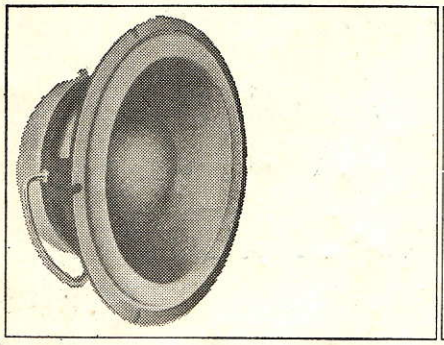
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

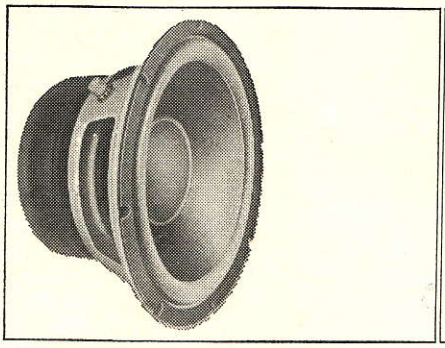
OUTUBRO 1976 N.º 342 Cr$ 15,00



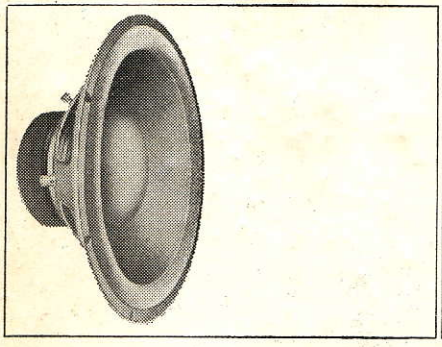
LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



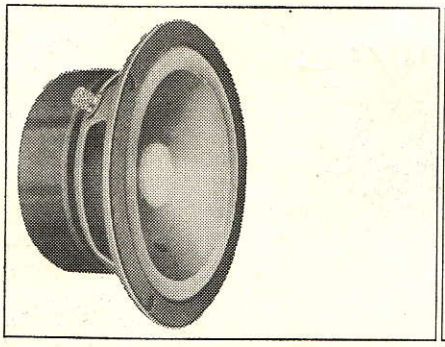
BW-300 RL
Woofer



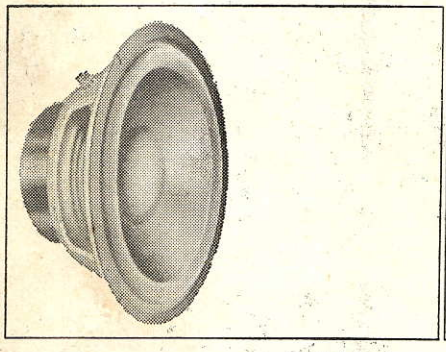
BW-16 RL
Woofer



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.

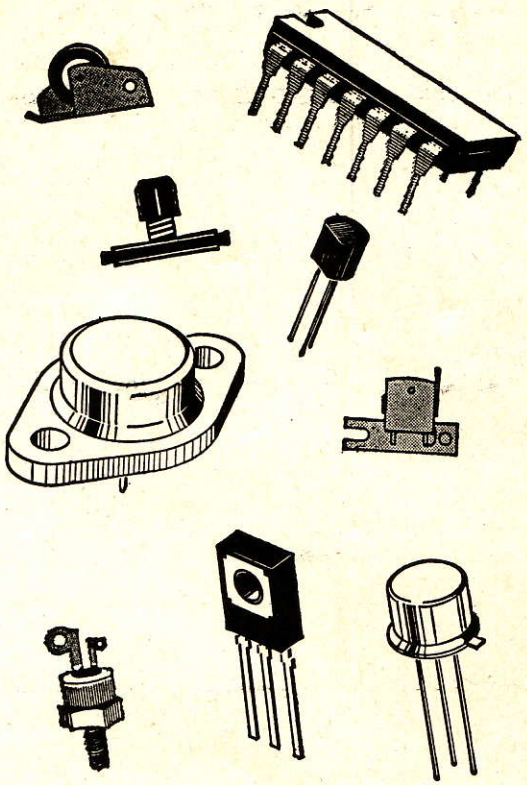
Com os novos lançamentos Bravox, a alta fidelidade ganha muito mais alternativas de som fiel, limpo e perfeito.

BRAVOX

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

ACCB

TRANSISTÉCNICA
a solução para seu problema de componentes



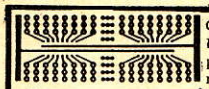
- ALTO-FALANTES
- BOBINAS
- CAPACITORES DE TODOS OS TIPOS
- CHAVES DIVERSAS
- CAIXAS ACÚSTICAS
- CAIXAS PLÁSTICAS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- CORREIAS P/ GRAVADORES
- DIODOS DIVERSOS
- ESTOJOS
- KNOBS
- MOTORES (DISTRIB. OXFORD)
- PLUGUES
- POTENCIÔMETROS
- SUPORTES
- TRANSFORMADORES
- TRANSISTORES

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



CHAPA PADRÃO DE Circ. impresso p/dois CI 14 ou 16-pinos, usada p/construção, prototipo, experiência. 10x4 cm. Permite fácil a montagem e desmontagem dos componentes. (R1021) Cr$ 15,00

PERCLORETO DE FERRO p/fabricação de circ. impresso

EM PO. Anidro. Supercorrosivo; só acrescentar água. Em embalagem 1kg em caixa plástica branca, reaproveitavel. FRR-1 Cr$ 25,00

Idem, idem, embalado em saco plático comum. FRR-2 Cr$ 20,00

LIQUIDO. Solução de Percloreto. Pronta p/usar. Em garrafa plática de 500ml; basta desenhar na chapa c/nossos símbolos e caneta, despejar o líquido até cobrir a chapa cobreada, esperar 15-20 minutos e esta pronto o circ. impresso. Fácil e rápido. FRR-3 Cr$ 22,00

RELOGIO DIGITAL

MM5311	4 ou 6 dígitos	$250,00
MM5314	6 digitos	$220,00
MM5316	4 díg. ALARME	$380,00
CT7001	6 dig. Alarme, Data	$380,00

Chapa circ. impres. p/MM5311 $ 35,00
Kit completo p/MM5311, 6-díg. $790,00

DIODOS

BA-317	30V;100mA;sinal;u. geral;rd;TV	$1,00
1N60	50V;40mA;germânio;det. vídeo	$0,80
1N4148	75V;75mA;comut. rápida;4ns	$1,35
1N4001	50V;1A;retificação;uso geral	$2,00
1N4002	100V;1A; idem	$2,20
1N4004	400V;1A; idem	$2,50
1N4005	600V;1A; idem	$2,80
1N4006	800V;1A; idem	$3,20
1N4007	1000V;1A idem	$3,50
1N3881	200V; 5A; retificação	$12,00
1N4942	200V; 2A; retificação	$8,00

Temos preço esp. p/atacado

400mW Zener 5%

3V6	5V6	8V2	12V	16V	22V
4V3	6V2	9V1	13V	17V	24V
4V6	6V8	10V	14V	18V	27V
5V1	7V5	11V	15V	20V	36V

Cr$ 4,50 cada

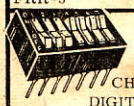
Oferta Especial: ZENER 10%, 500mW, em invólucro de transistor TO-92, nos valores: 6V8 7V5 8V2 9V1 10V Cr$ 2,50 cada

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$ 350,00 c/dd. técnicos

Chapa circ. impresso: $18,00 c/esquema p/mont



CHAVES DIGITAIS PROGRAMADORAS
7 chaves Cr$ 185,00
8 chaves Cr$ 200,00
... num chip dual-in-line.



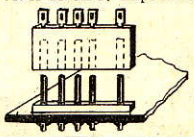
CONECTOR p/CHAPA de Circuito impresso

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

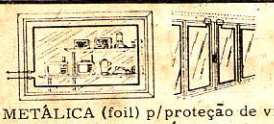
SC/MP Evaluation Kit MICROCOMPUTER SYSTEM

SCAMP da National é KIT completo em um só cartão, contendo chip microprocessador, 46 instr; bidirecional 8-bit bus, 12-bit addr-ess port, PROM 512x8 programavel e apagavel luz u. violeta, buffer, timimg crystal, RAM, teletype interface, voltage regulator (LM320), conector fêmea 72pinos, placa circ impresso, manual de montagem e operação. Tudo isso por apenas Cr$ 8.500,00

Conector macho-fêmea polarizado, pinos prateados, encapsulado em nylon, p/ligação removível de circ. impresso. CMF-103



3 pinos, par $ 7,00
4 pinos, par $ 9,00
5 pinos, par $12,00
6 pinos, par $15,00



FITA METÁLICA (foil) p/proteção de vidros e vitrines. Quando o vidro é quebrado ou trincado, rompe a ténue fita, interrompendo a passagem da corrente elétrica, ocorrendo o disparo do alarme. Muito eficiente. Fixavel na parte interna do vidro. Auto-adesiva. Cor prateada brilhante. Decorativa.
ALM-140 Rolo 10 metros $ 35,00
Rolo 91m(300pés) $280,00

TRANSFORMADORES

(R1200)	110+110	5, 2+5, 2	250	$25,00
(R1201)	110+110	6, 3+6, 3	250	$25,00
(R1202)	110+110	7, 5+7, 5	200	$25,00
(R1203)	110+110	6 + 6	500	$30,00
(R1204)	110+110	8, 5+8, 5	500	$35,00
(R1205)	110+110	10 + 10	750	$55,00
(R1206)	110+110	6 + 6	1A	$70,00
(R1207)	110+110	12 + 12	1A	$75,00
(R1208)	110+110	6 + 6	2A	$95,00
(R1209)	110+110	12 + 12	2A	$110,00

Esquema de Ligações acompanham todos os transformadores. Temos Folha de Projeto p/construção de Fonte de Alimentação de 6 - 7,5 - 9 - 12 Volts. $8,00 p/voltagem

Detetor conjugado c/SCR, sensível apenas ao infravermelho do fogo, disparando o SCR. Este sensor é usado p/Honeywell. Tensão: 12V. Alta confiabilidade DSF-101 Cr$195,00



SOLDA

em carretéis plásticos de 1/2 kg

60% Sn
ϕ 1,0 mm
Cr$ 85,00
Rolinho 1m: Cr$ 3,50

CAIXA PLÁSTICA para montagem e kits. Plástico alto impacto. Facilmente furaveis. 10% desconto na compra de quatro caixas.

C4	17x7x7	Cr$15,00
C3	13x7x4	$12,00
C2	13x5 x5	$10,00
C1	9x6x3	$ 8,00
C0	8x5x2	$ 4,00

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



XENON FLASH STROBE TUBE



alta intensidade luminosa. Aplicação profissional ou hobby. 500 a 1kV inter-eletrodos; 2 a 3kV p/disparo; duração flash: 1 ms c/dd. tec. e esq. orientv. (R1020) Cr$180,00

PORTA-FUSÍVEIS

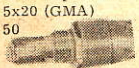


JOT-5 Tipo Rosca p/fusível 5x20mm (GMA) Cr$ 8,90

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 $12,00

PINO BANANA Vermelho Preto Cr$ 2,50 cada







2N5777, npn, 25V, 200mW sensor p/luz visível até invisível; 7300 angstrom; sensivel. $ 28,00



Emissor luz infravermelho. TIL-31 da Texas. 9300 angstrom. 1,4V; 3,3mW; 100mA; ϕ6mm. Cr$45,00



Foto-Célula A35M1 da GE; 60V; 75mW 5000 ang; TO-5 com lente, resistencia na luz 1k, no escuro 30k A35M1 Cr$ 32,00



H15A1 Foto-isolador de comutação rápida, 4000V isolação, I/O comptv. c/CI, elevada taxa transf. CC(20%). Emissor: 1,2V, 100 mW, 10mA. Transistor NPN: 30V, 100mA Fl. dd. tec. disp. Cr$59,00



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

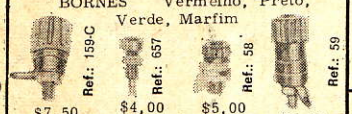


Foto-interruptor da GE mod. H13A1-2 de um lado emite luz infra-vermelha; do outro lado detetor transistorizado; no meio, a passagem de fita opaca provoca on-off. Muitas aplicações Folha dd. téc. disponível. FTC-183 Cr$ 85,00



RPY-58 da Ibrape Célula resistiva foto sensível; 200k no escuro 600 ohm a 50 lux. 50V max 200mW. Peq. dimensões. FTC-180 Cr$ 25,00

BORNES Vermelho, Preto, Verde, Marfim



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

BORNES Metálico de pressão



KNOBs com risco Vermelho, preto, cinza



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



TRIAC

TIC226B da Texas 8A; 200V Cr$ 35,00

C106B1, 4A, 200V $25,00
C107Y , 4A, 30V $18,00
EL3779, 10A, 400V $45,00



Pushbutton Switch

Miniatura
Contato Momentâneo
Verm. Preto, Verde



(R1617) $15,00
(R1618) $ 8,00
(R1619) $ 9,00

Capacitores Eletrolíticos

uF	15V	25V	50V
2	$ 2,40	$ 2,50	$ 2,60
5	$ 2,50	$ 2,60	$ 2,70
10	$ 2,60	$ 2,70	$ 2,90
25	$ 2,70	$ 2,80	$ 3,10
50	$ 2,80	$ 2,90	$ 3,80
100	$ 3,20	$ 3,40	$ 5,10
250	$ 4,80	$ 5,60	$ 9,30
500	$ 5,70	$ 8,70	$15,40
1000	$ 9,50	$12,60	$27,70
2000	$14,30	$21,10	$39,40
2500	$18,70	$29,40	$45,30
5000		$38,10	$75,0
7500		$48,70	
10000		$62,80	

MULTITESTES

HIOKI

Modelo	Ohm/Volt	Preço
L-33	2.000	$ 552,00
P-80	20.000	$ 680,00
OL-64	20.000	$ 890,00
AF-105	50.000	$1.120,00
L-55	FET-10M	$1.830,00
AS-100	100.000	$1.640,00
CT-100	Alicate	$ 890,00

molex



Em tiras contínuas, formando soquetes c/qualquer número de pinos. Prático e econômico. Tira c/ 50-pinos: Cr$ 20,00
Rolo c/ 1000-pinos: Cr$380,00
Temos preço esp. p/10000-pinos.

CHAVES HH



Miniatura 2 x 2 (R1615) $3,50
Normal 2 x 2 (R1616) $3,00

TRANSISTORES

TIPO	POLAR.	V_{CEO} máx (V)	I_C máx (mA)	P_D máx (mW)	f_T (MHz)	h_{FE}	INVÓLUCRO	APLICAÇÕES TÍPICAS	CR $
2SB22	Ge-PNP	25	200	300	1,0	100-365	TO1	Driver-uso geral-substitue AC-188	$ 6,80
BC107	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	TO-18	AF-ampl.TV-audio-uso geral	$ 5,20
BC108	Si-NPN	20	200	300	300	125-900	TO-18	Idem, idem	$ 4,80
BC109	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	TO-18	Pré-ampl.audio;baixo ruido;alt.ganho	$ 5,20
BC140	Si-NPN	40	1A	3,7W	50	40-100	TO-5	Saída-driver-potência-uso geral	$15,00
BC141	Si-NPN	60	1A	3,7W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$15,00
BC160	Si-PNP	40	1A	3,2W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$12,00
BC161	Si-PNP	60	1A	3,2W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$15,00
BC177	Si-PNP	45	100	300	150	75-260	TO-18	Complemtar do BC-107	$ 9,00
BC237	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	SOT-30	Identico ao BC-107	$ 3,00
BC238	Si-NPN	30	200	300	300	125-500	SOT-30	Idêntico ao BC-108	$ 2,80
BC239	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	SOT-30	Identico ao BC-109	$ 3,00
BC557	Si-PNP	45	100	500	150	75-260	SOT54/2	AF-amplificação-TV-uso geral	$ 4,00
BC558	Si-PNP	30	100	500	150	75-500	SOT54/2	Idem, idem	$ 4,00
BC549	Si-PNP	30	100	500	150	125-500	SOT54/2	AF -pré ampl.-baixo ruido	$ 4,20
BD329	Si-NPN	20	3A	15W	130	85-375	SOT32/2	saida auto-rádio e Hi-Fi até 10W	$15,00
BD330	Si-PNP	20	3A	15W	130	85-375	SOT32/2	Complementar do BD-329	$15,00
BDY 38	Si-NPN	40	6A	115W	1	30	TO-3	Potência - amplificação	$25,00
BF180	Si-NPN	20	20	150	675	13	TO-18	RF-UHF-TV-amplificação	$ 9,50
BF184	Si-NPN	20	30	145	300	75-750	TO-18/2	AM/FM-conversor ampl.RF/FI	$ 9,00
BF185	Si-NPN	20	30	145	220	34-140	Idem,	idem, idem	$ 9,00
BF177	Si-NPN	60	50	600	120	20-60		Audio-ampl.-uso geral-saída vídeo	$12,00
BF178	Si-NPN	115	50	600	120	20-60		Idem, idem	$20,00
BF254	Si-NPN	20	30	300	260	115	SOT-30	AM/FMconv. e ampl.RF/FI	$ 4,00
BF255	Si-NPN	20	30	300	200	67	SOT-30	Idem, idem	$ 4,00
BSX20	Si-NPN	40	500	360	500		TO-18	Comutação(muito alta velocidade)	$15,00
2SC536G	Si-NPN	40	200	200	180	280-560		Substituto do BC-237	$ 3,00
2SC761	Si-NPN	20	20	150	675	13	TO-18	Igual ao BC-180	$ 9,50
2N1613	Si-NPN	75	1A	800	60	20-150	TO-5	comutação alta frequência-uso ger.	$15,00
2N1711	Si-NPN	75	1A	800	70	20-300	TO-5	comutação alta frequência-s	$18,00
2N2222A	Si-NPN	40	800	500	300	35-300	TO-18	comutação alta velocidade	$10,00
2N2369A	Si-NPN	40	400	600	500	40-120	TO-18	comutação muito alta velocidade	$12,00
2N2646	Si-UNIJUNÇÃO;standoff 0,75-interbase 7k-30V max.-300mW								$22,00
2N2712	Si-NPN	40	100	600	500	75-225	TO-92	Ampl.e uso geral média frequência	$ 9,00
2N2904A	Si-PNP	60	500	600	200	40-120	TO-5	Comutação e amplifcação uso geral	$15,00
2N2906A	Si-PNP	60	500	400	200	20-120	TO-18	Idem, idem	$12,00
2N2907A	Si-PNP	60	600	400	200	100	To-18	Idem, idem	$12,00
2N2926	Si-NPN	40	100	600	350	95-750	TO-92	Baixo ruido-alto ganho-ampl.u.geral	$12,00
2N3055	Si-NPN	110	15A	115W	0,8	20-70	TO-3	Potência-saída-ampl.-uso geral	$25,00
2N3133	Si-PNP	50	600	600	200	10-150	TO-5	Comutação alta velocidade	$15,00
2N3134	Si-PNP	50	600	600	200	10-150	TO-5	Idem, idem	$15,00
2N3390	Si-NPN	40	100	600	350	400-800	TO-92	Baixo ruido-alto ganho-ampl-comut.	$12,00
2N3439	Si-NPN	350	1A	10W	15	30-160	TO-202	Potencia-alta voltagem-audio-comut	$60,00
2N3440	Si-NPN	250	1A	10W	15	30-160	TO-202	Idem, idem	$50,00
2N3504	Si-PNP	45	500	600	100	50-300	TO-18	Comutação-uso geral	$12,00
2N3565	Si-NPN	45	25	250	240	150-600	TO-106	Ampl.pequeno sinal (desde 1uA)	$15,00
2N3638	Si-PNP	45	500	800	100	50-300	TO-105	Média potência - Comutação	$ 9,00
2N3819	N-FET	RF ampl.c/baixo ruido até 450MHz.VHF.25V;20mA;baixa capacitância							$28,00
2N3820	P-FET	ampl. p/pequeno sinal.							$32,00
2N3825	Si-NPN	25	20	100	800	20-80	TO-92	UHF oscilador - RF ampl.	$12,00
2N3904	Si-NPN	40	300	300	300	100-300		Ampl.-uso geral - comutação	$ 7,20
2N3906	Si-PNP	40	300	300	200	50-150		Idem, idem	$ 7,20
2N4290	Si-PNP	45	500	1W	240	20-300	TO-92	Comutação-ampl.-uso geral	$10,00
2N4292	Si-NPN	25	20		980		TO-92	UHF oscilador-RF ampl.	$12,00
2N4403	Si-PNP	40	600	310	200	100	TO-92	AM-audio-ampl. uso geral	$18,00
2N4409	Si-NPN	80	25	600	400	60-300	TO-92	Pequeno sinal-média voltagem-ampl.	$12,00
2N4410	Si-NPN	80	300	300	30	60-400		Pré-ampl-peq.sinal-baixo ruido	$15,00
2N5086	Si-PNP	50	50	310	40	150	TO-92	Ampl.uso geral-substitue BC-320	$15,00
2N5087	Si-PNP	50	50	310	40	250	TO-92	Idem -substitue BC-322	$15,00
2N5134	Si-NPN	24	100	600	500	20-150	TO-106	Comuta ção alta velocidade	$10,00
2N5143	Si-PNP	45	500	250	100	15-300	TO-106	Comutação-média potência-uso geral	$10,00
2N5247	N-FET	amplif. RF, VHF; 450MHz; ganho 12dB							$18,00
2N5306	Si-NPN	45	1A	1W	60	70000	TO-92	Ampl.Darlington. altíssimo ganho	$22,00
2N5717	N-FET	ampl. uso geral.100V;10mA; ampl.audio e vídeo de alto ganho.Peq.si.							$30,00
2N5053	P-FET	ampl.p/pequenos sinais.60V; 2,5mmhos							$18,00
2N6121	Si-NPN	45	4A	40W	25	25-100	TO-220	Potência;saída audio;comutação;on-off	$28,00
2N6124	Si-PNP	45	4A	40W	25	25-100	TO-220	Idem, idem	$28,00
2N6293	Si-NPN	70	7A	40W	4	30-150	TO-220	Idem, idem	$70,00
NSE170	Si-PNP	60	3A	10W	50	50-250	TO-202	Idem,Idem;sustitue MJE170 e2N4920	$38,00
NSE180	Si-NPN	60	3A	10W	50	50-250	TO-202	Idem,idem;subst.MJE180 e 2N4923	$38,00
2N5639	N-FET	comutação;timer;chopper;sample/hold;65V;170mA; 8,5mmhos							$32,00

resistores

Resistências 5% da Constanta

1/8W	1/4W	1/2W	1W	2,5W
$0,32	$0,35	$0,39	$0,60	$1,70

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

10% Desconto em 100 resistores
14% Desconto em 1000 resistores

1/8 e 1/4 mínimo de 5 por valor

RESISTORES 1%

Resistencias precisão 1% de 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, 470k, 510k, 1M. Cr$ 12,00 cada



POTENCIÔMETROS DE CARBONO

LINEAR da Constanta ϕ23mm
100, 220, 470, 1k, 2k2, 4k7, 10k, 22k, 47k, 100k, 220k, 470k, 1M, 2M2, 4M7
Cr$ 8,50

TRIMPOT ϕ 15mm; vertical; os mesmos valores acima. $3,50

POT. LOG. c/chave:
10k e 470k Cr$ 12,00



POTENCIOMETRO DUPLO
47klin+47klin; 47klog+47klog;
100klin+100klin; Cr$ 22,00

POTENCIOMETRO de FIO
Valores ohm: 10 - 50 - 100 - 500 - 1k - 5k
Cr$ 22,00 cada



POTENCIOMETROS de VOLTAS MULTIPLAS miniatura p/circ. impr.
500 ohm, 1k, 10k, 100k; Cr$ 68,00

Idem, da Constanta:
4k7, 10k, 47k e 100k $ 18,00 cada



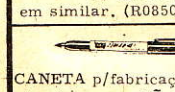
SENSOR de INCENDIO
Rate of rise & fixo. Soa o alarme se a temperatura ambiente subir 5º em 20 segundos ou se atingir 87,8ºC (190ºF). Protege área de até 200 m2. Aprovado pelo Underwriters Laboratories.
Este é o sensor de incêndio mais usado mundialmente. Cr$380,00

KIT DA IBRAPE

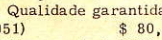
M1	Ampl.2,5W c/painel	$165,00
M101	Amplificador 1W	$ 88,00
M110	Ampl.Potenc.10W	$210,00
M201	Pre-ampl.monofonico	$166,00
M202	Pre-ampl.estereofon.	$320,00
M204	Pre;estereo;equaliz.	$ 52,00
M320	Ampl.est.10W p/can.	$394,00
M350	Ampl.est. 25W canal	$623,00

FIOS

	metros	#20	# 22	# 24	# 26
Cabinho	100	$59,00	$47,00	$37,00	$33,00
flexivel	10	$ 7,80	$ 6,90	$ 5,00	$ 5,00
Fio	100	$54,00	$39,00		
rígido	10	$ 6,90	$ 5,80		



PONTA especial p/dessoldar circuito integrado de 14 ou 16 pinos. Simples, fácil, rápido. Realmente eficiente. Adaptavel no nosso ferro de solda nº 5 ou em em similar. (R0850) Cr$ 28,00



CANETA p/fabricação de circ.impresso. Não resseca. Qualidade garantida.
(R051) $ 80,00
(R052) carg.dupla $120,00



MÁLDRIL, a furadeira portatil, 12V, p/furar circ.impresso. Acompanha 2 brocas. (R053) $ 185,00

SOQUETES



NACIONAIS

14 pinos dual-in-line	(R0980)	$ 6,00
14 pinos zig-zag	(R0981)	$ 4,00
16 pinos dual-in-line	(R0982)	$ 6,50

IMPORTADOS

14 pinos dual-in-line marrom	(R0983)	$10,00
14 pinos dual-in-line preto	(R0984)	$14,00
16 pinos dual-in-line marrom	(R0985)	$12,00
16 pinos dual-in-line preto	(R0986)	$16,00
16 pinos dual-in-line ouro	(R0987)	$18,00

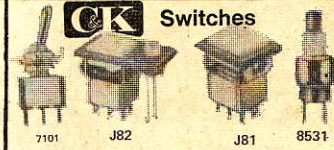
WIRE - WRAP

14 pinos d.i.l. longos, ouro	(R0990)	$38,00
16 pinos d.i.l. longos, ouro	(R0991)	$45,00

SOQUETES p/TRANSISTOR

de potência TO-3	(R0995)	$ 6,00
comum de 3 pinos (TO-5	(R0996)	$ 5,00
comum de 4 pinos , idem	(R0997)	$ 5,00

CK Switches



	7101	J82	J81	8531

	Pos.	Contatos	Cr$
7101S	2	1 Rev.	25,00
7101P3	2	1 Rev.	38,00
7201P1	2	2 Rev.	60,00
7203L2	3	2 Rev.	48,00
8531	2	1 NA	26,00
8125J81	2	1 Rev.	65,00
8225J81	2	2 Rev.	76,00
8125J82	2	1 Rev.	66,00
8225J82	2	2 Rev.	82,00

Preço do LED: Cr$ 7,00

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			$0,80		$0,70	$1,50	$1,20
4k7	0,0047			$0,90		$0,80	$1,50	$1,50
10k	0,01	$0,80	$1,00	$1,20		$0,90	$2,50	$1,80
12k	0,012			$1,30		$1,00		
15k	0,015		$1,70	$1,30	$2,00	$	$2,80	$2,50
22k	0,022	$1,00	$1,80	$1,40	$2,20		$3,50	$2,50
33k	0,033	$1,00	$2,00	$1,40	$2,20		$3,50	$2,50
47k	0,047	$1,20	$2,00	$1,50	$2,50		$3,90	$2,70
68k	0,068	$1,20	$2,50	$1,80	$2,80		$4,80	$3,00
100k	0,1	$1,50	$2,50	$2,00	$3,50		$	$3,00
150k	0,15	$1,80	$2,80	$2,20	$3,50		$8,00	$3,20
220k	0,22		$3,20	$2,50	$4,20		$9,70	$3,90
330k	0,33		$3,80	$3,50	$5,50		$12,00	
470k	0,47			$4,70	$8,80			$5,20
680k	0,68			$6,80				
1M	1,0			$8,00	$12,00			
2,2M	2,2			$25,00	$32,00			

CHAVE COMUTADORA



CHAVE COMUTADORA circular, c/suporte para fixação, 4posições;3polos. 110V; 2A; ϕ 3cm; eixo c/ encaixe p/adaptar na chave (R1016), onde seja requerida segurança.
(R1015) Cr$35,00

PONTE RETIFICADORA

onda completa
BY-164;120V;1,4A;$26,00

KEYBOARD



64 teclas reed c/parte eletrônica completa; cod. ASCII completo. Alta qualidade. (R1630) $5.800,00

Só o teclado, s/pt. eletr. (R1631) $ 1.950,00

Keyboard tipo calculadora com 32 teclas contato ouro, saida em matriz 8x4. Dois fazem 64 teclas para ASCII. ótimo p/projet. (R1632) $ 120,00

CONTATO MAGNÉTICO



Sensor p/sist. alarme. Aplicação básica em portas e janelas. Fácil instalação. Prático e eficiente. (R1010) $ 120,00

Simbolos

DECALQUES ACIDO-RESISTENTES p/fabricação de circuito impresso.

metade do tamanho real

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

Preço por tira: Cr$ 8,00

escala 1:1 S-116

escala 2:1 S-216

Esc. 2:1

Símbolo



C-605 Soquete 14-pinos



C-604 Soquete 14-pinos



C-601 Soquete 16-pinos



C-603 Soquete 16-pinos

Cr$ 10,00 p/tira

CHAPA PARA CIRCUITO IMPRESSO

	FENOLITE		FIBRA DE VIDRO	
10 x 10	$10,00	$16,00	$29,00	$52,00
8 x 15	$11,00	$18,00	$34,00	$63,00
10 x 20	$20,00	$32,00	$58,00	$104,00
15 x 20	$30,00	$46,00	$87,00	$156,00
15 x 30	$45,00	$70,00	$130,00	$234,00
CHAPA:	120 x 90 cm			
inteira	$420,00	$750,00	$1560,00	$2800,00
metade	$230,00	$385,00	$ 790,00	$1420,00
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.

FERROS DE SOLDAR

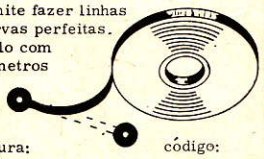
Nº 9	26W	$58,00
Nº 8	35W	$58,00
Nº 5	70W	$50,00
Nº 2	100W	$86,00
Ponteira 9		$ 7,00
Ponteira 8		$ 9,00
Ponteira 5		$12,00
Ponteira 2		$28,00
Resist. 2,8,9		$11,00
Resistencia 5		$12,00
110 ou 220 V		

CAMPAINHA 110VCA Similar as de porta residencial. Fabricação Sermar. ϕ 2"; cabe em caixa 4x2. Toda metalica, c/haste p/fixação. (R1017) Cr$ 15,00

ROLO FITA PLASTICA

Acido-resistente para circ. impresso

Permite fazer linhas e curvas perfeitas. Rolo com 5 metros



Largura:	código:	
0,5 mm	Cr$ 15,00	(R0900)
1,0 mm	Cr$ 15,00	(R0901)
1,5 mm	Cr$ 15,00	(R0902)
2,0 mm	Cr$ 20,00	(R0903)
2,5 mm	Cr$ 23,00	(R0904)
3,0 mm	Cr$ 25,00	(R0905)

FUSIVEIS ELETRÔNICOS



tipo cartucho vidro
Modelo GMA (20A5)
20 x 5 mm
0,3 - 0,5 e 1,0 ampere
(R1640) $2,00 cada

Modelo 3AGS 1-1/4"x1/4"
0,125 - 0,33 - 0,5 - 1A - 2A - 3A - 5A - 10A
(R1645) $2,00 cada

CHAVE COMUTADORA ROTATIVA SUBMINIATURA

• Cabe em um retângulo de 27 x 34,5 mm



Código	Pos.	Polo	Cr$
(R1601)	2	2	10,20
(R1602)	2	4	11,00
(R1603)	3	2	11,50
(R1604)	3	4	12,50
(R1605)	3	6	18,00
(R1606)	4	3	14,00
(R1607)	4	6	23,00
(R1608)	5	2	15,00
(R1609)	11	1	18,00
(R1610)	11	2	23,00
(R1611)	11	4	42,00

a chave (R1611) 11x4 destina-se a codificação BCD ou decimal, substituindo o thumbswitch.

BROCAS

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

Código	ϕ	Cr$
(R1655)	1/32"	16,00
(R1656)	1mm	14,00
(R1657)	3/64"	12,00
(R1658)	1/16"	11,00
(R1659)	3/32"	10,00
(R1660)	1/8"	12,00

(todas em aço rápido)

calculadoras

NOVUS / NATIONAL SEMICONDUCTOR



NOVUS 821. Calculadora de bolso, 8 dígitos, 20 teclas, com as funções +, -, x, ÷, %, CE/C, = e ponto decimal fluturante. (R1920) Cr$ 287,00

NOVUS 831. Calculadora com as funções +, -, x, ÷, % CE/C, K, √, pt. dec. flut. e quadrado automático. Operações em cadeia. 8 dígitos. 21 teclas. (1921) Cr$ 350,00

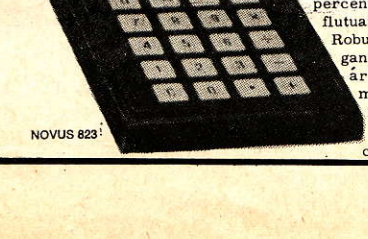
NOVUS 835. Calc. com memória. Todas as funções acima mais MR, MS, M+, M-; 24 teclas. (1922) Cr$ 396,00

NOVUS 854. Calc. científica, 24 teclas de dupla função permitindo operações aritm. alg. trig. log. exp. quadr. conversão grau/radiano, registro x-y, Pi, inversos e entrada direta para dois níveis de parêntesis, memória c/acumulação completa, notação científica. (R1923) apenas Cr$ 697,00

NOVUS BF38 Executive. Calculadora fixada em estojo de couro, com esferográfica e bloco de anotações p/ser levada no bolso ou na pasta, ideal p/presente a executivos. 23 teclas com memória. Cr$ 629,00

NOVUS 4510. Científica. Profissional. Para engenheiros, físicos, matemáticos, projetistas. Teclado de dupla função c/33 teclas. De 5 a 10 vezes superior em velocidade e eficiência a régua de cálculo comum, em cálculos complexos. (R1925) Cr$1.087,00

NOVUS 6020. Financeira. Poderoso instrumento para os profissionais da área financeira como economistas, contadores, bancarios, comerciantes, etc. calcula juros simples e compostos, descontos, depreciação, investimentos, etc. Dispõe de diversas operações c/memória. Realiza tb. as oper. de calc. comum. (R1926) Cr$1.087,00



NOVUS 823

... e agora, o grande presente da REPIL aos seus clientes, festejando a nova Loja na Rua Aurora 279: Calculadora NOVUS 823 com memória.

8 dígitos, 23 teclas, constante, percentagem, ponto decimal flutuante. Bateria e Luz. Robusta, mas de linhas elegantes e ideal para o uso diário no escritorio, no comércio ou no lar. Possue memória. Cr$ 295,00 (R1927) Preço especial por tempo limitado.

Digital Display

NUMITRON

DR2000	7-segmentos	$35,00
DR2010	idem c/pt. dec.	$38,00
DR2020	sinal +, -, 1	$30,00
DR2030	sinal + e -	$27,00

Soquete P/os displays acima $ 3,50

MV-50 micro, axial, lente cristal, luz verm. ϕ 2mm; 1,8V $ 3,50

TIL209A ϕ 1/8" 1,6V; 20mA $ 5,00

NSL5053 ϕ 3/16" 1,7V; 20mA $ 7,00
Clip plástico p/fixação $ 2,00

LED bicolor verde-verm. c/capa alumínio rosqueada p/fixação; 3V $28,00

Idem só VERDE (R0935) $18,00

OPCOA anodo comum; .33" verm. pt. dec; 2, 2V; (R0930) $80,00

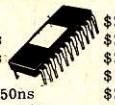
NSN74R catodo comum; .33 verm. pt. dec. a direita (R0931) $95,00

LITRONIX DL-33B

Display 3 digitos; lentes Blisdor; multiplexado. .12" catodo comum; 5mA p/segmt. Otimo p/relógio, DVMs. (R0931) $98,00

NSA1198 da National; display 9 digitos mutiplexado; .125" cat. com; 0,45mA p/segmt; verm; (R0932) $270,00

FUNÇÕES COMPLEXAS



MM1101AN	RAM 256x1, st; 1,5 us	$220,00
MM1101A2N	RAM 256x1, st; 500 ns	$250,00
MM1101A/A1N	RAM 256x1, st; 1 us	$240,00
P-1103A	RAM 1024x1; dyn.	$170,00
MM2101-2N	RAM 256x4, st, I/O, 650ns	$285,00
MM2101N	RAM 256x4, st, 1000 ns; I/O	$260,00
MM2102-1N	RAM 1024x1, st; 500ns	$285,00
MM2102N	RAM 1024x1, st, 1000 ns	$220,00
MM2102-2N	RAM 1024x1, st, 650 ns	$260,00
MM2112N	RAM 256x4, st, I/O, 1000 ns	$240,00
2503V	Sh.Reg. dual 512-bit multplx;	$269,00
2504V	Sh.Reg. 1024-bit multiplx.	$269,00
2513N	Gerador caract. 64x8x5; ASCII	$630,00
2524V	SH.Reg. 512-bit; dyn. 5MHz	$269,00
8223B	PROM 256-bit(32x8) programavel	$266,00
AM3705CN	Multiplx; analog; MOS; 8 channel	$295,00
MM5017N	Sh. Reg. dual 512-bit; dyn	$330,00
MM5040N	Sh. Reg. dual 16-bit; st.	$220,00
MM5050AH	Sh. Reg. dual 32-bit; st	$230,00
MM5055N	Sh. Reg. quad 128-bit; st.	$250,00
MM5058N	Sh. Reg. 1024-bit; st.	$380,00
MM5060AD/N	Sh. Reg./accumulator; dual 144-bit	$590,00
MM5203Q	PROM 2048-bit apagavel ultr-viol	$980,00
MM5204Q	PROM 4096-bit apag. u. violeta	$1800,00
MM5261D	RAM 1024x1, dyn; fast; 300 ns	$570,00
MM5262N	RAM 2048x1, dyn; fast; R/W; 365ns	$480,00
MM5303N	UART-Univ. asynchr. rec. transmit.	360,00
MM5318N	Digt. clock w/ext. dig. select.	$340,00
MM5559N	Serial to parallel convertor	$530,00
MM5736N	Calculadora; 6-dig; 4 funções	$150,00
MM5738N	Calculadora; 8-dig. 5 funç; memoria	$185,00
MM5740AAC/N	90-Keyboard encoder(n-rollv.)	$650,00
MM5823N	Frequency divider;	$120,00
MM5841N	TV timer; channel display	$580,00
MM5369N	Oscill./freq. div. 3,58MHz p/60Hz	$190,00
MM5377N	Auto clock; crystal controled	$360,00
AH5013N	3-ch. mux. 100-ohm analog switch	$190,00
DM8577N	PROM 256-bit 32x8; 35 ns	$210,00
DM8578N	PROM 256-bit 32x8; hi. Z	$210,00
DM8312N	Multiplx. c/8 entradas (9312)	$ 49,00
AY-5-1013	UART-univ. asynchr. rec. transmit	$320,00
AY-5-3507	Voltímetro digital 3-1/2 dígitos	$380,00
AY-5-9100	Push button to rotary dial telephone	750,00
AY-5-9200	Armaz. 10nº telefone e disca autom.	750,00
AY-5-9500	Clock p/AY-5-9100 e 9200	$180,00
ER-2401	EROM-electrically alterable 1024x4	$1350,00
C-717X	Calculadora impressora 12-dig.	$680,00
C-719	Driver p/impressora C-717X.	$195,00
3341	FIFO-64x4 bit first-in, first-out	$420,00

MICROPROCESSADORES

M8008	8-bit parallel CPU; 48 instr; 20 us	$1650,00
C8080A	8-bit parallel CPU; 74 instr; 2 us	$2200,00
ISP-8A-500	8-bit parallel CPU; 46 instr; SC/MP	1200,00
IMP-00A/520D	RALU-reg.arit.logic.unit	$ 850,00

KIT MICROCOMPUTADOR

SC/MP.KIT - da National, completo em um só cartão, contendo chip c/46 instr; bidirecional 8-bit bus, 12-bit address port, PROM 512x8 programavel e apagavel ultra-violeta, 2 RAM 256x4; data buffer; teletype interface; 1 MHz cristal; regulador voltagem, soquetes, conector 72 pinos femea; placa circ. impr; resistores, capacitores, farta literatura e instr. mont. mais a possibilidade de expansão. (R1901) Apenas Cr$ 9.480,00



SPHERE - um real computador. TV CRT vídeo display, typewriter (teclado 72 teclas), M6800 microprocessor, 1k ROM 4k RAM, real time clock, cursor editing, fonte aliment. completa, caixa metalica. Farta instrução p/mont. e operação. Completo. Unid. vídeo Hitachi já montada e testada. (R1902) Cr$ 38.500,00 preço de lançamento.

A Real Computer!

PACER - Completo sistema microprocessador, contendo desde o fio da tomada até a caixa plástica com 32 teclas, display p/ 8 símbolos ASCII, baseado no PACE 16-bit MPU da NATIONAL, com todas as funções de controle e debug, ROM e mais 8k bit de memorias. Mother board p/ fácil expansão. Desk top. (R1903) Cr$ 42.000,00

MANUAIS TECNICOS

LINEAR - Integrated Circuits (National 704 pag)	$250,00
MEMORY Data Book (National 544 pag.)	$250,00
TTL Data Book National 592 pag.	$250,00
AUDIO Applications Book (National 205 pag.)	$250,00
LINEAR Applications Book, Vol.I ou Vol.II	$250,00
VOLTAGE REGULATOR Handbook (National)	$250,00

DIGITAL

TTL

	Cr$		Cr$
7400	5,80	74100	95,00
7401	5,80	74104	30,00
7402	5,80	74107	18,00
7403	5,80	74108	55,00
7404	7,50	74109	48,00
7405	7,50	74110	29,00
7406	17,00	74116	70,00
7407	18,00	74121	12,00
7408	7,00	74122	18,00
7409	7,00	74123	32,00
7410	6,50	74125	20,00
7411	8,50	74126	25,00
7412	8,50	74128	17,00
7413	20,00	74132	50,00
7414	65,00	74136	45,00
7416	22,00	74139	165,00
7417	24,00	74141	45,00
7420	6,50	74142	120,00
7421	7,00	74143	155,00
7422	18,00	74144	155,00
7423	10,50	74145	30,00
7425	10,50	74147	90,00
7426	9,00	74148	98,00
7427	10,50	74150	95,00
7428	11,00	74151	38,00
7430	5,80	74153	38,00
7432	11,00	74154	85,00
7433	15,00	74155	45,00
7437	14,00	74156	45,00
7438	16,00	74157	45,00
7440	6,50	74160	45,00
7441	30,00	74161	58,00
7442	28,00	74162	30,00
7443	55,00	74163	38,00
7444	50,00	74164	68,00
7445	48,00	74165	50,00
7446	38,00	74166	46,00
7447	35,00	74167	120,00
7448	38,00	74170	125,00
7450	6,00	74173	70,00
7451	6,50	74174	48,00
7453	6,50	74175	48,00
7454	6,50	74176	33,00
7460	6,50	74177	33,00
7464	35,00	74179	75,00
7470	12,00	74180	52,00
7472	12,00	74181	95,00
7473	15,00	74182	40,00
7474	13,00	74184	95,00
7475	18,00	74185	98,00
7476	12,00	74188	160,00
7479	15,00	74190	54,00
7480	25,00	74191	65,00
7481	55,00	74192	49,00
7482	35,00	74193	65,00
7483	36,00	74194	48,00
7484	68,00	74195	55,00
7485	62,00	74196	68,00
7486	15,00	74197	95,00
7490	16,00	74198	98,00
7491	35,00	74199	98,00
7492	22,00	74278	85,00
7493	20,00	74279	39,00
7494	35,00	74284	185,00
7495	26,00	74285	185,00
7496	34,00	74290	35,00
7497	99,00	74298	38,00

CMOS

CMOS

CD	Cr$	CD	Cr$
4001	11,00	4035	62,00
4006	85,00	4040	85,00
4007	25,00	4042	95,00
4009	34,00	4043	48,00
4010	32,00	4044	75,00
4011	25,00	4046	150,00
4012	25,00	4047	115,00
4013	30,00	4048	30,00
4014	54,00	4049	30,00
4016	30,00	4051	48,00
4017	85,00	4052	48,00
4018	85,00	4053	50,00
4020	95,00	4066	40,00
4021	49,00	4069	25,00
4024	42,00	4070	30,00
4025	25,00	4071	25,00
4027	35,00	4076	85,00
4028	90,00	4081	25,00
4029	75,00	40193	98,00
4030	30,00	4511	125,00
4031	188,00	4518	125,00

LINEAR

LM300H	Reg. Volt. 2-20V; 1%	$ 72,00
LM301H	Ampl.Op. 10Mhz; 10V/us	$ 30,00
LM301CN	Idem, idem (slew rate hi)	$ 30,00
LM302H	Voltage follower; 10V/us	$ 98,00
LM304H	Neg.Reg.Volt. 0,01%/V subst.	$126,00
LM305H	Volt.Reg. 4-40V; 0,1%; LM100	$ 85,00
LM307CN	Ampl.Op. baixo ruido	$ 45,00
LM308H	Ampl.Op. alto ganho	$ 78,00
LM308CN	Idem, idem blow-out.	$ 78,00
LM309KC	Reg.Volt; 5V; 1A; proof	$ 69,00
LM310CN	Volt.follewr; slew r. 30V/us	$115,00
LM311N	Voltage Comparator	$ 72,00
LM318CN	Ampl.Op. 15MHz; hi. slew r.	$ 86,00
LM319N	Hi-speed dual comparator	$118,00
LM340L-12	Volt.Reg. 12V; short circt.	$ 49,00
LM380N	Ampl.Pot.Audio; 2,5W min.	$ 75,00
LM380N-8	Idem, 1W c/dissipador	$ 54,00
LM386N	Audio amp.p/bat.carro 12V	$ 68,00
NE550N	Volt.Reg. 2-40V; 0,01%	$ 65,00
LH0042H	FET Operat.Amplifier	$220,00
LM555N	Timer 2us a 1 hora	$ 22,00
LM565N	Phase Lock Loop	$ 98,00
LM566N	VCO function generator	$ 85,00
LM567N	Tone Decoder	$ 92,00
LM702CH	Hi-gain DC ampl.	$ 65,00
LM703LH	Low power drain RF/IF amp.	38,00
LM703LN	Idem, idem	$ 38,00
LM709CH	Amplificador Operacional	$ 20,00
LM710CH	Hi-speed volt.comparator	$ 25,00
LM710CN	Idem, idem (low level sensor)	25,00
LM711CH	Dual volt.comparator	$ 20,00
LM711CN	Idem, idem	$ 20,00
LM723CH	Volt.Reg. 2-37V; 0,1%; 150mA	$ 35,00
LM723CN	Idem, idem	$ 30,00
LM725CN	Ampl.Op.p/instrumentação	$150,00
LM733CN	Differential video amplifier	$ 65,00
LM741CH	Ampl.Op.freq.compensada	$ 25,00
LM741CN	Idem, idem	$ 25,00
LM747CH	Duplo amp.op. LM741	$ 45,00
LM747CN	Idem, idem	$ 45,00
LM748CN	Ampl. Op. (LM101)	$ 38,00
LM760CH	Hi-speed comparator dif.	$150,00
LM1307N	FM multpx.stereo demodlt.	$ 35,00
LM1310N	Idem, sem bobinas	$ 95,00
LM1414N	Dual volt.diff.comparator	$ 65,00
LM1458N	Dual operational amplifier	$ 72,00
LM1496N	Balanced modulator/demod.	$ 65,00
LM1800N	Phase-L-Loop FM st.dem.	$ 98,00
LM1812	Ultrasonic transceiver	$385,00
LM1820N	AM radio system	$ 55,00
LM3065	Sistema de som p/TV	$ 30,00
LM3075	FM det/limit/audio pre-amp	95,00
LM3900N	Quadruplo ampl.operacion.	$ 78,00
LM3909N	LED flasher/oscillator	$ 42,00
LM3911N	Temperature Controller	$120,00
LM4250H	Programmable op. ampl.	$120,00
LX5700H	Sensor Temperatura	$ 265,00
LM7523	Sense Ampl.	$68,00
LM7535	Sense Ampl	$ 72,00
DS/LM75491	4 LED driver 50mA	$ 55,00
DS/LM75492	6 LED driver 250mA	$ 68,00
DM8223N	Demultiplexador 8 vanais	$ 52,00
DM8288N	Cont.divis.12 predeterm.	$ 56,00
DS8803N	2 ph.osc./clock driver	$160,00
DS8806N	Dual Sense ampl. MOS	$115,00
DM8810N	Quad 2-imput MOS/TTL	$ 35,00
DM8812N	TTL/MOS hex inverter	$ 35,00
DM8863N	LED 8 dig.driv. 500mA	$ 95,00
DM8864N	LED 9-dig.driv. 50mA	$ 65,00
DM8865N	LED 8-dig. driv. 50mA	$ 42,00
DM8877N	LED 6-dig.driv. 50mA	$ 38,00
MH-0026CN	5MHz two phase clock dr.	$148,00



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: $ 45,00 (R0932)

REPIL LTDA.

INFORMA SEU NOVO ENDEREÇO

RUA AURORA 279

Fone: 221-2456 CEP-01209

(efetivo a partir de 3 novembro de 76)

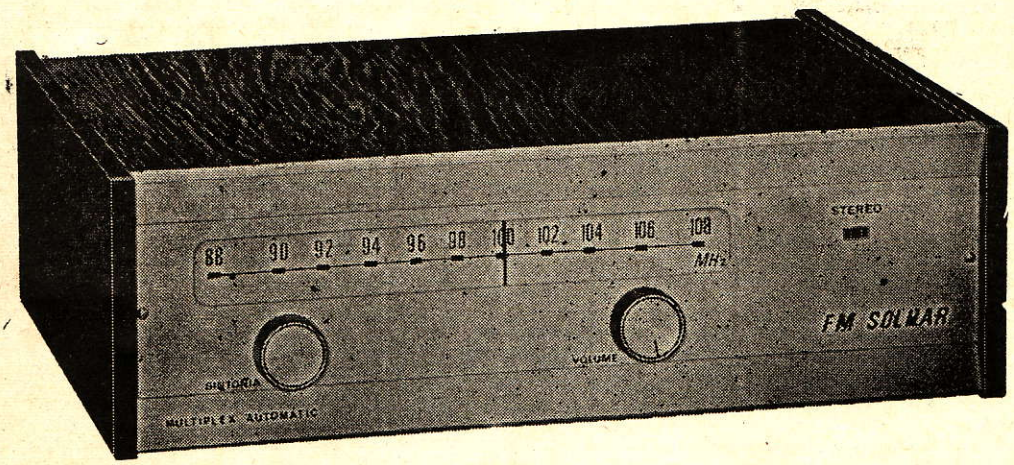
Continuar enviando cartas e Pedidos para a Caixa Postal 20609 - CEP 01451 - S.Paulo.

out/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

MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

CONSTRUA SUA PROPRIA CAIXA ACUSTICA, IGUAL ÀS MELHORES IMPORTADAS



A NOVIK, empresa lider na fabricação de alto-falantes especiais de Alta Fidelidade, lhe oferece agora, GRATUITAMENTE, 4 valiosos projetos de caixas acústicas desenvolvidos e testados em laboratório, usando seus próprios sistemas de alto-falantes, encontrados nas melhores casas do ramo.

São os mesmos projetos e sistemas que a NOVIK está exportando para os EE.UU., Europa, América Latina e países membros da Comunidade Britanica: Canadá, Austrália, Africa do Sul, etc., confirmando internacionalmente, uma qualidade definitivamente consolidada no Brasil.

NOVIK MR

Peça os projetos para: NOVIK S.A. Ind. e Comércio. **Caixa Postal 7483 São Paulo**

Desenvolvemos projetos industriais.

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 do osciloscópio.

— Cabo com atenuação de 4 posições, no total de 50 dB.

— Aparelho compacto, de pouco peso (3,950 kg).

— Dimensões: 20 × 30 × 30 cm.

CIPAEL LTDA.

DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA

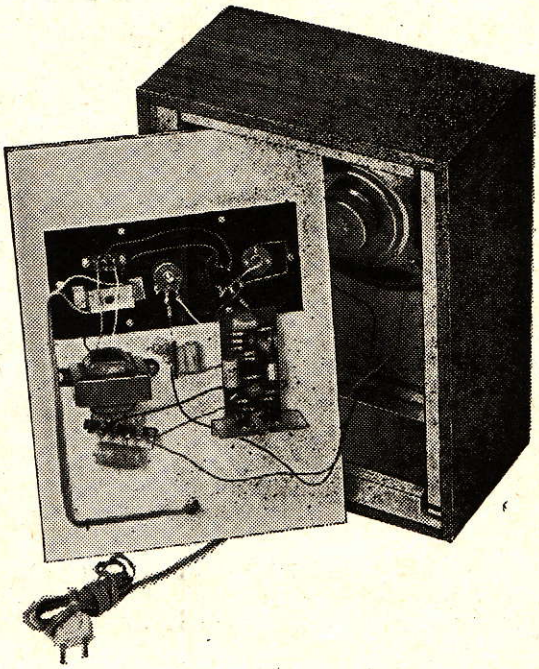
DISTART — COMÉRCIO DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

RUA ORATÓRIO, 1029 — CEP 03117 — FONE: 93-7833 — S. PAULO

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:

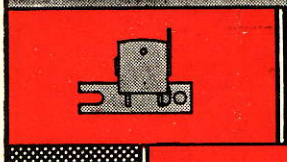
COMPLETO S/ CAIXA Cr$ 395,00

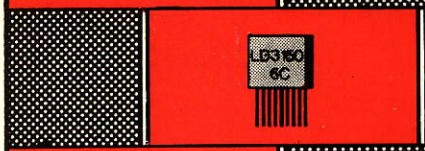
COMPLETO C/ CAIXA Cr$ 545,00

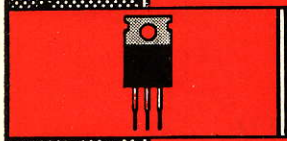
RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

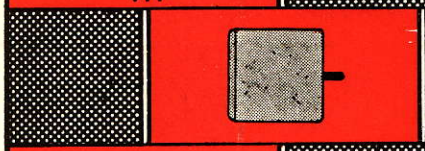
01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — S. PAULO — SP

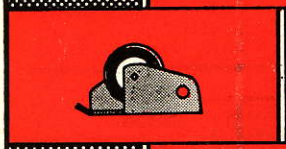
SÍMBOLO QUE É A CERTEZA DA SOLUÇÃO PARA:
COMPONENTES PARA GRAVADORES – TOCA-FITAS – AMPLIFICADORES

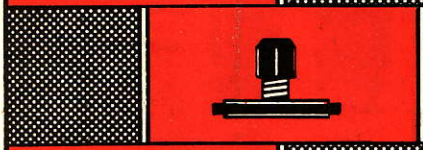

CABEÇAS – GRAVADORA E APAGADORA


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

TTL

TIPO	PREÇO
7400	*4,20
7401	6,60
7402	6,60
7403	*4,50
7404	*6,00
7405	8,50
7406	18,00
7407	19,00
7408	8,00
7409	8,00
7410	5,00
7411	8,50
7412	7,00
7413	20,00
7414	79,00
7416	23,00
7417	26,50
7420	5,00
7421	6,60
7423	11,50
7425	11,50
7426	*7,00
7427	*7,00
7428	12,00
7430	*5,00
7432	12,00
7433	12,00
7437	16,00
7438	14,50
7440	5,00
7441	31,00
7442	*18,00
7443	60,50
7444	60,50
7445	54,50
7446	29,00
7447	29,00
7448	43,50
7450	7,00
7451	7,00
7453	7,00
7454	7,00
7460	7,00
7470	13,00
7472	13,00
7473	14,50
7474	14,50
7475	16,00
7476	14,50
7479	18,00
7480	27,50
7482	38,50
7483	41,00
7485	54,00
7486	16,00
7489	142,00
7490	14,50
7491	43,00
7492	18,00
7493	18,00
7494	30,00
7495	22,00
7496	32,00
7497	114,00
74100	84,00
74104	30,00
74107	17,00
74116	91,00
74121	12,00
74122	14,50
74123	21,00
74125	23,00
74126	22,00
74128	20,00
74132	52,00
74136	52,00
74141	34,00
74145	33,00
74147	103,00
74150	77,00
74151	43,00
74152	155,00
74153	42,50
74154	63,00
74155	30,00
74156	30,00
74157	25,50
74158	66,00
74160	38,50
74161	51,00
74162	38,50
74163	36,50
74164	54,00
74165	49,00
74166	52,00
74167	114,00
74170	127,00
74173	75,00
74174	52,00
74175	52,00
74176	36,50
74177	36,50
74180	60,00
74181	110,00
74182	36,50
74184	103,00
74185	105,00
74190	60,00
74191	60,00
74192	55,00
74193	72,00
74194	44,00
74195	30,00
74196	36,00
74197	36,00
74198	90,00
74199	90,00
74298	38,50
9002	23,00
9005	22,00
9014	40,00
9015	30,00
9016	35,00
9020	58,00
9022	66,00
9024	43,00
9093	36,00
9099	36,00
9300	41,00
9301	54,00
9302	61,00
9304	67,00
9305	54,00
9308	95,00
9309	54,00
9310	51,00
9311	91,00
9312	54,00
9313	49,00
9314	51,00
9315	61,00
9316	51,00
9317	87,00
9318	105,00
9321	54,00
9322	50,00
9324	87,00
9328	111,00
9334	141,00
9338	48,00
9342	48,00
9344	437,00
9348	101,00
9356	49,00
9466	39,00
9368	39,00
9370	31,00
9374	85,00
93410	151,00
93415	712,00
93416	252,00
93421	194,00
93426	252,00
9601	37,00
9602	85,00
9603	14,50
9614	111,00
9615	111,00
9617	174,00
9624	168,00
9625	133,00
9650	215,00
9664	44,00
MC4000	70,00
MC4001	30,00
MC4007	75,00
MC4012	73,00
MC4015	94,00
MC4016	125,00
MC4018	182,00
MC4022	124,00
MC4024	119,00
MC4037	130,00
MC4048	140,00
MC8310	75,00
MC8316	75,00
MC1808	22,00
74142	*100,00

* REDUÇÃO PREÇOS

High speed

TIPO	PREÇO
74H00	11,50
74H01	11,50
74H04	13,00
74H05	13,00
74H08	20,00
74H10	11,50
74H11	13,00
74H20	11,50
74H21	11,50
74H22	11,00
74H30	11,50
74H40	11,00
74H50	11,00
74H51	11,50
74H52	15,50
74H53	11,50
74H54	11,00
74H55	11,00
74H60	11,50
74H61	11,50
74H71	16,50
74H72	14,50
74H73	25,00
74H74	25,00
74H76	27,50
74H78	27,50
74H101	32,00

Low power

TIPO	PREÇO
74L00	16,50
74L04	19,00
74L10	18,00
74L20	17,00
74L42	82,00
74L51	19,00
74L74	50,00
74L90	98,00
74L93	95,00
74L95	88,00

74LS

TIPO	PREÇO
74LS00	13,50
74LS02	15,50
74LS04	15,50
74LS05	14,50
74LS08	13,50
74LS11	13,50
74LS13	29,00
74LS20	13,50
74LS21	13,50
74LS22	13,50
74LS26	30,00
74LS27	13,50
74LS30	13,50
74LS32	15,50
74LS37	15,50
74LS40	14,50
74LS51	13,50
74LS54	33,00
74LS73	43,00
74LS74	23,00
74LS75	49,00
74LS76	43,00
74LS85	
74LS90	46,00
74LS93	46,00
74LS95	62,00
74LS96	116,00
74LS107	23,00
74LS112	21,00
74LS133	13,50
74LS151	55,00
74LS164	133,00
74LS174	85,00
74LS195	82,00
74LS324	43,00
74LS352	28,00

Schottky

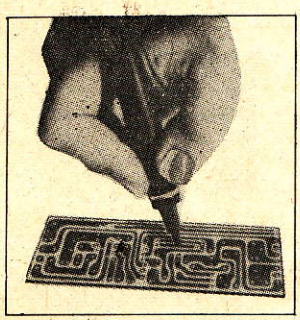
TIPO	PREÇO
74S00	21,00
74S02	21,00
74S03	18,50
74S04	23,00
74S05	23,00
74S09	22,00
74S10	18,00
74S15	18,00
74S20	21,00
74S30	21,00
74S32	29,00
74S40	18,00
74S51	21,00
74S64	21,00
74S65	21,00
74S74	53,00
74S86	20,00
74S112	48,00
74S113	48,00
74S114	48,00
74S133	21,00

Line driver

TIPO	PREÇO
MC1488	174,00
MC1489	174,00
75107	116,00
75110	116,00
75150	218,00
75154	218,00
75208	82,00
75450	39,00
75451	30,00
75452	26,50
75453	38,50
75454	38,50
75491	59,00
75492	59,00

MOS-LSI

TIPO	PREÇO
3814	466,00
3815	404,00
3816	248,00
3817	121,00
3257	466,00
3258	466,00
3260	532,00
3750	750,00
3751	620,00
7001	363,00
3262B	605,00
LD130	550,00
LD110/111	550,00
2513	545,00
3341	220,00



MAGIGRAF

CANETA ESPECIAL PARA CONFECCIONAR CIRCUITOS IMPRESSOS DIRETAMENTE DA CHAPA COBREADA. UMA FORMA RÁPIDA, SIMPLES E PRÁTICA DE FAZER SEUS PROTÓTIPOS. TINTA COMPLETAMENTE RESISTENTE A ÁCIDOS E AGENTES QUÍMICOS UTILIZADOS NA CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS. VERSATILIDADE QUE LHE PERMITIRÁ FAZER TRAÇOS DE --- 0,5mm ATÉ O PREENCHIMENTO DE AMPLAS SUPERFÍCIES.

PREÇO DE LANÇAMENTO.....CR$70,00

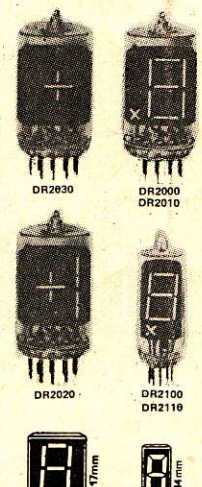
ENVIAR CR$20,00 P/ DESPESAS C/ REMESSA.

ZENERS

TIPO	CARACTERISTICAS			PREÇO
1 N 746	ZENER	3,3A	400mW	3,50
1 N 748	ZENER	3,9A	400mW	3,50
1 N 749	ZENER	4,3A	400mW	3,50
1 N 750	ZENER	4,7A	400mW	3,50
1 N 751	ZENER	5,1A	400mW	3,50
1 N 752	ZENER	5,6A	400mW	3,50
1 N 753	ZENER	6,2A	400mW	3,50
1 N 756	ZENER	8,2A	400mW	3,50
1 N 3045	ZENER	110V	1 W	16,50
1 N 4733	ZENER	5,1V	1 W	5,50
1 N 4735	ZENER	6,2V	1 W	5,50
1 N 4736	ZENER	6,8V	1 W	5,50
1 N 4738	ZENER	8,2V	1 W	5,50

ZENERS

TIPO	CARACTERISTICAS			PREÇO
1 N 4743	ZENER	13V	1 W	5,50
1 N 5240	ZENER	10V	500mW	3,50
BZX46C	ZENER	3,9V	400mW	5,50
BZX46C	ZENER	5,1V	400mW	5,50
BZX61C	ZENER	8,2V	1 W	11,00
BZX61C	ZENER	12V	1 W	11,00
BZX61C	ZENER	15V	1 W	11,00
BZX70C	ZENER	18V	2,5 W	24,00
BZX79C	ZENER	9,1V	400mW	5,50
BZX79C	ZENER	12V	400mW	5,50
BZX79C	ZENER	15V	400mW	5,50
BZX87	ZENER	5,1V	1,3 W	16,50
BZX87	ZENER	5,6V	1,3 W	16,50



OPTOS LEDS DISPLAYS

TIPO	PREÇO
FCD810	30,00
H13B2	194,00
2N5777	29,00
MDR14B	29,00
FPA103	150,00
FLV11	12,00
FLV110	3,50
TIL209A	4,50
FND71	32,00
FND357	32,00
FND500	35,00
FND501	35,00
FND800	120,00
FNS700	13,00
DR2000	50,00
DR2010	50,00
DR2020	50,00
DR2030	50,00
DR2100	50,00
DR2110	50,00
FL105	9,00
FL107	9,00
SSL54	42,00
SSL52	26,00
MRD150	17,00
MRD3054	90,00

PERCLORETO SÓLIDO

PARA SER DISSOLVIDO NA PROPORÇÃO DE DUAS PARTES DE AGUA POR UMA DE PERCLORETO DE FERRO. UTILIZADO NA FABRICAÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS.

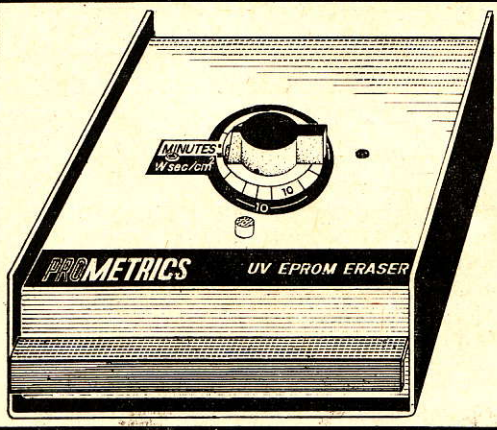
PREÇO DO QUILO.....CR$35,00

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

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

C-MOS

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
4000	14,00	4018	58,00	4034	303,00	4051	53,00	4071	14,00	4099	140,00	40097	36,00	74C08	46,00
4001	14,00	4019	37,00	4035	70,00	4052	53,00	4072	25,00	4104	127,00	40098	36,00	74C10	30,00
4002	14,00	4020	66,00	4036	129,00	4053	60,00	4073	14,00	4512	53,00	40160	66,00	74C20	42,00
4006	66,00	4021	51,00	4039	420,00	4055	96,00	4075	14,00	4518	86,00	40161	66,00	74C30	42,00
4007	14,00	4022	73,00	4040	64,00	4056	96,00	4077	14,00	4520	86,00	40162	63,00	74C32	15,00
4008	57,00	4023	14,00	4041	74,00	4057	990,00	4078	14,00	4528	116,00	40163	63,00	74C42	144,00
4009	31,00	4024	44,00	4042	60,00	4059	230,00	4081	14,00	4539	53,00	40174	60,00	74C73	73,00
4010	31,00	4025	13,00	4043	37,00	4060	130,00	4082	24,00	4555	34,00	40175	60,00	74C74	76,00
4011	14,00	4026	248.00	4044	40,00	4061	990,00	4085	34,00	4556	34,00	40192	66,00	74C76	36,00
4012	14,00	4027	34,00	4045	81,00	4063	110,00	4086	34,00	4702	480,00	40193	66,00	74C107	85,00
4013	26,00	4028	53,00	4046	132,00	4066	34,00	4089	89,00	4703	550,00	40194	61,00	74C164	157,00
4014	58,00	4029	67,00	4047	133,00	4067	230,00	4093	39,00	4710	372,00	40195	61,00	74C165	65,00
4015	60,00	4030	32,00	4048	36,00	4068	14,00	4094	90,00	4720	242,00	74C00	14,00	74C193	185,00
4016	26,00	4031	242,00	4049	32,00	4069	14,00	4096	50,00	4723	74,00	74C02	26,00	74C195	185,00
4017	60,00	4033	202,00	4050	34,00	4070	14,00	4098	36,00	40085	51,00	74C04	50,00	MC14536	330,00



APAGADOR DE EPROM

ESPECIFICAÇÕES:

FONTE: LÂMPADA ULTRA VIOLETA NÃO FILTRADA ALTA INTENSIDADE.

INTENSIDADE: 13 a 20mW/cm^2 POR INTEGRADO.

TEMPO DE APAGAMENTO TÍPICO: 1702/4702A, 5 a 7 MINUTOS
2704 & 2708, 9 a 13 MINUTOS.

CAPACIDADE: ATÉ 5 EPROMs

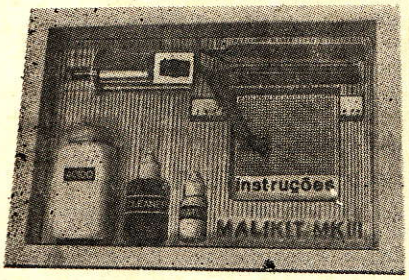
TAMANHO: 3 1/4 X 6 1/4 X 7 1/2

POTÊNCIA: 30 WATTS, 110 a 125 VOLTS, 50-60 Hz.

TIMER: DE 0 A 15 MINUTOS.

PREÇO:.....CR$5.000,00

Kit para confecção de placas de circuito impresso



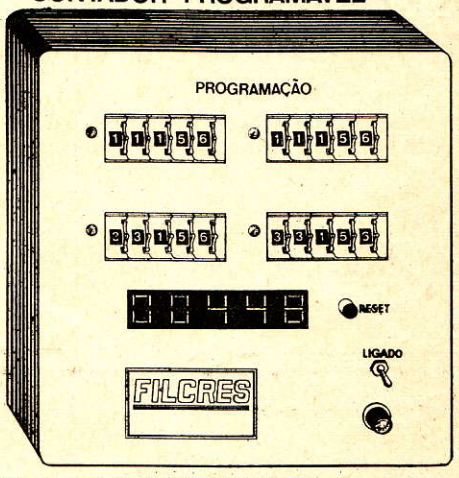
EXATAMENTE O QUE VOCE PRECISA PARA DAR UMA TERMINAÇÃO PROFISSIONAL NAS CHAPAS DE CIRCUITO IMPRESSO DE SEUS PROTÓTIPOS

CONTEM:

a) DISPOSITIVO PARA CORTE E ACABAMENTO DA CHAPA.
b) FURADEIRA 12V (MALIDRIL).
c) CANETA ESPECIAL (MAGIGRAF).
d) PLACA DE FENOLITE TAMANHA 10 X 15.
e) REGUA.
f) ÁCIDO PARA CORROER O COBRE.
g) CLEANER.
h) PRATEX - PRATEADOR DO CIRCUITO.
i) EMBALAGEM QUE SERVE NA CONFECÇÃO DO CIRCUITO IMPRESSO.
j) INSTRUÇÕES DE USO.

PREÇO.....CR$320,00

CONTADOR PROGRAMÁVEL



MODELOS PARA 2, 3 E 4 PROGRAMAÇÕES.
LEITURA DIGITAL DE GRANDE VISIBILIDADE.
CABEÇOTE DETETOR ÓTICO E OUTROS TIPOS OPCIONAIS.
VELOCIDADE DE CONTAGEM MAIOR DE 100 PULSOS POR SEG.
RESET MANUAL OU AUTOMÁTICO.
QUANDO A CONTAGEM ALCANÇA O VALOR PROGRAMADO, DISPARA UM RELÉ.
IDEAL PARA MÁQUINAS DE BOBINAR, MÁQUINAS DE EMBALAGENS DE ALTA VELOCIDADE E CONTADORES DE PEÇAS.

MODELO PARA 2 PROGRAMAÇÕES - PREÇO.....CR$5.600,00
MODELO PARA 3 PROGRAMAÇÕES - PREÇO.....CR$6.700,00
MODELO PARA 4 PROGRAMAÇÕES - PREÇO.....CR$7.840,00

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

NÃO DEIXE DE SOLICITAR NOSSO CATÁLOGO- GERAL-

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES - LTDA.
RUA AURORA, 165
CEP. - 01209
CAIXA POSTAL 18767
TEL-221-4451
TEL-221-3993

FILCRES

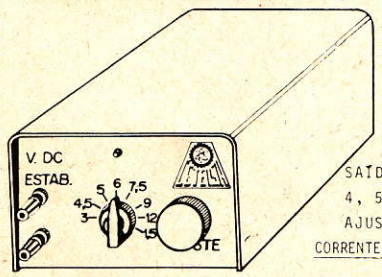
TRANSISTORES

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
40410	36,00	2N2894	13,50	2N5189	24,00	2N6133	14,50	BC527	6,00	EM6124	9,00
40411	127,00	2N3053	40,00	2N5240	135,00	2N6134	14,50	BC727	6,00	EM7055	12,00
40594	46,00	2N3054	44,00	2N5239	121,00	2N6251	363,00	BD137	12,00	EM9161	9,50
40595	46,00	2N3055	15,00	2N5295	27,50	2N6354	182,00	BD138	12,00	EM9164	9,50
40635	21,00	2N3771	116,00	2N5320	12,00	2N753	55,00	EM503	3,50	EM9166	11,00
40636	97,00	2N3772	125,00	2N5321	12,00	AC187	13,50	EM505	5,00	EM9433	10,00
2N1613	14,50	2N3773	194,00	2N5322	12,00	AC188	13,50	EM511	7,00	EM9436	10,00
2N1671	130,00	2N3792	109,00	2N5323	12,00	BC141	13,50	EM1002	4,50	FT359	158,00
2N1711	18,00	2N3819	14,50	2N5490	37,00	BC161	13,50	EM3107	7,00	FT2955	15,50
2N1890	121,00	2N3898	239,00	2N5778	29,00	BC207	3,50	EM3109	8,00	FT3055	15,50
2N2219	13,50	2N3904	6,00	2N5884	187,00	BC208	3,50	EM3110	8,00	EB1005C	6,00
2N2222A	13,50	2N4236	11,00	2N5886	187,00	BC317	3,50	EM3643	7,50	MJ802	110,00
2N2369A	13,50	2N4239	11,00	2N6121	10,00	BC318	3,50	EM4030	9,00	MJ2267	145,00
2N2646	13,00	2N4250	3;50	2N6124	10,00	BC327	5,50	EM6122	9,00	MJ4502	80,00
2N2647	69,00	2N5039	190,00	2N6130	14,50	BC337	5,50	EM6123	11,00	SE9300	17,00
										SE9400	17,00

DIODOS

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
F 1	0,85	1 N 914	1,20	SKR-45/02	121,00	SKN-20/02	77,00	SKN-170/04	400,00
1 N 60	1,00	1 N 4148	1,20	SKR-45/04	135,00	SKN-20/04	95,00	SKE-1/02	2,80
1 N 825	188,00	SKR-12/02	45,00	SKR-45/08	148,00	SKN-20/08	114,00	SKE-1/04	3,00
1 N 4001	1,50	SKR-12/04	50,00	SKR-45/12	191,00	SKN-20/12	182,00	SKE-1/12	4,50.
1 N 4002	1,60	SKR-12/08	60,00	SKN-5/02	40,00	SKN-20/16	230,00	SKE-1/16	6,00
1 N 4004	1,50	SKR-12/12	82,00	SKN-5/04	43,00	SKN-45/02	121,00	SKE-1/TV	3,20
SM-1-8	3,50	SKR-12/16	112,00	SKN-5/08	50,00	SKN-45/04	135,00	SKE-4F1/01	5,50
30 S 2	9,50	SKR-20/02	77,00	SKN-5/12	60,00	SKN-45/08	148,00	SKE-4F1/02	6,50
60 S 2	14,50	SKR-20/04	95,00	SKN-5/16	76,00	SKN-45/12	191,00	SKE-4F1/04	11,50
60 S 4	16,50	SKR-20/08	114,00	SKN-12/02	45,00	SKN-100/02	195,00	SKE-4F1/08	13,50
FDH 440	0,85	SKR-20/12	182,00	SKN-12/04	50,00	SKN-100/04	205,00	SKN-1M20/04	142,00
FDH 660	1,20	SKR-20/16	230,00	SKN-12/08	60,00	SKN-100/08	250,00	KP-0,6/80	98,00
								KP-0,6/150	177,00

FONTE ESTABILIZADORA - DC



IMPRESCINDÍVEL NA BANCADA. SUBSTITUI - COM GRANDE VANTAGEM BATERIAS E PILHAS.

CARACTERÍSTICAS:

ENTRADA-110/220VAC

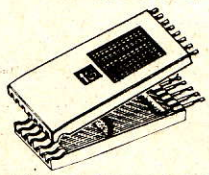
SAÍDA - FIXOS - 1,5 - 3 4, 5-5-6-7, 5-9 e 12 VDC AJUSTÁVEL DE 1,5 a 12 VDC.

CORRENTE DE SAÍDA - 1A (1000mA)

PROTEÇÃO INTERNA CONTRA CURTO CIRCUITO.

P R E Ç O.....CR$420,00

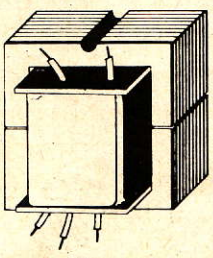
PROTO-CLIP PARA 16 PINOS



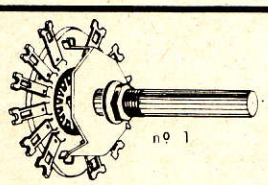
PERMITE O ACESSO FACIL E SEGURO AOS TERMINAIS DE QUALQUER TIPO DE CIRCUITO INTEGRADO "IN LINE", PERMITINDO QUE SE EFETUEM TESTES E MEDIÇÕES SEM O RISCO DE SE CAUSAREM CURTO CIRCUITOS ACIDENTAIS ENTRE OS TERMINAIS DO INTEGRADO.

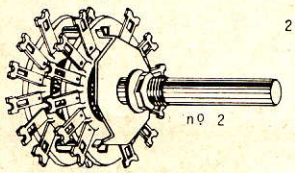
PREÇO.....CR$150,00.

TRANSFORMADOR PARA IGNIÇÃO TRANSISTORIZADA



$ 70,00



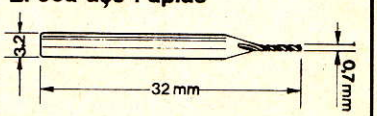


CHAVES DE ONDAS MINIATURA MODULAR

1)5 POSIÇÕES 2 POLOS
PREÇO CR$9,00

2)3 POSIÇÕES 6 POLOS
PREÇO CR$14,00

Broca aço rápido



ESPECIAL PARA FURAR CHAPAS DE CIRCUITO IMPRESSO. ALTA VELOCIDADE.

PREÇO.....CR$50,00

SOLICITE NOSSO CATÁLOGO GERAL

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Rua Aurora 165 - Cep. 01209 - C.P. 18767 - Tel. 2214451 - 2213993 - SP

Linear

TIPO	PREÇO
**LM100HC	220,00
**LM101AHM	38,50
**LM105HC	44,00
LM301HC	29,00
**LM301TC	29,00
LM302HC	77,00
**LM304HC	66,00
**LM305HC	53,00
**LM307HC	31,00
LM308HC	72,00
**LM308TC	* 38,50
LM309T03	62,00
**LM310HC	88,00
LM311HC	65,00
LM339PC	* 50,00
LM340T05	62,00

Linear

TIPO	PREÇO
LM340T12	62,00
LM340T15	62,00
**LM376TC	45,00
LM380PC	49,00
515 HC	168,00
NE536HC	194,00
NE555TC	22,00
**NE562HC	242,00
NE565HC	88,00
NE566TC	77,00
NE567HC	79,00
uA702HC	72,00
**uA703HC	22,00
**uA706APC	44,00
uA706BPC	55,00
**uA709DC	24,00

Linear

TIPO	PREÇO
uA709HC	20,00
uA709PC	19,00
uA710HC	19,00
uA710PC	19,00
uA711HC	19,00
uA715HC	259,00
**uA716HC	187,00
uA720PC	45,00
uA723HC	29,00
**uA723PC	26,00
uA725HC	27,00
uA727HC	330,00
uA733DC	108,00
uA733HC	114,00
uA734DC	135,00
uA734HC	134,00

Linear

TIPO	PREÇO
uA739PC	44,00
uA740HC	422,00
uA741HC	23,00
uA741TC	16,50
**uA742DC	83,00
uA747DC	53,00
uA747HC	52,00
uA748DC	23,00
uA748HC	23,00
uA748TC	23,00
uA749PC	52,00
uA753TC	57,00
uA758DC	52,00
uA760DC	169,00
**uA760HC	121,00
uA767PC	25,00

Linear

TIPO	PREÇO
uA776PC	155,00
uA777HC	55,00
uA796HC	45,00
MC1414PC	49,00
MC1437PC	115,00
MC1439PC	85,00
MC1458PC	52,00
LA4030	49,00
LA4031	61,00
LA4032	61,00
CA3012HC	
CA3013HC	85,00
CA3020HC	102,00
CA3036HC	40,00
**CA3039HM	55,00
CA3044HC	90,00

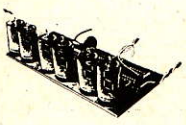
Linear

TIPO	PREÇO
CA3046HC	77,00
CA3049TC	88,00
CA3052TC	* 80,00
CA3054PC	41,00
CA3059TC	* 116,00
CA3062HC	170,00
CA3065PC	39,00
CA3075PC	57,00
CA3079PC	52,00
CA3089PC	110,00
7805UC	62,00
7806UC	62,00
7808UC	75,00
7812UC	62,00
7824UC	62,00

Linear

TIPO	PREÇO
78M05	51,00
78L05	30,00
78MGT2C	55,00
**7905	62,00
*7912	62,00
**7915	62,00
TBA221TC	19,00
MFC6030A	58,00
LM3900PC	* 31,00
**LM2900	31,00
**SH323HC regulador 5V-3A ...	220,00

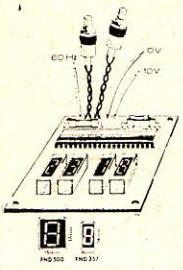
*REDUÇÃO DE PREÇO
**NOVOS PRODUTOS



DIGITIME 16

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

PREÇO.....CR$600,00

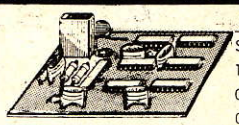


Mos-time

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 DE TALHADAS PARA MONTAGEM.

PREÇO

C/FND 500.....CR$420,00
C/FND 357.....CR$400,00



OSCILADOR PADRÃO 60Hz A CRISTAL

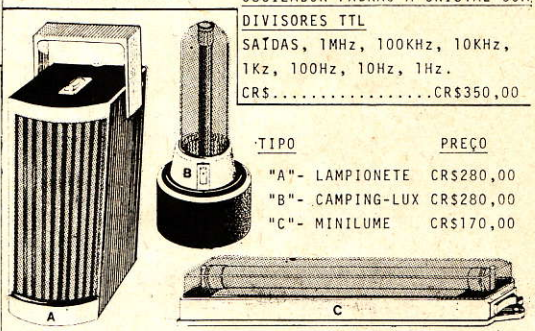
SAÍDAS A 1440KHz, 14KHz, 1,44, 120HHz, 60Hz e 10Hz.

CR$.....CR$350,00

OSCILADOR PADRÃO A CRISTAL COM DIVISORES TTL

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

CR$.....CR$350,00



TIPO	PREÇO
"A"- LAMPIONETE	CR$280,00
"B"- CAMPING-LUX	CR$280,00
"C"- MINILUME	CR$170,00

MULTIPROVADOR DIGITAL - TTL - MALIPROBE



POSSUI: DETETOR DE NÍVEIS - OSCILADOR - DETETOR DE PULSOS - MEMÓRIA ENTRADA PROTEGIDA CONTRA INVERSÃO DE POLARIDADE. PONTA PROTEGIDA CONTRA SOBRECARGAS.

PREÇO .....CR$190,00



IGNIÇÃO ELETRÔNICA

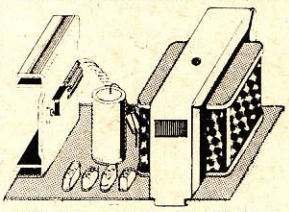
"B L I T Z"

ACOMPANHE O AVANÇO DE NOSSA TECNOLOGIA COLOCANDO EM SEU CARRO O SISTEMA MAIS AVANÇADO DE IGNIÇÃO ELETRÔNICA.

O SISTEMA DE DESCARGA CAPACITIVA (CD), DA BLITZ MARK IV PERMITIRÁ QUE VOÇE OBTENHA MELHORES RESULTADOS DO MOTOR DE SEU CARRO.

PREÇO:.....CR$780,00

MODULO 451 FONTE DE ALIMENTAÇÃO



REGULADA - 5V 1A P/ DIGITAIS
MEDIDAS - 7 X 5cm
PREÇO.....CR$200,00

Consulte Nossa Linha de Microprocessadores

CONHEÇA NOSSA LINHA DE INSTRUMENTOS

A)- COMPROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES MARCA INCTEST TIPO PDT-1
PREÇO.....CR$370,00

B)- COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE MARCA INCTEST TIPO PF-1
PREÇO.....CR$370,00

C)- GERADOR DE SINAIS - TRANSISTORIZADO MARCA INCTEST TIPO GST-1
PREÇO.....CR$560,00

D)- MULTITESTE MODELO L-55 MARCA "HIOKI" - PREÇO.....CR$2.033,00

E)- MULTITESTE MODELO AF-105 MARCA "HIOKI" -PREÇO.....CR$1.270,00

F)- MULTITESTE MODELO A-10 MARCA "HIOKI" - PREÇO.....CR$2.700,00

G)- MULTITESTE MODELO L-33-DX MARCA "HIOKI" PREÇO.....CR$ 630,00

H)- MULTITESTE MODELO AS-100-D MARCA "HIOKI"PREÇO.....CR$1.760,00

I)- MULTITESTE MODELO P-70 MARCA "HIOKI" -PREÇO.....CR$ 560,00

J)- MULTITESTE MODELO CT-100 MARCA "HIOKI"- PREÇO.....CR$ 880,00

K)- MULTITESTE MODELO CT-300 MARCA "HIOKI"- PREÇO.....CR$1.720,00

L)- MILIAMPERÍMETRO KR-65-0-1mA - "HIOKI"- PREÇO.....CR$ 400,00

M)- MILIAMPERÍMETRO KR-52-0-1mA - "HIOKI"- PREÇO.....CR$ 350,00

N)- MILIAMPERÍMETRO KR-45-0-1mA - "HIOKI"- PREÇO.....CR$ 330,00

O)- MULTITESTE MODELO 680/R MARCA "I C E" - PREÇO.....CR$1.500,00

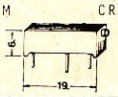
P)- MULTITESTE MODELO 680/G MARCA "I C E" - PREÇO.....CR$1.240,00

Q)- MULTITESTE MODELO 80 MARCA " I C E " - PREÇO.....CR$ 920,00

TRIMPOTS DE PRECISÃO

COM 20 VOLTAS, MINIATURA PARA CIRCUITO IMPRESSO.

VALORES	PREÇO
100 OHMS	CR$40,00
500 OHMS	CR$40,00
1 K	CR$40,00
2 K	CR$40,00
5 K	CR$40,00
10 K	CR$40,00
20 K	CR$40,00
50 K	CR$40,00
100 K	CR$40,00
1 M	CR$40,00



RESISTÊNCIAS METAL FILM 1%

10	OHMS	CR$10,00
49,9	OHMS	CR$10,00
100	OHMS	CR$10,00
200	OHMS	CR$10,00
499	OHMS	CR$10,00
1	K OHMS	CR$10,00
2	K OHMS	CR$10,00
10	K OHMS	CR$10,00
20	K OHMS	CR$10,00
22,1	K OHMS	CR$10,00
100	K OHMS	CR$10,00
200	K OHMS	CR$10,00
221	K OHMS	CR$10,00
500	K OHMS	CR$10,00
1	MEGA	CR$10,00
2	MEGA	CR$10,00
4,99	MEGA	CR$10,00
10	MEGA	CR$10,00
221	MEGA	CR$10,00

SOLICITE NOSSO CATÁLOGO GERAL

Filcres Importação e Representações Ltda.

RUA AURORA, 165 CEP.01209 CP18767 TEL.2214451-2213993-SP

INSTITUTO MONITOR NO RIO

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

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

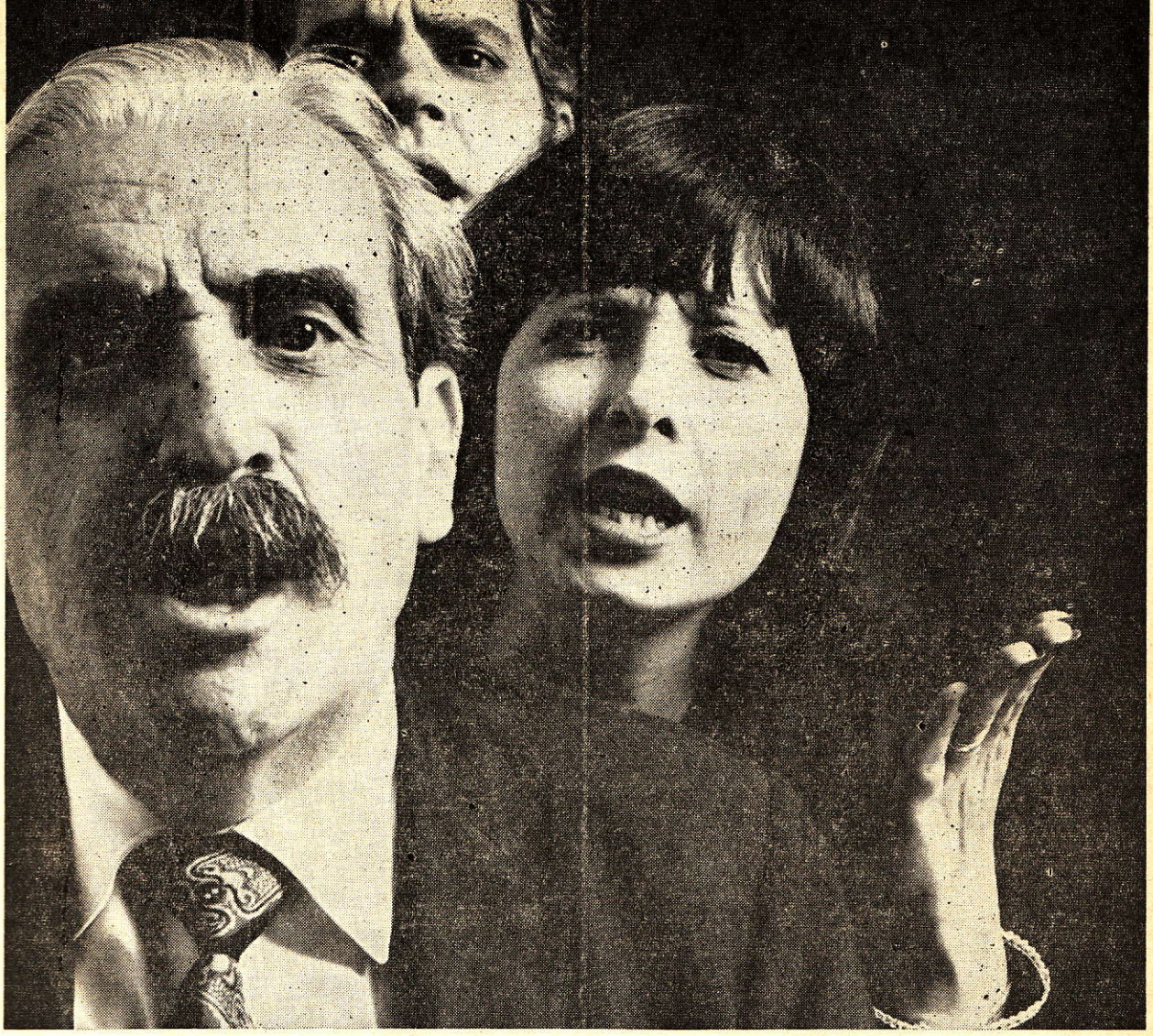
Nossa Filial-Rio dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

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



Você tem duas opções: ou usa apenas peças originais Philips ou abre um departamento de reclamações.

Não tenha dúvida: quando você atende o pedido para fazer um serviço "baratinho", e o aparelho que você consertou "pifa" no dia seguinte, as broncas do seu cliente serão todas para você.

E quanto mais serviço "baratinho" você fizer, mais chance de reclamação vai haver.



É fácil resolver de maneira definitiva este problema: aplique nos aparelhos Philips que você consertar, apenas peças originais. E explique a seu cliente as vantagens disso.

Ele vai entender e você vai ganhar um amigo. E os amigos dele também. Afinal, um bom trabalho é sempre recomendado.

Comprar peças originais Philips é fácil. Você encontra todos os componentes da extensa linha Philips nos revendedores de norte a sul do país ou nas próprias oficinas do Serviço Técnico Philips.

Peça Philips, a garantia da peça original.

Service
Service
Service

PHILIPS

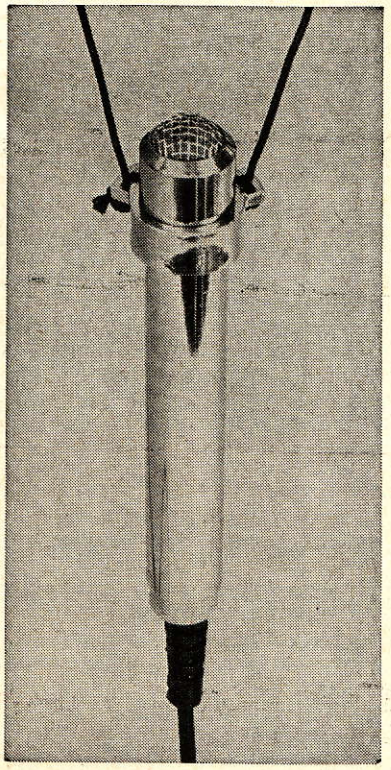
MICROFONE Delta

A CONDENSADOR F.E.T.

MODELO D.M. 1070

- **Maior sensibilidade**
- **Melhor qualidade**
- **Menos efeito de feed back**
- **Tamanho reduzidíssimo — peso 60 g — pouco maior que uma lapiseira (110 X 15 mm)**

FORNECIDO COM CORDÃO PARA PESCOÇO OU LAPELA E AINDA



COM SUPORTE ARTICULAVÉL DE ROSCA PARA QUALQUER PEDESTAL

É MAIS UM PRODUTO DELTA DE QUALIDADE INTERNACIONAL

Fabricado e garantido por

DELTA S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

Caixa Postal 2520 — 01000 - São Paulo, SP

RAPID PRACTICAL DESIGNS OF ACTIVE FILTERS — Johnson & Hilburn — Ingl. **Cr$ 339,00**

MODERN FILTER — THEORY AND DESIGN — Temes & Mitra — Ingl. **Cr$ 585,00**

MANUAL OF ACTIVE FILTER DESIGN — Hilburn & Johnson — Ingl. **Cr$ 290,00**

PHASELOCK TECHNIQUES — Gardner — Ingl. **Cr$ 295,00**

FREQUENCY SYNTHESIS: TECHNIQUES AND APPLICATIONS: Gorski & Popiel — Ingl. **Cr$ 259,00**

PRINCIPLES OF PULSE CODE MODULATION — Cattermole — Ingl. **Cr$ 243,00**

DC AMPLIFIERS — Mirtes — Ingl. **Cr$ 298,00**

ELECTRONIC CIRCUITS FOR TECHNICIANS — Temes — Ingl. **Cr$ 240,00**

ELEMENTS OF TRANSISTOR PULSE CIRCUITS — Towers — Ingl. **Cr$ 149,00**

SOLID STATE ELECTRONIC CIRCUITS: FOR ENGINEERING TECHNOLOGY — Manera — Ingl. **Cr$ 339,00**

TRANSFORMERS FOR ELECTRONIC CIRCUITS — Grossner — Ingl. **Cr$ 440,00**

COOLING OF ELECTRONIC EQUIPMENT — Scott — Ingl. **Cr$ 385,00**

ELECTRONIC FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS: FOR ENGINEERS AND SCIENTISTS — Millman & Halkias — Ingl. **Cr$ 277,00**

THYRISTOR CONTROL — Mazda — Ingl. **Cr$ 296,00**

THYRISTOR PHASE-CONTROLLED CONVERTERS AND CYCLOCONVERTERS — Pelly — Ingl. **Cr$ 640,00**

MEMORY DATA BOOK — National — Ingl. **Cr$ 250,00**

LINEAR INTEGRATED CIRCUITS — National — Ingl. **Cr$ 250,00**

SEMICONDUCTOR HANDBOOK — Muiderkring — Esp. PARTE 1 — Transistores **Cr$ 109,00**

PARTE 2 — Diodos e Tiristores **Cr$ 88,00**

HARWOOD'S CONTROL OF ELECTRIC MOTORS — Millermaster — Ingl. **Cr$ 530,00**

INSTRUMENTATION IN INDUSTRY — Soisson — Ingl. **Cr$ 530,00**

DATA COMMUNICATIONS VIA FADING CHANNELS — Brayer — Ingl. **Cr$ 180,00**

NONRECIPROCAL MICROWAVE JUNCTIONS AND CIRCULATORS — Helszajn — Ingl. **Cr$ 419,00**

MICROWAVE INTEGRATED CIRCUITS — Gupta & Singh — Ingl. **Cr$ 259,00**

OPTICAL COMMUNICATIONS — Gagliardi & Karp — Ingl. **Cr$ 530,00**

SIGNALS AND LINEAR SYSTEMS — Gabel & Roberts — Ingl. **Cr$ 399,00**

THEORY OF WAVEGUIDES — Lewin — Ingl. **Cr$ 350,00**

TRANSMISSION LINES FOR DIGITAL AND COMMUNICATION NETWORKS — Matick — Ingl. **Cr$ 400,00**

COMMUNICATION ELECTRONICS FOR TECHNICIANS — Temes — Ingl. **Cr$ 259,00**

MICROWAVE MOBILE COMMUNICATIONS — Jakes Jr. — Ingl. **Cr$ 585,00**

DIGITAL DESIGN WITH STANDARD MSI & LSI — Blakeslee — Ingl. **Cr$ 425,00**

ANALOG INTEGRATED CIRCUITS — Connely — Ingl. **Cr$ 465,00**

HANDBOOK OF OPERATIONAL AMPLIFIER CIRCUIT DESIGN — Stout & Kaufman — Ingl. **Cr$ 490,00**

DIFFERENTIAL AMPLIFIERS — Giacoletto — Ingl. **Cr$ 385,00**

MODERN OPERATIONAL CIRCUIT DESIGN — Smith — Ingl. **Cr$ 440,00**

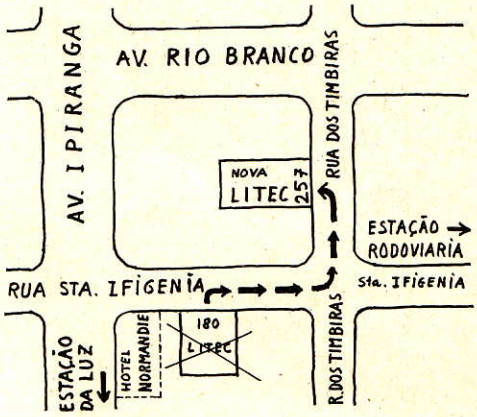
OPERATIONAL AMPLIFIERS — Clayton — Ingl. **Cr$ 166,00**

OPERATIONAL AMPLIFIERS — THEORY & PRACTICE — Roberge — Ingl. **Cr$ 399,00**

INTRODUCTION TO OPERATIONAL AMPLIFIER — THEORY AND APPLICATIONS — Wait — Huelsman & Korn — Ingl. **Cr$ 332,00**

OPERATIONAL AMPLIFIERS — DESIGN AND APPLICATIONS — Graeme & Huelsman — Ingl. **Cr$ 172,00**

EL EMPLEO DE LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES — Lopez & Iglesias — Esp. **Cr$ 88,00**



MUDAREMOS:

A partir de NOVEMBRO estaremos atendendo nas nossas novas e mais amplas instalações na

Rua dos Timbiras, 257

(ao lado do Instituto Monitor)

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

Litec

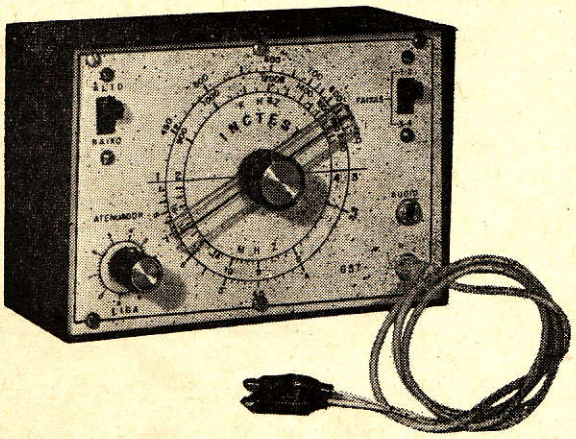
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

Despachamos para todo o Brasil contra cheque pagável em São Paulo ou Vale Postal.

Reembolso: atendemos pedidos superiores a Cr$ 80,00, com despesas por conta do comprador. Pedidos inferiores a Cr$ 80,00 só contra pagamento antecipado.

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

Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo



GERADOR DE SINAIS

GST-1

O GERADOR DE SINAIS QUE O ESTUDANTE, PRINCIPIANTE OU PROFISSIONAL NECESSITA PARA CALIBRAR RADIOS.
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 1 300 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.

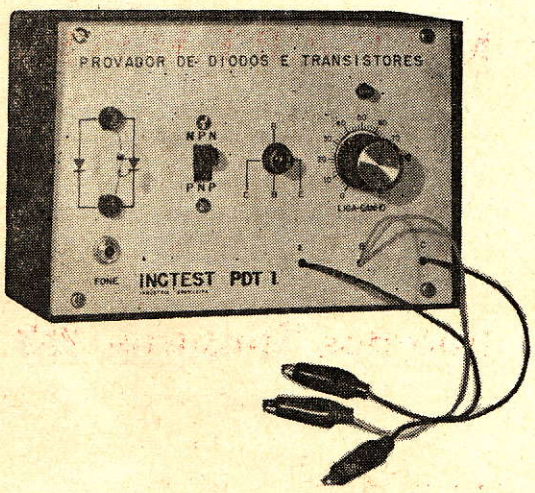
Consumo
Aproximadamente 3 mA.

Dimensões
15 × 10 × 8 cm.

PREÇO: CR$ 530,00 (+ CR$ 20,00 de frete)

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

PDT-1



INSTRUMENTO INDISPENSAVEL PARA OS ESTUDANTES E TÉCNICOS EM ELETRONICA. COMPROVA RAPIDAMENTE SE O TRANSISTOR ESTA BOM OU NAO, 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
ALIMENTAÇAO: 2 × 1,5 V
PREÇO: Cr$ 330,00 + Cr$ 20,00 de frete p/ correio

PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE PAGAVEL EM SAO PAULO OU VALE POSTAL EM NOME DE

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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



Completa linha de resistores de carbono.

Em todo o Brasil você pode contar com a presença da Constanta através de sua completa linha de resistores de carbono.

Nos seus tipos CR-25 (0,33 W*), CR-37 (0,5 W*), CR-52 (0,67 W*), CR-68 (1,15 W*) e CR-112 (2,5 W*), nas tolerâncias de 5, 2 ou 1% que você precisa e nas embalagens mais convenientes: enfitados em carretéis, enfitados ou soltos em caixas.

E além de cobrir o mercado interno, a Constanta também está presente no Canadá, Estados Unidos e toda a América Latina.

Portanto, quando pensar em resistores de carbono de qualidade comprovada, lembre-se do "atendimento total" da Constanta.

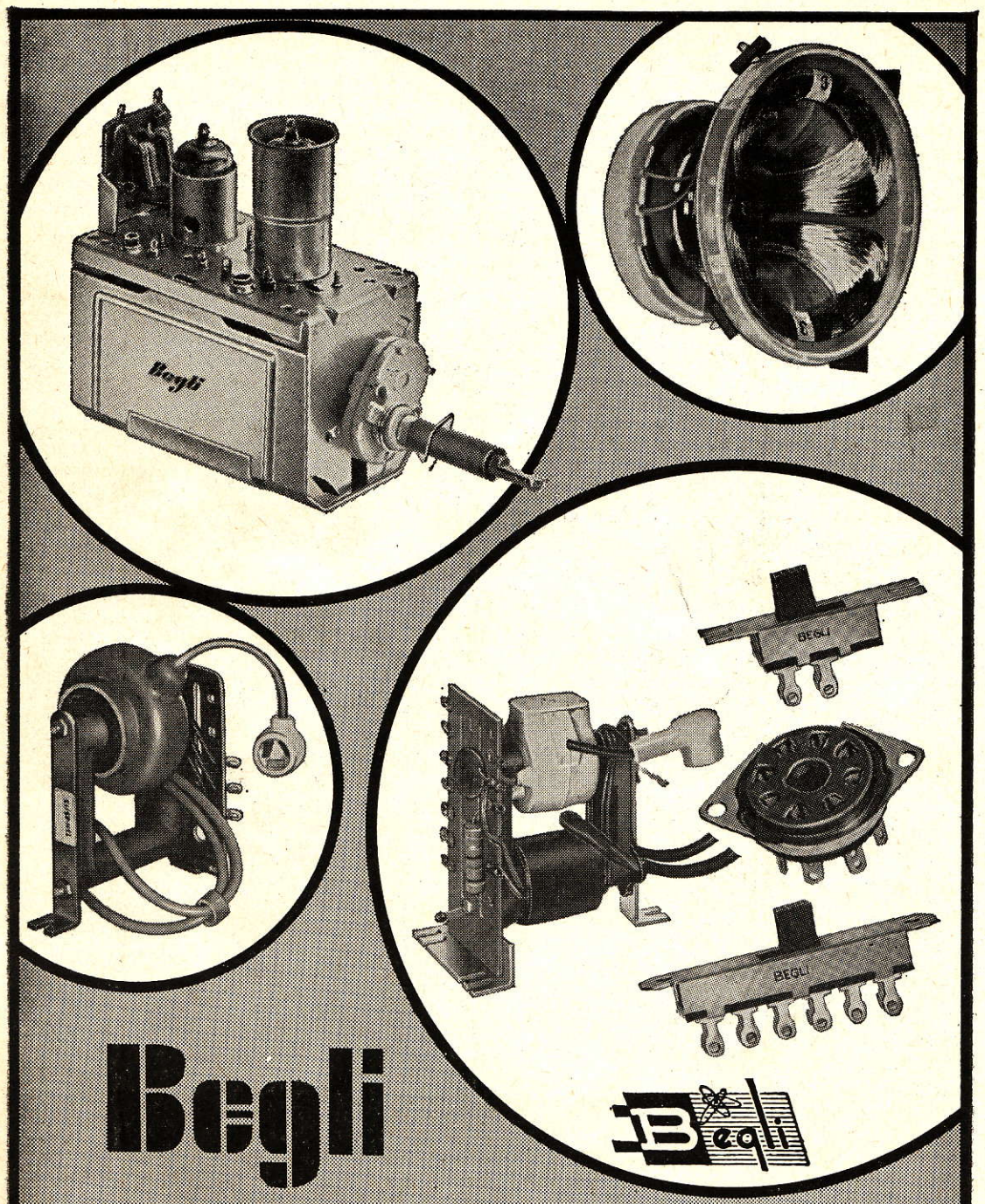
E peça pela marca.

(*) Potência máxima.

CONSTANTA

ELETROTÉCNICA S.A.

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



Begli

COMPLETA LINHA DE PRODUTOS PARA RADIO 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

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



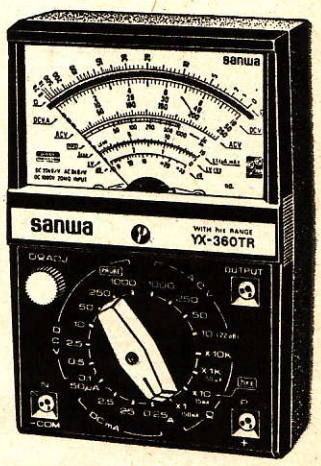
MULTÍMETRO 460-ED

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



MULTÍMETRO CX-505

DC VOLTS: 0 — 0,3 V (33,3 kΩ/V)
0 — 3/12/30/120/300 V (50 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/120/300/ 1,2 kV (8 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0 — 30/3/30/ 300 mA (300 mV)
Ω: x 1, x 10, x 1 k, x 10 k
dB: —10 a +63



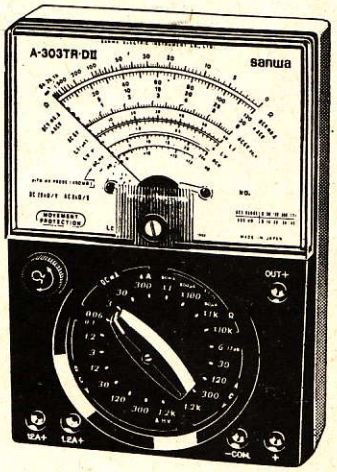
MULTÍMETRO YX — 360 TR

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



MULTÍMETRO 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



MULTÍMETRO A-303TR — DII

DC VOLTS: 0 — 0,3/1/2/3/12/30/ 120/300/1,2 kV (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/120/300/ 1,2 kV (8 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0 — 30 μA/0 — 3/30/300 mA
0 — 1/2/12 A (300 mV)
Ω: x 1, x 100, x 1k, x 10 k
dB: —10 a +63

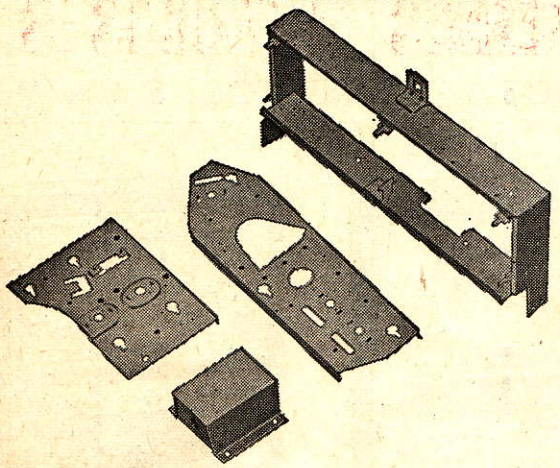


MULTÍMETRO EM-300

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

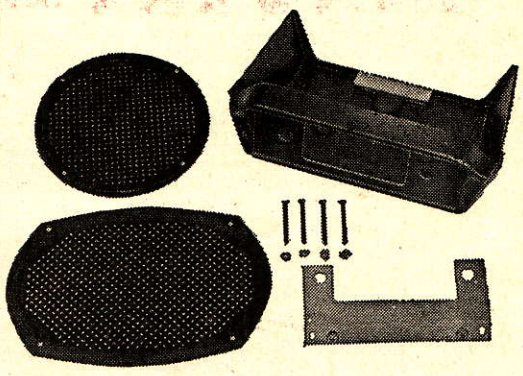
CEP: 01210 - RUA VITÓRIA, 371 — FONES: 221-4607 - 221-2946 — SÃO PAULO — BRASIL

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



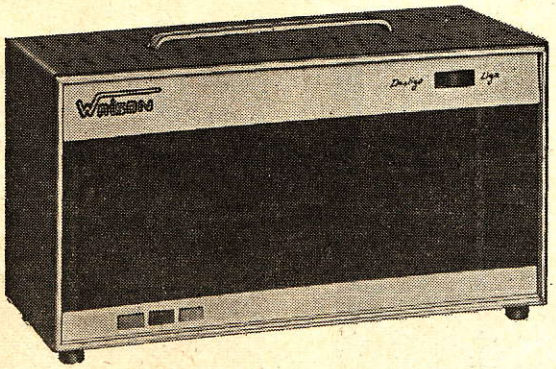
Telas compactas para alto-falantes de 4" x 6", 5" e 6" x 9".

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

ESTABILIZADOR AUTOMÁTICO NÚCLEO SATURADO



Entradas: 70 a 130 — Saída 115 variação máx. 1 V

Distorção harmônica melhor que 5%
60 a 140 — Saída 115 variação máx. 2 V

Rotação de fase igual a 0

Regulagem melhor que 1% tanto em vazio como em carga

Potências: 250 W (para TV Branco e Preto)
350 W (para TV Colorida)

Sem vibração mecânica

PREÇOS DE LANÇAMENTO:

Para TV branco e preto ..... Cr$ 350,00
Para TV a cores ..... Cr$ 535,00

PAGAMENTO: cheque visado pagável em São Paulo.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.

Impostos inclusos nos preços. Frete por conta do comprador.

PREÇOS VÁLIDOS POR 60 DIAS

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

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

LIVROS TÉCNICOS DE ELETRO-ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

Mais de meio século de experiência e a orientação de técnicos especializados garantem às Lojas do Livro Eletrônico a máxima eficiência no fornecimento de obras sobre Eletrônica, Rádio, TV, Hi-Fi, Telecomando, Eletricidade, Motores, Refrigeração e outros setores correlatos. Além destas obras de nossa distribuição exclusiva, temos centenas de outros livros técnicos estrangeiros e nacionais. Visite nossas lojas ou escreva-nos pedindo catálogo e listas de preços. Perfeito serviço de reembolso postal.



Ref. 790



Ref. 190



Ref. 650



Ref. 200



Ref. 810



Ref. 800



Ref. 750



Ref. 675



Ref. 630



Ref. 615



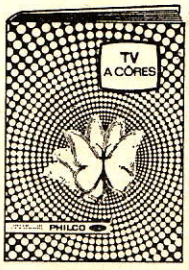
Ref. 640



Ref. 114



Ref. 172



Ref. 265



Ref. 372



Ref. 805



Ref. 670



Ref. 780



Ref. 560



Ref. 745



Ref. 1110



Ref. 551



Ref. 940



Ref. 415

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Uma Organização do
Grupo Técnico "Antenna"

SP: Rua Vitória 379/383 — São Paulo
RJ: Av. Mal. Floriano 148 — 1º — Rio
Reembolso: C. P. 1131 — 20000 Rio, RJ



Ref. 550



Ref. 556



Ref. 553

tes técnica semicondutores

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

NATIONAL

MOTOROLA

Diodos	Transistores	Opto-Eletrônica	Circuitos Integrados digitais
Sinal	Potência	Display LED	TTL
Retificadores	Comutação	Acopladores ópticos	RTL
Zener	Germânio	Diodo emissor de luz	DTL
SCR	FET-junção	Foto-transistor	ECL
Triac	MOSFET		CMOS
Diac			

Circuitos integrados lineares

Amplificador de áudio
Amplificador operacional
Amplificador diferencial
Pré-amplificador
Comparador
Regulador de tensão
Chaves analógicas
Phase locked loop

Circuitos integrados especiais

Micro-processador
Memória
Relógio digital

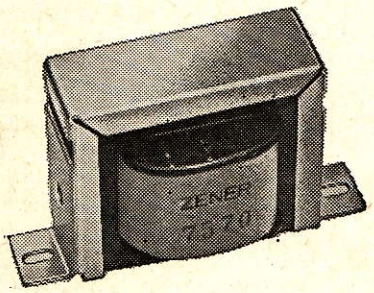
Outros

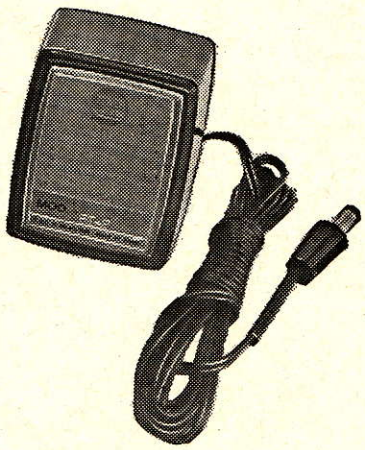
Teclados
Soquetes para circ. int.

AV. ENGº EUZÉBIO STEVAUX, 1200 — C.P. 1496 — CEP 04696 — STO. AMARO

CAPITAL — SÃO PAULO — FONES: 246-1246 (246-2011 HÉVEA)

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

GTE SYLVANIA

RCA

CINESCÓPIOS

branco e preto e a cores

Hikoc

IBRAPE

COMPRE DIRETO EM LOJA ALTAMENTE ESPECIALIZADA

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

SYLVANIA — IBRAPE — RCA — HIKOC
Novos e refabricados à base de troca com total garantia

Preços especiais para oficinas autorizadas e revendedores da capital ou interior e outros estados

2 amplos estacionamentos ou, se preferir, entregaremos grátis na capital

CINEMAX
PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

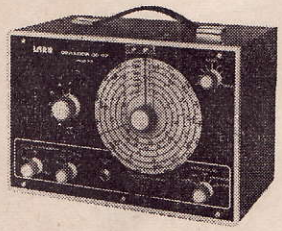
A MAIOR CASA ESPECIALIZADA EM CINESCÓPIOS

TELEFONE PARA PEDIDOS: 296-9103 — 296-0824 — 295-7312
RUA CEL. RODOVALHO, 87/95 — PENHA — CEP 03632 — SÃO PAULO — SP

LABO ELETRÔNICA

INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS DE PRECISÃO

OSCILOSCÓPIOS



4,5 MHz, VERTICAL CALIBRADO

7 MHz, PORTATIL

10 MHz, BASE TEMPO CALIBRADA

15 MHz, DUPLO TRAÇO



GERADORES

BF

AUDIO

FUNÇAO

BARRAS COLORIDAS



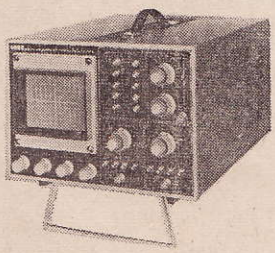
FONTES REGULADAS



0 — 30 V (1,5 A)

0 — 25 V (5 A)

0 — 200 V (100 mA)



ANALISADOR DE TRANSISTORES

PROVADOR DE VÁLVULAS

WATTÍMETRO

MULTÍMETRO ELETRÔNICO

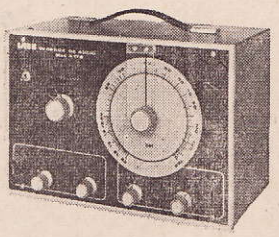
MULTÍMETRO DIGITAL — 3 1/2 DÍGITOS

PAINEL DIGITAL 2 1/2 E 3 1/2 DÍGITOS

FREQUENCÍMETRO

LUZ DE EMERGÊNCIA

INVERSORES



AV. ENGº EUZÉBIO STEVAUX, 1200 — C.P. 1496 — CEP 04696 — STO. AMARO
CAPITAL — SÃO PAULO — FONES: 246-1246 (246-2011 HÉVEA)

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO	Cr$ 60,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$ 80,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$ 40,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$ 50,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 40,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 40,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	Cr$ 40,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$ 40,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$ 40,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETETORES DE VÍDEO	Cr$ 40,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG	Cr$ 40,00
BOBINADORA PARA TRANSFORMADORES	Cr$ 40,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 50,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$ 50,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 50,00
120 ESQUEMAS DE RÁDIO-RECEPTORES	Cr$ 60,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES	Cr$ 45,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los	Cr$ 45,00
CURSO DE ELETRÔNICA — Lição nº 1	Cr$ 25,00
Lição nº 2	Cr$ 25,00
Lição nº 3	Cr$ 30,00
CURSO PRÁTICO DE TELEVISÃO	Cr$ 120,00
CURSO PROFISSIONAL MONTADOR DE ANTENAS DE TELEVISÃO — Lição nº 1	Cr$ 25,00
Lição nº 2	Cr$ 25,00
Lição nº 3	Cr$ 25,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr$ 75,00
DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE	Cr$ 45,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA	Cr$ 60,00
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$ 60,00
MANUAL DE VÁLVULAS, ELECTRA	Cr$ 100,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr$ 185,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los	Cr$ 50,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 40,00
NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO	Cr$ 50,00
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO	Cr$ 40,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr$ 40,00
O TRANSISTOR	Cr$ 60,00
RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional	Cr$ 30,00
RÁDIO-REPARAÇÕES	Cr$ 70,00
TELEVISÃO EM CORES	Cr$ 50,00
TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 80,00
TV A CORES, TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO	Cr$ 150,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$ 40,00
TRANSISTORES-EQUIVALENCIAS (Esp.)	Cr$ 70,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr$ 60,00

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.

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.

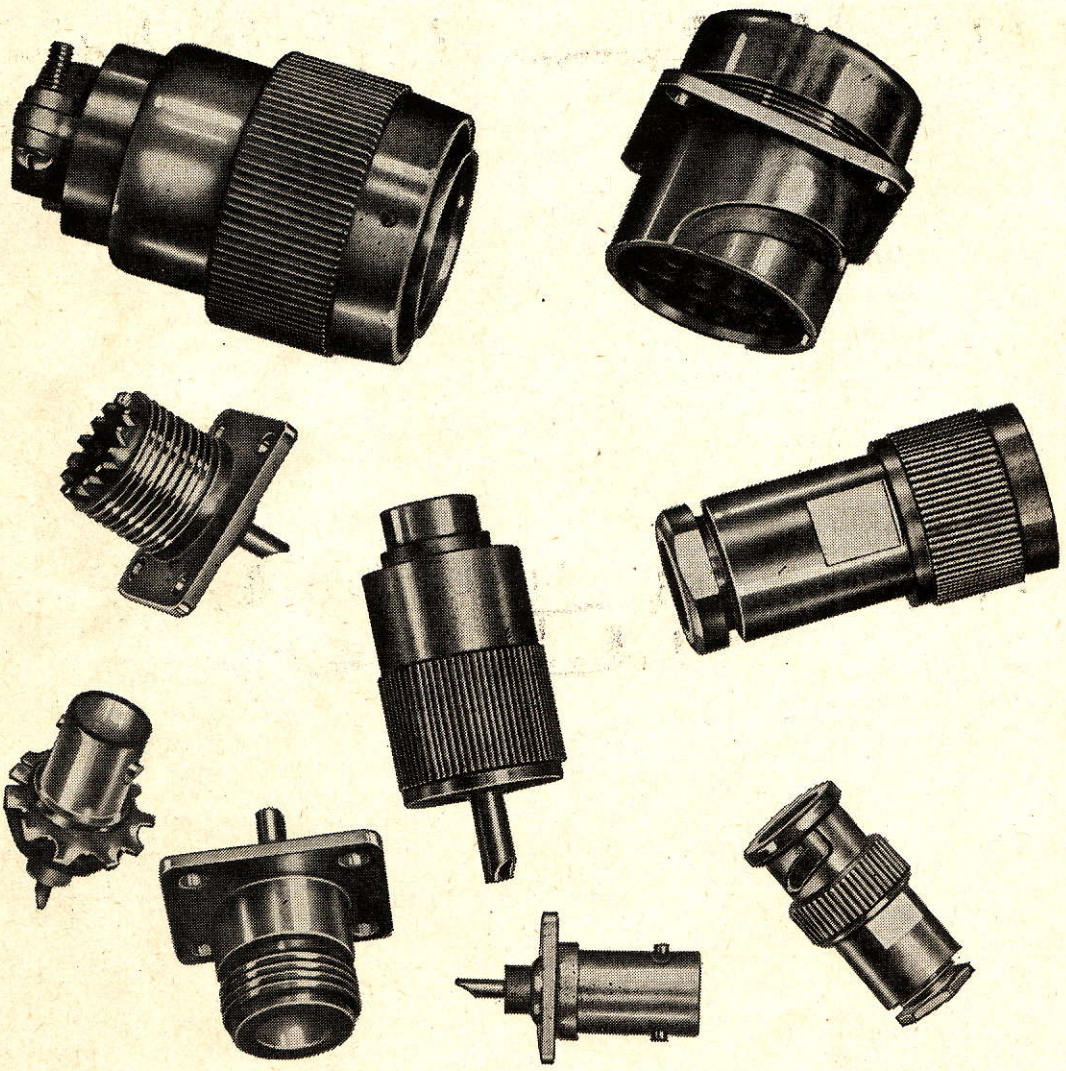
APROVEITE O PREÇO DE LANÇAMENTO.

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.



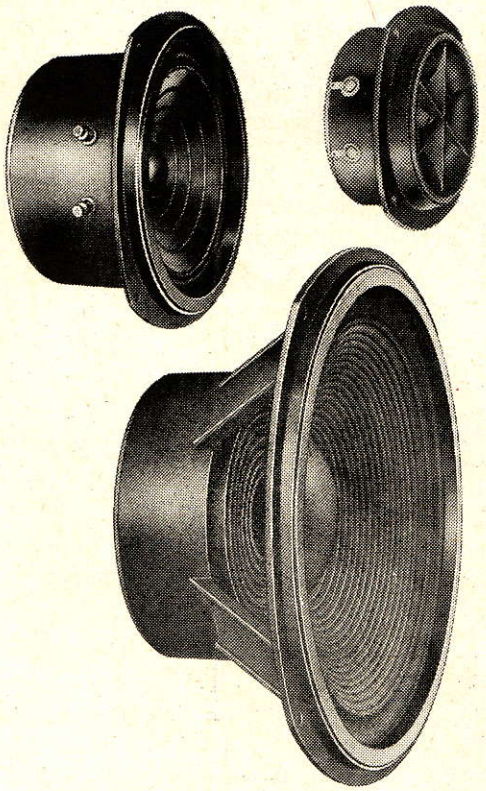
Temos sempre um conector unindo um problema e uma solução com a máxima segurança

WHINNER

S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA LOEFGREN, 1031 - S.P. - CEP. 04040

FONE.- 71-5847



SELENIUM, perfeissom

Tweeters
Mid-Ranges
Woofers
Divisores de Frequência
Painéis Frontais
Estereofones

SELENIUM
O Som da Qualidade

ELETRÔNICA SELENIUM LTDA.
92.000 - Canoas - RS
Fone: 72-1173



REEMBOLSO POSTAL

ATENDEMOS TODO O BRASIL — MATERIAL ELETRÔNICO EM GERAL

SOMOS DISTRIBUIDORES DAS MARCAS

RCA — PHILCO — IBRAPE — BRAVOX — PHILIPS — SEMP

Válvulas
Capacitores
Resistores
Kits IBRAPE
Transistores
Diodos
Potenciômetros
Alto-falantes, etc.

OS MELHORES PREÇOS DA PRAÇA. SOLICITE NOSSAS LISTAS DE PREÇOS.

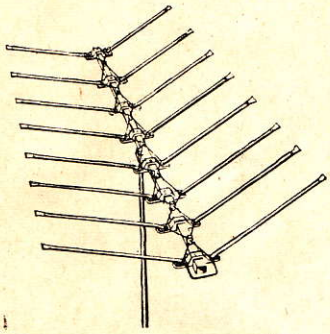
ATLAS — COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

30 ANOS DE EXPERIÊNCIA NO RAMO

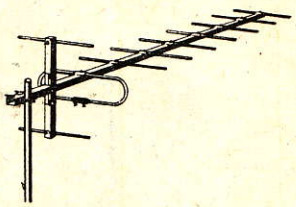
AV. LINS DE VASCONCELOS, 755 - S. PAULO - CEP 01537 - TELS.: 270-3285 - 278-1208 - 278-7420

antenas biasia

A única calibrada em laboratório próprio de engenharia.
Completa linha de modelos VHF — UHF — FM e ACESSÓRIOS.
Fornecemos gratuitamente boletim técnico com gráfico de diretividade, ganho, etc.
Temos modelos especiais para ANTENA COLETIVA, corrigidos para 75 ohms.



ESPINHA DE PEIXE
de 4 até 18 elementos



UHF
de 4 até 32 elementos

PRODUTOS DE

METALÚRGICA BIASIA IND. E COM. LTDA.

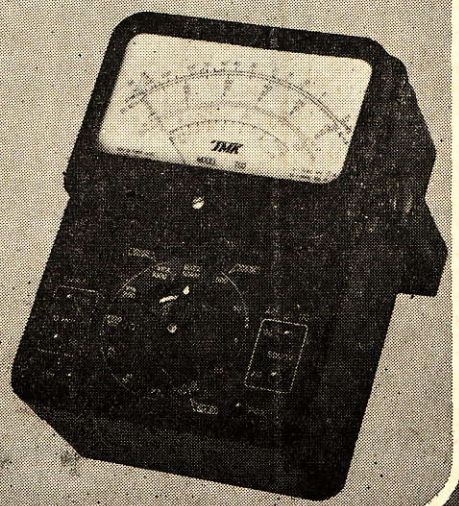
Rua Cel. Antonio Marcelo, 523 — Fones: 292-9579 — 93-2382 — CEP 03054
São Paulo — BRASIL

TMK

TMK-700 — UM ANALIZADOR COM OPINIÃO.

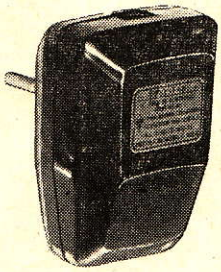
De alta sensibilidade, este aparelho executa medições de corrente alternada ou contínua, até 10A.
Mede também voltagem até 5.000V.
Sua robustez e portabilidade permitem seu uso até em condições que nem sempre são as ideais.
Além destas vantagens, este aparelho fornece sempre a mesma leitura em qualquer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

CARACTERISTICAS 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

Lançamento
YOSHITANI
Produtos de Qualidade



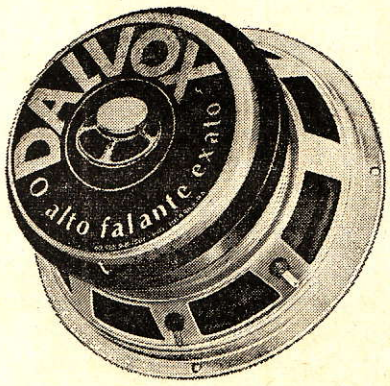
Especial para máquina calculadora
Entrada 110/220 V
Uma saída
Capacidade máxima até 200 mA

Possuimos completa linha de fonte para gravadores c/ entrada 110 ou 110-220 V, uma saída 500 mA, entrada 110-220 V c/ duas saídas 700 mA, entrada 110-220 V c/ quatro saídas 400 mA. Para toca-fitas c/ entrada 110-220 V — 6 e 12 V. Conversor de bateria 6 × 12 V e 12 × 6 V.

MARIO T. YOSHITANI & CIA. LTDA.

Rua Maria Adelaide, 57 — Fone: 295-6126
V. Regente Feijó — Água Rasa — CEP 03346
São Paulo — SP

NOVO



DE 8"

Com 30 e 50 watts

LINHA COMPLETA PARA AUTO-RÁDIOS, CAIXAS ACÚSTICAS, TELEVISORES E FM.

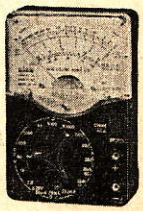
DALVOX® ALTO FALANTES

Rua Alto belo, 1.067
V. Antonieta - cep 03478
fone: 271-1384
cx. postal 16145
S. Paulo - Brasil

ESTUDANTES E TÉCNICOS DE RÁDIO E TV!!

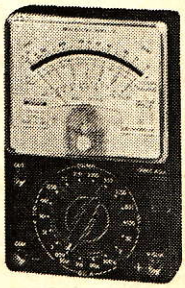
MULTITESTERS "KAISE"

SK-20
130 × 86 × 38 mm



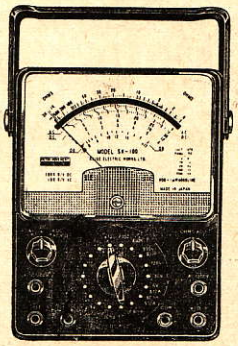
20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ - 7 MΩ
Cr$ 490,00

SK-110
148 × 98 × 45 mm



30 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 8 kΩ - 8 MΩ
Cr$ 610,00

SK-100
180 × 135 × 65 mm



100 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 20 kΩ — 20 MΩ
Cr$ 890,00

Acompanha curso de leitura de multitesters, um par de cabos e instruções para seu uso.

PELO REEMBOLSO: C.P. 11 205 - SP

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

SK ☐

Editorial

29 ANOS

A Revista Monitor de Rádio e Televisão completa neste mês 29 anos de idade e de publicação ininterrupta.

Marco modesto, sem dúvida, mas de grande significado para nós que vimos há tanto tempo trabalhando em prol da divulgação da eletrônica.

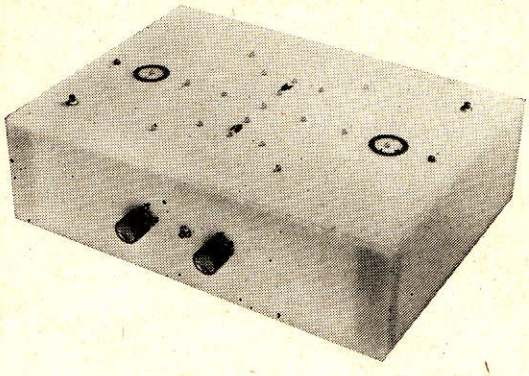
Nossa Revista nasceu na época em que o «rádio galena» ainda não era totalmente ultrapassado, viveu a fase áurea da válvula, levou aos leitores as primeiras novidades sobre o fabuloso transistor, e a nova era dos semicondutores foi amplamente divulgada através de nossas páginas.

Chegamos agora às vésperas da nossa 3ª década no campo da eletrônica e julgamos desnecessário fazer promessas ou reiterar propósitos acerca de nossos objetivos, pois nossos leitores já nos conhecem o bastante para saberem o que podem esperar de nossa Revista.

Resta-nos, apenas, enviar u'a mensagem a todos aqueles que se dedicam à eletrônica, quer profissionalmente, quer como passa-tempo: olhemos para o amanhã postados no presente e alicerçados no passado, ou seja, devemos estar sempre na expectativa de novos conhecimentos, devemos ter domínio sobre os conhecimentos que acabamos de adquirir e ainda devemos estar firmados nos conhecimentos primordiais que pavimentaram nosso caminho no campo da eletrônica.

Agradecemos sinceramente aos nossos leitores, colaboradores e anunciantes, sem os quais nada poderíamos ter realizado.

A Redação



Construa uma Balista Eletrônica

Osmar Grandino *

Muito se tem escrito a respeito da eletrônica aplicada ao entretenimento, mas a maioria dos autores se tem restringido à propagação de ondas eletro-magnéticas, ou seja, ao rádio e à televisão, ou então a amplificadores de som. Por outro lado, pouco é divulgado sobre jogos eletrônicos, devido tanto à complexidade dos projetos quanto à dificuldade de se conseguir o material necessário para sua execução.

Neste artigo abordaremos um jogo que, aliado à relativa simplicidade do projeto e à utilização de componentes fartamente existentes em nosso comércio, o leitor encontrará um aparelho capaz de proporcionar bons momentos de entretenimento.

A idéia deste jogo surgiu da observação de alguns atiradores que tentavam atingir um alvo móvel em determinado ponto de sua trajetória. Como os atiradores se encontravam a alguma distância do alvo, para poder atingi-lo o projétil devia ser lançado alguns instantes antes, para que, chegando ao ponto escolhido, encontrasse o alvo passando por ele.

Para conseguirmos uma simulação das condições acima, três itens básicos devem ser obtidos: o alvo móvel, o projétil e a distância do atirador.

Como alvo móvel utilizamos dez diodos emissores de luz (LED), piscando numa determinada seqüência. Um deles, e sempre o mesmo, estabelecemos como o que deverá ser "atingido".

Como projétil usamos um outro LED acionado por um interruptor.

A distância do atirador foi simulada por um atraso entre o acionamento do interruptor e o acendimento do LED, que funciona como projétil. Assim como a distância, este atraso pode ser variado desde alguns milisegundos até 3 segundos.

Como é fácil de se perceber, o interruptor deve ser acionado alguns instantes antes do LED alvo piscar, para que o acendimento do LED projétil coincida com o alvo. Caberá aos jogadores determinar esse instante, utilizando como referência os demais LED que piscam numa seqüência fixa.

Para tornar o jogo mais interessante, duas pessoas podem participar simultaneamente, dada a utilização de um circuito duplo elaborado de maneira que possa haver competição.

O CIRCUITO

A fig. 1 mostra o diagrama em blocos das diferentes partes integrantes do circuito, que utiliza 6 CI digitais ligados em configuração de multivibradores astáveis e monoestáveis, contadores, decodificadores e portas.

O contador decimal 1 conta os pulsos do oscilador com retorno automático a zero. Esta contagem binária é decodificada para decimal pelo decodificador 1, em cuja saída estão ligados os LED que servem de alvo e referência.

Duas saídas deste decodificador foram ligadas a duas portas E de dupla entrada. A outra entrada de cada uma

* **Setor de Projetos de Equipamentos**
ESCA — Eng. de Sistemas de Contr. e Automação Ltda.

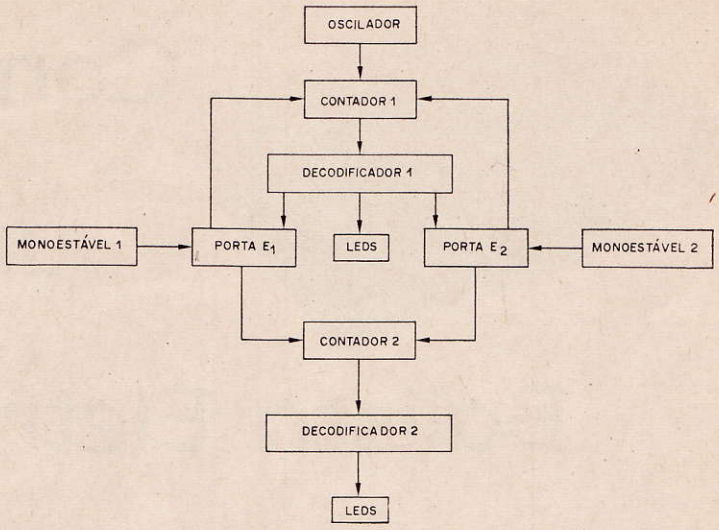


Figura 1

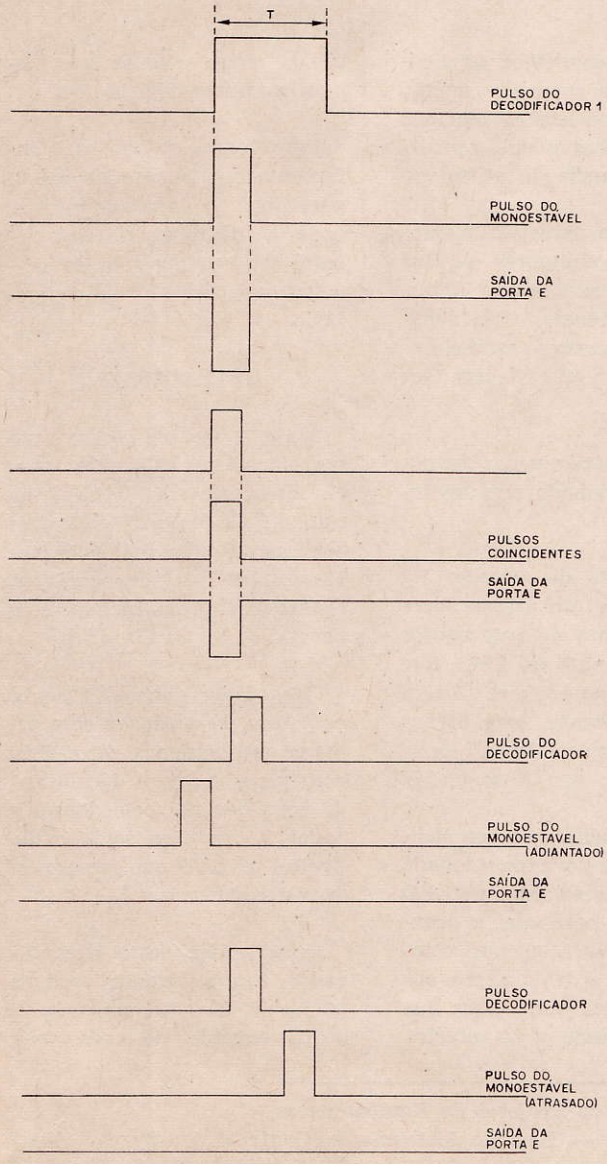


Figura 2

destas portas está ligada a um multivibrador monoestável, responsável pelo atraso. Havendo coincidência entre o pulso vindo do decodificador 1 e o pulso do monoestável, na saída da porta correspondente aparece um pulso negativo.

Esse pulso aciona um contador reversível. Para que possa haver contagem ascendente e descendente, as saídas das portas mencionadas foram ligadas uma à entrada que conta para cima, e a outra à que conta para baixo.

A contagem binária deste contador é decodificada para decimal por um decodificador idêntico ao primeiro. Em sua saída estão ligados 9 LED.

Se fizermos do número 5 o início da contagem, teremos quatro números para contar para cima e quatro para contar para baixo. Portanto, um terminal do decodificador 2 não será usado.

Pela observação da fig. 2 pode-se compreender melhor o processo descrito.

Com a finalidade de exigir habilidade dos jogadores, a probabilidade de se acertar o alvo não deve ser muito grande. Se a largura dos pulsos

for grande (fig. 2-A) teremos todo o período de tempo "T" para obtermos uma coincidência. Diminuindo a largura dos pulsos, as probabilidades de acerto serão menores (fig. 2-B, C e D).

MULTIVIBRADOR ASTÁVEL E MONOESTÁVEL

O multivibrador astável (fig. 3) gera os pulsos para o contador 1 e é composto por dois inversores integrados. Utilizando um inversor e uma porta "NAND" podemos obter um multivibrador monoestável como o da fig. 4. Pelo acionamento da chave, um pulso negativo na entrada faz com que a saída do inversor também se torne negativa. Esse estado permanecerá enquanto o capacitor C estiver se carregando. O potenciômetro serve para mudar a constante de tempo em que o capacitor se carrega.

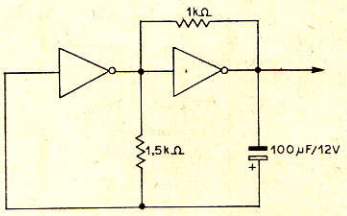


Figura 3

O diagrama esquemático completo da BALISTA pode ser visto na fig. 5. A fig. 6 mostra a disposição das portas nos CI 7400 e 7404.

Como o decodificador 7441 fornece pulsos negativos, ligamos em duas de suas saídas um inversor, uma vez que as portas "NAND" a eles ligadas são de lógica positiva.

Os capacitores de 330 pF e 1 kpF e os resistores de 1 kΩ, ligados às entradas das portas "NAND" que compõem o CI2, determinam a largura dos pulsos a elas fornecidos.

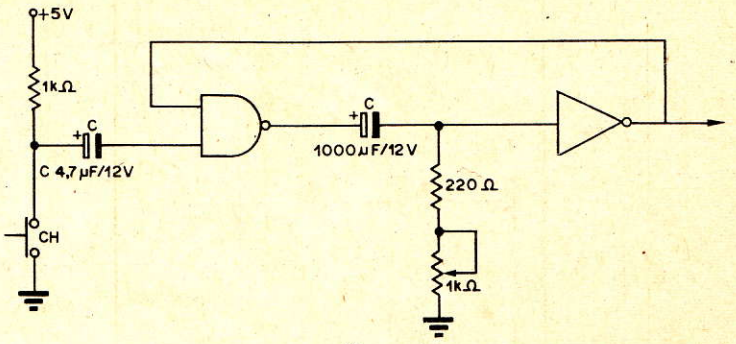


Figura 4

Para diminuirmos ainda mais o tempo em que os diodos "alvo" ficam acesos, eles foram ligados da saída dos inversores ao multivibrador astável. No instante em que o alvo acende, o astável muda de estado, apagando esse LED para acender o próximo num instante mais curto do que os fornecidos aos LED de referência.

Os LED (D11 e D12) ligados aos monoestáveis são os "projéteis", e os resistores limitadores a eles ligados, bem como aos demais diodos que compõem o circuito, devem ser escolhidos de acordo com os LED utilizados. Para isso é necessário medir a resistência direta dos diodos, que poderá ser qualquer diodo luminoso (como por exemplo o FLV110) que suporte 25 mA em regime contínuo, e aplicar a seguinte fórmula:

$$R = 200 - r$$

onde **r** é a resistência interna direta do LED.

Entre os diodos por nós utilizados encontramos alguns cuja resistência interna variou até 40% da especificada pelo fabricante. Por isso aconselhamos os leitores a separar os que tiverem resistências internas iguais e utilizá-los nas saídas dos decodificadores, pois esses diodos utilizam um resistor comum.

A variação da distância do atirador ao alvo é simulada pelos potenciômetros de 1 kΩ e as chaves CH1 e CH2 são os gatilhos. A chave CH3 introduz no contador 74193 o binário 0101 (decimal 5) presente nos pinos 15, 1, 10 e 9 desse integrado, fazendo com que o diodo nº 5, ligado ao decodificador 2, acenda para início da contagem dos acertos.

Como já foi mencionado, um participante deverá fazer o contador contar para cima e o outro para baixo. O que conseguir chegar ao extremo da contagem terá feito um ponto.

Convém notar que se um jogador conseguir uma contagem pela coincidência de acendimentos dos LED "projéteis" e "alvo" que lhe correspondam, e logo em seguida o outro jogador também obtiver uma coincidência, o contador contará uma vez para cima e uma para baixo, permanecendo o estado inicial.

Maiores detalhes sobre a utilização da BALISTA serão dados mais adiante.

MONTAGEM

Cuidados especiais devem ser tomados na montagem dos integrados. O ideal seria a utilização de circuito impresso, mas por ser muito trabalhosa a confecção de um circuito que interligue 6 CI de 14 e 16

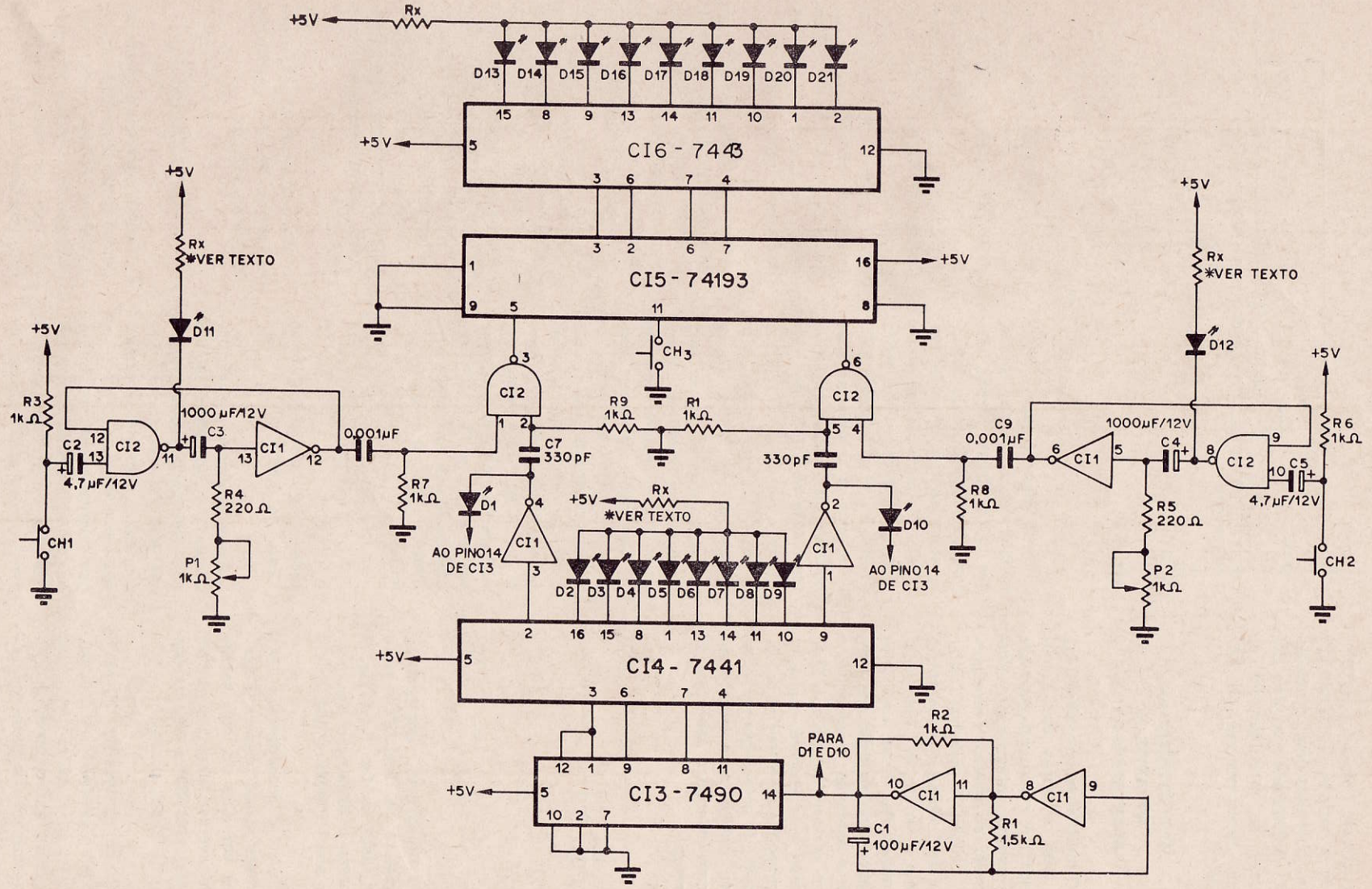

+5V
Rx
D13 D14 D15 D16 D17 D18 D19 D20 D21
CI6 - 7493
CI5 - 74193
CH3
CI2
R9 1kΩ
R1 1kΩ
C7 330pF
330pF
D1
D10
AO PINO14 DE CI3
CI1
*VER TEXTO
D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9
CI4 - 7441
PARA D1 E D10
R2 1kΩ
CI3 - 7490
C1 100µF/12V
R1 1,5kΩ
R3 1kΩ
C2 4,7µF/12V
1000µF/12V
C3
0,001µF
R4 220Ω
P1 1kΩ
CH1
D11
R7 1kΩ
C9 0,001µF
R8 1kΩ
C4
R5 220Ω
P2 1kΩ
D12
R6 1kΩ
C5 4,7µF/12V
CH2

Figura 5

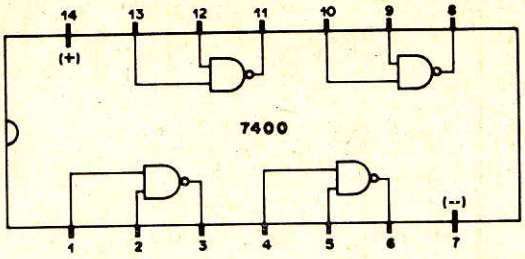
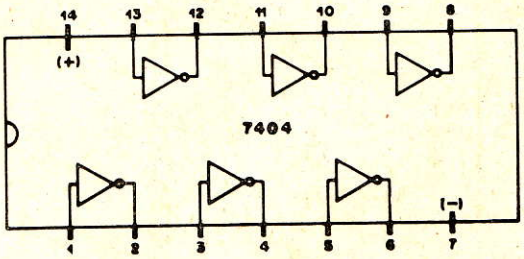


Figura 6



terminais, mais os componentes discretos, sugerimos a utilização de uma plaqueta padronizada para 12 CI DIL. Acrescentando alguns furos extras para os componentes maiores e fazendo as ligações com fio encapado bem fino, o leitor conseguirá uma montagem razoável.

Os mais habilidosos poderão elaborar um circuito impresso, tomando por base a disposição da fig. 7.

Todo o conjunto, incluindo a fonte de alimentação, foi alojado numa caixa de acrílico (fig. 10). Os LED foram montados na tampa da caixa e dispostos como indica a fig. 9.

A distribuição dos diodos deve ser observada com cuidado para evitar enganos. Sugerimos que o leitor mantenha a distribuição mostrada, pois foi a que experimentalmente ofereceu maior dificuldade de memorização da seqüência de acendimento, que é um fator importante quando se quer manter o interesse pelo jogo durante longo tempo.

Os "gatilhos" (CH1 e CH2) foram fixados na mesma tampa em que foram montados os LED.

O interruptor para início do jogo (CH3), bem como os potenciômetros de distância, foram montados em uma das laterais da caixa.

A alimentação do circuito é de 5 V estabilizados. Pode ser usada a fonte da fig. 8. Junto da fonte foram montados os resistores limitadores ligados aos LED.

UTILIZAÇÃO

Depois de pronta e revisada a montagem, ligue o aparelho e observe se os LED piscam um após o outro.

Pressione o interruptor 3 para início do jogo e verifique se o diodo central fica aceso.

Se tudo estiver em ordem, gire os dois potenciômetros para maior "distância" (maior resistência) e dê início ao jogo.

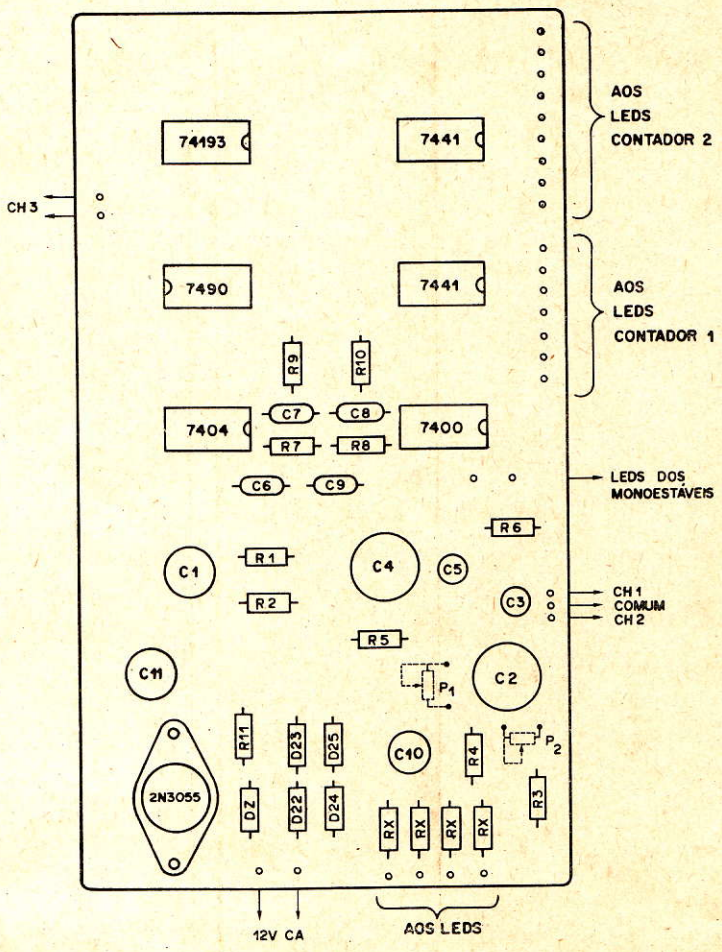


Figura 7

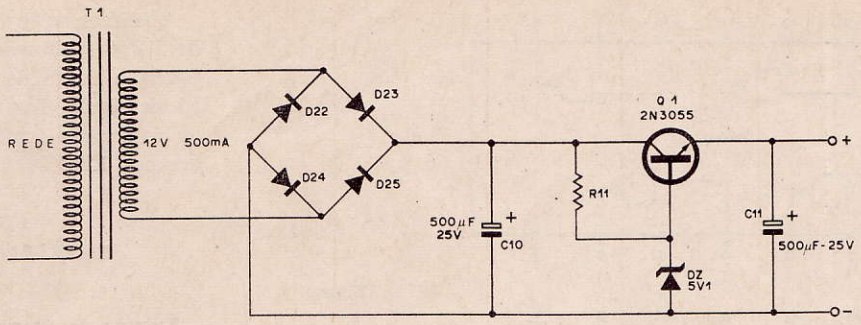


Figura 8

Cada jogador deve fazer com que o diodo que apaga quando se aperta o gatilho volte a acender no mesmo instante que o LED junto dele piscar. Utilize os outros como referência para o momento em que deverá apertar o "gatilho".

Caso o "projétil" acenda adiantado ou atrasado em relação ao alvo, outra referência deverá ser tomada, ou seja, um outro diodo que acenda depois ou antes daquele utilizado como referência anteriormente.

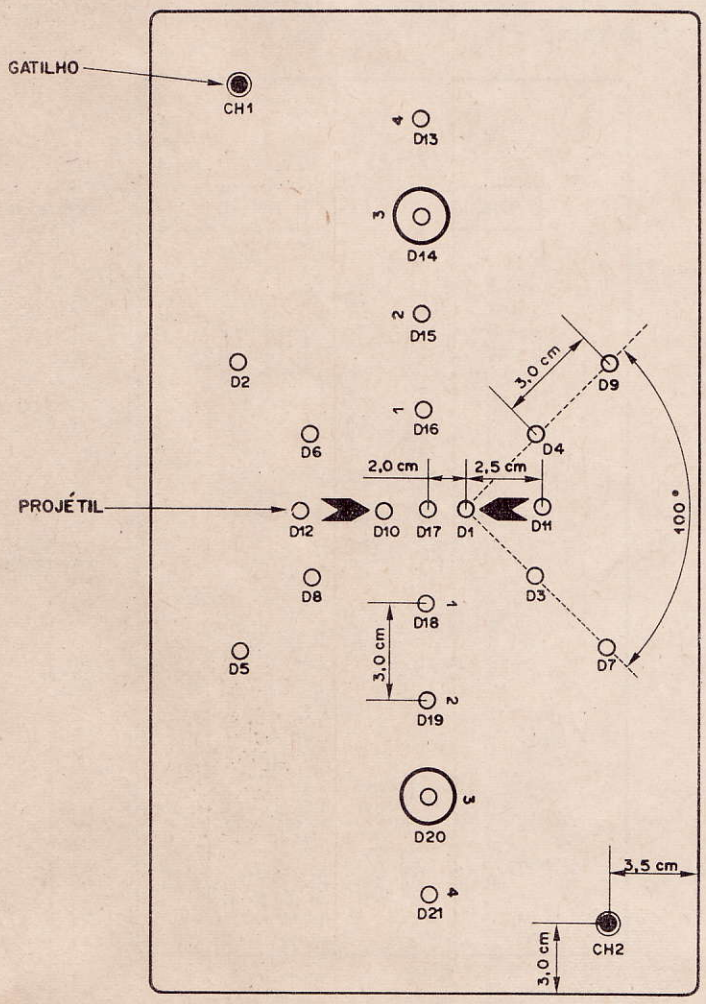


Figura 9

Quando houver um acerto, os diodos dispostos verticalmente acenderão para o lado do oponente.

Ao se acender o diodo que está dentro do círculo, o participante que estiver perdendo poderá solicitar u'a "mudança de distância". Para isso deverá girar o potenciômetro que altera a constante de tempo do monoestável que corresponde ao jogador que estiver ganhando. Isso aumentará suas chances de recuperação.

Uma observação deve ser feita a respeito dos LED. Utilize um tipo que tenha luz difundida em seu interior, pois alguns têm apenas um ponto luminoso, fornecendo pouca luminosidade.

LISTA DE MATERIAL

R1 — 1,5 kΩ — 1/4 W
R2, R3, R6 a R10 — 1 kΩ — 1/4 W
R4, R5 — 220 Ω — 1/4 W
R11 — 150 Ω — 1/2 W
RX — de acordo com o LED utilizado (ver texto) — 1/4 W
P1, P2 — potenciômetro 1 kΩ — linear
C1 — 100 μF — 12 V — eletrolítico
C2, C5 — 4,7 μF — 12 V — eletrolítico
C3, C4 — 1 000 μF — 12 V — eletrolítico
C6, C9 — 0,001 μF — poliéster metalizado

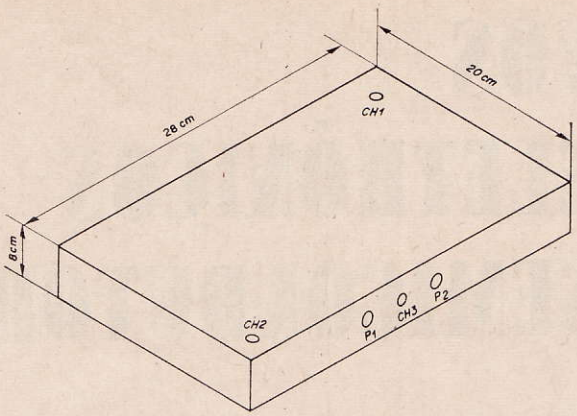


Figura 10

C7, C8 — 330 pF — disco cerâmico

C10, C11 — 500 μF — 25 V — eletrolítico

D1 a D21 — diodos luminosos (LED) — ver texto

D22 a D25 — 1N4001 ou equivalente

DZ — diodo zener — 5,1 V

Q1 — 2N3055 ou equivalente

CI1 — 7404

CI2 — 7400

CI3 — 7490

CI4, CI6 — 7441

CI5 — 74193

CH1, CH2, CH3 — interruptores de pressão miniatura NA

T1 — transformador — primário: de acordo com a rede local; secundário: 12 V — 500 mA ou mais

Ω

CURSO DE LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE CIRCUITOS ELETRO-ELETRÔNICOS

Destinado a Técnicos, Engenheiros e Supervisores de Manutenção

PROGRAMA:

Leitura e interpretação dos seguintes circuitos:

ELETRÔNICA —

Regulador/Carregador de Bateria
Chave estática
Circuito temporizador
Controlador de temperatura
Controle de fase de CA
Controle de velocidade de Motores Elétricos
Inversores
Servo-Controles
Controle de luminosidade
Alarme residencial

ELETROTÉCNICA —

Associação de baterias
Iluminação de interiores
Instalações elétricas residenciais
Comandos elétricos (contactores, relés térmicos, disjuntores, etc.)
Chaves: estrela-triângulo
Circuitos trifásicos
Cadeia de relés

PERÍODO/DURAÇÃO:

Início: 20/10/76
Término: 26/11/76
Dias da semana: 2ªs, 4ªs e 6ªs feiras
Horário: 19:00 às 22:00 horas
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. O número de vagas é igual a 20 (vinte) e o preço é Cr$ 1 500,00.

Maiores informações na Secretaria do Instituto Rádio Técnico Monitor S.A., à Rua Timbiras, 263, 1º andar (horário comercial), ou pelo tel. 221-1225.

DISPOSITIVOS OPTO-ELETRÔNICOS SEMICONDUTORES

COLABORAÇÃO DA IBRAPE

2ª PARTE

Conversão dos Dados Publicados

Para fins de projeto, torna-se conveniente apresentar as soluções gerais da equação (4) (veja a revista anterior), sob forma de duas curvas que, em conjunto, permitem a manipulação dos dados publicados para unidades foto-métricas e rádio-métricas. Um exemplo da primeira delas é dado na fig. 8, que é um gráfico de

$$100 \frac{I_d}{\int_0^\infty I_s(\lambda) \cdot d\lambda}$$

que é a porcentagem da irradiância total do detector pela fonte para uma irradiação efetiva "vista" pela detector, plotada para uma lâmpada com filamento de tungstênio, em função da temperatura da cor. (O método para determinação da temperatura da cor de uma lâmpada de filamento de tungstênio será dado no Apêndice I, no final desta série de artigos). Esta curva pode ser usada da seguinte maneira: Dos dados publicados para o BPX72, por um dispositivo típico passarão 3 mA quando irradiado a um nível de 12 mW/cm² (= 2 500 lx) por uma lâmpada com uma temperatura de cor de 2 854°K. Pelo gráfico da fig. 8, a porcentagem efetiva desta radiação no BPX72 é de 23%. Assim, o BPX72 "vê" realmente 12 × 0,23 = 2,76 mW/cm².

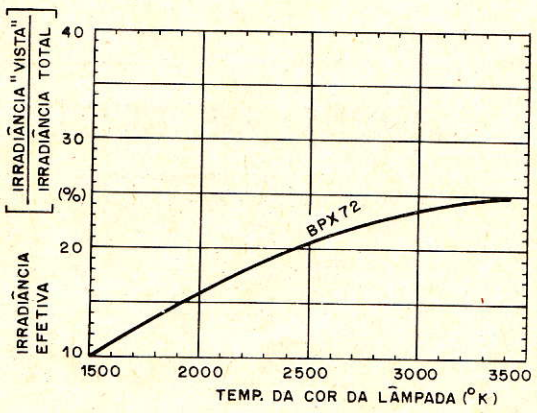


Figura 8

Curva dando a porcentagem de eficiência de uma lâmpada de filamento de tungstênio em um foto-transistor BPX72, em função da temperatura da cor da lâmpada.

Agora, uma vez que a irradiância efetiva do BPX72, derivada da fig. 8, pode ser relacionada como a irradiância equivalente monocromática a 0,8 μm (a resposta espectral de pico), a sensibilidade do BPX72 a 0,8 μm é

$$3 \text{ mA}/2{,}76 \text{ mW/cm}^2 = 1{,}09 \text{ mA/mW/cm}^2$$

Este valor, combinado com a curva de resposta espectral relativa publicada na folha de especificações do foto-transistor, permite que se

calcule a sensibilidade de um dispositivo para outro, de radiação em banda estreita (de um LED, por exemplo).

A segunda curva necessária, quando as especificações tanto da lâmpada como do foto-detector forem dadas somente em termos de unidades foto-métricas, é a de I_d/ϕ, que é a irradiância real do detector como uma função da iluminação. A fig. 9 mostra I_d/ϕ, em mW/cm²/ /1 000 lx, plotada em relação à temperatura da cor da lâmpada. (Esta curva é u'a média derivada de uma grande quantidade de dados publicados sobre lâmpadas com filamento de tungstênio; as lâmpadas em geral podem variar cerca de 10% em relação à curva média dada). Assim, a uma irradiância de 1 000 lx de uma lâmpada a 2 850°K, a irradiância total é da ordem de 5 mW/ /cm². Isto deve ser multiplicado pela figura de eficiência para o dispositivo (obtenível da fig. 8 para o caso do BPX72), a fim de se poder chegar à irradiância efetiva vista pelo detector. Os dados publicados para o BPX72, a irradiância total para 1 000 lx de uma lâmpada a 2 854°K é cotada em 4,75 mW/cm².

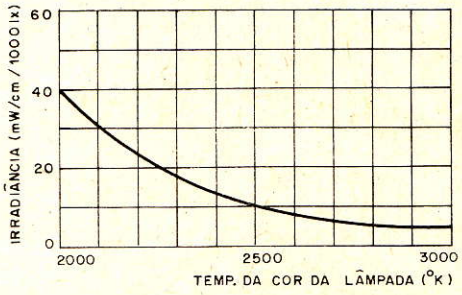


Figura 9

Potência total irradiada por uma lâmpada de filamento de tungstênio, para um brilho de 1 000 lux, como função da temperatura da cor da lâmpada.

1.5 — Óptica Básica

A mais simples combinação de fonte de luz/ /detector envolve a transmissão de luz através de algum material, ou reflexão ou focalização da luz por meio de componentes ópticos adequados. Todos os processos de transmissão, reflexão, focalização, etc. envolvem perdas, ou seja, atenuação da potência luminosa a ser transmitida. A maioria destas perdas pode ser calculada desde que se conheçam os materiais empregados, o mecanismo envolvido e o comprimento de onda da luz empregada.

Reflexão

A reflexão é um dos mais simples mecanismos para se dirigir a luz. Se um feixe de luz for

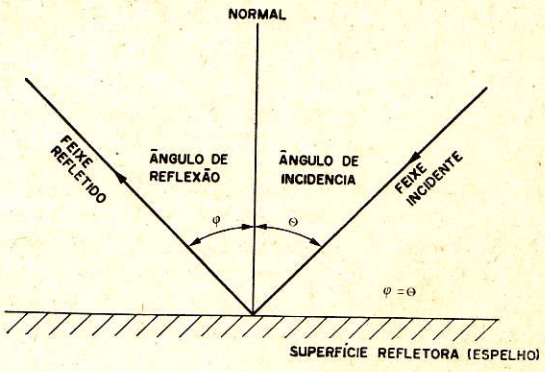


Figura 10

dirigido a uma superfície polida, isto é, uma superfície cujas irregularidades forem pequenas em comparação ao comprimento de onda da luz empregada, parte da luz será refletida pela superfície (fig. 10). Se a superfície for plana, a forma do feixe não será distorcida e o feixe refletido fará o mesmo ângulo com a normal ao plano que foi feito pelo feixe incidente. Se a superfície refletora for girada com respeito ao feixe incidente, a direção tomada pelo feixe refletido alterar-se-á do dobro do ângulo em que foi girada a superfície refletora (fig. 11).

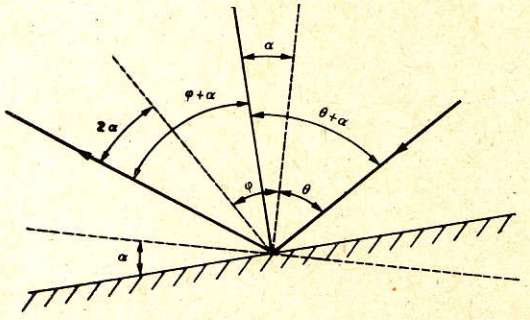


Figura 11

Girando-se um espelho em um determinado ângulo, o feixe de luz refletido será deslocado o dobro desse ângulo.

A proporção da luz refletida dependerá do tipo de material de que é formada a sua superfície, do ângulo que o feixe incidente faz com a normal à superfície e do comprimento de onda da luz empregada. Quando o material for um bom refletor, como o ouro, a prata e o alumínio, o ângulo de incidência não tem grande importância, mas quando o material for nominalmente transparente, o ângulo de incidência é de grande importância. Quando um feixe de luz incide sobre uma superfície de material transparente, como o vidro, por exemplo, a maior parte da luz penetrará no material, mas uma pequena par-

te dela será refletida. A intensidade do feixe refletido é dada por

$$I_r = I_i\left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2 \quad \text{(para incidência normal)}$$

onde I_r é a intensidade do feixe refletido e I_i a intensidade do feixe incidente, podendo ambos ser medidos tanto em unidades foto-métricas (onde for apropriado) como unidades rádio-métricas; **n** é o índice de refração do material, que será discutido a seguir. Assim, a fração refletida é

$$[(n-1)/(n+1)]^2$$

Esta fração é refletida não só quando o feixe penetra num material transparente, mas também quando **ele deixa esse material.** Portanto, quando um feixe de luz passa através de uma lâmina de material transparente, ele será atenuado na entrada e na saída. Com um vidro normal, ou Perspex (metacrilato polimetil), cujo índice de refração é de 1,5, **o coeficiente de reflexão** é de 1/25, 4% ou 0,18 dB, em cada superfície. Isto deve ser adicionado à perda de transmissão, que será discutida mais tarde.

Onde um feixe de luz polarizado circularmente é incidente sobre a face externa de um material transparente, tal como o vidro (e se essa superfície for plana), a proporção de luz refletida, ou seja, o coeficiente de reflexão, depende do ângulo de incidência do feixe em relação à superfície. O efeito pode ser calculado por meio de uma fórmula de Fresnel. Entretanto, por conveniência, o efeito pode ser representado graficamente. A fig. 12 mostra o coeficiente de reflexão plotado em relação ao ângulo de incidência para um índice refrático de 1,55, que é um valor médio para os vidros e plásticos comuns. Em adição ao fator de reflexão, a fig. 12 mostra a proporção de luz refletida, a qual é polarizada vertical e horizontalmente. Pode-se ver que num ângulo de aproximadamente 58° (isto é, quando tan $\theta = n$), a maior parte de toda a luz refletida é polarizada de maneira que o **vetor E** é paralelo à superfície refletora. Este ângulo de polarização para materiais refletores é denominado ângulo de Brewster.

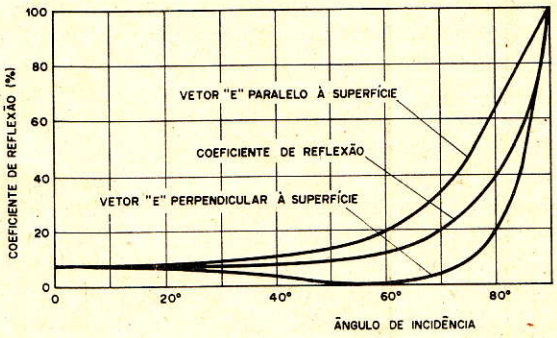


Figura 12

Reflexão da superfície de um material claro, transparente, com índice de refração de 1,55, em função do ângulo de incidência. A quantidade de luz refletida depende de sua polarização. O coeficiente de reflexão é para luz não polarizada.

A reflexão de superfícies especulares, usualmente metálicas, é principalmente dependente do comprimento de onda. A fig. 13 mostra o coeficiente de reflexão plotado em relação ao comprimento de onda para vários metais, na região visível e infra-vermelha. Note-se que quando um espelho é retro-superficializado, isto é, quando ele é constituído por uma lâmina de vidro com uma cobertura metálica em um dos lados, enquanto que a luz é refletida pelo outro lado, poderão ocorrer diversas perdas. Uma pequena parte da luz que chega ao espelho será refletida pela superfície frontal, como foi explicado acima, outra pequena parte será perdida na superfície metálica e uma pequena proporção da parte remanescente será perdida quando a luz deixar o vidro. Estas múltiplas reflexões também dão origem a fracos feixes espúrios.

Podemos tirar algumas conclusões dos dados apresentados acima, relativos a espelhos práti-

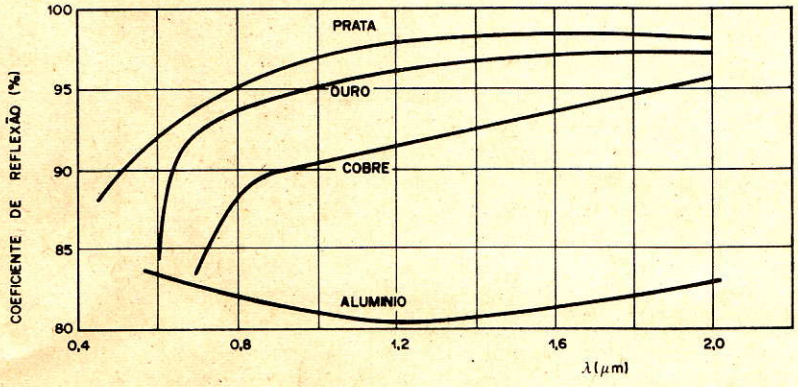


Figura 13

Eficiência das películas normalmente usadas em espelhos, em função do comprimento de onda.

cos nas regiões vermelha e infra-vermelha próxima. Para grandes ângulos de incidência, as superfícies polidas e não metalizadas do vidro, ou plástico, atuarão como espelho bastante eficiente. Onde o ângulo de incidência for pequeno, requerendo um espelho metálico sem reflexões e sem perdas, pode-se empregar uma película de ouro sobre vidro, a qual é durável e mais indicada que a película de prata, que se mancha rapidamente, embora apresente inicialmente um melhor coeficiente de reflexão. As películas metálicas usadas desta forma são conhecidas como **espelhos de superfície frontal.**

O fato de que um feixe de luz é defletido no dobro do ângulo em que é girado o espelho que o reflete é usado como auxílio na detecção de pequenos movimentos, que é o caso do galvanômetro de espelho, por exemplo.

A reflexão da superfície de materiais transparentes, em incidência normal, é uma fonte de perdas em todos os sistemas ópticos que empreguem lentes e janelas.

Refração

Quando um feixe de luz atinge a superfície plana polida de um material transparente, embora parte dele seja refletida, outra parte atravessará o material. Ao atravessar a superfície do material a luz é defletida (fig. 14). Sabe-se

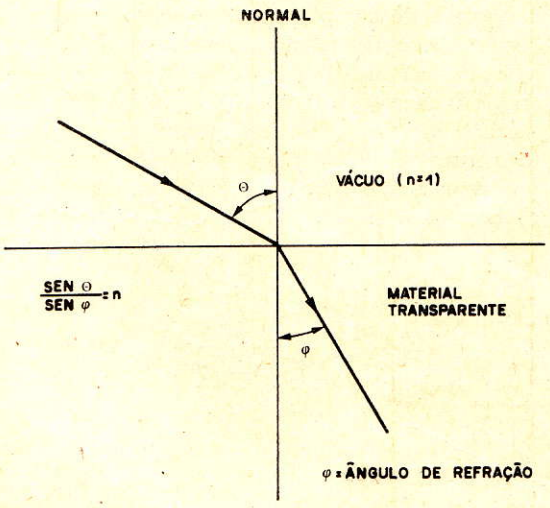


Figura 14

que sen θ / sen ϕ é constante para o material em um determinado comprimento de onda; esta constante é conhecida como índice refrativo quando a luz penetra no material a partir do vácuo. O índice refrativo do ar é baixo ($n = 1{,}0003$ a N.T.P.) e, para a maioria dos

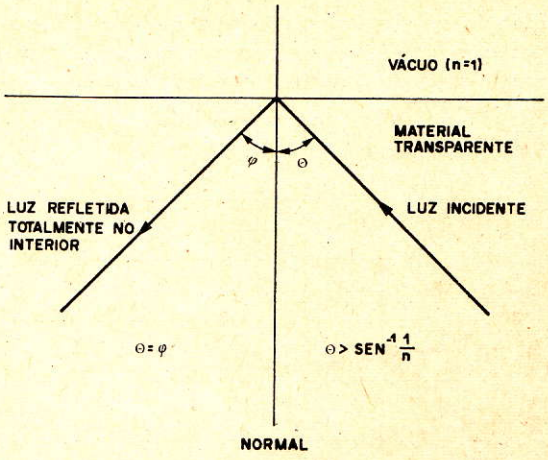


Figura 15

casos práticos, pode ser desprezado. O efeito é recíproco, isto é, a luz seguirá o mesmo percurso em ambas as direções.

É interessante considerar-se o caso limite da situação mostrada na fig. 14. À medida que o ângulo de incidência se aproxima dos 90°, em que pouca luz penetra no material, o ângulo de refração se aproxima de

$$\text{sen}^{-1}\frac{\text{sen}}{n} = 1/n$$

que, para o vidro comum (em que $n = 1{,}5$), é $\text{sen}^{-1}\ 0{,}6667 = 41°48'$. Se examinarmos o caso inverso, ou seja, aquele em que a luz se aproxima da superfície do material, proveniente do seu interior, formando um ângulo de incidência de 41°48' com o normal à superfície, então a luz passando através da superfície será refratada de maneira a seguir paralela à superfície. Se o ângulo de incidência for aumentado além do ângulo crítico de 41°48' (para o material de $n = 1{,}5$), então a luz não deixará o material, sendo **totalmente refletida em seu interior.** Esta situação é mostrada na fig. 15.

Quando o vácuo é substituído por um outro material de índice de refração **n'**, o ângulo crítico para total reflexão interna é aumentado para sen^{-1} (n'/n). Note-se que as regras para a total reflexão interna são aquelas de reflexão normal, ou seja, que o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão, e que a luz totalmente refletida no interior segue o mesmo percurso da luz refletida pela superfície.

O índice de refração é dependente do comprimento de onda da luz. A fig. 16 apresenta o índice de refração de dois materiais, índice esse

plotado em função do comprimento de onda. A variação do índice de refração com o comprimento de onda é conhecida como **dispersão,** sendo responsável pela formação do espectro no prisma.

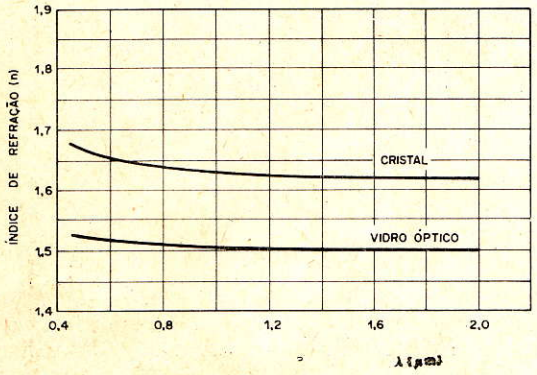


Figura 16

Variação do índice de refração, em função do comprimento de onda, para os vidros usados comumente.

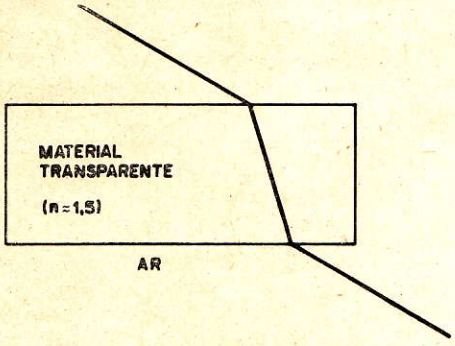


Figura 17

Passando através de um bloco de lados paralelos, a luz é deslocada, mas não desviada.

Quando a luz passa através de um bloco de material transparente, de lados paralelos (fig. 17), ela é deslocada mas não desviada, pois o efeito da refração é igual em ambas as faces do bloco. Nos casos em que os lados do bloco não são paralelos (como no prisma da fig. 18), a luz será desviada e, se o material for dispersivo, ocorrerá uma dispersão do feixe de acordo com o comprimento de onda. Uma vez que o índice de refração para a maioria dos materiais é geralmente maior em menores comprimentos de onda, a luz com menos comprimento de onda sofrerá maior desvio.

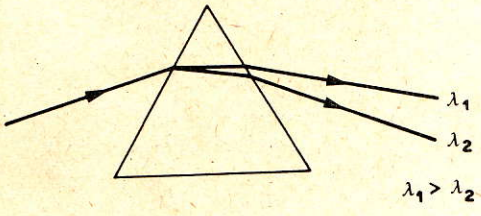


Figura 18

Passando através de um bloco de material transparente, cujos lados não sejam paralelos, a luz é desviada. Se o índice de refração do material variar com o comprimento de onda, uma luz com ampla largura espectral será dispersada nos diversos comprimentos de onda que a compõem.

As principais características das lentes seguem aquelas dos prismas. Uma lente pode ser considerada como sendo formada por uma série de secções prismáticas, cada uma desviando luz de maneira a formar um foco. Isto está mostrado na fig. 19. Uma vez que se torna necessário um maior desvio para a luz após ela ser removida de um eixo, o ângulo do ápice do prisma deve tornar-se maior. Como resultado forma-se uma curva contínua (esférica).

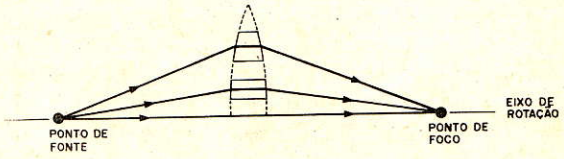


Figura 19

Uma lente pode ser considerada como sendo composta de prismas elementares.

Como se sabe, a distância focal de uma lente é obviamente uma função da quantidade de desvio que pode ser produzido pelas secções do prisma. Uma vez que o desvio produzido é uma função do índice de refração do material de que é feito o prisma, a distância focal da lente dependerá do comprimento de onda da luz utilizada. O resultado são as bordas coloridas que se observam nas imagens produzidas por lentes simples. Nestas, o foco azul é sempre mais próximo à lente que o foco vermelho, estando o foco infra-vermelho ainda mais distante. Posteriormente discutiremos outras características práticas des lentes.

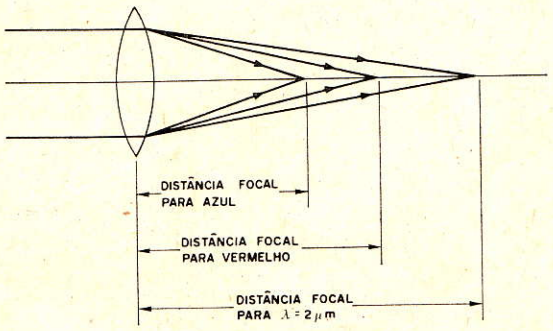


Figura 20

Devido à variação do índice de refração com o comprimento de onda, uma luz de espectro amplo (luz branca, por exemplo) passando através de uma lente será dispersada como em um prisma, resultando numa variação da distância focal da lente em função do comprimento de onda.

Transmissão

A transmissão de luz através de um material transparente não é um processo isento de perdas. Parte dessa luz será espalhada ou absorvida por descontinuidades ou impurezas no material, sendo a energia dissipada sob a forma de calor. Para os materiais comuns, transparentes na gama visível, a absorção aumenta rapidamente com o comprimento de onda. Os gráficos da fig. 21 mostram a transmissão de vários materiais transparentes plotados em função do comprimento de onda. Uma vez que estas curvas mostram a transmissão através de amostras, elas também incluem as perdas por reflexão nas superfícies frontal e posterior, conforme mencionamos anteriormente.

Assim, quando um feixe de luz passa através de um bloco de material transparente, haverá perda por reflexão na primeira superfície, perda por transmissão aumentando exponencialmente com a espessura do material, e perda por reflexão na segunda superfície.

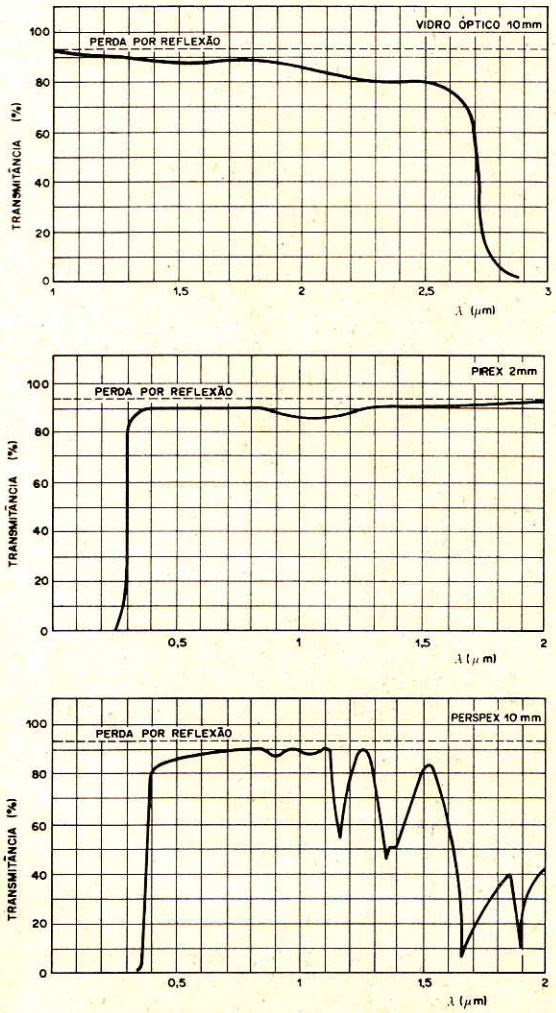


Figura 21

Alguns exemplos da variação na transmitância, em função do comprimento de onda. A maioria dos materiais transparentes na região visível permitirá a passagem de luz com comprimentos de onda até 1 μm.

2 — Diodos Emissores de Luz

Sabe-se, desde 1956, que quando por uma junção P-N passa corrente no sentido direto, ela emite uma radiação. Entretanto, os problemas envolvidos no desenvolvimento da necessária tecnologia dos semicondutores para a produção de diodos adequados foram bastante complexos, de maneira que os dispositivos práticos para fins comerciais não se tornaram viáveis senão por volta de 1963.

Agora, passados mais de dez anos, tornaram-se viáveis os LED, que emitem luz na região visível e infra-vermelha próxima, numa grande variedade de comprimentos de onda.

São inúmeras as aplicações para os LED, dentre as quais podemos destacar vários arranjos para mostradores ("displays") de caracteres, acopladores isolados opticamente, etc.

2.1 — Princípios de Operação

Todas as junções P-N percorridas por uma corrente elétrica no sentido da condução emitem radiação. Os fótons que constituem esta radiação são libertados quando os elétrons se recombinam com as lacunas nas vizinhanças da junção. O comprimento de onda da radiação é determinado pela energia do fóton que, por sua vez, é determinada pela alteração de energia dos elétrons.

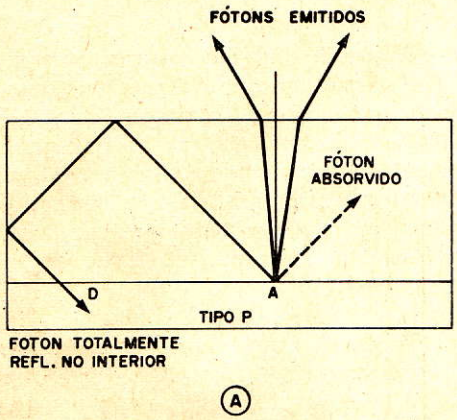
Quando um elétron se recombina com uma lacuna, ele está, na realidade, movendo-se da banda de condução para a banda de valência, que representa um estado de energia mais baixo. A energia do fóton, **hv**, é então a diferença entre os dois níveis de energia:

$$hv = E_c - E_v$$

onde **h** é a constante de Plank, **v** é a freqüência da radiação emitida, E_c é a energia do elétron na banda de condução e E_v é a energia do elétron na banda de valência. Na prática a energia do fóton e, conseqüentemente, a freqüência da radiação emitida, são menores que as indicadas, devido à formação de outros sub-produtos, se bem que em pequena quantidade.

Nem todos os elétrons injetados numa junção se recombinam de maneira a produzirem fótons.

A relação entre o número de elétrons injetados e o número de fótons é conhecida como o quantum teórico de eficiência do dispositivo em questão.



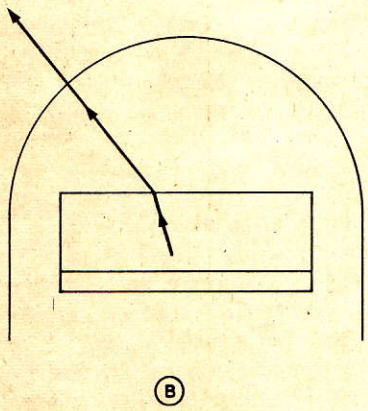


Figura 22

(A) A luz gerada no "chip" de um LED é perdida por absorção e reflexão interna. (B) A perda devido à reflexão interna é reduzida quando se usam lentes integrais.

De maneira similar, nem todos os fótons produzidos no interior de uma junção encontram seu caminho para superfície, de maneira a poderem ser emitidos. Os fótons se perdem de diversas maneiras; algumas delas são ilustradas na fig. 22. Como se observa, alguns fótons podem ser reabsorvidos por outros átomos, enquanto que outros serão emitidos com um ângulo tal que a reflexão os faz permanecer no interior do cristal. A eficiência, η, devida ao efeito da total reflexão interna, é

$$\eta = \left(\frac{n2}{n1}\right)^2$$

onde **n1** é o índice de refração do cristal do LED e **n2** o índice de refração do meio que circunda o cristal. Se este meio for o ar (n2 = 1) e o cristal for de GaAsP (arseneto-fosfeto de gálio) (n1 = 3,6), então $\eta = 7{,}7\%$.

A reflexão total interna pode ser reduzida colocando-se o cristal em contacto íntimo com um material que possua maior índice de refração. Se um epoxy-plástico ($n \simeq 1{,}5$) for moldado em um "chip", a eficiência (η) do "chip" para o plástico será aumentada de 17,36%. Entretanto, se a superfície ar/plástico for plana e paralela à superfície do "chip", η (ar-plástico) deverá ser de 44,44%, e a eficiência global voltará a ser $0{,}4444 \times 17{,}36 = 7{,}7\%$.

Dando-se a um capacete plástico a configuração de lente em forma de domo (fig. 22-B), uma vez que ela altera o ângulo de incidência entre a luz e a superfície ar-plástico, a luz que de outra forma seria refletida terá possibilidade de escapar. Tal lente pode ser otimizada de maneira a proporcionar uma eficiência global "chip"-ar que se aproxime da eficiência "chip"--plástico.

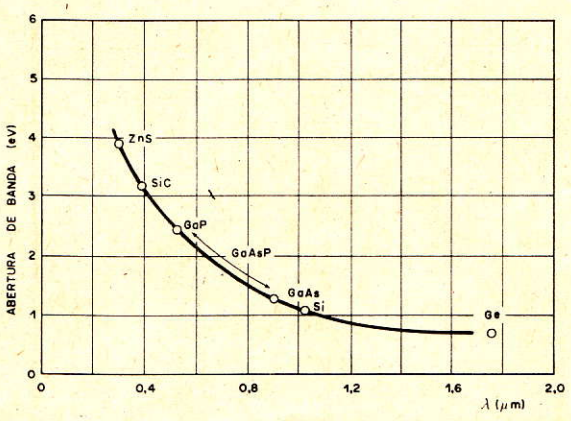


Figura 23

O comprimento de onda da luz emitida por uma junção P-N, polarizada no sentido direto, é uma função da abertura de banda do material.

A freqüência da radiação emitida pela junção depende da abertura de banda ("band-gap") do material de que ela é feita. A fig. 23 mostra a curva de abertura de banda/comprimento de onda, para alguns materiais utilizados em LED. São disponíveis no comércio LED vermelhos, verdes, amarelos e infra-vermelhos.

(continua no próx. número)

ASSINE
REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO

O "DESANFIO"

Aquilino R. Leal *

Uma das coisas mais antipáticas que surgem ao se fazer u'a montagem ou um reparo no campo da eletricidade é a de desencapar as extremidades dos fios destinados a interligar componentes ou pontos de um circuito.

Várias são as "técnicas desencapistas" empregadas. Quando utilizamos uma "gillette" ou uma faca para extrair a capa de plástico do fio, necessitamos de uma especial atenção e paciência. Quando o fio é rígido o mesmo, por acidente, irá ficar fraco no local onde se passou a "gillette" e, mal acabamos de soldá-lo... pronto! O mesmo se quebra! Muitas vezes também o circuito, quando o arremessamos — indignados — contra a parede! Se o fio não for rígido, isto é, fio de várias "pernas", acabamos por perder algumas delas e a montagem fica "mancando".

Outra técnica consiste no emprego do ferro de soldar para derreter a capa de plástico que recobre o fio de cobre. Neste caso iremos deparar com o problema de limpeza do ferro e com o cheiro irritante exalado pelo plástico ao se queimar.

Uma "técnica desencapista" muito empregada por mim foi a de usar o "alicadente" — u'a mistura de alicate via meus dentes. Essa "técnica" apresenta resultados satisfatórios para fios de bitola delgada e que tenham suas extremidades livres; quando isto não ocorria, eu tinha de trazer o circuito em direção à boca, vindo normalmente com ele o ferro de soldar e alguns capacitores eletrolíticos "carregadinhos da Silva"! O resultado era o mesmo: uma queimadura nos lábios, quer por calor quer por eletricidade, isto sem falar nos danos trazidos para o circuito, pois com o impacto recebido larga-se o circuito automaticamente. Os resultados? Ora, um monte de peças no chão! O pior são as dores que isto causa ao experimentador e ao seu bolso com as obturações dentais!

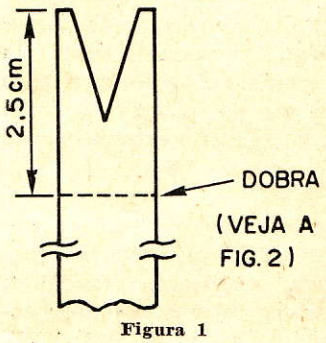


Figura 1

Por causa disso tudo resolvi adquirir um desses alicates especiais para desencapar fios, que são cheios de buraquinhos, cromadinhos, bonitinhos e... caros! Devido a esta última característica resolvi fazer eu mesmo um desses alicates que batizei por "DESANFIO", que é u'a mistura de "desencapador de fios versus desafio"!

Na sucata de uma serralheria providenciei uma barra de ferro de 1/2 polegada de largura por 1/8 de espessura, com um comprimento de uns 20 cm (evidentemente, outra barra qualquer também serve). Numa das extremidades da barra fiz dois cortes na forma

* **Engº de Telecomunicações da TELERJ (ex-CTB)**
Dpto. de Eng. de Implantação de Comutação — Área Rio

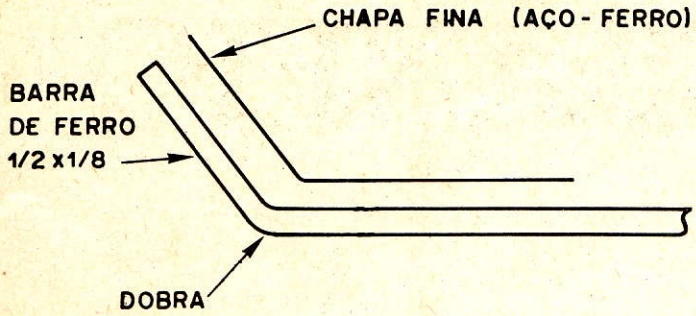


Figura 2

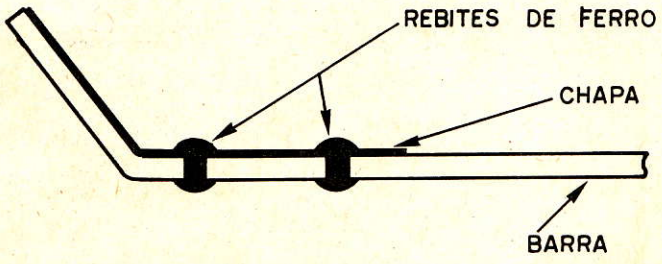


Figura 3

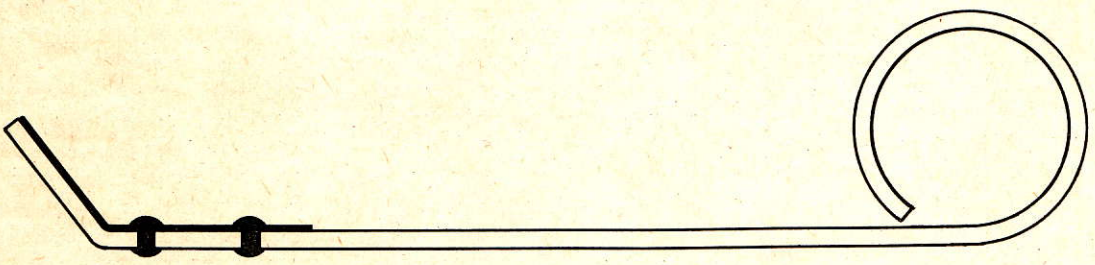


Figura 4

de um "V", conforme se vê, em tamanho natural, na fig. 1. O mesmo procedimento foi feito num pedaço de chapa de meio aço-ferro, porém o "V" desta é ligeiramente menor que o anterior e as bordas internas do "V" foram ligadas de forma a obter-se um certo corte.

Dobrei, tanto a barra como a chapa, conforme se vê na fig. 2, juntando as duas peças de forma a que os respectivos "V" se superpusessem firmemente. A conexão entre as duas peças consistiu em atravessar um "rebite" adequado, de forma a prendê-las coesamente (fig. 3). Após esta operação limei convenientemente as duas peças, de forma a não apresentarem "rebarbas", o que poderia causar sérios cortes na mão do operador.

A outra extremidade da barra foi dobrada na forma de um "O", a fim de dar firmeza na mão e, simultaneamente, protegê-la contra acidentes.

A peça completa pode ser vista na fig. 4 e o seu manuseio é o mais simples possível: insere-se, com a mão esquerda, o fio no "V" formado pelas duas "chapas" e, a seguir, puxa-se firmemente a peça, com o auxílio da mão direita; o polegar da mão direita serve para prender a extremidade do fio contra a peça.

Para fios de bitola superior a 18 AWG, o dispositivo apresenta excelentes resultados; para os de maiores bitolas, como por exemplo o 14 AWG, convém fazer no "vértice" do "V" da chapa e da barra um pequeno furo, de forma que somente o **fio de cobre** se encaixe adequadamente em tal furo (veja a fig. 5).

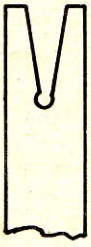


Figura 5

Para aqueles que lidam com fios de bitolas variadas, aconselha-se fazer dois ou três "DESANFIOS", de acordo com as necessidades, mas, para o entusiasta de eletrônica que raramente usa fios mais grossos que o 22 AWG, o "DESANFIO" apresentado preenche totalmente os requisitos.

Ω

Projeto simplificado de transformadores monofásicos

David A. Lima *

A construção de pequenos transformadores não encerra grandes dificuldades. É pouco exigente no que tange a cálculos e padrões, podendo mesmo ser elaboradas tabelas de dados construtivos.

Projetos de pequenos transformadores podem ser desenvolvidos por técnicos de grau médio, tais como os oriundos de escolas de 2º grau.

TRANSFORMADORES ABAIXADORES

Com o aparecimento dos aparelhos transistorizados passou a haver maior procura pelos transformadores exclusivamente abaixadores, com tensões secundárias máximas de 50 volts e correntes médias de 3 ampères.

Os transformadores cujos projetos são descritos no presente artigo vão até 150 watts, potência essa muito comum em equipamentos transistorizados.

No presente trabalho não será descrita a rebobinagem de transformadores; é tarefa que exige apenas conhecimentos e habilitações práticas. O processo se resume em desmanchar os enrolamentos danificados, contando as espiras ou pesando a quantidade de fio, e verificando as bitolas dos mesmos. A seguir os enrolamentos são rebobinados nas mesmas características de fios, número de espiras e ordem de colocação. Na rebobinagem devemos usar, **obrigatoriamente,** o mesmo núcleo, sob pena de o transformador não ser colocado nas condições originais. No presente artigo não serão descritas também as tarefas de montagem do conjunto núcleo-bobinas, pressupondo-se que o leitor já conheça essa parte. Pairando dúvidas, convém consultar a bibliografia.

ROTEIRO DOS CÁLCULOS

Nos cálculos de pequenos transformadores pode-se trabalhar seguramente com watts e não volt-ampères. O elemento fator de potência pode ser desprezado.

Os elementos para calcular são:

a) Tensão de cada enrolamento secundário.
b) Corrente de cada enrolamento secundário.
c) Watts totais secundários.
d) Watts primários.
e) Tensão primária.
f) Espiras primárias.
g) Relação espiras por volt.
h) Espiras de cada enrolamento secundário.
i) Bitola do fio primário.
j) Bitola do fio de cada secundário.
l) Área do núcleo (quantidade de ferro).
m) Dimensões das "janelas" do núcleo.
n) Número de linhas do ferro empregado.

Cada um desses elementos ordenadamente considerados e devidamente calculados, leva ao projeto do transformador.

PROJETO DO TRANSFORMADOR

Ao contrário do que logicamente parece, começa-se a calcular pelos secundários e não pelo primário. Os dados iniciais necessários são os que dizem respeito aos valores de

* Prof. do Colégio Mallet Soares
Curso de Eletrônica

tensões e correntes dos secundários. Tomaremos como exemplo um transformador com as seguintes características secundárias:

1º secundário — 12 volts e 5 ampères;
2º secundário — 6 volts e 1 ampère.

Esses valores de tensão e de corrente resultam na seguinte potência secundária total:

$$12 \times 5 = 60 \text{ watts}$$
$$6 \times 1 = 6 \text{ watts}$$
$$\text{Total} \ldots\ 66 \text{ watts}$$

De posse dos watts totais secundários, cabe agora determinar os watts primários (Wp).

Transformadores dessa classe de potência apresentam perdas da ordem de 15%. Portanto, aos 66 watts devemos somar 15%:

$$Wp = 66 + \left(\frac{66 \times 15}{100}\right)$$
$$Wp = 66 + 9{,}9$$
$$Wp = 75{,}9 \text{ watts (76 W, praticamente)}$$

Esse valor de Wp nos leva a determinar qual deve ser a área do núcleo. Para isso usa-se a seguinte fórmula:

$$S = \sqrt{\frac{Wp}{0{,}73}}$$

onde:

S = área do núcleo em cm²
Wp = watts primários
0,73 = constante

Desenvolvendo o cálculo, temos:

$$S = \sqrt{\frac{76}{0{,}73}}$$

$$S = 10{,}2 \text{ (10 cm², praticamente)}$$

Deve ser escolhido, pois, um núcleo que tenha 10 cm² de secção na sua perna central (ferro corte E ou EI), ou seja, **A** × **B** na fig. 1.

Cumpridas essas etapas do cálculo do transformador, vai-se agora determinar o número de espiras que o primário deve ter. Esse cálculo é feito por meio da seguinte fórmula:

$$Np = \frac{10^8 \times E}{4{,}4 \times f \times S \times B}$$

onde:

Np = nº de espiras primárias
10^8 = 100 000 000 (constante)
4,4 = constante (para cálculos mais aproximados, usar 4,44)
E = tensão primária
f = freqüência da rede em Hz
S = secção do núcleo em cm²
B = nº de linhas do ferro usado (8 000 linhas)

Admitindo que o primário seja para funcionar em 110 volts e 60 hertz e o ferro a usar seja de 8 000 linhas, temos o seguinte desenvolvimento do cálculo:

$$Np = \frac{10^8 \times 110}{4{,}4 \times 60 \times 10 \times 8\,000}$$

Simplificando por cancelamento, temos:

$$Np = \frac{1\,100\,000}{2\,112}$$

$$Np = 520{,}83 \text{ (521 espiras, praticamente)}$$

Uma vez obtido o número de espiras primárias, o passo seguinte é determinar a relação espiras por volt primárias, o que determinará também a relação espiras por volt secundárias:

$$Esp./V = \frac{Np}{Ep}$$

onde:

Np = espiras primárias
Ep = tensão primária

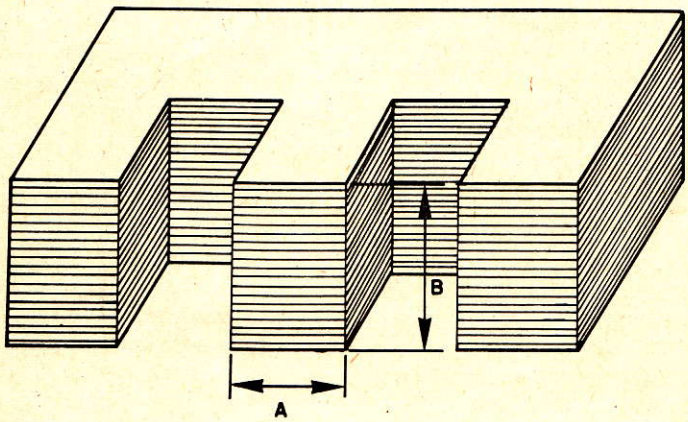


Figura 1

As dimensões para calcular a área em cm² são tomadas na perna central. Assim, a área é calculada multiplicando-se "A" por "B", sendo as dimensões consideradas em centímetros.

$$\text{Esp./V} = \frac{521}{110}$$

Esp./V = 4,73 (4,7 espiras por volt, praticamente)

Fazendo um balanço dos elementos de cálculo até agora atendidos, vemos que ainda faltam diversos a cumprir, mas que vários outros já foram atendidos. A relação de elementos de cálculo serve como um autêntico roteiro.

NÚMERO DE ESPIRAS SECUNDÁRIAS

Cabe classificar em certo destaque este item dos elementos de cálculo, uma vez que calcular as espiras pura e simplesmente pode levar a resultados incorretos. O número de espiras secundárias deve ser calculado de um modo quando o transformador é para serviço contínuo e, de outro, em se tratando de serviço intermitente.

A regra é a seguinte:

serviço intermitente — corrigir a relação esp./V multiplicando-a pelo fator 1,05;

serviço contínuo — corrigir a relação esp./V multiplicando-a pelo fator 1,1.

Esse fator de correção objetiva compensar a queda de tensão que ocorre na resistência ôhmica do fio e pelo aquecimento do mesmo (perdas no cobre). Pode-se também usar o recurso de empregar bitola de fio acima do estipulado nas tabelas para as correntes secundárias. É preferível, porém, a técnica do aumento do número de espiras, pois é providência mais econômica.

BITOLA DOS FIOS

Baseando-se nas potências primária e de cada um dos secundários, calculam-se as correntes, determinando-se as bitolas dos fios a usar. Pode-se perfeitamente empregar a fórmula derivada da Lei de Ohm:

$$I = \frac{P}{E}$$

onde:

P = potência em watts de cada enrolamento
E = tensão em volts de cada enrolamento
I = corrente em ampères

1º secundário: 12 volts × × 5 ampères

$$I = \frac{60}{12}$$

$$I = 5 \text{ A}$$

2º secundário: 6 volts × × 1 ampère

$$I = \frac{6}{6}$$

$$I = 1 \text{ A}$$

Enrolamento primário: 110 volts × 0,69 ampère

$$I = \frac{76}{110}$$

$$I = 0{,}690 \text{ (690 mA)}$$

De posse desses valores de correntes consulta-se uma tabela de fios AWG, procurando saber quais os fios que devem ser usados. A determinação das bitolas dos fios depende não apenas das correntes em jogo, mas também da espécie de trabalho a que se destina o transformador, se contínuo ou intermitente. Isso é uma extensão dos coeficientes multiplicadores da relação espiras por volt, quando se calcula o número de espiras dos secundários, sendo sua finalidade compensar as perdas ôhmicas e do Efeito Joule.

A determinação das bitolas dos fios dos secundários e também do primário depende da espécie de trabalho do transformador. Essa nova condição a observar chama-se "densidade de corrente por mm² de condutor".

Serviço intermitente:

3 ampères por mm² de área do fio

Serviço contínuo:

2 ampères por mm² de área do fio

Considerando que nosso transformador seja para serviço contínuo, teremos a seguinte escolha das bitolas dos fios:

1º secundário: 5 ampères

$$\frac{1}{2} \times 5 = 2{,}5 \text{ mm}^2$$

Consultando a tabela AWG vemos que o fio que mais se aproxima dessa área é o de nº 13, aproximação essa para mais.

2º secundário: 1 ampère

$$\frac{1}{2} \times 1 = 0{,}5 \text{ mm}^2$$

Pela tabela AWG vemos que o fio da capacidade de condução de 1 ampère e que mais se aproxima dessa área é o de nº 20.

ESPIRAS SECUNDÁRIAS

O número de espiras de cada secundário depende do valor que já foi calculado, isto é, a relação espiras por volt. No nosso caso essa relação é de 4,7. Assim sendo, cada secun-

TABELA I

ÁREAS DOS NÚCLEOS PARA DIVERSAS POTÊNCIAS DE TRANSFORMADORES

W	S (cm²)	W	S (cm²)	W	S (cm²)
5	2,50	60	9,10	115	12,30
10	3,50	65	9,50	120	13,00
15	4,50	70	10,00	125	13,25
20	5,00	75	10,25	130	13,50
25	5,75	80	10,50	135	13,75
30	6,25	85	11,00	140	14,00
35	6,75	90	11,25	145	14,25
40	7,40	95	11,50	150	14,50
45	7,90	100	11,75		
50	8,25	105	12,00		
55	8,75	110	12,25		

dário terá o seguinte número de espiras:

1º secundário: 12 volts

$$12 \times 4{,}7 = 56{,}4$$

Aplicando o fator de correção para serviço contínuo, temos:

$$56{,}4 \times 1{,}1 = 62{,}04$$ (62 espiras, praticamente)

2º secundário: 6 volts

$$6 \times 4{,}7 = 28{,}2$$

Aplicando o fator de correção para serviço contínuo, temos:

$$28{,}2 \times 1{,}1 = 31{,}02$$ (31 espiras, praticamente)

VOLUME DO FIO POR UNIDADE DE ÁREA

Para sabermos qual o espaço que cada enrolamento ocupará nas "janelas" do núcleo, valemo-nos também da tabela de fios. Uma das boas tabelas dessa espécie é a da IBRAPE. Há outras boas tabelas, como a publicada no "The Radio Amateur's Handbook". Dessas tabelas foram extraídos os dados que orientaram o presente artigo.

Fio nº 13 esmaltado:
espiras por cm² = 63

Fio nº 20 esmaltado:
espiras por cm² = 285

Uma vez escolhido o núcleo que será usado, de acordo com o resultado dos cálculos, ou pela Tabela I, devemos confirmar se a abertura das "janelas" é suficiente para acomodar todos os enrolamentos.

O secundário nº 1 pode ser acomodado no espaço de 1 cm², uma vez que ele tem somente 62 espiras.

O secundário nº 2 cabe folgadamente no espaço de 1 cm², uma vez que ele tem apenas 31 espiras e nesse espaço cabem 285.

Se fossem apenas esses dois enrolamentos, o espaço de 2 cm² seria mais do que suficiente, pois se a quantidade de fio nº 13 está no limite do espaço, a do nº 20 deixa grande margem de folga.

Ocorre, porém, que ainda não acabamos de cuidar do primário. Falta ainda determinar qual a bitola do fio desse enrolamento e também calcular o espaço necessário para alojá-lo nas "janelas" do núcleo.

BITOLA DO FIO DO PRIMÁRIO

No cálculo das espiras primárias é desnecessário usar o fator de correção de 1,05 ou 1,1. Uma vez calculado o número de espiras, ele será o definitivo. É necessário, no entanto, observar a "densidade de corrente por mm² de condutor".

Nosso transformador é para serviço contínuo. Assim sendo, a bitola do fio primário deve seguir a regra da densidade de corrente:

$$\frac{1}{2} \times 0{,}69 = 0{,}345$$

Consultando a tabela AWG, vemos que o número do fio mais próximo de 0,345 de área

TABELA II

Enrolamento	Espiras	cm²	Tolerância	Total cm²
1º secundário	62	1	+50%	1,50
2º secundário	31	0,11	+50%	0,16
primário	521	2	+50%	3,00
	Total 3,11		Total 4,66	

é o 21, aproximando-se para mais.

Novamente nos valemos da tabela AWG. Cada cm² pode alojar 352 espiras. Como são 521 espiras, o espaço de 2 cm² alojará perfeitamente o bobinado primário.

COMPROVAÇÃO FINAL DA ÁREA DAS "JANELAS"

As "janelas" do núcleo devem ter a área em cm² (Tabela II).

A tolerância +50% significa margem de segurança, folga. É necessário corrigir o espaço calculado acrescentando-lhe mais 50% devido ao fato da existência das camadas de papel que separam os enrolamentos, e ainda da fôrma que comporta o bobinado primário e secundário.

As "janelas" do núcleo devem, pois, oferecer uma área de 4,66 cm² (5 cm², praticamente).

CONCLUSÃO

Atualmente as linhas de fabricação de transformadores da indústria nacional oferecem uma grande variedade de tipos e modelos de transformadores. As principais fábricas, como a Delta, Willkason e Watson, colocam à disposição dos interessados componentes de ótima qualidade, capazes de suprir todas as necessidades. Portanto, quando se tratam de reposições ocasionais, ou em pequena escala, é bem mais econômico adquirir transformadores já prontos. Quando, porém, se tratar de substituições repetidas, passa a ser menos oneroso recuperar os transformadores avariados com aproveitamento dos núcleos.

Há também situações em que as linhas de produção industrial não oferecem os valores de tensão e corrente de que se necessita. Nessas horas é indispensável saber calcular um transformador.

BIBLIOGRAFIA

Do Autor — "Recuperação e Projeto Prático de Pequenos Transformadores" — Eletrônica Popular — jan/fev e mar/abr 1974.

Susmansky, José — "48 Leciones de Rádio" — Editorial Hobby — B. Aires.

American Radio Relay League — "The Radio Amateur's Handbook — Edição 1973 — Arbó Editores — B. Aires.

Ω

LABO COMUNICA:

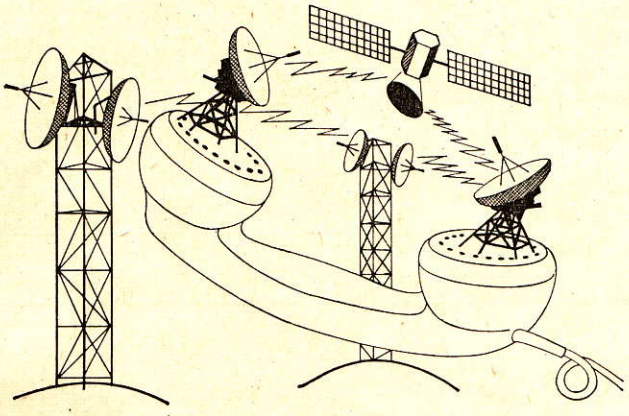
SUAS NOVAS INSTALAÇÕES

LABO ELETRÔNICA LTDA.

AV. ENGº EUZÉBIO STEVAUX, 1200 — C.P. 1496 — CEP 04696 — STO. AMARO

FONES: 246-1246 (246-2011 HÉVEA) — SÃO PAULO — SP

TELECOMUNICAÇÕES



EM PAUTA

Aquilino R. Leal *

VIII — TÉCNICAS DIGITAIS (3)

Para um melhor entendimento deste artigo, recomenda-se a leitura dos artigos anteriores sobre Técnicas Digitais, publicados nas revistas 334 e 337.

ÁLGEBRA DE BOOLE — TEOREMAS

Assim como os computadores eletrônicos, os circuitos de controle industrial e sistemas telefônicos modernos empregam circuitos de comutação complexa para realizar as funções para as quais foram designados. A "célula" ou elemento básico destes circuitos complexos é bastante elementar: um interruptor simples que apresenta um estado desligado ("OFF") e um estado ligado ("ON"). O devido agrupamento destes interruptores em paralelo e/ou série fornece a característica da rede comutadora.

Os métodos de comutação empregados nos sistemas mencionados estão, via de regra, condicionados a "instruções lógicas": um certo estado será conseguido se forem cumpridas certas condições impostas pelas necessidades previamente conhecidas. É lógico que o projeto de uma rede de comutação está condicionado a estas "necessidades". As condições impostas ao circuito para que responda com determinado estado lógico acarretam a existência de várias informações circulando por vários interruptores, fazendo com que o circuito final seja tão complicado que se torna impossível projetá-lo, na maioria dos casos, por mera intuição ou por mera apreciação das condições impostas preliminarmente; além disso, o circuito mais prático é aquele que é mais econômico, desde que cumpra fielmente as necessidades iniciais do projeto. Esta economia é conseguida minimizando-se a quantidade de elementos básicos do circuito, desde que este continue a apresentar as mesmas características funcionais; de outro lado, o circuito minimizado também será mais econômico no que tange à sua manutenção e a probabilidade do mesmo apresentar falhas com o decorrer do tempo de

* **Engº de Telecomunicações da TELERJ (ex-CTB)**
Dpto. de Eng. de Implantação de Comutação — Área Rio

uso será também menor, em virtude do menor número de componentes básicos.

Os ensinamentos teóricos da álgebra booleana apresentados visam conseguir circuitos simplificados bem como possibilitar a determinação e a análise de suas características funcionais.

Os postulados, nos quais se baseia a álgebra de Boole, estão no quadro que se segue:

a) $0 + 0 = 0$ a') $1 * 1 = 1$

b) $1 + 1 = 1$ b') $0 * 0 = 0$

c) $1 + 0 = 0 + 1 = 1$ c') $1 * 0 = 0 * 1 = 0$

d) $\overline{1} = 0$ d') $\overline{0} = 1$

Dentre os teoremas dedutíveis a partir dos postulados acima, visando a minimização de expressões lógicas, destacam-se:

Observe-se a dualidade entre os teoremas de número ímpar e os de número par e ainda a dualidade existente entre os postulados. Chama-se a atenção para o fato de que, quando não houver nenhum sinal operatório lógico (adição ou multiplicação) entre duas variáveis lógicas, está subentendida a operação de multiplicação.

Os dez teoremas vistos dispensam maiores comentários; para os subseqüentes, devido à sua maior complexidade, estes comentários se justificam na forma de breves referências. É óbvio que uma vez demonstrado um teorema, o seu dual também estará demonstrado — veja "Técnicas Digitais (2)".

1) $a + a = a$ 2) $a * a = a$

3) $a + 1 = 1 + a = 1$ 4) $a * 0 = 0 * a = 0$

5) $a + 0 = 0 + a = a$ 6) $a * 1 = 1 * a = a$

7) $a + \overline{a} = \overline{a} + a = 1$ 8) $a * \overline{a} = \overline{a} * a = 0$

9) $ab + ac = a\,(b + c)$ 10) $(a + b)\,(a + c) = a + bc$

11) $a + ab = a$
$a + ab = (1 + b)$ (teor. 9)
$= a * 1 = a$ (teor. 3 e 6)

12) $a\,(a + b) = a$ dual do teorema 11

13) $a\,(\overline{a} + b) = ab$
$a\,(\overline{a} + b) = a\overline{a} + ab$ (inverso do teor. 9)
$= 0 + ab = ab$ (teor. 8 e 5)

14) $a + \overline{a}b = a + b$ dual do teorema 13

15) $(a + b)\,(a + \overline{b}) = a$
$(a + b)\,(a + \overline{b}) = a + b\overline{b}$ (teor. 10)
$= a + 0 = a$ (teor. 8 e 5)

16) $ab + a\overline{b} = a$ teorema dual do anterior

17) $ab + \overline{a}c + bc = ab + \overline{a}c$
$ab + \overline{a}c + bc = ab + \overline{a}c + bc\,(a + \overline{a})$ já que $a + a = 1$ e $bc * 1 = bc$
$= ab + \overline{a}c + bca + bc\overline{a}$ (inverso do teor. 9)
$= ab\,(1 + c) + \overline{a}c\,(1 + b)$ (teor. 9)
$= ab + \overline{a}c$ (teor. 3 e 6)

18) $(a + b)\,(a + \overline{c})\,(b + c) = (a + b)\,(\overline{a} + c)$ dual do teorema 17

19) $\overline{abc \ldots n} = \overline{a} + \overline{b} + \overline{c} + \ldots + \overline{n}$ (teor. de Morgan)

Este teorema pode ser verificado da seguinte forma:

se $a = b = c = \ldots = 1$, vem

$$\overline{1 * 1 * 1 * \ldots * 1} = \bar{1} + \bar{1} + \bar{1} + \ldots + \bar{1}$$

$$\bar{1} = 0 + 0 + 0 + \ldots + 0$$

$$0 = 0$$

se pelo menos uma das variáveis é nula, digamos **b**, tem -se:

$$\overline{1 * 0 * 1 * \ldots * 1} = \bar{1} + \bar{0} + \bar{1} + \ldots + \bar{1}$$

$$\bar{0} = 0 + 1 + 0 + \ldots + 0$$

$$1 = 1$$

As duas hipóteses acima englobam todos os casos possíveis dentro da álgebra booleana e, em conseqüência, o teorema fica demonstrado.

20) $\overline{a + b + c + \ldots + n} = \bar{a} * \bar{b} * \bar{c} * \ldots * \bar{n}$ teorema dual do anterior

Uma forma generalizada do teorema de Morgan é vista abaixo:

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

É interessante observar a decorrência abaixo, proveniente do teorema 13:

Seja a expressão $(a + b)\ (a + \bar{b} + c)$; então:

$$(a + b)\ (a + \bar{b} + c) = a + b\ (\bar{b} + c) \quad \text{(teor. 10)}$$

$$= a + bc \quad \text{(teor. 13)}$$

$$= (a + b)\ (a + c) \quad \text{(inverso do teor. 10)}$$

onde finalmente:

$$(a + b)\ (a + \bar{b} + c) = (a + b)\ (a + c)$$

fazendo uso da dualidade, vem:

$$ab + a\bar{b}c = ab + ac$$

As duas expressões acima têm grande aplicação na simplificação de funções lógicas. Ainda, tomando-se por base diversos teoremas acima instituídos, pode-se escrever:

$$ab + \bar{a}c = (a + c)\ (\bar{a} + b)$$

e sua dual

$$(a + b)\ (\bar{a} + c) = ac + \bar{a}b$$

Os teoremas **i** e **ii** analisados anteriormente ("Técnicas Digitais 2"), bem como as suas conseqüências, podem ser resumidos da seguinte forma:

$$a * f\ (a, \bar{a}, b, c, \ldots, n) = a * f\ (1, 0, b, c, \ldots, n)$$

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

$$f\ (a, \bar{a}, b, c, \ldots, n) = a * f\ (1, 0, b, c, \ldots, n) + \bar{a} * f\ (0, 1, b, c, \ldots, n) \text{ e}$$

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

CIRCUITOS LÓGICOS

Já foi dito que a álgebra lógica trata do estudo de variáveis que estão "limitadas" a dois únicos valores — "um" e "zero" — correspondendo, respectivamente, aos estados "ON" e "OFF" de um circuito elétrico ou eletrônico.

As características "ON" e "OFF" de um interruptor simples relacionam-se com a lógica, designando o estado "ON" (condução) como estado "verdadeiro" (V) e o estado "OFF" (não condução) como estado "falso" (F). Estas proposições lógicas "verdadeiro" e "falso" podem ser denotadas mais convenientemente por "1" e "0", respectivamente, nos sistemas de comutação, ficando portanto compatíveis com a notação do sistema binário já descrito. Se se representar um comutador pela variável **a**, por exemplo, a proposição ou função lógica desse comutador será designada verdadeira se **a = 1** e falsa se **a = 0.**

Convém neste ponto compreender a relação existente entre os estados lógicos 1 e 0, e as polaridades de um sinal: o projetista de um sistema pode escolher entre uma tensão negativa ou positiva para estimular um comutador eletrônico, por exemplo, que compõe um mesmo sistema, associando a uma dessas tensões o valor 1; obviamente, o valor lógico 0 estará implicitamente associado à outra polaridade de tensão.

Exemplificando: se o projetista escolher a tensão positiva para representar a "lógica 1", as tensões nulas ou mesmo uma tensão negativa ou, ainda, uma tensão **menos** positiva que a primeira, representarão a "lógica 0". Fique bem claro que estas tensões (negativas ou positivas) são relativas entre si, não sendo necessariamente negativas ou positivas em relação à massa do circuito; pode-se dizer então que se uma tensão positiva representa a "lógica 1", uma tensão "menos positiva" representa a "lógica 0", já que esta é negativa em relação à "lógica 1". Da mesma forma, se a uma tensão negativa se associar o valor lógico 1, uma tensão "menos negativa" em relação a ela estará implicitamente associada à "lógica 0".

É comum designar-se **estado alto** a tensão positiva que representa a "lógica 1" e **estado baixo** a tensão negativa que representa a "lógica 1" ou, em outras palavras, o estado alto é a designação dada quando, para representar o estado lógico 1, se adota uma tensão positiva, e estado baixo quando se adota uma tensão negativa para representar o mesmo estado lógico, isto é, o estado lógico 1.

Costuma-se também empregar a terminologia **nível alto** e **nível baixo** para designar, respectivamente, estado alto e estado baixo.

Para dirimir dúvidas, considere-se o circuito da fig. 1, que é conhecido por seguidor de emissor, porque a fase do sinal de saída "segue" a fase do sinal de entrada, isto é, não há defasagem do sinal de saída em relação ao de entrada. Este circuito também é conhecido por coletor à massa (coletor comum). O sinal de entrada é aplicado entre a base e a massa, enquanto a saída é obtida sobre o resistor R_L colocado entre o emissor e a massa.

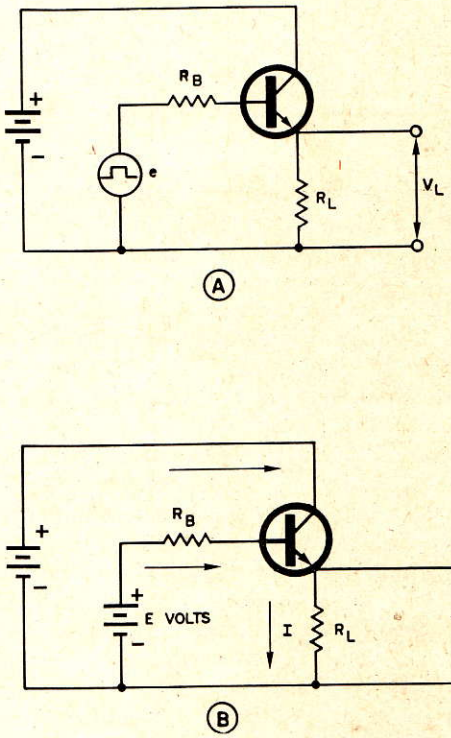


Figura 1

Circuito seguidor de emissor.

A teoria sobre a polarização de transistores afirma que o coletor deve ser polarizado inversamente e a base diretamente, ambas em relação ao emissor; assim procedendo, o transistor irá conduzir e o "grau" de condução dependerá, entre outros fatores, do "grau" de polarização aplicado à base. Na maioria dos transistores, a ausência de polarização entre a base e o emissor fará com que o mesmo corte, evitando desta forma que a corrente circule entre o coletor e o emissor; com muito mais razão, o transistor cortará se lhe for aplicada uma polarização inversa na base.

É lógico que estas considerações são válidas tanto para transistores NPN como PNP.

A finalidade da fonte de sinal e (fig. 1-A) é gerar ondas quadradas de freqüência e amplitude compatíveis com o transistor em questão (fig. 2).

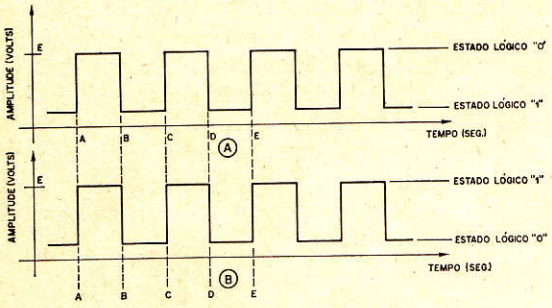


Figura 2

Forma de onda do sinal aplicado à base do transistor. (A) — Lógica negativa. (B) — Lógica positiva.

Empreguemos, preliminarmente, a lógica negativa, isto é, ao valor "mais alto" da tensão associemos o valor lógico 0 e, ao valor "mais baixo", o valor lógico 1. Para o intervalo de tempo AB (fig. 2-A), a base do transistor NPN da fig. 1-A estará polarizada diretamente em relação ao emissor, fazendo com que o transistor passe a conduzir da forma indicada pelas setas da fig. 1-B, produzindo uma queda de tensão através do resistor R_L, cuja polaridade é indicada; desta forma, tem-se um sinal de saída que representa a lógica 0 — tensão de saída alta; no intervalo BC seguinte (fig. 2-A) o gerador e aplica à base um sinal negativo (podendo ser nulo, porém negativo em relação ao anteriormente aplicado), fazendo com que a junção base-emissor seja polarizada inversamente, acarretando a redução de condução entre o coletor e o emissor e, portanto, diminuindo a queda de tensão anteriormente verificada ao resistor R_L; o que realmente foi um incremento negativo de tensão sobre R_L, esta "diminuição" de queda de tensão ou incremento negativo de tensão é traduzido como o estado lógico 1, já que uma tensão mais positiva corresponderia ao estado lógico 0.

No intervalo CD (fig. 2-A) subseqüente, uma polarização direta é aplicada à junção B-E, o que faz com que o transistor comece a conduzir, provocando um acréscimo positivo de v_L, representado pelo estado lógico 0, repetindo-se o ciclo.

Era de se esperar que a forma de onda da saída apresentasse o mesmo aspecto da forma de onda do sinal (fig. 2), ainda que amplificada, porém em realidade isso não acontece devido a efeitos transitórios do circuito (principalmente do transistor), e que a forma de onda da saída se assemelhasse a uma onda quadrada deformada nos extremos, tanto superiores como inferiores. Oportunamente tratar-se-á especificamente destes fenômenos que se agigantam à medida que a freqüência do sinal de excitação aumenta.

Agora, ao invés de empregar a lógica negativa, adotemos para o nosso circuito (fig. 1) a lógica positiva: um sinal de polaridade positiva é associado ao estado lógico 1. Para o intervalo de tempo AB (fig. 2-B) está aplicada à junção B-E uma tensão positiva, fazendo com que se constate sobre o resistor R_L uma queda de tensão que, por ser positiva, está associada ao estado lógico 1; no intervalo seguinte, como no caso da lógica negativa, há um incremento negativo de queda de tensão sobre R_L, caracterizando o estado lógico 0.

Neste estudo poderiam ter sido usados transistores PNP, mas as polaridades da bateria e do gerador, bem como a representação dos estados lógicos 1 e 0, deveriam ser invertidas.

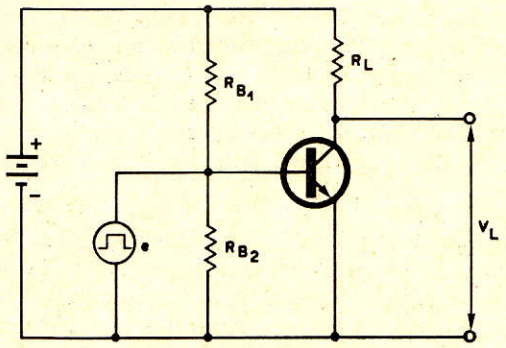


Figura 3

Circuito inversor.

Com pequenas modificações pode-se passar do circuito da fig. 1 para o circuito apresentado na fig. 3 — configuração EC (emissor comum), porém apresentando características de funcionamento totalmente diversas do anterior. Aplicando ao mesmo um pulso de polaridade positiva por intermédio do gerador e (trecho AB — fig. 2), a polaridade direta aumenta e, portanto, aumenta a condução do transistor entre coletor e emissor; conseqüentemente, a queda no transistor R_L aumenta e a tensão do coletor (v_L) diminui em direção ao potencial negativo (terra) da bateria. Desta forma produziu-se um sinal de saída, amplificado, de polaridade negativa. Um pulso negativo de entrada (trecho BC — fig. 2) fará com que diminua a polarização direta do transistor, diminuindo em conseqüência a condução do mesmo; isto provoca u'a maior

queda de potencial no coletor, obtendo-se então um sinal de polaridade positiva.

Como se pode observar, o circuito descrito produz uma saída defasada de 180°, isto é, troca ou inverte o estado lógico da entrada, sendo por esta razão que o mesmo é conhecido por **circuito inversor.** Por estas razões, este circuito é capaz de realizar a função complementar, isto é, se ao sinal de entrada for consignado o valor lógico **a,** a saída apresentará o valor lógico $\bar{a}$.

Dispondo-se de dois circuitos inversos em série, a saída do estágio terá a mesma fase que a da entrada, se bem que amplificada. Designando-se por **a** o valor lógico do sinal de entrada no primeiro estágio (primeiro inversor), ter-se-á na sua saída o valor lógico $\bar{a}$; esta saída sendo aplicada ao segundo estágio irá inverter o estado lógico da entrada, que é $\bar{a}$, acarretando na resposta lógica $\bar{\bar{a}}$ ou, o que é a mesma coisa, **a.**

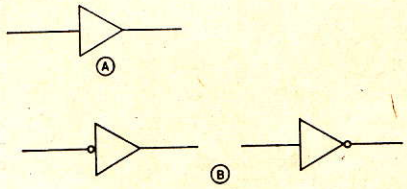


Figura 4

Símbolos de amplificadores. (A) — Não há defasamento do sinal de entrada. (B) — A saída está defasada de 180° com relação à entrada.

Costuma-se empregar o símbolo da fig. 4-A para representar uma amplificador que não inverta o estado lógico como no caso precedente, enquanto que os demais símbolos (fig. 4-B) indicam um circuito inversor ou, em outros termos, um circuito que é capaz de realizar a função complementar — circuitos "NÃO" ou, em Inglês, "NOT".

Na verdade, a "bolinha" da fig. 4 indica um defasamento de 180° do sinal de entrada, isto é, a lógica de entrada é "negada" na saída.

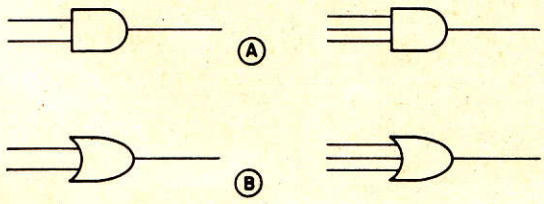


Figura 5

Símbolos de circuitos lógicos. (A) — Circuitos "AND" de duas e três entradas. (B) — Circuitos "OR" de duas e três entradas.

Outros símbolos empregados neste texto para representar os circuitos "AND" e "OR" estão mostrados na fig. 5. Utilizam-se também outros símbolos, que serão vistos mais adiante, porém os que aqui foram adotados estão amplamente difundidos.

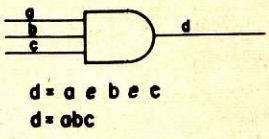
A saída de um circuito lógico é uma função de suas características de entrada ou de suas entradas, sendo sua respectiva expressão booleana uma função dessas variáveis, como já foi visto. A saída condicionada de um circuito lógico pode ser representada por uma expressão booleana em que cada entrada está associada a uma variável.

Qualquer circuito de comutação, por mais complexo que seja, é composto de blocos lógicos elementares, isto é, por uma ou mais das cinco funções elementares, que são: "AND", "OR", "NOT", "NAND" e "NOR". Analisar-se-á, a seguir, superficialmente, estas funções lógicas, visto já terem sido analisadas mais profundamente em artigo anterior.

Função AND — e

Esta função assume o valor lógico 1 quando todas as suas entradas (associadas a variáveis) forem iguais a 1 e, a função será igual a 0 se, pelo menos, uma de suas variáveis for igual a 0.

Para ilustrar consideremos uma função AND de três variáveis ou entradas **a, b** e **c,** conforme a fig. 6, na qual se pode observar, pela tabela de verdades anexada, a veracidade do que acima foi afirmado.



a	b	c	d
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Figura 6

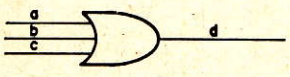
Função AND de três portas e sua respectiva tabela de verdades.

Função OR — ou

Esta função assume o valor lógico 1 quando, pelo menos, uma de suas entradas é igual a 1, e a função será igual a 0 quando todas as entradas forem iguais a 0. A fig. 7 mostra uma função OR de três variáveis com a respectiva tabela de verdades.

Função NOT — não

Esta função (fig. 8) assume o valor 0 quando a sua única entrada é igual a 1; assumirá o valor 1 quando sua única entrada for igual a 0.



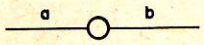
d= a *ou* b *ou* c

d= a+b+c

a	b	c	d
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Figura 7

Função OR de três portas e sua tabela de verdades.



b= *não* a

$b = \overline{a}$

a	b
0	1
1	0

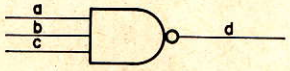
Figura 8

Função NOT (complementária) e sua tabela de verdades.

Esta função, como se verá, costuma estar associada às funções AND e OR.

Função NAND — não e

Esta função é a complementação da função AND: "nega" (seria melhor "inverte") a saída da função AND. O termo NAND provém da contração das duas palavras inglesas — "NOT" e "AND". Esta função assume o valor 0 quando todas as variáveis são iguais a 1 e, conseqüentemente, a função é igual a 1 quando, pelo menos, uma das variáveis é igual a 0 — fig. 9.



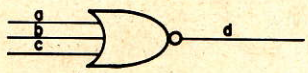
d= *não* (a *e* b *e* c)

$d = \overline{abc} = \overline{a} + \overline{b} + \overline{c}$

a	b	c	d
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Figura 9

Função NAND. Observar que a sua tabela de verdades é complemento da tabela de verdades da função AND (fig. 6).



d= *não* (a *ou* b *ou* c)

$d = \overline{a+b+c} = \overline{a}\,\overline{b}\,\overline{c}$

a	b	c	d
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Figura 10

Função NOR. Comparar esta tabela de verdades com a tabela de verdades da função OR (fig. 7).

Convém comparar as duas tabelas de verdades apresentadas, respectivamente, nas figs. 6 e 9, bem como a simbologia empregada.

a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
−	−	−	−	0	0	0	0	1	1	1	1
−	−	+	−	0	0	1	0	1	1	0	1
−	+	−	−	0	1	0	0	1	0	1	1
−	+	+	−	0	1	1	0	1	0	0	1
+	−	−	−	1	0	0	0	0	1	1	1
+	−	+	−	1	0	1	0	0	1	0	1
+	+	−	−	1	1	0	0	0	0	1	1
+	+	+	+	1	1	1	1	0	0	0	0
tabela de verdades da tensão				tabela de verdades da lógica positiva (a_1)				tabela de verdades da lógica negativa (a_2)			

A - CIRCUITO "AND"

a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
−	−	−	−	0	0	0	0	1	1	1	1
−	−	+	+	0	0	1	1	1	1	0	0
−	+	−	+	0	1	0	1	1	0	1	0
−	+	+	+	0	1	1	1	1	0	0	0
+	−	−	+	1	0	0	1	0	1	1	0
+	−	+	+	1	0	1	1	0	1	0	0
+	+	−	+	1	1	0	1	0	0	1	0
+	+	+	+	1	1	1	1	0	0	0	0
tensão				lóg. posit. (b_1)				lóg. negat. (b_2)			

B - CIRCUITO "OR"

a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
−	−	−	+	0	0	0	1	1	1	1	0
−	−	+	+	0	0	1	1	1	1	0	0
−	+	−	+	0	1	0	1	1	0	1	0
−	+	+	+	0	1	1	1	1	0	0	0
+	−	−	+	1	0	0	1	0	1	1	0
+	−	+	+	1	0	1	1	0	1	0	0
+	+	−	+	1	1	0	1	0	0	1	0
+	+	+	−	1	1	1	0	0	0	0	1
tensão				lóg. posit. (c_1)				lóg. negat. (c_2)			

C - CIRCUITO "NAND"

a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
−	−	−	+	0	0	0	1	1	1	1	0
−	−	+	−	0	0	1	0	1	1	0	1
−	+	−	−	0	1	0	0	1	0	1	1
−	+	+	−	0	1	1	0	1	0	0	1
+	−	−	−	1	0	0	0	0	1	1	1
+	−	+	−	1	0	1	0	0	1	0	1
+	+	−	−	1	1	0	0	0	0	1	1
+	+	+	−	1	1	1	0	0	0	0	1
tensão				lóg. posit. (d_1)				lóg. negat. (d_2)			

D - CIRCUITO "NOR"

a	b	a	b	a	b
−	+	0	1	1	0
+	−	1	0	0	1
tensão		lógica positiva		lógica negativa	

E - CIRCUITO "NOT"

Figura 11

Comparação entre as lógicas positiva e negativa para as diversas funções.

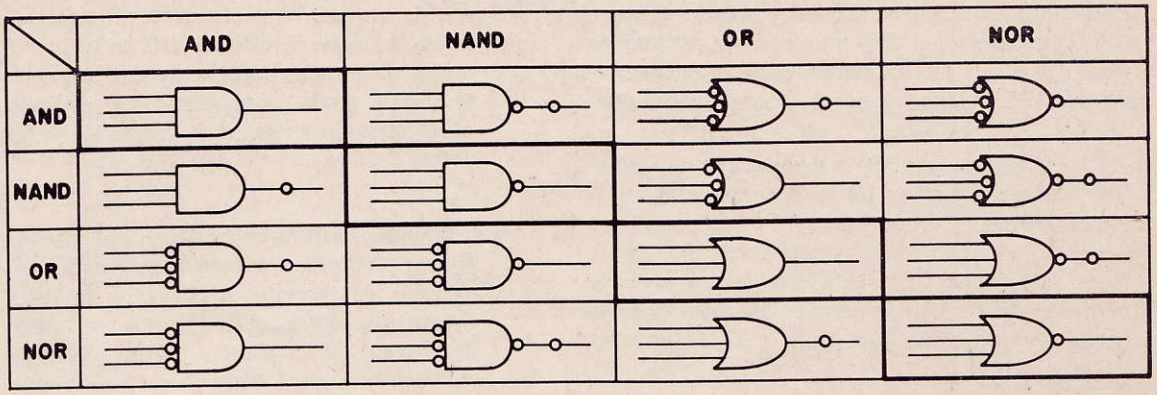


Figura 12

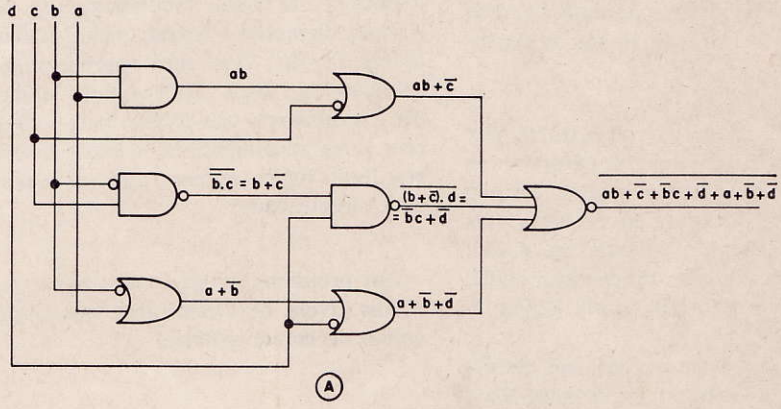
Equivalências entre as funções lógicas.

Função NOR — não ou

Esta função é a complementação da função OR e, portanto, a função é igual a 0 quando pelo menos uma das variáveis assumir o valor 1, e será igual a 1 quando todas as variáveis forem iguais a 1 (fig. 10). A expressão NOR surgiu da contração das palavras inglesas "NOT" e "OR".

Aqui também é conveniente comparar as figs. 7 e 10.

Viu-se que a lógica positiva associa, entre duas tensões, o valor lógico 1 à tensão mais positiva e 0 à menos positiva (ou negativa), enquanto que a lógica negativa associa o valor ló-



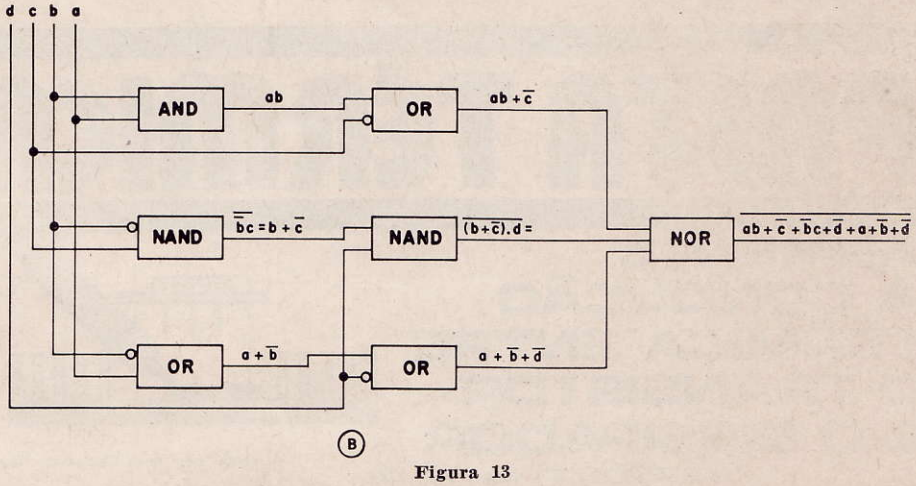


Figura 13

Diagrama em blocos de lógica de vários níveis.

gico 1 à mais negativa (menor tensão) e o valor 0 à outra tensão. Posto isto, pode-se estudar as cinco funções à luz da lógica positiva ou negativa, isto é, à luz das tensões de entrada e de saída.

Para a lógica positiva designemos com o sinal "+" ("mais") o valor lógico 1 correspondente à maior tensão e, com o sinal "—" ("menos"), o valor lógico 0, correspondendo à menor tensão. Feito isto, podemos estabelecer as tabelas de verdades da fig. 11, referentes às cinco funções anteriormente analisadas, para a lógica positiva — estado alto.

Para a lógica negativa teremos de designar, respectivamente, com os sinais "+" e "—", os valores lógicos 0 e 1, correspondentes à menor e à maior tensão; com isto chega-se às tabelas de lógica negativa da fig. 11, das quais podem-se tirar importantes conclusões, a saber:

1) um circuito AND pode ser substituído por um circuito OR desde que se invertam os estados lógicos de entrada e saída deste último, ou, por um circuito NOR, desde que se invertam somente os estados de entrada, ou ainda, por um circuito NAND que tenha o estado lógico de sua saída invertido;

2) um circuito OR pode ser substituído por um circuito AND desde que se invertam os estados lógicos de entrada e saída, ou por um circuito NAND se se inverterem unicamente os estados de entrada ou, ainda, pode ser substituído por um circuito NOR, se se inverter desde a sua saída lógica;

3) o circuito NAND é equivalente ao circuito NOR se se inverterem os estados lógicos de entrada e saída deste último; será equivalente ao circuito OR se se inverterem os estados lógicos de entrada deste; será ainda equivalente ao circuito AND quando se inverter o estado lógico deste;

4) o circuito NOR é equivalente ao circuito que se obtém ao inverter os estados de entrada do circuito AND; será também equivalente ao circuito NAND se, além da entrada, se inverter o estado lógico da saída; ainda, será equivalente ao circuito OR que tenha a sua saída invertida.

A fig. 12 mostra, numa tabela, todas as equivalências acima mostradas.

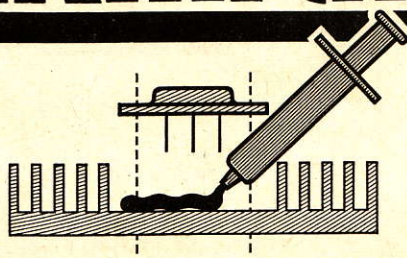
Como já se disse, os símbolos aqui adotados não são os únicos; muitos livros e publicações didáticas que tratam sobre este assunto costumam, ao invés da simbologia apresentada (fig. 5), empregar "quadradinhos", onde se escreve por extenso, em seu interior, a função lógica em pauta; mesmo assim esses livros e publicações adotam a já vista "simbologia da bolinha" — circuito inversor. Desta forma, o diagrama em blocos da fig. 13-A será representado conforme se vê na fig. 13-B. Cabe a cada interessado adotar a simbologia que julgar mais conveniente, porém seria recomendável o leitor verificar com o resultado lógico apresentado (este resultado não está simplificado).

Em próximos artigos trataremos da lógica de vários níveis, bem como dos seus respectivos circuitos de estado sólido.

Ω

PASTA TÉRMICA

AUMENTA A CONDUÇÃO TÉRMICA ENTRE O TRANSISTOR E O DISSIPADOR

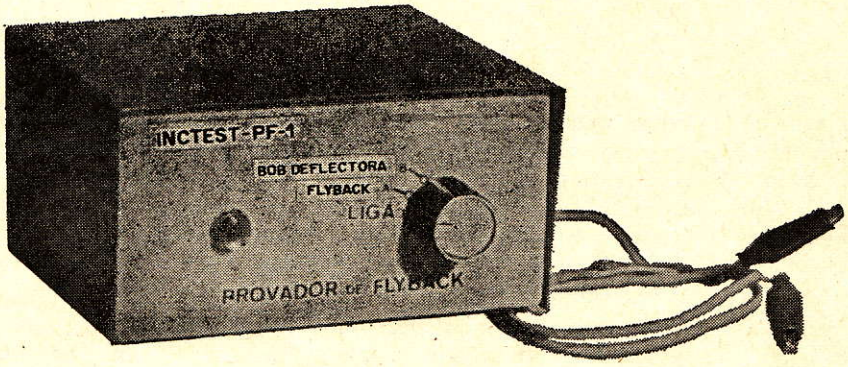


À Venda nas Boas Casas do Ramo

malitron Ind. e Com. Ltda.

São Paulo - SP - Made in Brazil - CGC. 44.168.953/0001-39

PROVADOR DE FLY-BACK E BOBINAS DEFLETORAS PF-1

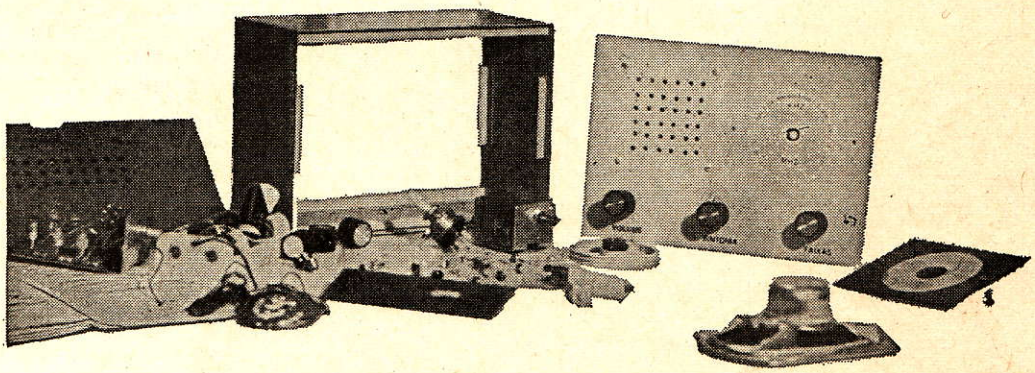


— Não fique indeciso

— Não troque o TSH ou YOKE sem necessidade

Teste-os com o PF-1 e ganhe tempo e dinheiro

KIT KR-1 — RÁDIO DE 2 FAIXAS



MONTE ESTE EXCELENTE KIT DE RADIO E APERFEIÇOE SEUS CONHECIMENTOS DE ELETRONICA
IDEAL PARA ESTUDANTES
TODO O MATERIAL NECESSARIO 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

Representantes

RIO DE JANEIRO — Zoréa Amorim Gonçalves — Representações — R. República do Líbano, 61, s/ 905, fone: 221-2845. **RIO GRANDE DO SUL** — B. Polito — Representações — R. Tiradentes, 298, fone: 25-0293. **PARANÁ** — J. Missiatto — Representações — R. Uraí, 115, fone: 23-2494. **BAHIA** — Antonio dos Santos Riso — R. dos Carvões, 85, apto. 2, Salvador. **ESPIRITO SANTO** — Vulnorcom — Comércio e Representações Ltda. — R. Barão Itapemirim, 209 — Ed. Álvares Cabral — Espírito Santo.

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.)

Filtros Divisores de Freqüência - Projeto e Construção

Jomar Napoleão da Silva

Os filtros divisores de freqüência são dispositivos colocados entre o terminal de saída de um amplificador de áudio e o sistema reprodutor (alto-falantes), cuja finalidade é separar a informação audível em faixas de freqüências, geralmente graves e agudos, que irão alimentar respectivamente os "woofers" e "tweeters". Um sistema mais elaborado possuirá três canais, incluindo-se um canal destinado a reproduzir os tons médios no sistema acima.

Por que não utilizarmos um só alto-falante? Um sistema de alta fidelidade deve ser capaz de reproduzir satisfatoriamente sons que vão desde 20 Hz até 20 000 Hz. Um único alto-falante apresenta sérias limitações quanto à resposta em freqüência, já que para a correta reprodução dos sons graves deverá o mesmo possuir um cone relativamente pesado, suspensão bastante macia, devendo apresentar ainda a maior área possível no cone.

Contudo, quando queremos reproduzir sons agudos, nosso alto-falante deve ter um cone tão leve e pequeno quanto possível, sua suspensão devendo ser bastante "dura".

Existem várias maneiras de contornar estes problemas; uma delas consiste em ampliarmos a faixa de um alto-falante usando tipos especiais, cujo cone pode ser dividido em duas partes: na parte central do cone propriamente dito existe uma espécie de pequeno cone acoplado ao primeiro, formando o conjunto um único cone (veja a fig. 1). A parte 1 se destina à reprodução dos sons agudos e as partes 1 e 2 juntas são responsáveis pelos graves. São os chamados "full-range" e os tipos mais modernos podem geralmente reproduzir sons entre 50 e 15 000 Hz.

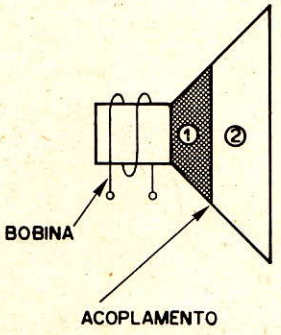


Figura 1

Outro sistema bastante empregado é a utilização dos chamados alto-falantes coaxiais. Tais dispositivos empregam dois cones montados no mesmo eixo (coaxiais): um para graves (o maior) e outro para os agudos. Apresentam múltiplas combinações, das quais citaremos as duas mais importantes:

a) separação de freqüências efetuada mecanicamente — o cone de agudos é solidário ao cone principal e o acoplamento é feito de tal maneira que as freqüências altas são canceladas no cone principal, sendo este usado apenas nas freqüências baixas; notamos que existe uma certa semelhança entre este tipo e o "full-range" descrito antes. (fig. 2);

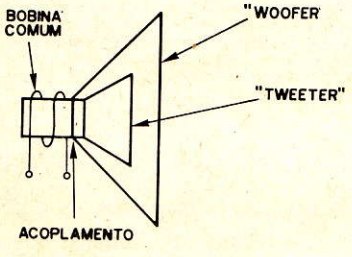


Figura 2

b) separação efetuada eletricamente — temos duas bobinas, uma para cada cone; são praticamente dois alto-falantes em uma única unidade (fig. 3).

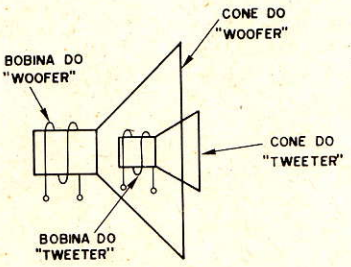


Figura 3

Finalmente, temos o sistema mais empregado na reprodução em alta fidelidade, que é o que usa dois ou mais alto-falantes, cada um restrito dentro de sua própria faixa de freqüências.

Tanto quando se usa um alto-falante coaxial, com bobinas separadas, ou o clássico sistema com várias unidades independentes, torna-se necessário o emprego dos divisores de freqüência (fig. 4). Isto se deve ao fato de que se alimentarmos, por exemplo, um "tweeter" com sons graves, teremos o aparecimento de distorções. Na maioria dos casos, as unidades projetadas para um desempenho ótimo,

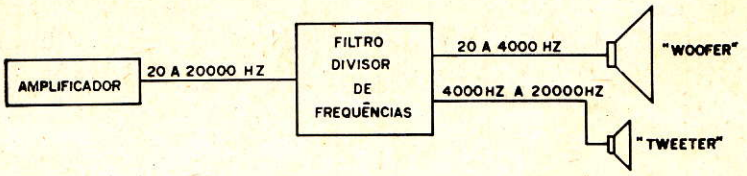


Figura 4

dentro de uma certa faixa de freqüências, estão sujeitas a distorções se a operarmos fora dessa faixa. Corre-se mesmo o risco de danificá-la irremediavelmente.

Vemos portanto que há necessidade de usarmos os filtros divisores sempre que quisermos utilizar este tipo de reprodução.

O divisor de freqüência nada mais é do que uma associação de filtros passa-baixa para o "woofer", passa-alta para o "tweeter" e, se quisermos, podemos melhorar o sistema, empregando um passa-faixa destinado ao reprodutor de médios.

Iremos apresentar a seguir um processo para o cálculo e a construção de dois tipos de filtros divisores para sistemas com dois alto-falantes. É um processo bastante interessante, pois permite ao leitor a escolha da freqüência de corte mais adequada para os seus fins.

A freqüência de corte ou transição é aquela acima da qual o "woofer" deixa de responder satisfatoriamente, passando o restante da gama de freqüências ao "tweeter". Se voltarmos à fig. 4 veremos que a freqüência de corte, nesse caso, é 4 000 Hz.

A freqüência de corte deve ser escolhida de tal maneira que ela seja inferior à máxima freqüência do "woofer" e superior à mínima do "tweeter".

Podemos dizer que um "woofer" de boa qualidade ge-

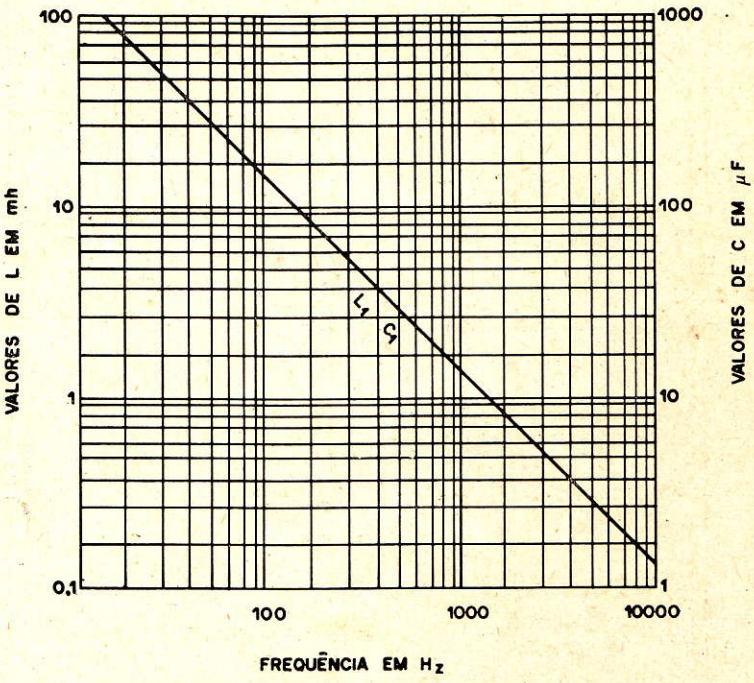


Figura 5

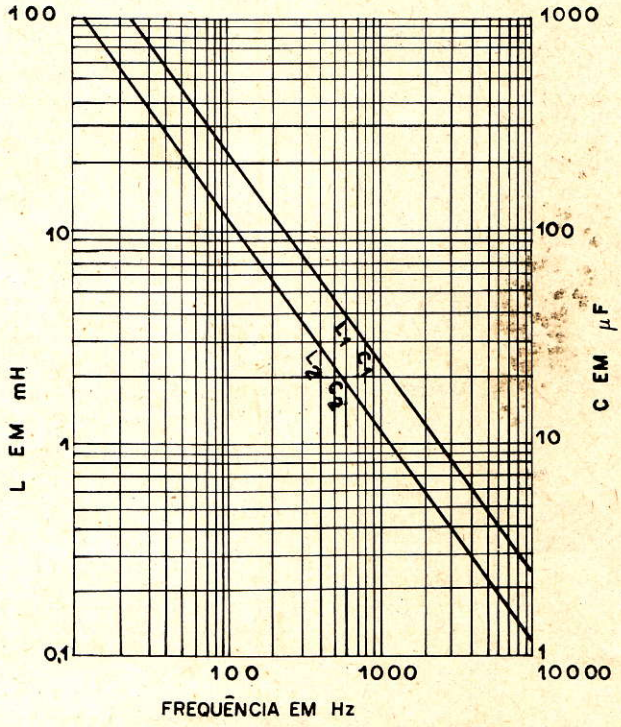


Figura 6

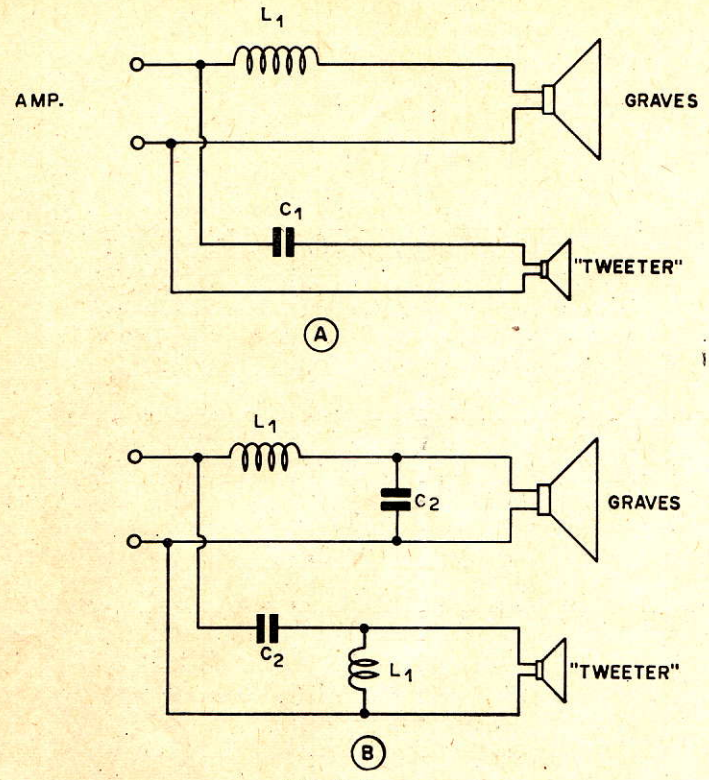


Figura 7

ralmente responde muito bem até cerca de 5 000 Hz e, um bom "tweeter", pode responder de 5 000 até acima de 20 000 Hz.

É bastante usual utilizarem-se também sistemas que empreguem um "full-range" para cobrir os graves e os médios, e um "tweeter" para os agudos. Um bom "full-range" deverá ser capaz de responder de 40 a 15 000 Hz. Portanto, já temos condições de escolher a freqüência de corte de nossa rede divisora.

Na fig. 5 temos um ábaco que permite calcular os valores dos capacitores e indutores para um filtro de 3 dB por oitava de atenuação. Isto quer dizer que no "woofer" as freqüências superiores à de corte são atenuadas em 3 dB por oitava, o mesmo ocorrendo com as freqüências inferiores a esta no "tweeter".

O ábaco da fig. 6 permite o projeto de um filtro com atenuação de 6 dB por oitava.

Os circuitos para cada filtro são dados na fig. 7. Os alto-falantes devem possuir, ambos, a mesma impedância e a rede divisora deve ser ligada ao terminal de mesma impedância dos falantes, no amplificador.

Escolhendo a freqüência de corte, tiramos do ábaco os valores dos componentes.

A bobina poderá ser construída sobre uma fôrma de madeira ou outro material isolante qualquer, conforme a fig. 8.

Pelo ábaco da fig. 9 calculamos o número de espiras necessárias, em função da indutância da bobina. Este ábaco só é válido para este tipo de fôrma. Caso o leitor julgue mais conveniente, poderá utilizar outros tipos de indutores, desde que seja obedecido o valor da indutância.

A expressão da indutância para a fôrma da fig. 8, independentemente das dimensões, é dada por:

$$L = \frac{0{,}31\ a^2\ N^2}{6\ a + 9\ b + 10\ c}$$

com **a, b** e **c** em centímetros e L em milihenries; N é o número de espiras. Utilizando as dimensões adotadas da fig. 8, chegamos ao ábaco da fig. 9.

O fio utilizado deverá ser o 16 AWG de cobre esmaltado; com isto, a resistência ôhmica da bobina e, conseqüentemente, as perdas, serão desprezíveis.

Os ábacos 5 e 6 foram calculados para impedâncias de 10 ohms. Para converter pa-

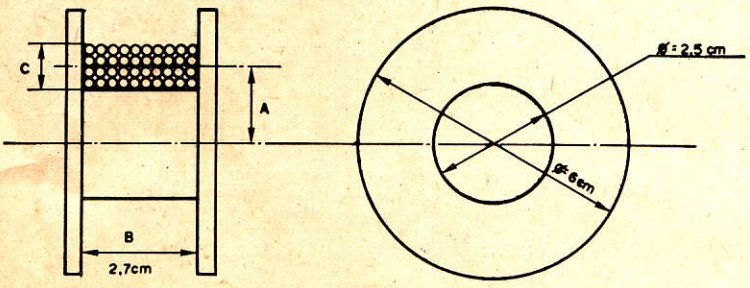


Figura 8

ra uma impedância Z qualquer faremos z = Z/10; a seguir, basta multiplicar o valor de L lido na carta por z, para obter o L final, e dividir C por z para obter a capacidade final. Por exemplo, se tivermos dois falantes de 16 ohms cada, deveremos multiplicar L por 1,6 e dividir C por 1,6.

Como exemplo, iremos calcular um filtro de 3 dB por oitava com freqüência de corte f_c = 4 000 Hz. Pelo ábaco da fig. 5 temos:

$$L_1 = 0{,}4 \text{ mH}$$
$$C_1 = 4 \ \mu F$$

Se tivermos dois alto-falantes com 8 ohms de impedância teremos:

$$L_1' = 0{,}4 \times 0{,}8 = 0{,}32 \text{ mH}$$
$$C_1' = 4 : 0{,}8 = 5 \ \mu F$$

O capacitor a ser usado deverá ser do tipo eletrolítico não polarizado, para uma tensão de isolação superior a 25 volts. Caso seja difícil encontrá-lo, poderá o leitor conectar 2 eletrolíticos de 10 μF em série, de tal modo que os dois terminais negativos estejam unidos.

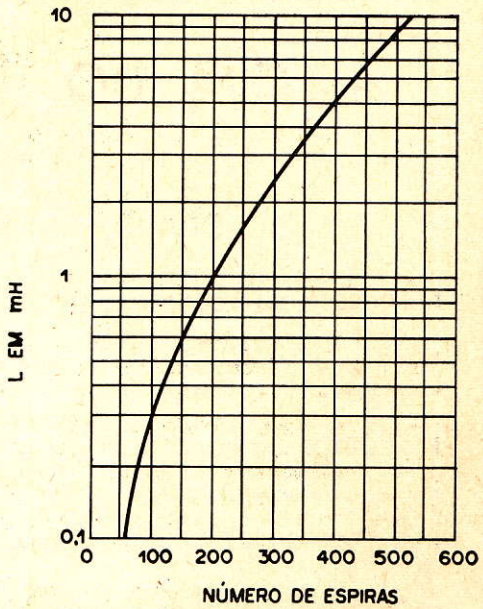


Figura 9

Bibliografia

"High Fidelity: A Practical Guide" — Charles Fowler.
"Hi-Fi Stereo Handbook" — William F. Boyce.

Ω

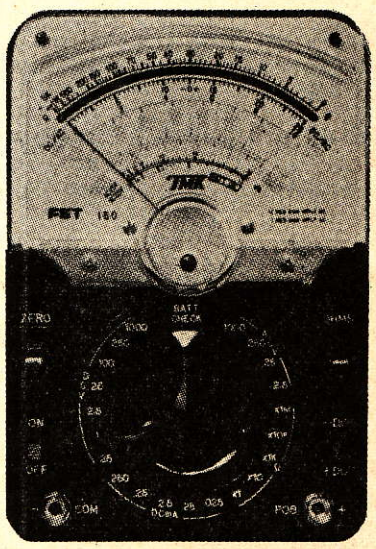
PICO ·A· PICO

UM MULTÍMETRO ELETRÔNICO

TMK-150, é um multímetro diferente dos outros. Ele executa medições de voltagem C.A. em valor pico-a-pico.
Alimentado através de 3 baterias de 1,5 volts, possui circuito "solid-state" e impedância de entrada de 11 megohms C.C. e 1 megohm C.A.
"Pico-a-Pico" ou melhor, TMK-150, é o mais novo lançamento da Tachikawa Radio Measurement Co., Ltd., no Brasil, e o único modelo a executar medidas em valor pico-a-pico, além de efetuar as medições que qualquer outro multímetro realiza.

PEÇA O SEU "PICO-A-PICO", QUER DIZER, TMK-150 EM TODAS AS CASAS DO RAMO.

TMK



TMK-150

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$ 235,00

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01 A

Idêntico ao anterior, para redes de 110 V

PREÇO ..... Cr$ 219,00

INTERRUPTOR CREPUSCULAR — IDIM-KIT 02

PREÇO ..... Cr$ 384,00

REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03

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

PREÇO ..... Cr$ 426,00

REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03 A

Idêntico ao anterior, para redes de 220 V

PREÇO ..... Cr$ 444,00

TACÔMETRO — IDIM-KIT 04

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

PREÇO ..... Cr$ 664,00

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$ 319,00

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

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

PREÇO ..... Cr$ 202,00

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

PREÇO ..... Cr$ 312,00

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

PREÇO ..... Cr$ 475,00

IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA — IDIM-KIT 09

PREÇO ..... Cr$ 605,00

Impostos inclusos nos preços.

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO VARIG

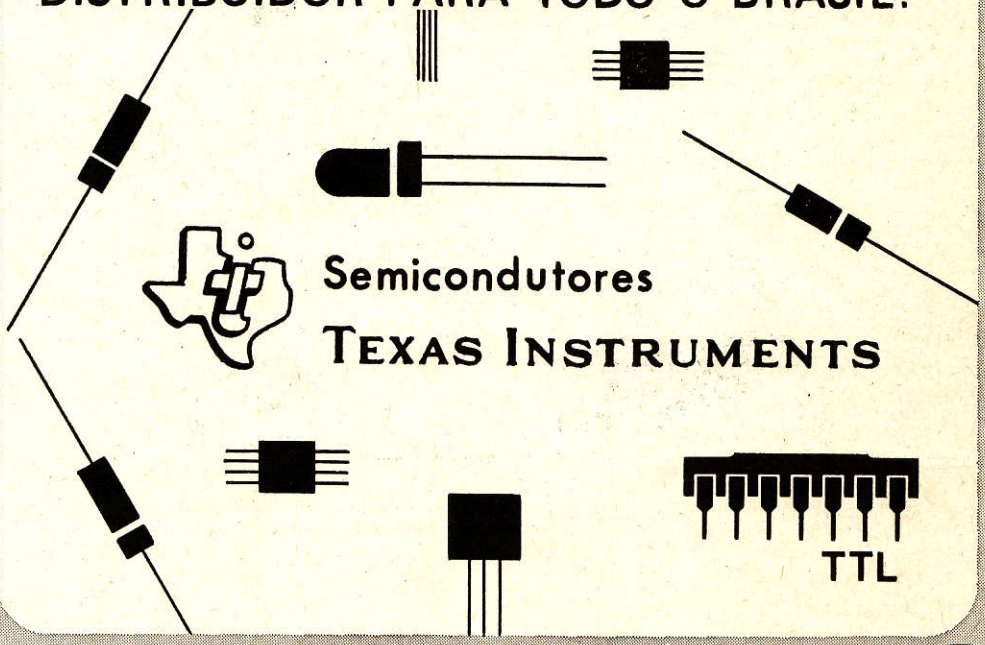
RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

datatronix

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

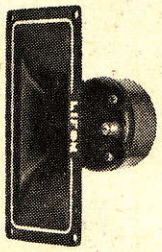
CONTINENTAL SPECIALTIES CORPORATION
CSC
SOQUETES PARA MONTAGEM
DE CIRCUITOS EXPERIMENTAIS

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

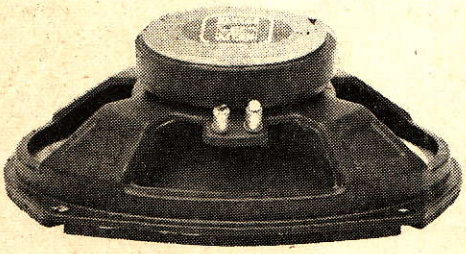
AMI®
CIRCUITOS INTEGRADOS•MOS
RELÓGIOS – ÓRGÃOS – MEMÓRIAS
MICROPROCESSADORES, ETC

INOVAÇÃO EM SOM
ALTO-FALANTES LIFON

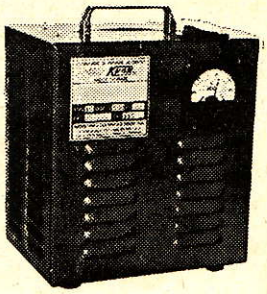
ELETRO
LIFON LTDA.
R.Pde.João Manoel, 968 - SP
CEP:01411
Fone: 282-6808
Solicite catálogo ou visita do represent.-



TWEETER LF-TR



SINTA O SOM COM LIFON



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

ESTABILIZADORES DE VOLTAGEM AUTOMÁTICOS "NÚCLEO 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

Certos japoneses não admitem falhas. A National apresenta três deles.

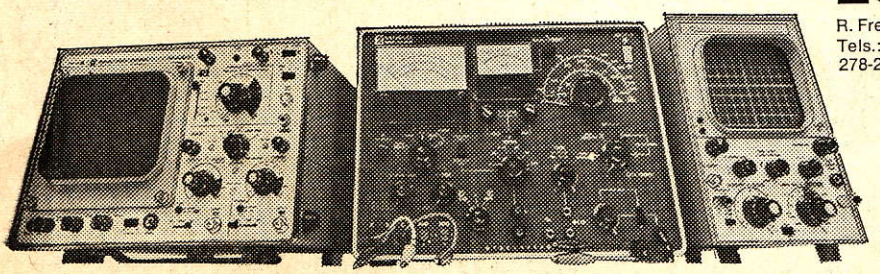
OSCILOSCÓPIO MODELO VP-5260 NATIONAL
- Faixa de frequência de O~10 MHZ.
- Sensibilidade de 2 mV/cm.
- Baixo consumo de 40 Watts (totalmente transistorizado).
- Operação nos eixos: X,Y e Z.
- Operação nos dois feixes.
- Engatilhamento com pulsos de TV.
- Alimentação-100,120 e 240 VAC.

ANALIZADOR DE TRANSISTORES MODELO VP-832 NATIONAL
- Usado para testes em: aparelhos eletrônicos de video e áudio.
- Teste de semicondutores.
- Medidor de Beta.
- Gerador de áudio/R.F.
- Multímetro V.A.

OSCILOSCÓPIO MODELO VP-5107 T. NATIONAL
- DC~7 MHZ.
- Engatilhamento automático.
- Engatilhamento com pulsos H e V da TV.
- Entrada horizontal e vertical.
- Alimentação: 100, 110, 220 e 240 VDC.

National Osciloscópio National

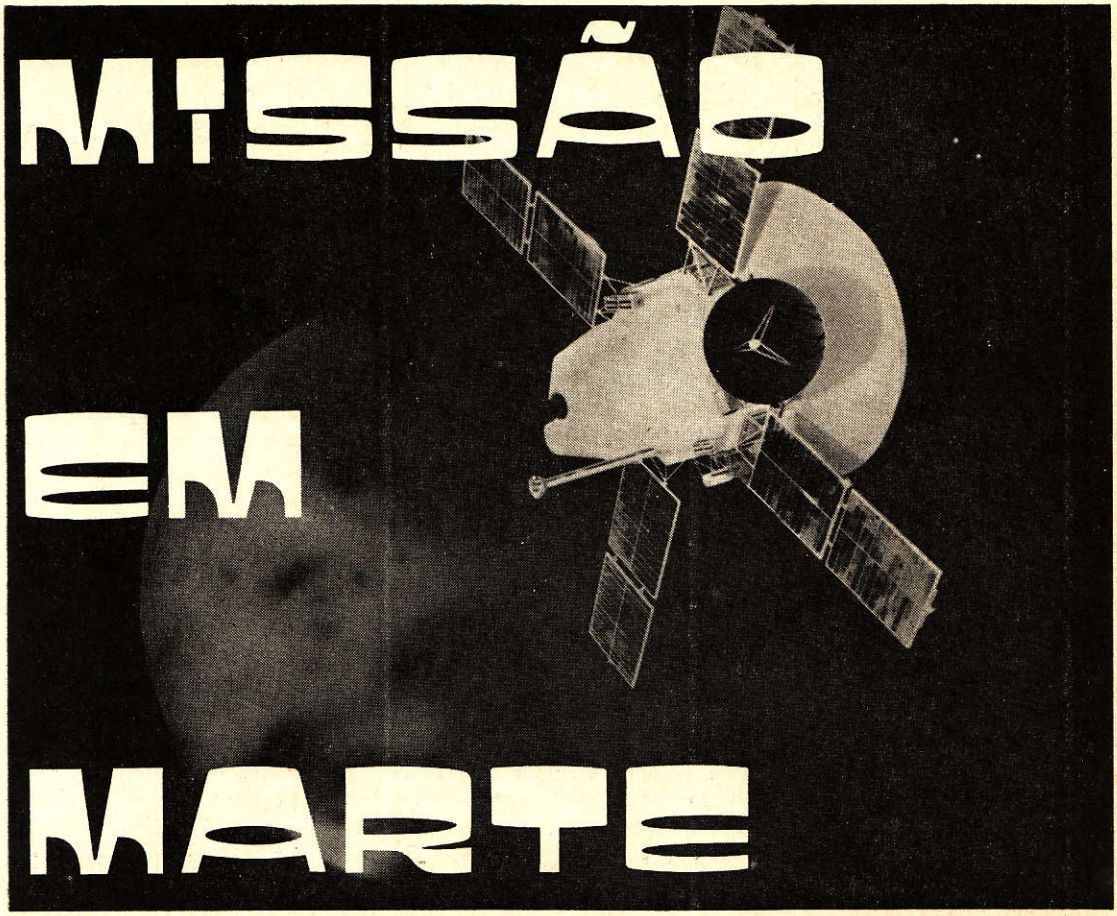
R. Freire da Silva, 180 - Cambuci - Tels.: 278-4160,278-4454, 278-9279 e 278-2019 - São Paulo.



Garantia Integral 1 ANO

VNS03

MISSÃO EM MARTE



Agora, passada a fase de sensacionalismo, euforia e especulações que o Projeto Viking provocou em relação ao planeta Marte, cabe aos cientistas o longo, árduo e meticuloso trabalho de analisar, estudar e interpretar a enorme quantidade de dados e informações recebidas dos módulos Viking I e Viking II.

O assunto deixou de interessar ao grande público que esperava ver, através das câmaras de TV da Viking I ou da Viking II, uma fabulosa cidade marciana ou, pelo menos, um "close" de um dos lendários "homenzinhos verdes de Marte". Entretanto, para os técnicos e cientistas há todo um manancial de informações, não só a respeito de Marte e da navegação interplanetária, mas também a respeito de nós próprios no tocante ao que houve de correto ou incorreto em nossos cálculos, de perfeito ou imperfeito em nossa técnica, de falso ou verdadeiro em nossas suposições. Esta experiência chega mesmo a transcender o âmbito da ciência puramente física, já que forneceu também à filosofia, à teologia, à teosofia e à antroposofia elementos para estudos relativos não só ao Cosmos como também ao próprio Homem.

No âmbito de nossa revista, entretanto, cabe-nos apenas registrar o êxito do Projeto Viking e lembrar que ele se deve em grande parte ao estado atual da tecnologia eletrônica, cujo desenvolvimento nos últimos 10 anos foi tão espantoso que se torna difícil extrapolá-lo para a próxima década.

DADOS TÉCNICOS

Alguns dados técnicos permitirão aos nossos leitores aquilatar a extensão a complexidade do Projeto Viking, bem como o grau de sofisticação dos equipamentos e dispositivos empregados.

As três funções básicas dos módulos Viking I e Viking II, que desceram na superfície marciana respectivamente nos dias 20 de julho e 4 de setembro, foram:

— análise fotográfica da superfície marciana;

— extração de amostras do solo marciano e análise das mesmas;
— estudo das condições meteorológicas marcianas.

Salvo pequenas falhas (que aliás podem ser consideradas como normais, dada a tremenda complexidade dos sistemas envolvidos), todas as funções foram desempenhadas a contento.

O custo total do Projeto Viking está estimado em cerca de 1 bilhão de dólares. Acredita-se, entretanto, que as contribuições que esse projeto trará à ciência e à tecnologia sejam tais que compensem o valor do investimento. Somente a divisão Aeronutronic, da Ford, gastou cerca de 4 milhões de dólares no projeto e construção do sistema de comunicações e antenas da Viking I e II.

A fig. 1 apresenta um desenho do módulo Viking, que possui cerca de 3 metros de largura por 2 metros de altura, pesando 907 quilos.

Comunicações

Basicamente, o sistema de comunicações do Projeto Viking pode ser dividido em três partes: Módulos Marcianos--Módulos Orbitadores, Módulos Orbitadores-Terra e Módulos Marcianos-Terra.

A transmissão direta entre os Módulos Marcianos e a Terra é feita na banda S, enquanto que os dados científicos são enviados em UHF (381 MHz) para as naves orbitadoras, as quais servem de estações relés e os retransmitem à Terra.

Após a separação entre a nave orbitadora e o módulo, este passou a transmitir com uma potência de 1 watt, durante a descida a potência foi aumentada para 10 W e após o pouso foi elevada para 30 W, sempre em UHF. Este sistema funcionou durante 3 dias, quando então foi posto em funcionamento o sistema da banda S em comunicação direta com a Terra, sistema este operando em 2,2 GHz.

Antenas

As comunicações dos Módulos Marcianos são feitas através de 3 sistemas de antena: UHF de baixo ganho, banda S de baixo ganho e banda S de alto ganho.

UHF de baixo ganho

Esta antena possui 450 mm de altura e proporciona transmissão rápida de alto volume de dados para o Módulo Orbitador, o qual efetua a retransmissão para a Terra. Suas principais especificações são:

Uso: comunicações com a Terra via o Módulo Orbitador;
Operação: durante a descida e após o pouso em Marte;
Tipo: Dipolos cruzados, com polarização circular;
Freqüência: 400 MHz;
Potência máxima: 60 watts;
Peso: 1 300 gramas.

Banda S de baixo ganho

Esta antena possui 150 mm de altura e se destina à recepção dos sinais enviados da Terra. São as seguintes suas principais especificações:

Uso: recepção de comandos da Terra;
Operação: da superfície marciana;
Tipo: padrão amplo, com polarização circular;
Freqüência: 2 100 MHz;
Peso: 110 gramas.

Banda S de alto ganho

Esta antena apresenta o aspecto tradicional de disco parabólico, de 750 mm de diâmetro. Especificações principais:

Uso: transmissão de dados de Marte para a Terra;
Operação: da superfície marciana;

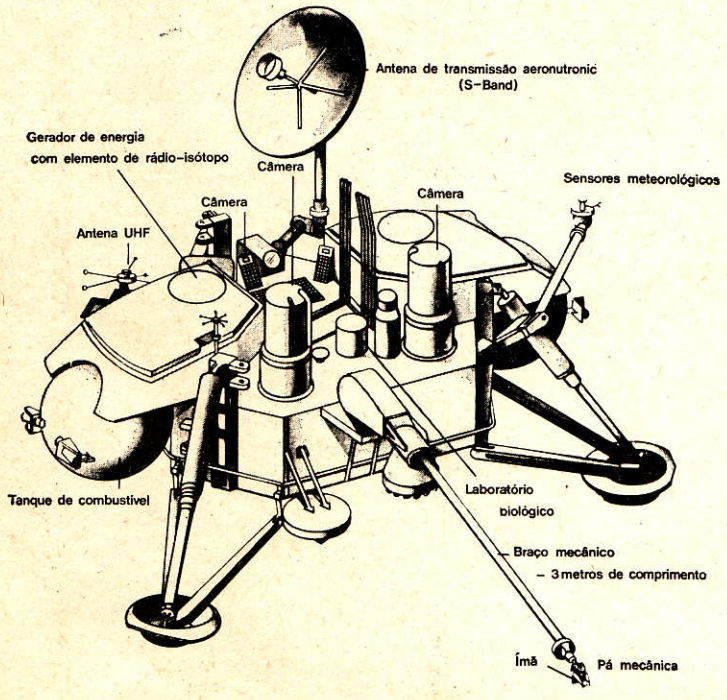


Figura 1

Localização dos principais dispositivos no Módulo Marciano.

Freqüência: 2 100 — 2 300 MHz;

Potência máxima: 40 watts.

Na Terra, a comunicação com os módulos localizados na superfície marciana, ou com os Módulos Orbitadores, está a cargo da "Rede de Comunicações do Espaço Profundo" ("Deep Space Network"), da NASA. Essa rede é constituída por três estações localizadas respectivamente em Goldstone (U.S.A.), Madrid (Espanha) e Camberra (Austrália). Essas estações empregam antenas parabólicas de 64 metros de diâmetro, com uma altura equivalente a um edifício de 21 andares e com um peso aproximado de 10 000 toneladas (fig. 2).

Outros equipamentos

O transmissor dos Módulos Marcianos, que transmite os sinais de telemetria e imagens para a Terra, opera em 2 295 MHz, possui moduladores-excitadores redundantes e tem na saída uma válvula de ondas progressivas fornecendo uma potência de 20 watts.

Para que o leitor possa aquilatar o alto grau de complexidade do instrumental empregado nos Módulos Marcianos, basta mencionarmos a Unidade de Testes Biológicos: esta unidade ocupa um volume de apenas 0,25 m³ e contém três laboratórios químicos automáticos, um computador, pequenas estufas, contadores de radiação, filtros, lâmpada solar, cromatógrafo, 40 termostatos, 22 000 transistores, 18 000 componentes eletrônicos diversos e 43 válvulas miniatura.

CONCLUSÃO

Evidentemente, ainda levará algum tempo até que os cientistas possam tirar conclusões baseadas nas informações

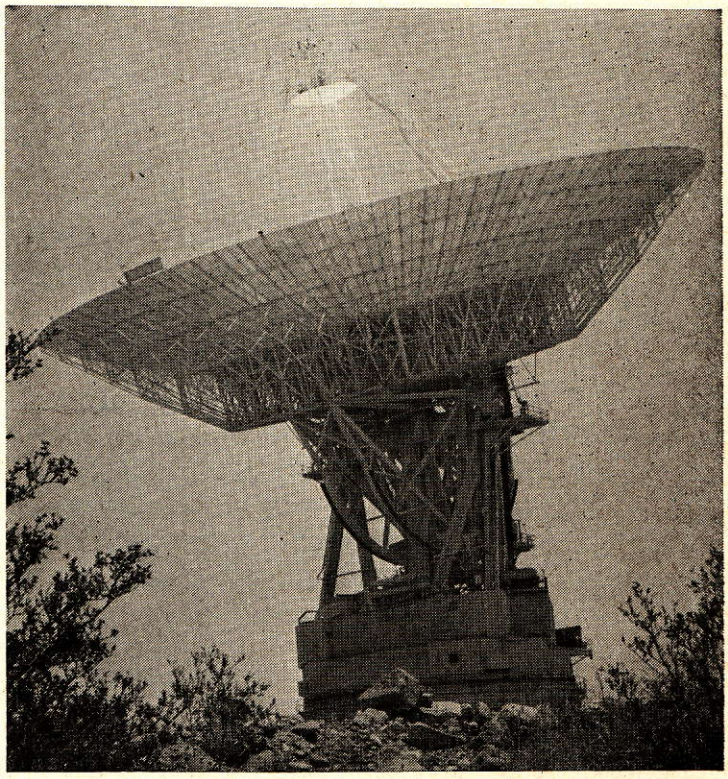


Figura 2

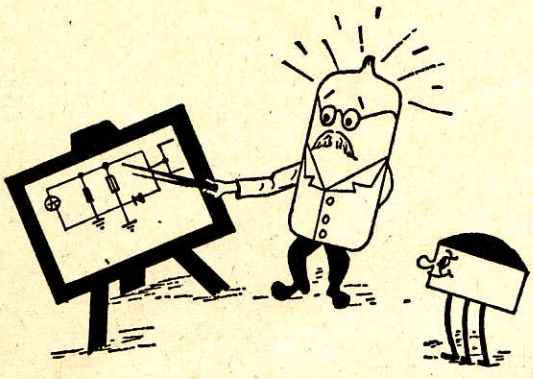
Uma das antenas parabólicas da Rede de Comunicações do Espaço Profundo.

enviadas pelos módulos Viking. Entretanto podemos, de imediato, tirar uma conclusão: NOSSOS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES, POR MEIO DE ONDAS ELETRO-MAGNÉTICAS, SÃO INADEQUADOS AO ÂMBITO INTERPLANETÁRIO. Podemos considerá-los válidos somente até a Lua. Entre a Terra e Marte já sentimos o "drama" da espera de vários minutos entre o momento do envio de um comando e o momento da recepção da resposta.

Esse problema não é novidade para ninguém, mas ainda não havia trazido preocupações, já que as viagens interplanetárias, até há pouco tempo, eram consideradas mera ficção. Entretanto, gostaríamos de lembrar que há mais de 10 anos (Revista nº 213 — janeiro de 1966) já se tratavam nas páginas desta Revista dos problemas das comunicações entre a Terra e outros corpos celestes. No artigo "Comunicações Intercontinentais" o engenheiro Delson Siffert já apontava, não só para o problema do tempo de trânsito das ondas eletro-magnéticas, mas também para a atenuação sofrida pelo sinal, e dava como exemplo a comunicação entre a Terra e a estrela Alfa Centauro, que levaria 6 anos entre uma pergunta e uma resposta e o sinal sofreria uma atenuação de 230 dB.

As fotos que ilustram este artigo foram gentilmente cedidas pelo Departamento de Imprensa da FORD BRASIL S.A.

Ω



SECÇÃO DO PRINCIPIANTE

ESTA SECÇÃO TEM POR FINALIDADE AUXILIAR ESTUDANTES DE ELETRÔNICA E PRINCIPIANTES EM GERAL, QUER SEJA NA ELUCIDAÇÃO DOS PRINCÍPIOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA, QUER COMO COMPLEMENTAÇÃO DAS LIÇÕES NORMAIS DO CURRÍCULO ESCOLAR. OS ASSUNTOS ABORDADOS SERÃO TANTO DE CARÁTER TEÓRICO QUANTO DE APLICAÇÕES PRÁTICAS.

UTILIZAÇÃO DO OSCILOSCÓPIO

CONCLUSÃO

A fig. 4 mostra uma tela de osciloscópio com uma forma de onda senoidal, sem que o gabarito esteja colocado sobre ela.

A fig. 5 mostra a mesma tela e a mesma forma de onda, mas agora com o gabarito colocado sobre a tela.

Outros osciloscópios não possuem a chave "amplitude vertical por centímetro", porém possuem um pequeno orifício ou pequena tomada, onde se insere a ponta de prova da entrada vertical para um ajuste preliminar, antes de se tentar medir a amplitude de uma onda qualquer. Nesse orifício, ou pequena tomada, existe uma

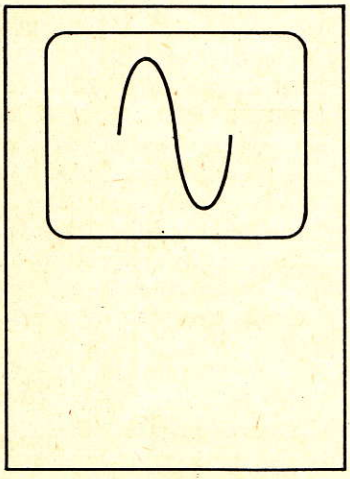


Figura 4

Tela de um osciloscópio sem gabarito.

tensão — geralmente de formato de onda retangular — que possui um valor fixo igual a 1 volt pico-a-pico. A fig. 6 mostra esse tipo de onda.

Vamos dar um exemplo de como proceder frente a um caso onde é necessário saber qual o valor da tensão de pico, ou a amplitude de uma onda, caso esse muito comum em receptores de TV. Essa onda é de formato combinado, semelhante a um dente de serra. O estágio onde se encontra esse tipo de forma de onda é o estágio amplificador de saída horizontal de um receptor de TV.

Suponhamos que o manual de serviço desse receptor indique naquele ponto uma tensão

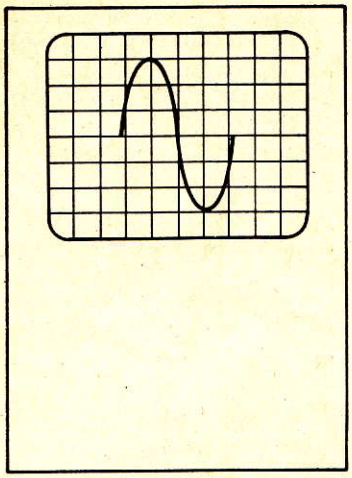


Figura 5

Tela de um osciloscópio, com gabarito, permitindo a medição da amplitude da onda que está sendo analisada.

de 100 volts pico-a-pico, para a onda combinada que ali aparece. Para saber se realmente aquele estágio está recebendo esses 100 volts pico-a-pico, vamos analisá-lo com um osciloscópio. Se o nosso osciloscópio já possui uma regulagem interna, isto é, não necessita de prévio ajuste para medição de amplitude, vamos colocar a chave "amplitude vertical por centímetro" na posição de, por exemplo, 10 volts por centímetro. Se, ao ligar a ponta de prova da entrada vertical ao referido estágio, percebemos um formato de onda aproximadamente igual ao da fig. 7, e com aquela quantidade de quadrinhos preenchidos (como mostra a figura), não se deve esquecer que neste caso só se deve observar os quadrinhos preenchidos na direção vertical, isto é, estamos observando a altura do quadrinho, desprezando a largura do mesmo.

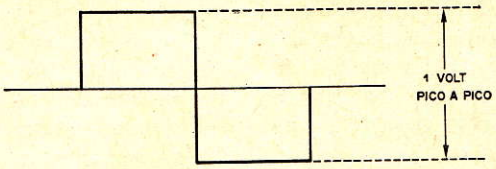


Figura 6

Onda de tensão retangular para calibração do osciloscópio.

Quando contarmos a quantidade de quadrinhos preenchidos e verificarmos que temos 10 preenchidos no sentido ou direção vertical, é sinal de que a tensão está exatamente certa, comparada àquela apresentada pelo manual. Em outras palavras: já que o circuito vertical interno do osciloscópio está ajustado para 10 volts por divisão, ou por centímetro, então se a onda apresentada preenche 10 divisões, ou 10 centímetros, 10 volts por divisão vezes 10 divisões é igual a 100 volts:

10 volts/div. $\times$ 10 $=$ 100 volts

Não se esqueça de que, como neste caso a freqüência do sinal observado é de 15 750 Hz, a posição do "seletor de freqüência" do osciloscópio deve estar em aproximadamente 1/2 $\times$ 15 750 Hz.

Se a onda apresentada só preenchesse oito quadrinhos, a tensão de pico-a-pico dessa onda seria 8 divisões $\times$ 10 V/div. $=$ 80 volts. Neste caso, a tensão de pico-a-pico apresentada estaria abaixo do valor estipulado pelo manual de serviço, sendo indício de que aquele estágio sob teste não apresentaria boas condições de funcionamento.

Vamos supor que o osciloscópio que tivéssemos à mão não possuísse a tal chave de "amplitude por divisão"; neste caso, o procedimento seria o mesmo visto anteriormente, só

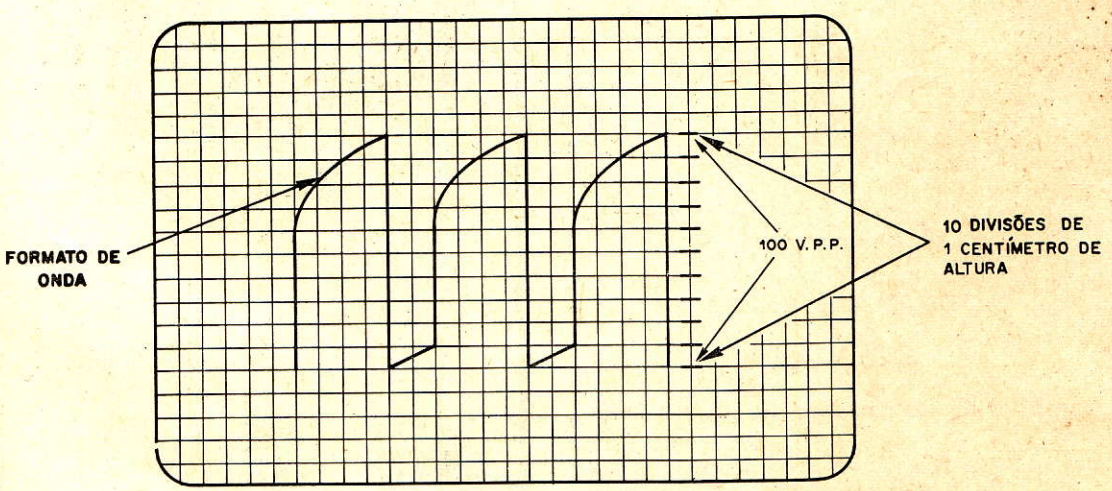


Figura 7

Onda de tensão combinada, apresentando 100 volts de pico-a-pico.

que, antes de ligarmos a ponta de prova da entrada vertical do osciloscópio ao estágio do televisor, deveríamos ligá-la àquela pequena tomada do osciloscópio, onde existe a tensão de 1 volt de pico-a-pico, antes referida, que servirá para ajustarmos o vertical do osciloscópio, a fim de que apresente em sua tela uma imagem tendo a amplitude de 10 volts por divisão. Esse ajuste é feito por intermédio do botão "ganho vertical".

Depois do osciloscópio já estar "calibrado" para "10 volts por divisão", desligamos a ponta de prova vertical da tomada onde estava ligada e a ligamos ao estágio a ser verificado (neste caso, o estágio de saída de um receptor de TV).

Se a onda apresentada pelo osciloscópio é aquela indicada no manual de serviço do televisor, e tem a tensão de pico-a-pico também indicada, é sinal de que está tudo em ordem nesse estágio. Caso a onda apresentada, vamos supor, esteja preenchendo somente 5 divisões, então ela só possui uma amplitude de 50 volts pico-a-pico. Portanto, deve haver problema nesse estágio.

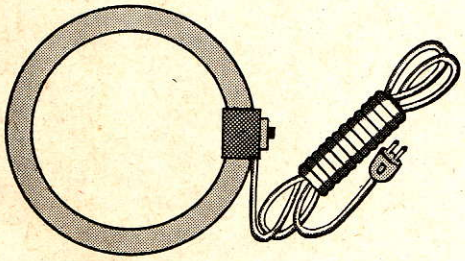
A medida de amplitude apresentada por um osciloscópio é sempre u'a medida de pico ou de pico-a-pico, ou seja, tensão de pico ou tensão de pico-a-pico. Os voltímetros geralmente medem apenas a tensão eficaz de um sinal qualquer. É necessário, muitas vezes, converter a tensão indicada pelo osciloscópio, ou seja, de pico ou de pico-a-pico, para tensão eficaz. Usa-se nesse caso uma constante matemática muito conhecida; seu valor é 0,707 quando a tensão a ser convertida para eficaz é uma tensão de pico; se for uma tensão de pico-a-pico que devemos converter para tensão eficaz, basta multiplicar a tensão de pico-a-pico por 2 e multiplicar o resultado por 0,707:

$$\text{E (eficaz) em volts} = \text{E (pico) em volts} \times 0{,}707$$

$$\text{E (eficaz) em volts} = \frac{\text{E (pico-a-pico) em volts}}{2} \times 0{,}707$$

Nosso intuito neste artigo foi o de dar ao principiante uma noção básica do uso do osciloscópio. Ao se adquirir um instrumento desse, normalmente se recebe também um manual em que o fabricante fornece as indicações sobre como melhor utilizar o instrumento, supondo entretanto que o proprietário possua as noções básicas sobre sua utilização. Ω

BOBINA
DESMAGNETIZADORA
DE ALTA QUALIDADE



CIPAEL LTDA.

DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA

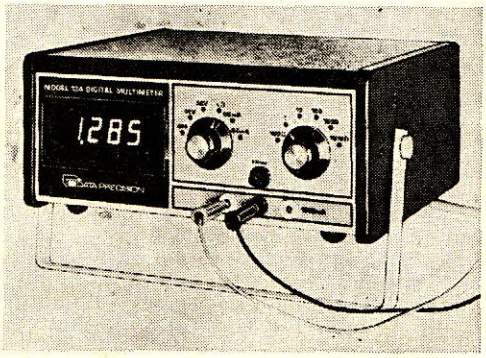
DISTART

Comércio de Instrumentos Eletrônicos Ltda.

Rua Oratório, 1029 — CEP 03117 — Fone: 93-7833
S. Paulo — SP

MULTIMETRO DIGITAL LABO

DATA PRECISION



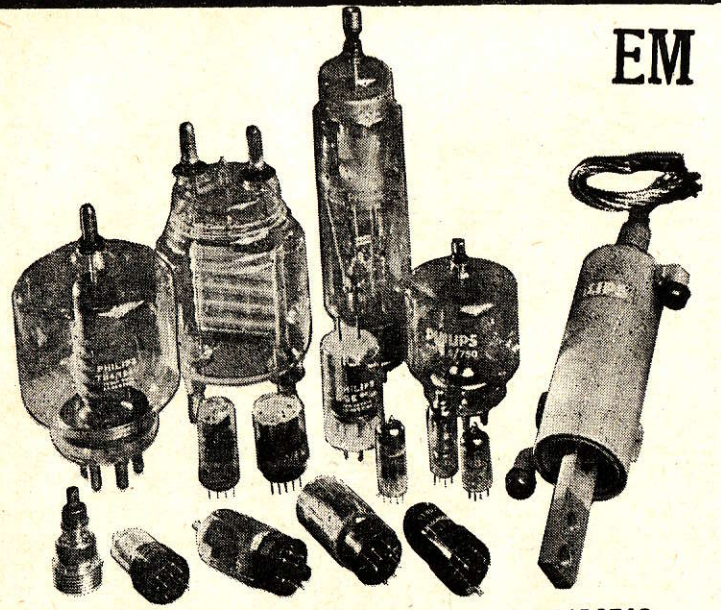
* INDICAÇÃO EM 3 1/2 DÍGITOS * RESOLUÇÃO DE 0,05% * POLARIDADE AUTOMÁTICA * 22 FAIXAS DE MEDIÇÃO * À PROVA DE SOBRECARGA * MEDE TENSÕES CA E CC DE 1 mV ATÉ 1500 V * CORRENTES CA E CC DE 0,001 mA ATÉ 2 A * RESISTORES DE 0,1 OHM ATÉ 20 MEGAOHMS.

*

LABO ELETRÔNICA LTDA.

Av. Engº Euzébio Stevaux, 1200 - C.P. 1496
S. Amaro - Fones: 246-1246 (246-2011 Hévea)
São Paulo - SP

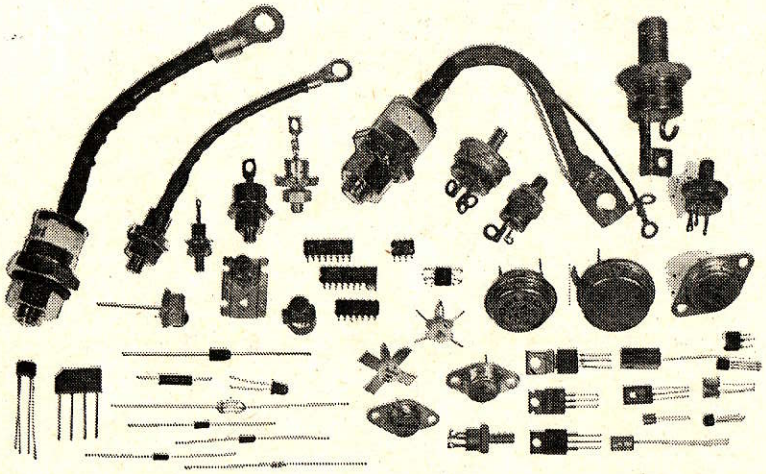
EM VÁLVULAS OU SEMICONDUTORES



DE RECEPÇÃO
DE TRANSMISSÃO
RETIFICADORAS

IGNITRONS
THYRATRONS
ESTABILIZADORAS

INDICADORAS
FOTO-CÉLULAS
ESPECIAL QUALIDADE



DIODOS
SINAIS
SCR'S
TRIACS

TRANSISTORES
PEQUENOS E
MÉDIOS SINAIS
ALTA POTÊNCIA

CIRCUITOS
INTEGRADOS
LINEARES
DIGITAIS
TTL-DTL-MOS

A maior fonte de suprimento é a TELETRON!

E tem mais: Dispomos também o complemento que você necessita:

ALTO-FALANTES
ANTENAS
ANALIZADORES
BOBINAS
CONECTORES

COND. ELETROLITICOS
COND. TUBULARES
COND. CERAMICA
FERROS DE SOLDAR
FITAS P/ GRAVAÇÃO

FERRITES
FIOS EM GERAL
GRAVADORES DE FITA
INSTRUMENTOS
INVERSORES

KITS
MICROFONES
REOSTATOS
RESISTORES DE
CARVÃO E FIO

SELETORES
SOQUETES
SUPRESSORES
TRANSFORMADORES
TOCA-DISCOS

— ATACADO E VAREJO —

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 569 — SÃO PAULO — 01207 TELEFONES: 220-7799 — 220-3955

Atendemos aos pedidos do interior sòmente com cheque visado, vale postal ou pelo reembôlso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

A MELHOR PROTEÇÃO PARA O TELEVISOR A CORES

Como o televisor a cores é um aparelho caro, requerendo maiores cuidados para sua manutenção (pois torna-se elevada a despesa para consertos), sabedores disto os fabricantes de TV, através de seus departamentos de ASSISTÊNCIA TÉCNICA, têm divulgado aos usuários de TV a cores a necessidade dos mesmos protegerem seu televisor, usando **estabilizador automático de núcleo saturado**, de preferência com a «**onda corrigida**», para que assim tenham em casa toda a tranqüilidade possível. Mesmo com a sobrecarga para uso de geladeiras, ferros elétricos, chuveiros, etc., seu TV nada sofrerá e mesmo em caso extremo de um curto-circuito em toda a residência ou descarga elétrica, o estabilizador não permitirá a passagem excessiva de corrente e, em conseqüência, nada sofrerá o televisor, permanecendo em perfeitas condições de uso.

Com a finalidade de garantir ao consumidor melhor aproveitamento do seu TV, as fábricas de TV a cores fizeram, em seus laboratórios, testes nos estabilizadores à venda no mercado, para que assim pudessem comprovar a qualidade dos mesmos e evitar que, usando o estabilizador, tivesse o consumidor diminuídas as condições ideais de funcionamento do TV.

Assim sendo, usando a marca aprovada pela fábrica de TV a cores o consumidor obterá, além da garantia integral do TV a cores, melhor padrão de imagem, com as cores se mantendo firmes e constantes no vídeo. Não sofrerão oscilações na tensão, evitando com isto fechamento do quadro no sentido vertical e horizontal, e ainda que a imagem corra constantemente.

A MELHOR MARCA

Com o objetivo de atender a todas as exigências de fabricantes e usuários de TV a cores, a VETA ELETROPATENT S.A. desenvolveu o **VETACOLOR** com **onda corrigida**, o mais completo estabilizador automático de núcleo saturado para TV a cores, o qual foi submetido a testes e aprovado para uso em todas as marcas de televisores (a cores) de 12" até 26".

Assim, o consumidor poderá comprar o mais completo estabilizador para TV a cores, com a onda corrigida e aprovado pelos fabricantes de TV, pelo mesmo preço dos demais aparelhos que estão no mercado, que não têm os requisitos necessários e iguais ao **VETACOLOR.**

Também sabedores da grande vantagem obtida pelo consumidor e das qualidades técnicas já aprovadas, estão os técnicos de TV, em todo o Brasil, indicando o uso deste perfeito estabilizador, para maior garantia, tranqüilidade e durabilidade do seu TV a cores.

E mais ainda, é o único estabilizador que não tem problemas de magnetização, podendo ser usado junto ao seu TV sem lhe causar qualquer problema.

Transceptor Especial para Telecomunicações, Operando na Faixa de VHF/UHF

PARTE II

Francisco Bezerra Filho *

Filtro passa-baixa — Possui uma banda passante equivalente à da sub-BB, com freqüência de corte na parte superior (ponto —3 dB) em torno de 6,5 kHz, com uma resposta plana de 0 a 6 kHz, atenuando as freqüências que estão acima de 10 kHz em 60 dB, inclusive o BB. Esse filtro pode ser do tipo passivo, como foi visto anteriormente.

Pré-ênfase — Como vimos, a pré-ênfase do BB só reforçava as freqüências que estavam acima de 60 kHz, não afetando a freqüência do sub-BB, que está compreendida entre 0,3 e 6 kHz. Para melhorar a relação sinal/ruído no sub-BB temos que aplicar uma segunda pré-ênfase, com a mesma função da primeira, porém bem mais simples, com uma curva semelhante à da fig. 5 e freqüência máxima de 6 kHz no eixo "X".

Amplificador de saída — Na entrada dos amplificadores temos um espectro contínuo de freqüência — 0,3 a 331 kHz — constituído pelos sinais de BB, sub-BB e piloto que, após serem combinados, são aplicados na entrada dos amplificadores, como podemos ver na fig. 3. As entradas dos amplificadores são ligadas em paralelo, formando um amplificador híbrido com uma entrada e duas saídas.

Os amplificadores são iguais entre si, apresentando o mesmo ganho, resposta e nível de saída. Geralmente esses amplificadores são do tipo DARLINGTON, operando em classe "A", com acoplamento CC e proporcionando um alto ganho; são altamente realimentados, reduzindo o ganho mas oferecendo uma resposta plana desde CC a 1 MHz. Para sinais de entrada de média amplitude, os amplificadores operam na região linear, com ganho de tensão (β) constante, como podemos ver na fig. 7. Quando o sinal de entrada (ve) opera no invervalo AB da curva de transferência (ve × vs), para cada valor de tensão de entrada temos uma tensão de saída correspondente, que é proporcional à tensão de entrada multiplicada pelo ganho; daí temos vs = ve . β.

Podemos chegar à seguinte conclusão: nesta região o amplificador se comporta como sendo um quadripolo linear. Nestas condições, os amplificadores apresentam as seguintes propriedades:

Baixa distorção por não linearidade do sinal de saída — O atraso de grupo, ou diferença de fase, deve ser o mínimo possível para toda a

* **do Laboratório Técnico da TELESP. Coordenador técnico do "Colégio Avanço", de Santo Amaro.**

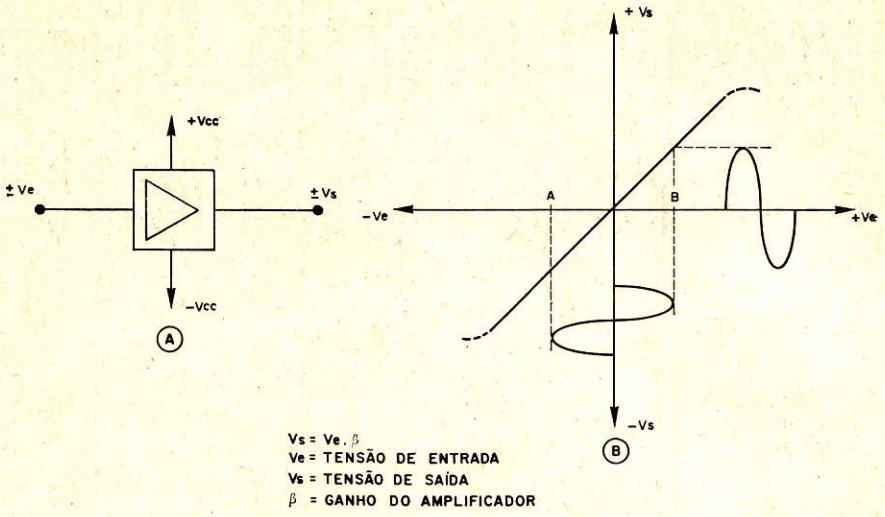


Figura 7

(A) — Amplificador Darlington. (B) — Curva de transferência vs × ve.

gama de freqüências do BB. Essa grandeza é expressa em graus ou em tempo e nos dá uma defasagem do sinal de saída em relação ao sinal de entrada. Em amplificadores desse tipo é da ordem de 1 a 2 graus.

Ganho diferencial ou distorção de amplitude — Deve ser nulo. Essa grandeza é expressa em percentagem em um amplificador de boa qualidade, nunca indo além dos 2%.

Na saída de ambos os amplificadores temos as mesmas informações, iguais entre si, tanto em freqüência como em amplitude. O sinal BB composto (0,3 a 331 kHz), presente em cada saída, é aplicado respectivamente à entrada do modulador principal e reserva (fig. 1).

Oscilador piloto — O piloto é gerado a partir de um oscilador controlado a cristal na configuração CLAPP ou PIERCE, com forma de onda senoidal e boa estabilidade de freqüência. Esse oscilador gera uma freqüência de 119 kHz no caso de 24 canais, ou 331 kHz para 60 canais.

O tom piloto é injetado no sistema rádio, do lado do transmissor, juntamente com o BB, seguindo juntos ao longo de toda a rota; sua principal função é supervisionar a amplitude do BB e analisar o ruído presente no sistema. No final da rota o piloto e o ruído associado a este são separados do BB através de um filtro (receptor piloto), onde são comparados o piloto e o ruído. Quando a rota é muito extensa, formada por diversas repetidoras em BB, é preferível fazer-se a comutação individual por enlace. Em cada estação devemos injetar o piloto e retirá-lo na próxima; assim deve ser feito para todos os enlaces que constituem a rota.

Oscilador + modulador — Este constitui a segunda unidade e que, por sua vez, é formada por 4 sub-unidades, como podemos ver na fig. 8.

Oscilador LC — Esse oscilador tem a função de gerar a portadora final e, ao mesmo tempo, modulá-la através do processo de modulação direta (FM). Como o sinal modulante é o próprio BB (que na realidade não é um tom senoidal puro, mas sim um espectro contínuo de freqüências), podemos prever que a forma de onda não é senoidal, mas sim complexa. O oscilador em si é constituído por bobinas e capacitores, formando uma rede LC, oscilando direta-

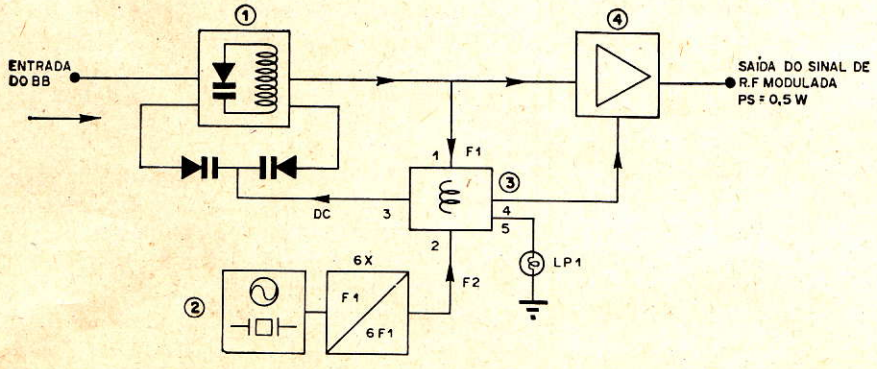


Figura 8

Oscilador + modulador.

mente na freqüência final da portadora. Associados em paralelo com a rede LC, temos diodos varicap, aos quais aplicamos o sinal do BB, variando a capacitância da junção e, conseqüentemente, variando a freqüência do oscilador. Com isso conseguimos modular a freqüência da portadora.

Esse tipo de oscilador oferece diversas vantagens:

— gera baixa potência de ruído interno;
— consegue-se um grande desvio com ótima linearidade;
— desvio simétrico, mesmo para sinais com pequenas amplitudes aplicados à entrada;
— provoca baixa distorção no sinal modulante.

Sua única desvantagem é que possui péssima estabilidade de freqüência, em função da variação da temperatura local e da tensão de alimentação.

Nesta unidade há um ponto de ajuste interno que permite ajustar a sensibilidade do modulador, de maneira a se conseguir o desvio desejado, onde podemos ajustar a sensibilidade para desvio de 50 kHz ou 100 kHz, quando aplicamos na entrada do transmissor um tom senoidal com um nível de —45 dBr, na freqüência de zero pré-ênfase. No caso de propagação visada usamos desvio de 50 kHz; no caso de propagação por tropodifusão usamos desvio de 100 kHz. Esse processo é muito pouco usado na faixa de VHF/UHF.

Oscilador a cristal — Esse oscilador controlado a cristal é o elemento responsável pela estabilidade da freqüência da portadora final do Tx. O cristal é cortado para oscilar na freqüência fundamental de 45 a 54 MHz. Na saída do oscilador temos um estágio multiplicador por 6. Na saída deste temos uma gama de freqüências resultantes, abrangendo de 270 a 320 MHz e perfazendo um total de 29 canais, espaçados entre si de 2 MHz.

A principal função deste oscilador é fornecer ao comparador de fase um sinal com boa estabilidade de freqüência. Sua grande desvantagem em relação ao oscilador LC é que este é muito ruidoso, devido ao movimento mecânico das placas do cristal, que gera muitos espúrios aparecendo dentro do espectro de BB, na forma de ruído.

Comparador de fase — A principal função desta unidade é comparar as freqüências F1 e F2. Na entrada 1 é aplicada a freqüência F1, vinda do oscilador LC. Na entrada 2 temos a freqüência F2, gerada no oscilador a cristal. As duas freqüências com as amplitudes iguais são aplicadas às respectivas entradas do comparador. Supondo as duas freqüências inicialmente iguais, quando a freqüência F1 do oscilador livre sofre uma determinada variação em relação à freqüência fixa F2 do oscilador a cristal, essa diferença de freqüência é detectada e, na saída do comparador, temos uma tensão CC que é proporcional à diferença entre F1 e F2.

A tensão resultante é aplicada nos varicaps, que fazem parte do oscilador LC, fazendo variar a capacitância da junção dos diodos, de maneira a corrigir a freqüência do oscilador LC e fazendo com que os dois osciladores voltem a oscilar na mesma freqüência, ou seja, os dois osciladores entram em sincronismo. Como é de se esperar, só o oscilador livre LC é que sofre variação de freqüência; o oscilador a cristal tem freqüência constante, sofrendo pouca variação em relação ao LC.

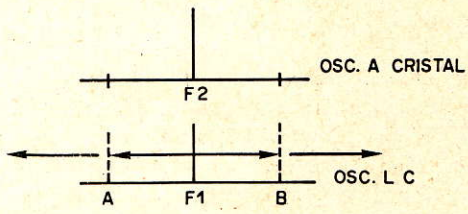


Figura 9

Faixa de busca e captura.

Dentro de uma certa variação de freqüência do oscilador LC (pontos A e B da fig. 9) os dois osciladores conseguem auto sincronizar-se, sem auxílio externo. Quando a freqüência F1 do oscilador livre diminuir além do ponto B, cai fora da faixa de captura (pontos A e B). Quando a freqüência vai além desses dois pontos, que correspondem a ± 2 MHz em relação à freqüência central da portadora, os osciladores não conseguem mais sincronizar-se. Na porta 4 temos uma tensão de bloqueio, que bloqueia o amplificador (4), fazendo com que a potência na saída seja zero e evitando que o mesmo provoque interferência em receptores operando em freqüências adjacentes. Ao mesmo tempo, acende-se uma lâmpada LP1, localizada no painel frontal ou em um ponto de fácil acesso visual, indicando que os dois osciladores estão fora de sincronismo. Como resultante de tudo que foi visto acima, temos um oscilador com boa estabilidade de freqüência, baixa potência de ruído e com desvio linear e simétrico.

Amplificador de potência — Esta unidade tem por fim amplificar a potência de 0,5 W, aplica-

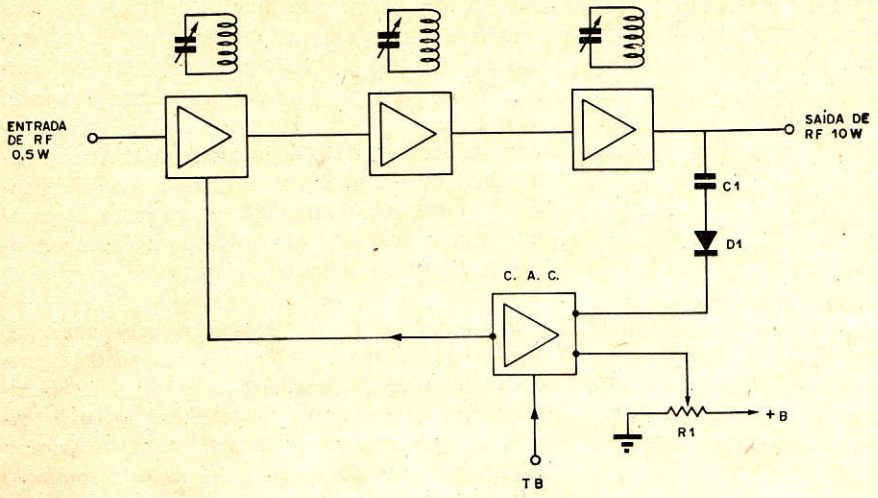


Figura 10

Amplificador de potência.

da na sua entrada em uma potência de saída de 10 W, a ser transmitida pelo transmissor. O amplificador de potência é, na realidade, constituído por 3 amplificadores em estado sólido, operando em classe C, onde conseguimos um rendimento de 60%.

Os amplificadores são todos de banda larga com banda passante (ponto de zero dB) de 270 a 320 MHz. Como circuito sintonizado é usada linha física, utilizando as propriedades das linhas de um quarto de onda. As linhas são desenhadas sobre a placa de circuito impresso, sendo essa técnica conhecida como "strip-line". Isso torna a montagem bem mais simples, além de proporcionar baixas perdas.

U'a amostra da potência de saída, após ser retificada por D1 e transformada em CC, é aplicada na entrada do C.A.C. (controle automático de carga). O C.A.C. tem duas funções básicas:

1ª) Manter a potência de saída constante em torno de um valor pré-estabelecido. Normalmente ajusta-se a potência de saída para 10 W, através de R1. Mesmo que a potência na entrada sofra uma variação de 300 a 700 mW, ou seja, $\pm$200 mW em torno do nível nominal, ou nas condições de potência de entrada constante, mas havendo uma variação no ganho do amplificador, em qualquer dos casos a potência de saída mantém-se constante, graças à ação do C.A.C.

2ª) Proteção contra potência refletida. Quando a antena é desconectada do transmissor, ou quando há um descasamento entre o Tx e a antena, há um aumento na potência refletida, ao ponto de causar danos no amplificador de potência. Para evitar que isso venha a ocorrer, o amplificador é bloqueado e a potência na saída cai para zero watt. Esse bloqueio é feito a partir da lógica de transmissão; essa, por sua vez, se baseia na informação da potência direta e refletida, na saída do Tx, como podemos ver na fig. 11. Quando a potência refletida aumenta, uma tensão de bloqueio (TB) é aplicada no C.A.C., levando o primeiro amplificador ao corte.

Todas as funções do C.A.C. agem sobre o primeiro amplificador, pois neste ponto a potência de entrada é pequena, tornando-se mais fácil exercer um controle mais eficaz sobre a mesma.

Lógica de transmissão — Essa unidade tem como função primordial comutar os transmissores do principal para o reserva. O seu funcionamento se baseia na informação da potência direta e refletida, tomada na saída do Tx, tanto do principal como do reserva. Essas potências são acopladas através do refletômetro, como podemos ver na fig. 11. O refletômetro funciona baseado no seguinte princípio: em paralelo com a linha de transmissão temos duas barras com comprimento de $\lambda/4$, que funcionam como acopladores; para isso usamos a propriedade bastante conhecida desse tipo de linha de quarto de onda; como sabemos, quando um dos extremos está em curto, equivalente a um circuito série de baixa impedância, no outro extremo a impedância é infinita, equivalente a um circuito ressonante paralelo; as barras são montadas de tal forma que uma delas fica com o extremo em aberto na direção em que está recebendo a potência incidente (Pi); nesta só é acoplado sinal referente a essa potência; a outra linha, igual à primeira, está com seu extremo em aberto, na direção da potência refletida (Pr), só sendo induzido sinal referente a essa potência.

Os sinais acoplados em ambas as barras têm amplitudes proporcionais às potências aplicadas; esses sinais são retificados através de D1 e D2 e transformados em um nível CC variável, sendo posteriormente transformados em nível lógico através de um schmitt-trigger. Dependendo das potências direta e refletida, os níveis lógicos poderão ser "1" ou "0", os quais serão aplicados na lógica de transmissão.

A partir dessas informações a lógica toma as seguintes decisões:

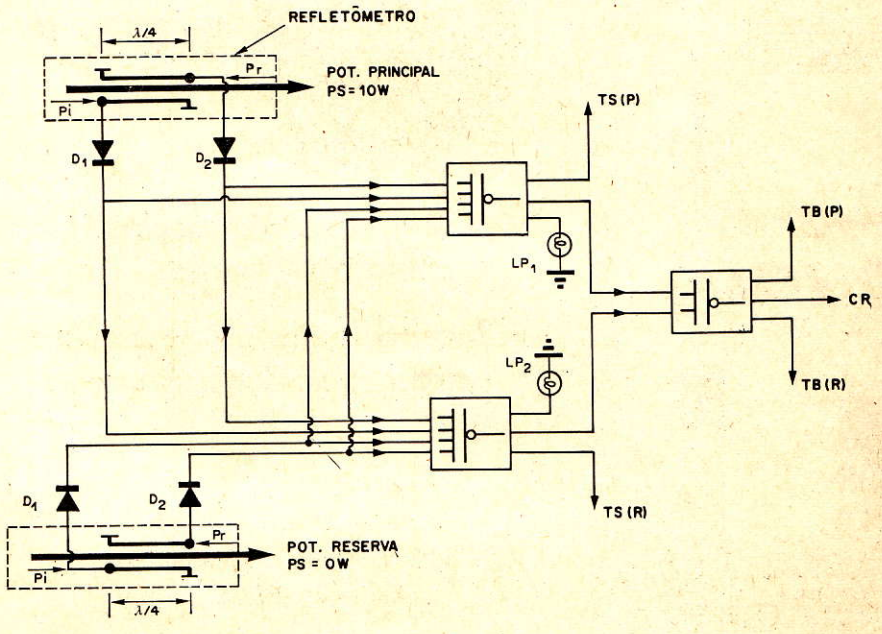
1 — Potência do principal — Quando a potência do principal cai para a metade, em relação à potência nominal de 10 W, ou seja, para 5 W (ponto de —3 dB), devido a diversos fatores, assim como redução na potência de entrada do 1º amplificador, ou um defeito qualquer em uma das unidades que formam o Tx, nessas condições a lógica analisa essa variação e comuta para o reserva, mudando o estado de CR, TB, TS e LP1. O ponto onde se dá a comutação pode ser ajustado manualmente através de um potenciômetro ligado ao schmitt-trigger (que não aparece na fig. 11). Essa comutação só se realiza se o reserva estiver em condições normais; caso contrário, a lógica volta para o principal. A lógica está programada para dar prioridade para o principal nas seguintes condições: os dois estão bons ou os dois estão com defeitos.

2 — Potência refletida — Independente da potência incidente, mesmo quando essa está em torno do valor nominal. Se a potência refletida aumenta durante um certo tempo, indo além de um valor pré-estabelecido (normalmente de 2 a 3 W), neste caso há comutação do principal para o reserva, desde que o reserva esteja bom.

3 — Tele-sinalização — No caso de estação remota, não atendida, instalada no alto de uma serra, em local de difícil acesso, ou em uma rota muito extensa, onde as estações estão muito afastadas da estrada de acesso, nesses casos todas as vezes que o sistema comuta, a lógica muda de estado e libera uma tensão de sinalização TS através da gaveta de sinalização. Essa informação é enviada para um centro de informações, localizado em uma das estações terminais ou atendidas, onde há uma série de lâmpadas que identificam a estação em que houve o defeito e, conseqüentemente, a comutação.

4 — Alarme local — Todas as vezes que há comutação acende-se uma lâmpada, localizada no painel frontal do Tx, indicando qual o Tx que está operando. Por exemplo, no caso do principal, acende-se LP1; se for o reserva acende-se LP2.

5 — Tensão de bloqueio — Em condições normais o Tx principal está operando com potência de saída normal, estando o reserva bloqueado, através da tensão de bloqueio aplicada no C.A.C. reserva; assim sendo, sua potência de saída será de zero watt. Nesta condição o relé coaxial está posicionado de maneira a dar aces-



TS = TENSÃO DE SAÍDA PARA TELESUPERVISÃO
TB = TENSÃO DE COMANDO DO BLOQUEIO P OU R
CR = COMANDO DO RELÉ COAXIAL P OU R
Pi = POTÊNCIA INCIDENTE, Pr = POTÊNCIA REFLETIDA

Figura 11

Lógica de transmissão.

so à antena só para a potência do principal, estando o reserva inoperante. Quando há comutação, devido a uma das anomalias vistas nos itens 1 e 2, os níveis lógicos do CR e TB na saída da lógica mudam simultaneamente. O CR muda de estado lógico, indo acionar o relé coaxial, que por sua vez comuta do principal para o reserva; ao mesmo tempo, a tensão de bloqueio do principal e do reserva muda de estado, sendo uma o inverso da outra, bloqueando o Tx principal e liberando o Tx reserva. Quando o Tx principal se normalizar, a comutação inversa se dará automaticamente.

Também há casos em que a lógica está programada para só se dar o retorno com um comando externo, manualmente. Também a comutação do principal para o reserva pode ser feita manualmente, através de uma chave instalada no painel frontal, mas, uma vez estabelecida a comutação, ela se mantém inalterada, independentemente do estado das potências direta e refletida.

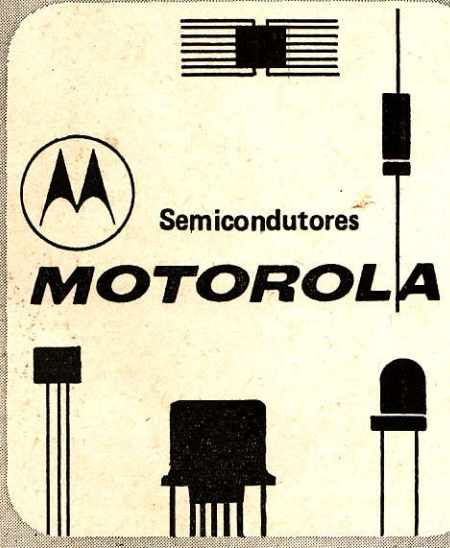
Em todas as probabilidades vistas acima supusemos que os dois Tx estão bons, e que quando ocorre defeito é no transmissor principal; se em condições normais for o reserva que apresente o defeito, neste caso não há comutação. A transferência sempre se dá do principal para o reserva, e nunca ao contrário.

(continua no próx. número)

COLABORAÇÕES

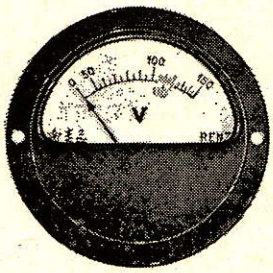
Se você desenvolveu algum projeto original, ou se tem em mente escrever algum artigo que acredite ser de interesse dos leitores, sugerimos que entre em contacto conosco, expondo o teor do artigo, a fim de que o mesmo possa ser submetido à apreciação da Redação.

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



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

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, auto-radios, som de TV, etc.

Economiza tempo

Funciona com 1 pilha pequena

Peça-nos pelo reembolso postal

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

O DESSOLDADOR QUE DESSOLDA, CHUPA A SOLDA E NÃO ENGASGA.



A CETEISA está lançando um dessoldador com sucção automática. O DESSOLDADOR CETEISA derrete a solda e faz a sucção ao simples toque de um botão, sem estragar o circuito impresso e sem entupir o bico de liga especial. O aparelho foi especialmente projetado para todos os tipos de circuitos eletrônicos. Ideal para remoção de integrados.

☐ 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

☐ Modelo standard

☐ Modelo super

☐ 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 _____

Válvulas Eletrônicas para Altas Freqüências

Romeu Toddai — PY2 DJE

ATUALMENTE AS VÁLVULAS PARA ALTAS FREQÜÊNCIAS ESTÃO SENDO SUBSTITUÍDAS, COM GRANDES VANTAGENS, POR DISPOSITIVOS DE ESTADO SÓLIDO. ENTRETANTO, AINDA É MUITO GRANDE O NÚMERO DE EQUIPAMENTOS PARA ALTA FREQÜÊNCIA, EM FUNCIONAMENTO, UTILIZANDO VÁLVULAS DE ONDAS PROGRESSIVAS E KLYSTRONS. ASSIM SENDO, JULGAMOS QUE ESTE ARTIGO IRÁ ATENDER AOS INTERESSES DE INÚMEROS LEITORES, TÉCNICOS OU ESTUDANTES.

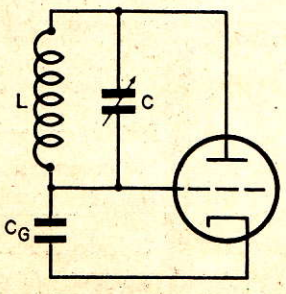
1 — INTRODUÇÃO

Em altas freqüências vários são os fatores a serem considerados quando se utilizam as válvulas eletrônicas: a indutância das ligações, a capacitância entre eletrodos, o tempo de trânsito dos elétrons do catodo para o anodo que, no caso de altas freqüências, não pode ser considerado nulo. Em altas freqüências, também a distribuição da corrente não é uniforme sobre a secção do condutor, tendo como resultado grandes perdas.

Todos esses fatores contribuem para uma baixa eficiência das válvulas ou mesmo tornam-nas inúteis acima de um certo valor de freqüência.

2 — CONDIÇÕES LIMITES PARA INDUTÂNCIAS E CAPACITÂNCIAS

Admitimos a existência de uma certa capacitância sempre que entre dois pontos houver a possibilidade da existência de uma diferença de potencial. Assim sendo, haverá capacitância entre os eletrodos da válvula e também entre os condutores que fazem as ligações externas dos pinos das válvulas aos vários circuitos; essa capacitância será ainda maior se estes condutores sairem paralelamente dos pinos das mesmas. Nesses condutores haverá também uma indutância, que deverá ser levada em consideração. Tomemos como base o oscilador da fig. 1. Se ele for trabalhar em altas freqüências devemos considerá-lo como aparece na fig. 2,



FREQÜÊNCIA GERADA

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

Figura 1

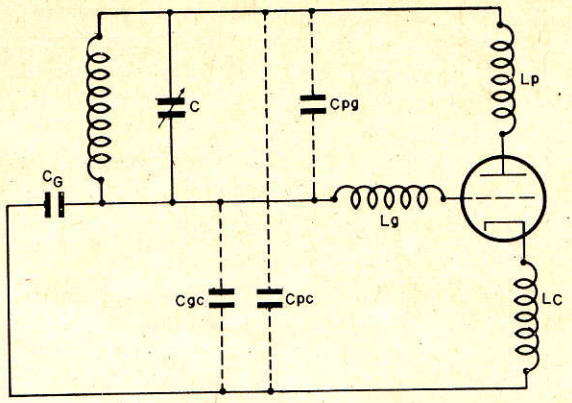


Figura 2

O VALOR DE C_T SERÁ:

$$C_T = C + C_{pg} + \frac{C_{pc} \cdot C_{gc}}{C_{pc} + C_{gc}}$$

C_{pg} → CAPACITÂNCIA ENTRE PLACA E GRADE
C_{pc} → " " " " E CATODO
C_{gc} → " " GRADE E "
L_p → INDUTÂNCIA DE PLACA
L_g → " DE GRADE
L_c → " DE CATODO

isto é, com todas suas indutâncias e capacitâncias existentes.

Assim, devemos notar que para a determinação da freqüência de oscilação desse circuito, a capacitância grade--anodo é alterada pelas novas capacitâncias surgidas, como a série Cpc e Cgc.

As indutâncias, por sua vez, aumentam a reatância, o que provoca uma queda de tensão maior nos eletrodos em série com o circuito.

3 — TEMPO DE TRÂNSITO

Definimos tempo de trânsito como sendo o tempo que o elétron leva ao se dirigir do catodo para o anodo de uma válvula. Se considerarmos alta freqüência teremos comprimentos de onda muito pequenos e numa variação bastante grande em relação ao tempo. Se polarizarmos a grade de uma válvula, no instante em que se torna positiva em relação ao catodo, os elétrons partem do mesmo e levam um certo tempo até atingi-la.

Se esse tempo for muito grande em relação ao tempo de polarização da grade, quando os elétrons chegarem à mesma poderão encontrá-la já polarizada no semi-ciclo seguinte, ou seja, negativamente, sendo violenta aí a repulsão, fazendo com que retornem ao catodo, não havendo assim corrente de anodo.

Na fig. 3 temos uma curva de polaridade de grade por catodo em uma válvula onde o elétron gasta 1/4 de ciclo para ir do catodo à grade.

A forma de onda nesse caso é quadrada. Logo em baixo da curva de polaridade é visto o caminho dos elétrons em função do tempo. O elétron que larga o catodo em $t = 0$ chega à grade em $t = t/4$ (um quarto de ciclo após). Os elétrons que sairem do catodo entre $t = 0$ e $t = t/4$ também chegarão à grade. No entanto, aqueles que partirem após $t = t/4$ encontrarão a grade negativada, devendo retornar ao catodo por repulsão.

Os efeitos provocados pelo tempo de trânsito são: aquecimento da grade, forte colisão dos elétrons que retornam ao catodo e perda de potência, pois o número de elétrons que alcança o anodo é muito pequeno. O tempo limite em que o tempo de trânsito não prejudica a emissão, causando os efeitos acima, é de 1/10 de ciclo ($t = t/10$).

4 — MEDIDAS CORRETIVAS

Dentre as principais medidas que se tomam para reduzir os efeitos mencionados no parágrafo anterior, podemos citar:

a) redução do tamanho da válvula, pois assim teremos a redução das capacitâncias e indutâncias distribuídas;

b) aumento de secção dos condutores, o que acarretará redução na indutância e na resistência dos mesmos;

c) separação dos condutores nas ligações, evitando que os mesmos fiquem paralelos ao chassi ou entre si, para reduzir a capacitância distribuída;

d) blindar os condutores com películas de metal (malhas de pequena resistência) e à terra para drenar as correntes induzidas;

e) trabalhar com tensões elevadas nas polarizações, para a redução do tempo de trânsito. Além disso também fazemos uso de válvulas especiais para os casos onde as condições vistas não são suficientes.

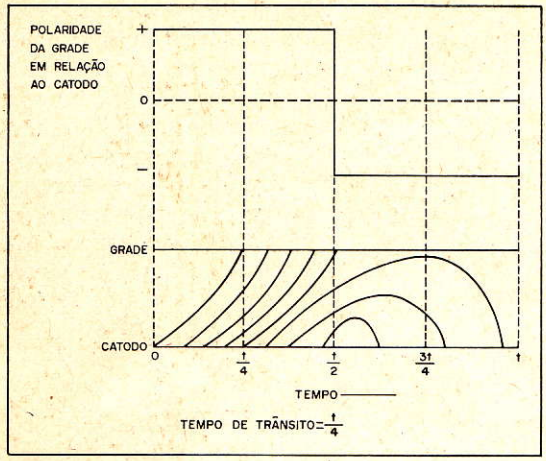


Figura 3

5 — VÁLVULAS DE VARIAÇÃO DE VELOCIDADE

5.1 — Introdução

Baseiam-se no princípio da modulação em velocidade, onde se usa como fator principal o tempo de trânsito.

Tomemos como ponto de partida um feixe de elétrons de catodo à anodo e uma tensão de grade variável periodicamente. Esta variação periódica terá efeito sobre a velocidade do fluxo de elétrons, fazendo-a variar também periodicamente.

Se observarmos o diagrama do espaço percorrido pelos elétrons no tempo (fig. 4), veremos que 8 elétrons saem do catodo consecutivamente, mantendo-se em intervalos de 1/8 de ciclo. Se o 1º passa pela grade e sofre uma redução máxima de sua velocidade, os demais terão velocidade maior em relação a ele, sendo o 5º o de maior velocidade e, assim, a velocidade do 8º será a mesma do 1º.

Portanto, devido a essa variação de velocidade, os elétrons mais acelerados tendem a se aproximar dos mais lentos e em dois pontos da trajetória, ou seja, em D1 e D2 os mais lentos são alcançados e ultrapassados.

Assim sendo, num ponto qualquer do trajeto, os elétrons não possuem mais velocidade uniforme. Eles passam em grupos, sendo o fenômeno mais acentuado em D1, onde passam ao mesmo tempo 5 elétrons e, logo a seguir, há um período longo sem passagem alguma de elétrons.

5.2 — Klystron

Trata-se de um dispositivo que aproveita o fenômeno da modulação de velocidade, sendo utilizado para substituição das válvulas tradicionais.

Ao observarmos a fig. 5-a notamos que o mesmo é composto de:

a) **Catodo** e **filamento,** com idêntica função das válvulas, **grade de controle** para fazer variar o feixe catodo-anodo, **grade aceleradora** para aumentar a velocidade do feixe, **grades agrupadoras,** que são constituídas por duas grades em uma cavidade ressonante. Quando a fonte externa produz sinal variável na cavidade, aparece uma diferença de potencial entre as grades. Se a 2ª grade for mais positiva que a 1ª os elétrons serão acelerados e, se ocorrer o inverso, eles serão retardados e, assim, teremos

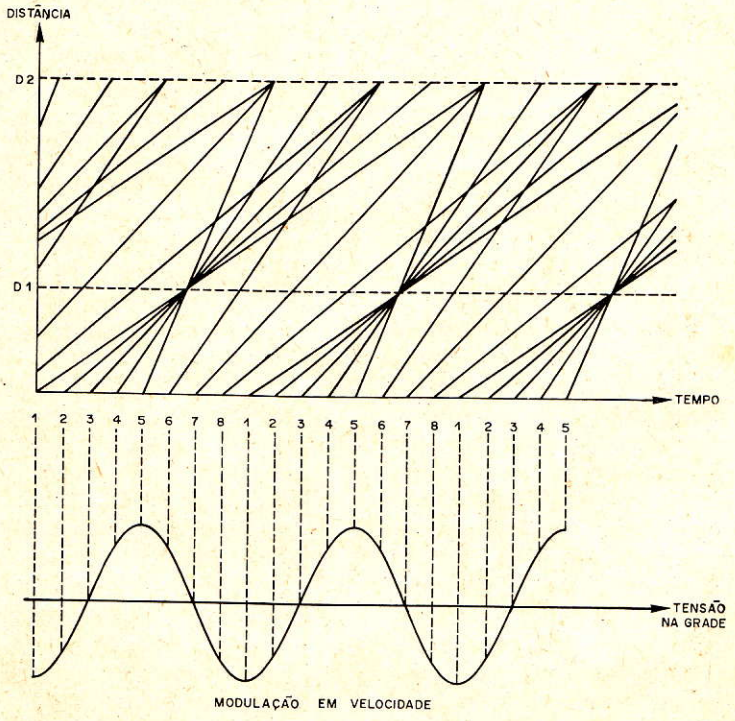


Figura 4

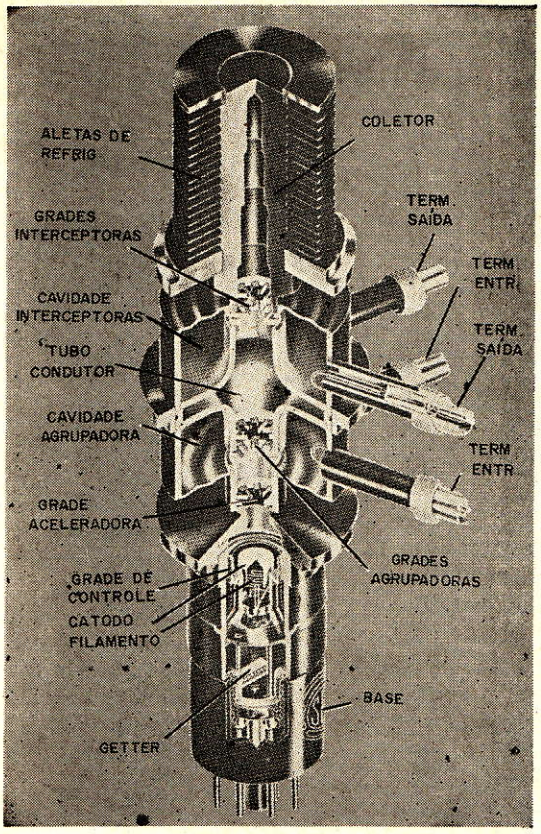


Figura 5-a

modulação do feixe em velocidade.

b) **Tubo condutor a vácuo** onde, devido à variação de velocidade, os elétrons se deslocam em grupos, em direção ao coletor.

c) **Interceptor** semelhante àquele onde a variação do sinal provoca entre as grades uma diferença de potencial, excitando a cavidade, da qual poderá ser retirada a energia. É necessário, portanto, sintonizar-se sempre as duas cavidades do klystron para a freqüência que se deseja.

Se construirmos e ajustarmos o klystron para que a maioria da energia seja entregue ao interceptor, teremos o mesmo funcionamento do amplificador. Se o ajustarmos de tal modo que haja uma realimentação do interceptor para o agrupador, o klystron servirá como oscilador.

A fig. 5-b mostra o símbolo da válvula klystron.

5.3 — Klystron de reflexão

É um klystron simplificado, empregado com a função exclusiva de oscilador.

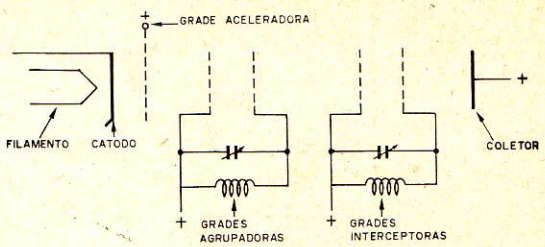


Figura 5-b

Observando a fig. 6 vemos que há uma só cavidade, a qual atua como agrupadora e interceptora.

Os elétrons vindos do catodo, após acelerados, sofrem atraso e se aproximam do repulsor. Este, por sua vez, com potencial negativo, força esses elétrons a voltarem para o catodo. Se o klystron estiver devidamente dimensionado, haverá retirada de energia pela cavidade na segunda passagem, o que resultará em oscilação.

5.4 — Amplificadora de onda progressiva

Este tipo de válvula também aproveita o princípio da variação de velocidade (fig. 7). O amplificador de onda progressiva é, na realidade, um tubo coaxial a vácuo com um condutor helicoidal interno, mantido em sua posição por hastes cerâmicas.

Dado ao seu formato, o condutor interno é maior que o externo, o que acarreta diferentes velocidades de propagação pelo eixo do tubo nos dois condutores. Essa diferença na velocidade provoca um

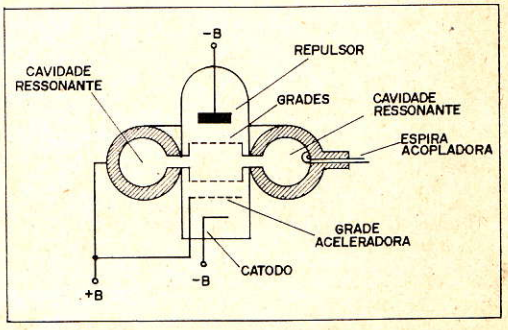


Figura 6

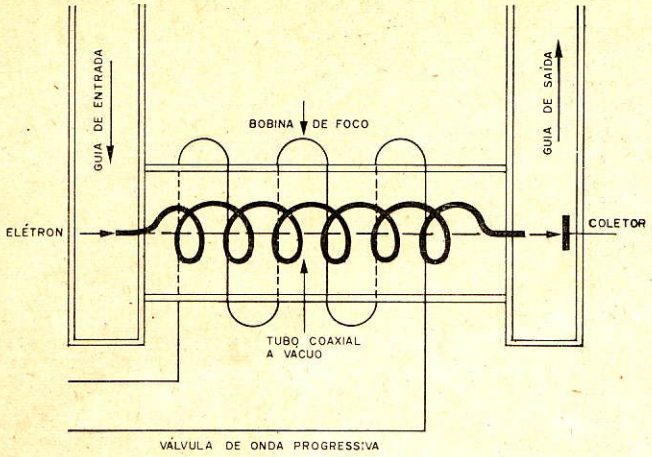


Figura 7

campo elétrico interno com campo de ação radial e longitudinal. Note que o tubo interliga duas guias, sendo uma de entrada e outra de saída.

Os elétrons injetados por um canhão eletrônico atravessam o tubo, mantendo o seu sentido graças à bobina de foco (ou ímãs permanentes externos) e se dirigem ao coletor. Durante esse trajeto o feixe sofre a ação da modulação em velocidade pelo campo longitudinal.

Teremos amplificação do sinal, pois a energia que entra pela guia da esquerda é inferior à que aparece na guia da direita.

Pelo fato deste amplificador não possuir cavidades ressonantes, pode amplificar sinais com uma largura de faixa apreciável.

6 — REFRIGERAÇÃO

A válvula de onda progressiva e o klystron desenvolvem bastante calor e, por isso, torna-se necessária uma circulação forçada, seja de ar, seja de água, para refrigeração.

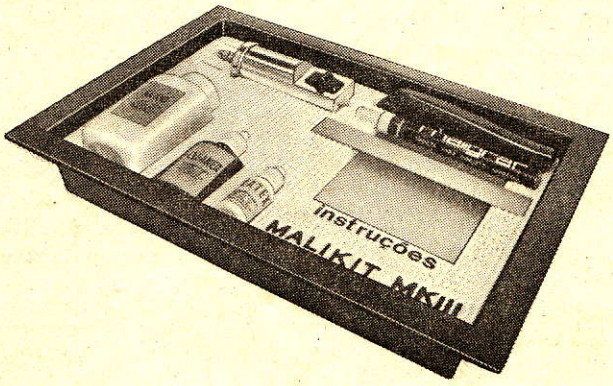
Geralmente utiliza-se um sistema de dutos condutores de ar sob pressão, o qual é conduzido aos painéis onde estão os equipamentos, combatendo assim o aquecimento excessivo.

Cumpre-se notar que essas válvulas também trabalham com tensões relativamente altas, o que exige do técnico de manutenção especial cuidado ao lidar com as mesmas.

Ω

A SOLUÇÃO

PARA A CONFECÇÃO DE SEUS CIRCUITOS IMPRESSOS



MKII — SEM FURADEIRA
MKIII — COM FURADEIRA

À VENDA NAS LOJAS DO RAMO

malitron Ind. Com. Produtos Eletro-Eletrônicos Ltda.

RUA MADRE TEODORO, 87 — FONE: 852-9144 — SÃO PAULO — SP

IDIM Kit

UMA JANELA ABERTA AO MUNDO DA ELETRÔNICA

CONJUNTOS DE COMPONENTES PARA MONTAGEM

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 (12 V)
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

BELO HORIZONTE (MG) — CASA SINFONIA — Rua Curitiba, 771. **BRASILIA (DF)** — ELETRÔNICA YARA — CL 201 — Sul — Bloco C — Loja 19. **NITERÓI (RJ)** — RÁDIO PEÇAS NITERÓI — Rua Visconde de Sepetiba, 320. **PETRÓPOLIS (RJ)** — CARLOS ZEITUNE & CIA. — Rua 16 de Março, 249. **PORTO ALEGRE (RS)** — TECNO ELETRO ÓTICA — Av. Farrapos, 1697. **RIBEIRÃO PRETO (SP)** — HENCK & FAGGION — Rua Saldanha Marinho, 109. **RIO DE JANEIRO (RJ)** — A.N.P. XAVIER ELETRÔNICA — Rua Lavradio, 206-C. EBICOL — Av. Pres. Vargas, 590, Slj. 203, 4, 5. ELETRÔNICA PRINCIPAL — Rua República do Líbano, 43. S. DORF — Av. Suburbana, 10506-A. TV RÁDIO PEÇAS — Rua Ana Barbosa, 34-A/B. **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. RADIO TÉCNICA AURORA S.A. — Rua dos Timbiras, 263.

IDIM-KIT

AV. SANTO AMARO, 5186

C. P. 21421 - Brooklin

01000 - SÃO PAULO

Monte uma Caixa de Adaptação Universal para Gravadores

Luiz Carlos Hartman *

Quando nos propomos a efetuar uma gravação ou reprodução, sempre surge algum problema, pelo menos o primeiro deles, que é o de fazer a interconexão amplificador-gravador, ou transdutor (pick-up magnético, cerâmico, saída para gravação de sintonizadores AM/FM, outro gravador, etc.) — gravador. O problema pode ser facilmente resolvido se nos munirmos de uma série de cabos (dois pelo menos) e o circuito descrito neste artigo.

Na gravação direta (isto é, sem o uso de microfone), devemos ter uma idéia do tipo de sinal fornecido pela fonte que quisermos gravar, tanto em nível CC relativo como o de amplitude CA nele contida. Dependendo dos mesmos não poderemos aplicá-los à entrada de nosso gravador; caso o façamos, estaremos nos arriscando a danificar os transistores de entrada do gravador.

A fig. 1 apresenta um estágio típico de entrada, utilizado na maioria dos gravadores. Como se observa, o controle de volume não se encontra localizado na entrada, mas sim após um ou dois estágios de amplificação; assim sendo, não há limitação de sinal nos dois estágios de amplificação que o precedem, o que torna esses estágios sujeitos a sinais de grandes amplitudes, o que poderá introduzir distorção nos sinais a serem gravados.

O problema pode ser resolvido utilizando-se o circuito apresentado na fig. 2, no qual o nível do sinal de entrada é controlado por meio de um potenciômetro, enquanto que eventuais componentes CC são bloqueadas pelos capacitores de entrada.

A fim de obtermos o máximo de versatilidade do sistema aqui apresentado, alojamos o circuito numa caixa metálica, a qual foi provida de diferentes tipos de tomadas, tanto para a entrada como para a saída; conseguimos, dessa forma, efetuar interconexões entre gravadores e amplificadores de diferentes procedências.

Para a montagem do conjunto utilizamos como caixa metálica uma carcaça de reator para lâmpadas fluorescentes que, após ser submetida a um processo de pintura, ficou com excelente aparência.

O processo de pintura ao qual a carcaça foi submetida é, em síntese, descrito pelas seguintes operações: em primeiro lugar, desalojamos o reator do interior da carcaça procedendo-se ao mesmo tempo uma limpeza do eventual resíduo de isolante que estiver agregado no interior da mesma; essa limpeza, de início, po-

* do SENAI

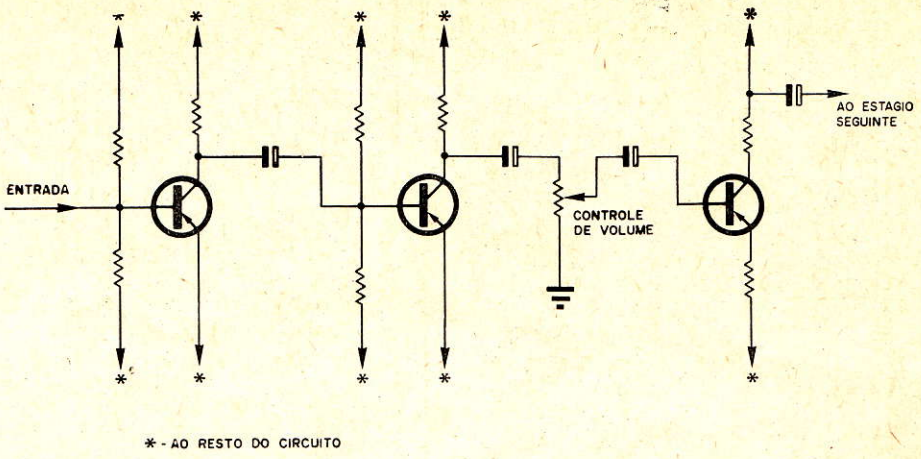


Figura 1

de ser feita com uma espátula e, posteriormente, com um solvente, desses utilizados para diluição de tinta; após essa limpeza inicial devemos desbastar, com uma lixa, qualquer irregularidade que possa haver na superfície externa da carcaça; agora, com a parte externa completamente lixada, damos um acabamento final com palha de aço e um detergente; esta lavagem com detergente retira qualquer resíduo de gordura que possa existir na superfície da chapa metálica; levamos o conjunto ao forno da cozinha, a fim de secá-lo, tomando cuidado com o manuseio, que deverá ser feito com um alicate de bico, a fim de não o engordurarmos; a operação seguinte será a de **mergulhar** o conjunto em uma lata de esmalte sintético e deixar escorrer o excesso de tinta; levamos novamente ao forno a caixa metálica, a fim de secar a tinta que se encontra em sua superfície; estando a tampa do forno entreaberta e o fogo forte, a operação de secagem durará uns 45 minutos; os bicos de gás do forno deverão estar na posição de assar, de maneira que a temperatura no forno fique em torno de 120°C.

A fig. 3 da uma idéia do conjunto depois de pronto.

Sendo J1 entrada e saída de sinal para os gravadores da marca PHILIPS e J2 saída de sinal para gravadores de procedência japonesa, cabe aqui uma orientação quanto à operação de gravação e reprodução para cada um dos tipos.

A chave S1 na posição A permite que uma fonte de sinal, aplicada à entrada J3, seja conectada à saída J2 com controle de nível através do potenciômetro R. Ainda com a fonte de sinal em J3, existe a possibilidade de se efetuar

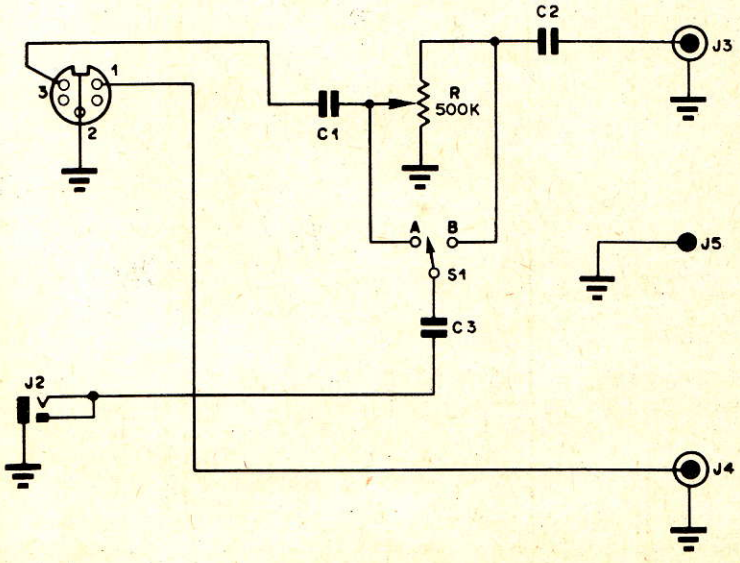


Figura 2

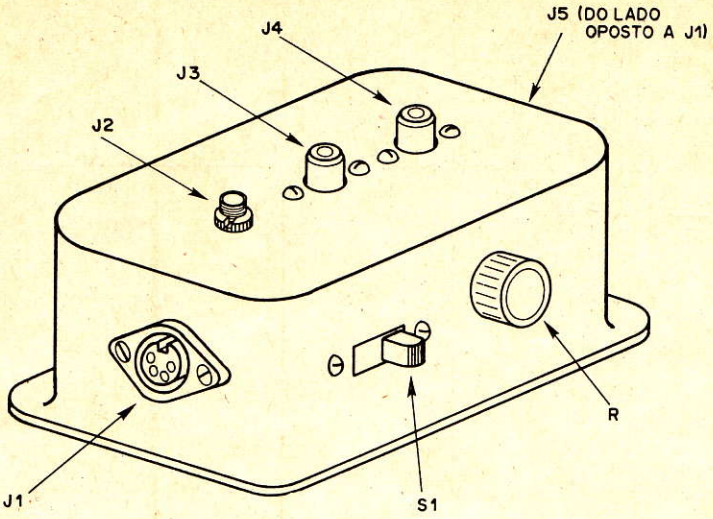


Figura 3

uma gravação com controle de nível através de J1.

A chave S1 sendo comutada para B permite gravar-se diretamente, com controle de nível, de um gravador conectado em J1 (na condição de reprodução) a um gravador conectado a J2 (na condição de gravação). Se ligarmos um gravador a J1, reproduzindo, obteremos em J3 um sinal que poderá ser aplicado a um amplificador. A J4, além de podermos ligar microfones dinâmicos, poderão também ser ligadas cápsulas de relutância variável e bobinas de captação telefônica.

Como fonte de sinal aplicável a J3, poderemos nos valer de cápsulas de cristal em geral, saídas para gravação e sintonizadores de AM/FM. Quanto a J5, ficou reservado à função de um terminal terra externo, acessível para eventuais ligações à terra.

Ω

ALFATRONIC
IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS PARA O BRASIL

NATIONAL

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

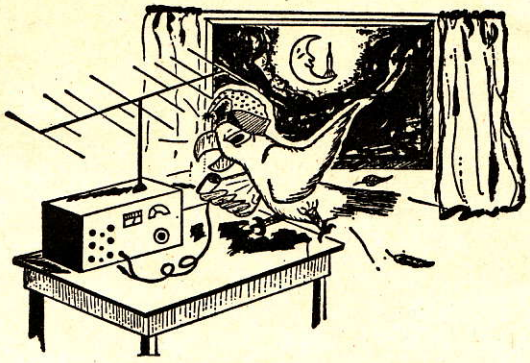
CK COMPONENTS, INC.

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 — SÃO PAULO — CEP 05402

TEL.: PBX 282-0915 - 280-3520 - 280-3526 — TELEX (011) 24317



RADIOAMADORISMO

A LABRE E O RADIOAMADORISMO

Nosso artigo, publicado à página 67 da revista nº 339 (julho/76), deu origem a um grande número de cartas de nossos leitores à LABRE, solicitando informações sobre o radioamadorismo. Ao invés de responder individualmente a cada uma das cartas, o que seria praticamente impossível, julgamos mais conveniente dar os devidos esclarecimentos neste artigo.

A Liga de Amadores Brasileiros de Rádio Emissão (LABRE), oficializada pelo Ministério das Comunicações como entidade que congrega os radioamadores brasileiros, da 2ª Região, tem sua sede social no Largo de São Francisco, nº 34, 11º andar, São Paulo, telefone 34-8844.

É composta por uma Diretoria, representada nesta gestão pelo Sr. Manoel Gomes Ferreira — PY2 MF, um vice-diretor, Sr. Wilson de Morais — PY2 DCP e um diretor-administrativo, Sr. Augusto Pizzarra — PY2 GNE.

Mantém também um Conselho Deliberativo, formado por 14 conselheiros escolhidos em eleições livres e com mandato de 3 anos.

Além dessa cúpula, vários departamentos assessoram a Diretoria, tais como: Dpto. Jurídico, sob a responsabilidade do Sr. Milton Marzagão — PY2 CCE, Dpto. de Cursos, sob a responsabilidade de Romeu Toddai — PY2 DJE, Dpto. de Divulgação, sob a responsabilidade de Ivan Pereira de Mello e Dpto. de Px, sob a responsabilidade de Luis Navarrete — PY2 HAL.

Como pessoal de apoio possui uma estrutura muito bem organizada, sob a chefia do Sr. Ary Pereira de Melo — PY2 RS. (Todo esse pessoal para atender desde o principiante rádio-escuta até o veterano radioamador).

O horário de atendimento é das 8:00 às 11:00 horas e das 13:00 às 17:00 horas, diariamente e, aos sábados, das 8:00 às 12:00 horas.

A LABRE presta informações necessárias sobre radioamadorismo, prepara papéis, apresenta-os ao DENTEL, servindo de ponte entre o radioamador e este.

Para ser sócio da LABRE não é necessário ser radioamador; basta somente ser apresentado por dois deles, fornecer 4 fotos 3 × 4 e mais uma taxa de jóia no valor de Cr$ 120,00, a qual poderá ser parcelada em 3 vezes, preencher o formulário cedido pela própria Secretaria e, após aprovado, contribuir mensalmente com a importância de Cr$ 15,00, a título de mensalidade.

Em troca, o associado recebe uma carteira social, um distintivo e um diploma de sócio-contribuinte, além do que passa a usufruir gratuitamente de todos os departamentos. Por exemplo, no nosso caso (Dpto. de Cursos), as aulas são gratuitas e somente haverá uma pequena despesa se for utilizado algum recurso extra, como por exemplo a venda, a preço de custo, do material que compõe as apostilas do curso. Teremos para breve um livro completo sobre o assunto na sede da LABRE.

Os cursos são ministrados trimestralmente, acompanhando o calendário do DENTEL, sendo a inscrição totalmente providenciada pela LABRE.

As aulas são ministradas às 3ªs e 5ªs feiras, das 20:00 às 22:00 horas, na sede social, estando divididas em partes distintas:

— Telegrafia (transmissão e recepção), a cargo de Romeu Toddai (PY2 DJE).

---

* **Dir. do Dpto. de Cursos LABRE — São Paulo**

— Legislação, a cargo de Ivan Pereira de Mello.
— Rádio-eletricidade, a cargo de Gilberto Gandra (PY2 DZI).

Além desse serviço, a LABRE mantém, periodicamente, uma série de palestras sobre eletricidade, eletrônica e telecomunicações. Essas palestras são divulgadas pelo seu jornal falado (QTC), que vai ao ar todas as 3ªs feiras, às 20:00 horas, e aos sábados às 10:30 horas, na freqüência de 7 050 kHz (40 metros), através de sua estação oficial, PY2 AA. Após esse jornal falado a estação fica na freqüência, à disposição dos colegas radioamadores, para eventuais consultas.

Todo associado recebe gratuitamente a revista Eletrônica Popular, para acompanhar os regulamentos dos concursos existentes entre radioamadores e demais notícias de interesse da classe.

O associado pode, em sua correspondência, utilizar-se da Caixa Postal nº 22 (São Paulo), para o envio de seus cartões QSL.

Uma assistência jurídica em telecomunicações é dada às 3ªs feiras, à tarde, pelo Dpto. Jurídico, à disposição dos colegas.

Vale a pena fazer uma visita à sede social da LABRE SP, conhecer a estação oficial, PY2 AA, tomar um cafezinho e "modular" (bater papo) com os colegas que lá se fazem presentes. Será um prazer recebê-lo em nome da LABRE — S. Paulo.

Frisamos ainda que, para quaisquer informações adicionais sobre a LABRE ou radioamadorismo, continuamos às ordens (QRV) pela Caixa Postal 22 (São Paulo) ou pela Redação desta revista.

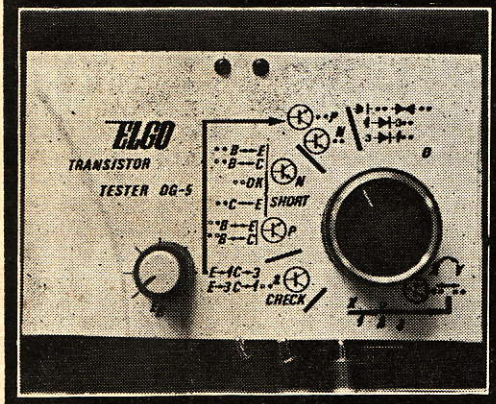
CONCURSO

Será realizado nos próximos dias 30 e 31 de outubro um Concurso Nacional de Radioamadores, patrocinado pela Prefeitura Municipal de Ubatuba, comemorando o aniversário da cidade. A cada participante que contatar as estações chaves que estarão operando nesses dias em Ubatuba, será outorgado um diploma comemorativo. Haverá também distribuição de valiosos prêmios aos participantes, prêmios esses que serão sorteados pela Loteria Federal.

Dentre o prêmios constará a permanência de uma semana para duas pessoas em Ubatuba, como também passagem de ida e volta, para duas pessoas, da origem até S. Paulo, gentil oferecimento da VASP; medalhas de prata oferecidas pelo Departamento de Esportes da Secretaria de Turismo do Estado, fone, microfone e chave comutadora de antena, gentileza das casas especializadas e amigas dos radioamadores: Rádio Emegê, Henrique de Castro e Casa do Radioamador.

A organização e coordenação estão a cargo de PY2 EFJ, José N. Severino, que espera contar com a participação de um grande número de radioamadores.

ELGO TRANSISTOR TESTER DG-5



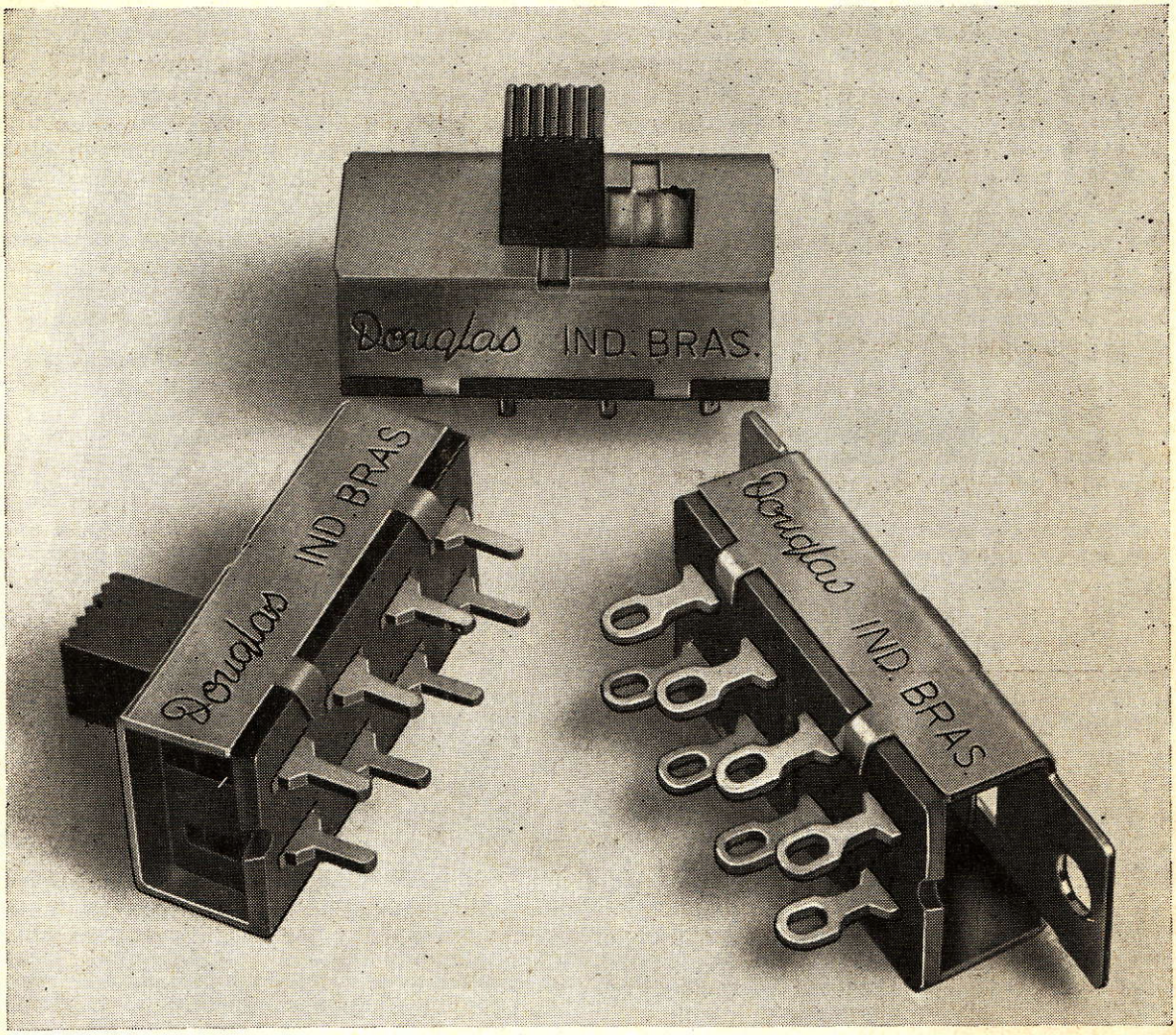
★IDENTIFICA E TESTA:
TRANSISTORES-DIODOS
SCR-TRIAC-LED-FET
★DETERMINA SE O TRANSISTOR É PNP OU NPN★LOCALIZA CURTO CIRCUITOS INTERNOS
★IDENTIFICA EMISSOR, BASE E COLETOR★ACUSA LIGAÇÕES INCORRETAS DURANTE O TESTE
★ALIMENTAÇÃO: 110 OU 220 V
★DIMENSÕES 15X10X6 CM
★PESO 400 GRAMAS
★PREÇO CR$ 440,00 IMP. INCL

✻ACOMPANHA MANUAL DE INSTRUÇÕES COM ESPECIFICAÇÕES DE TRANSISTORES

CHEQUE VISADO PAGAVEL SP

ELGOTRONIC INDUSTRIA E COMERCIO DE APARELHOS ELETRICOS E ELETRONICOS LTDA

RUA WANDERLEY 398 - S.PAULO - SP 05011



Fique ligado: Douglas lança força nova nas chaves.

Um novo componente com a garantia Douglas merece sua atenção, certo? Portanto, conheça as CHAVES COMUTADORAS LINEARES DE FORÇA CLASSE TV-3. Dentre outras finalidades, para comutação de tensão de entrada de rede 110-127 e 220 volts, em aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos.

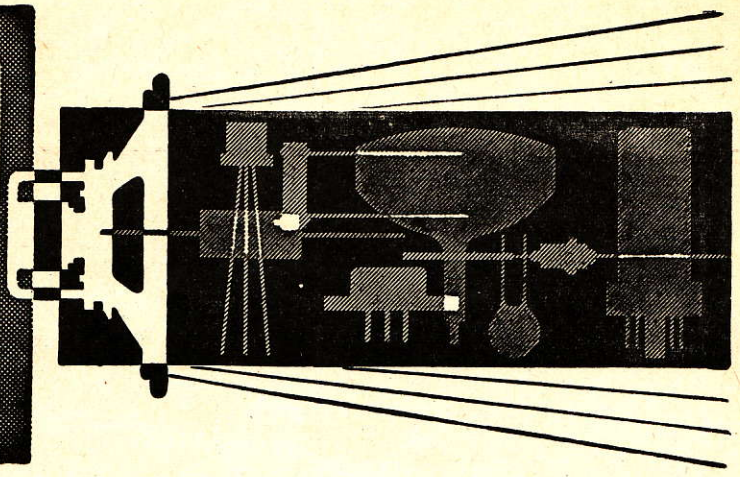
Especificações:

- Capacidade de corrente e tensão com carga resistiva (estas chaves desfazem contatos antes de fazerem os subseqüentes):
  a) Comutável de 3 amperes a 125 ou 250 volts C.A. 60 Hz.
  b) Não comutável de 5 amperes a 125 ou 250 volts C.A., 60 Hz.
- Rigidez dielétrica: 1200 Volts C.A., entre as partes críticas e terra.
- Resistência de contato: após 5000 ciclos operacionais menor que 100 milliohms, medida pelo sistema Volt-Ampere, com 5 volts C.C. e 1 ampere.
- Resistência de isolamento: mínima de 5000 megohms.
- Fabricadas em diversas versões, com 3 e 2 posições, para circuito impresso ou fiação, cursor preto, vermelho ou outras cores, com todos os tipos de fixação.

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.

Rua Melo Peixoto, 161
Tel.: 295-0722 - 295-0816 - 295-0161 - 295-0227
Telex: 309151-PBSPO-BR - Contrato 110343 - C. Postal 7755
End. Telegráfico "BOBINAS" São Paulo.

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



INOVAÇÕES TÉCNICAS EM ALTO-FALANTES

Tendo iniciado suas atividades em janeiro/75, em uma época difícil, após a euforia de 72 e 73 com as principais vendas a montadores de rádio e televisão, a Indústria de Alto-Falantes Lifon já atingiu um alto grau de conceito em qualidade, nos meios empresariais de São Paulo, tanto industriais como comerciais.

Apesar de ter apenas um ano e meio de existência, está lançando uma nova linha de alto-falantes especiais para alta-fidelidade, em residências e automóveis, com aperfeiçoamentos técnicos e estruturais próprios e nacionais.

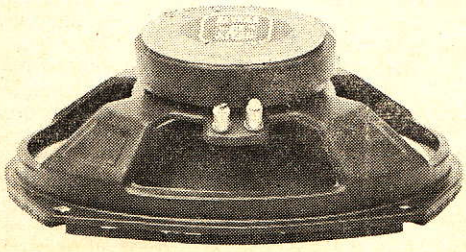
Dentre essas inovações destaca-se um novo "design", tornando o alto-falante mais resistente a deformações e de aspecto muito mais bonito.

A responsabilidade técnica está a cargo do Engº Chen, da Escola Politécnica (USP).

A fábrica está situada no km 21 da Rod. Raposo Tavares (Cotia), com prédio próprio e área de 1 000 m². Sua capacidade de produção é de 4 000 alto-falantes diários.

A ferramentaria é própria e os alto-falantes são testados, um a um, em cabines especiais.

Quem desejar conhecer melhor o produto, pode solicitar catálogos ou a visita de um representante, através do escritóprio de vendas em São Paulo: Rua Padre João Manoel, 968 — CEP 01411 — Fone 282-6808.



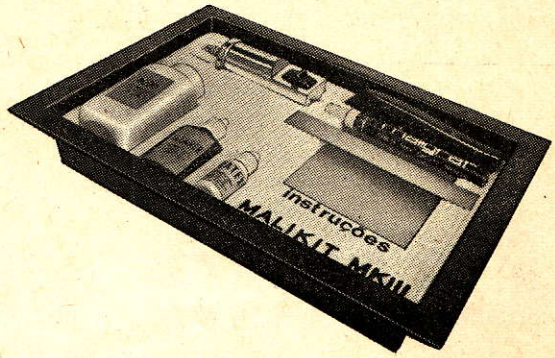
MALIKITS

Após o sucesso alcançado pela MALIDRILL e MALIGRAF no mercado de eletrônica, e no desenvolvimento de sua linha de produtos para confecção de circuitos impressos em pequena escala, destinados a amadores, técnicos e laboratórios, a Malitron — Indústria e Comércio de Componentes Eletro-Eletrônicos Ltda. acaba de lançar três kits, designados por MKII, MKIII e MKIV.

Estes conjuntos contêm todos os componentes indispensáveis à execução rápida de um circuito impresso e, além de desempenhar uma função didática para o principiante, são de grande utilidade para o técnico que, em sua oficina ou no laboratório de sua fábrica, pretende construir rapidamente um protótipo.

Num desenho muito feliz, o projetista não esqueceu pormenor algum: desde o cortador, a caneta, o ácido, o prateador, até à tina onde é revelado o circuito, foram consideradas todas as fases de execução de um circuito impresso perfeito.

O MKII apenas difere do MKIII num ponto: O MKII não contém a MALIDRILL. Já o MKIV



é um conjunto mais sofisticado, pois apresenta um acessório inédito no nosso mercado: uma base agitadora, que permite diminuir consideravelmente o tempo de ataque do ácido ao cobre.

Também o PRATEX, utilizado em todos os kits, é um elemento que, além de proporcionar um acabamento profissional, protege adequadamente a película de cobre.

Os Malikits são fabricados pela Malitron (Rua Madre Teodoro, 87 — São Paulo — SP — CEP 01428 — Fone 852-9144).

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:

DIAGRAMAS ELÉTRICOS DE COMANDO E PROTEÇÃO — Papenkort — Port.	Cr$ 40,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAIS — CEIBE — Port. — Vol. I	Cr$ 50,00
Vol. II	Cr$ 90,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÃO — W. Schmidt — Port.	Cr$ 48,00
CURSO DE ESQUEMAS DE ELETRICIDAD — Bouissoux — Esp.	Cr$ 70,00
PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — H. Krato — Port.	Cr$ 40,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — A. B. Cotrim — Port.	Cr$ 84,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — H. Creder — Port.	Cr$ 70,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS — A. Martignoni — Port.	Cr$ 55,00
CÁLCULOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Watkins — Port. — 2 volts.	Cr$ 76,00
MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA — A. Motta — Port.	Cr$ 100,00

LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

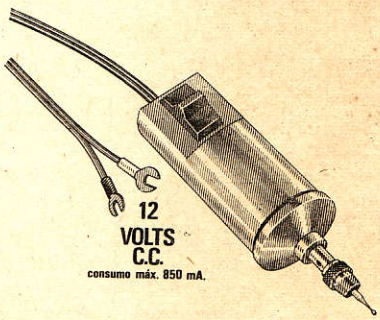
Rua Sta. Ifigênia, 180 — Tel.: 34-3101
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

malidrill

MINIFURADEIRA
PARA CIRCUITO IMPRESSO

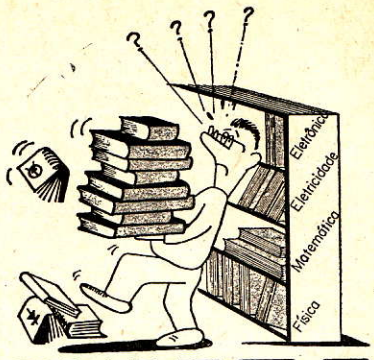
malitron Ind. e Com. Ltda.
São Paulo - SP - Made in Brazil - CGC. 44.168.953/0001-39

LEVE — POTENTE — PRECISA
10 000 R.P.M.



MALITRON — Ind. Com. Produtos Eletro-Eletrônicos Ltda.

Rua Madre Teodoro, 87 — CEP 01428
Fone: 852-9144 — São Paulo — SP



LIVROS EM REVISTA

CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES

Autor: A. M. Hoebeek. **Idioma:** Espanhol. **Número de páginas:** 312. **Formato:** 14 × 21 cm. **Preço atual:** Cr$ 131,00.

Nas tabelas de equivalência deste livro foram compilados os tipos e seus equivalentes exatos ou mais próximos de circuitos integrados para efeito de substituição. A seleção, que foi baseada nas condições práticas, foi feita partindo da documentação de 17 fabricantes europeus e estadunidenses: Fairchild, Ferranti, Harris, ITT, Motorola, National, Philips, RCA, Signetics, Sescosem, SGS-Ates, Siemens, SSSI, Stewart Warner, AEG Telefunken, Texas Instruments e Teledyne.

Uma tabela sinótica fornece a maneira de uso do guia, assim como a interpretação das tabelas de equivalência. Na última parte do livro são apresentados os esquemas de ligação.

É evidente que sempre existirão ligeiras diferenças entre os tipos equivalentes da Europa e U.S.A., devido por exemplo a dimensões, dissipações ou características mecânicas. Devido a estas diferenças o autor aconselha, em caso de dúvida, consultar os catálogos de fabricantes.

INTEGRATED CIRCUIT POCKET BOOK

Autor: R. G. Hibberd. **Idioma:** Inglês. **Número de páginas:** 274. **Formato:** 12 × 18 cm. **Preço atual:** Cr$ 137,00.

Do mesmo autor já foi publicado o título "Transistor Pocket Bock", que foi muito bem aceito pelo público devido à simplicidade com que é apresentada a matéria. Com o novo título "Integrated Circuit Pocketbook" o autor procura seguir o mesmo caminho, adaptando inclusive matéria de um outro livro seu, intitulado "Integrated Circuits — a basic curse".

Após apresentar os princípios básicos dos CI, o autor descreve a tecnologia planar e bipolar. Mostra como são feitos os diversos elementos, como transistores, resistores, capacitores e como são entreligados estes elementos para formar o circuito. Em seguida passa a descrever os CI lineares e digitais e os CI MOS. Um capítulo é dedicado à integração em média e larga escala.

Na segunda parte o autor entra nas aplicações práticas.

Inicialmente apresenta os CI comerciais "standart", isto é, os que são fabricados para pronta entrega. Em seguida discute a aplicação destes circuitos e finalmente apresenta exemplos práticos de aplicação.

O livro termina com dois apêndices: um glossário de abreviações e uma tabela de unidades.

INTRODUÇÃO A TEORIA DE SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA

Autor: O. I. Elgerd. **Idioma:** Português. **Número de páginas:** 604. **Formato:** 16 × 23 cm. **Preço atual:** Cr$ 174,00.

Transcreveremos aqui o prefácio do livro, escrito pelo tradutor da obra, Prof. Ademaro A. M. Bittecourt Cotrim:

"O livro do Prof. Olle Elgerd, embora relativamente recente (1970), já se tornou uma obra clássica. Não exageraríamos ao dizer que ele representa um marco no ensino e na engenharia dos Sistemas de Potência, pelo enfoque atual e objetivo dado aos assuntos, baseado numa nova filosofia, esta imposta pelo desenvolvimento brutal da indústria de energia elétrica nos Estados Unidos.

Com uma linguagem didática e objetiva e com vários e oportunos exemplos práticos, o autor apresenta um curso introdutório de Engenharia de Sistemas de Energia Elétrica, que tanto pode ser usado em nível de graduação como em nível de pós-graduação.

No momento em que os sistemas de potência vêm passando no Brasil por um processo de crescimento e renovação, com o projeto e a construção de grandes usinas convencionais, de usinas nucleares e de linhas de extra-alta tensão, não poderia ser mais oportuno o lançamento pela McGraw-Hill do Brasil do ELECTRIC ENERGY SYSTEMS THEORY: AN INTRODUCTION, em Português. Que o digam, e temos a certeza de que o farão, nossos engenheiros e estudantes de engenharia".

O conteúdo do livro abrange os seguintes tópicos: introdução — conceitos fundamentais de engenharia de sistemas de energia elétrica — o sistema de energia elétrica, considerações operacionais — a máquina síncrona, representação por modelo — o transformador de potência — a linha de transmissão de alta energia — o sistema de energia em regime permanente — transitórios em sistemas de energia — análise de sistemas desequilibrados — análise da estabilidade de transitórios.

PRINCÍPIOS DE TELECOMUNICAÇÕES

Autor: J. C. de Melo. **Idioma:** Português. **Número de páginas:** 222. **Formato:** 16 × 23 cm. **Preço atual:** Cr$ 62,00.

O autor é chefe do Dpto. de Telecomunicações do ITA e professor da Escola de Engenharia Mauá. Como as notas de aula e apostilas preparadas durante os muitos anos de ensino foram adotadas por várias outras escolas de engenharia, o autor prontificou-se a condensar a matéria em forma de livro.

O primeiro capítulo trata dos sinais determinísticos periódicos e aperiódicos, da densidade espectral de potência, da transmissão de sinais através de sistemas lineares, da distorção e dos efeitos de fase. O segundo capítulo é dedicado aos sinais aleatórios, enquanto que os três capítulos seguintes são dedicados aos três sistemas de modulação mais importantes: modulação em amplitude (DSB — DSB/SC — SSB — SSB/SC — VSB), em ângulo (FM — FMEE — FMFL) e em pulso (MAP — MLP — MPP — MCP — DIF. MCP).

O livro termina com uma introdução à teoria da informação. No fim de cada capítulo constam tarefas a serem resolvidas e uma bibliografia resumida.

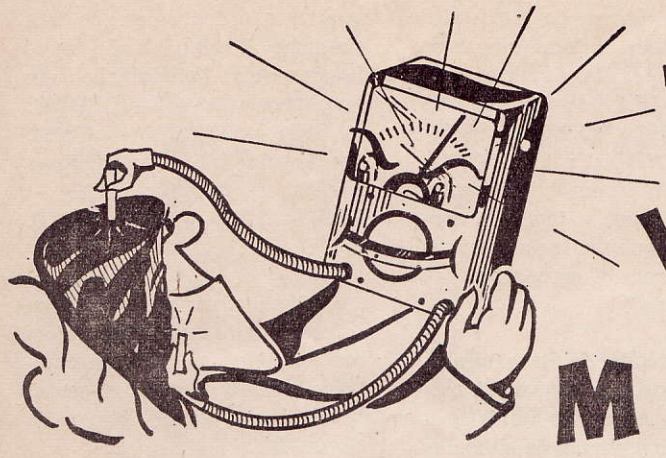
INTRODUÇÃO A TV A CORES SISTEMA PAL-M

Autor: Senatori. **Idioma:** português. **Formato:** 17,5 × 26 cm. **Número de páginas:** 112. **Preço atual:** Cr$ 60,00.

Não se trata de um livro novo, mas sim da reimpressão da primeira obra sobre o sistema PAL-M. A primeira edição saiu em 1969, esgotando-se rapidamente. A segunda edição foi feita em 1971 e, devido às suas excelentes características didáticas, também se esgotou em pouco tempo. Nesta nova reimpressão foram eliminados alguns pequenos erros ainda existentes nas edições anteriores, mas o conteúdo permaneceu inalterado.

São 6 capítulos: 1 — Exposição sintética do sistema de TV acromática. 2 — Noções de colorimetria. 3 — Princípios da TV a cores e compatibilidade. 4 — O sinal de crominância em função da compatibilidade. 5 — O sistema PAL-M. 6 — Análise funcional de um receptor PAL-M típico. Como apêndice são apresentadas as características oficiais do sistema PAL-M de televisão a cores, adotado no Brasil.

Ω



TESTE VOCÊ MESMO

1) Dois resistores de 100 000 ohms são ligados em série e a associação assim obtida é submetida a uma d.d.p. de 10 volts. A tensão medida sobre qualquer dos dois resistores com um voltímetro de sensibilidade 10 000 ohms por volt será:

☐ a) 5 volts
☐ b) maior que 5 volts
☐ c) menor que 5 volts
☐ d) 10 volts

2) Um resistor de 48 volts é ligado a um gerador de 24 volts. A corrente circulante será de:

☐ a) 0,5 A
☐ b) 1,0 A
☐ c) 1,5 A
☐ d) 2,0 A

3) Retificando-se por meio de um único diodo e filtrando-se convenientemente uma tensão alternante de 12 volts (RMS), a tensão contínua obtida será:

☐ a) menor que 12 volts
☐ b) 12 volts
☐ c) maior que 12 volts
☐ d) 6 volts

4) Num condutor metálico, em que a corrente circulante é da ordem de alguns ampères, a velocidade dos elétrons livres que a constituem é da ordem de:

☐ a) 300 000 km/s
☐ b) 340 m/s
☐ c) alguns centímetros por segundo
☐ d) milhares de quilômetros por hora

5) Qual é a potência dissipada num resistor de 3 ohms, pelo qual circula uma corrente de 2 A?

☐ a) 6 W
☐ b) 12 W
☐ c) 18 W
☐ d) 1,5 W

RESPOSTAS

1) (c) 2) (a) 3) (c) 4) (c) 5) (b)

REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

R. Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C.P. 30 277 - S.P

Propriedade do

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

Consultor Permanente:

NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:

Engº ADALBERT W. MIEHE

Contacto:

CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:

Aquilino R. Leal
David A. Lima
Francisco Bezerra Filho
Jomar Napoleão da Silva
Luiz Carlos Hartman
Osmar Grandino
Romeu Toddai
IBRAPE

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$	159,00
2 anos	Cr$	309,00

Índice dos anunciantes

Alfatronic	94
Atlas	29
Begli	20
Bernardino & Migliorato	30
Biasia	30
Bravox	2ª capa
Cardeal	21
C. Div. Pinheiros	31
Ceteisa	85
Cinemax	25
Constanta	19
Dalvox	31
Datatronix	69, 84
Delta	16
Distart	8, 76
Douglas	97
Electra	27
Elgotronic	96
Filcres	10, 11, 12, 13
Idim	91
Incson	3ª capa
Inctest	63
Instituto Monitor-Rio	14
Kasval	22
Kron	70
Labo	26, 53, 76
Lifon	70
Litec	17, 99
Lojas do Livro Eletrônico	23
Malitron	62, 90, 99
Mario T. Yoshitani	31
National	70
Novik	7
Philco	4ª capa
Philips	15
Radiotécnica Aurora	8, 18, 22, 68
Renz	84
Repil	2, 3, 4, 5
Selenium	29
Solhar	6
Stereotec	9
Stevaux	24
Teletron	77
Tese	24
TMK	67
Trancham	27
Transistécnica	1
Whinner	28

Monitor

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

Nº 342
ANO XXX
OUTUBRO
1976

REGISTRO
336. P. 209/75
DCDP - DPF

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Sumário

Editorial 32
Construa uma Balista Eletrônica 33
Dispositivos Opto-Eletrônicos Semicondutores — 2ª Parte 40
O "Desanfio" 47
Projeto Simplificado de Transformadores Monofásicos 49
Telecomunicações em Pauta — VIII — Técnicas Digitais (3) 54
Filtros Divisores de Freqüência — Projeto e Construção 64
Missão em Marte 71
Secção do Principiante: Utilização do Osciloscópio — Conclusão 74
Nossa Capa 78
Transceptor Especial para Telecomunicações, Operando na Faixa de VHF/UHF — Parte II 79
Válvulas Eletrônicas para Altas Freqüências 86
Monte uma Caixa de Adaptação Universal para Gravadores 92
Radioamadorismo: A LABRE e o Radioamadorismo 95
Noticiário Industrial 98
Livros em Revista 100
Teste Você Mesmo 102

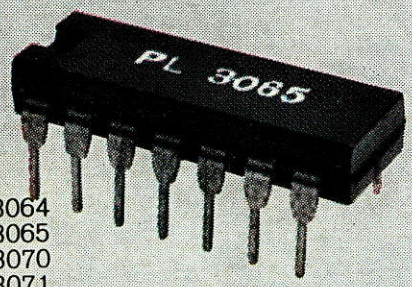
PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DOS ARTIGOS E ILUSTRAÇÕES PUBLICADOS NESTA REVISTA.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. O conteúdo e a matéria redacional dos anúncios são de responsabilidade do anunciante.

PHILCO lança

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

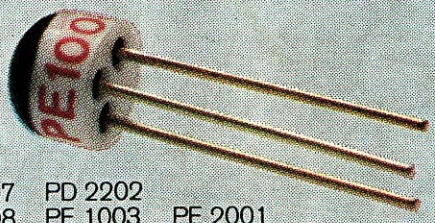
conheça nossa atual linha de transistores e circuitos integrados lineares fabricados no Brasil

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES



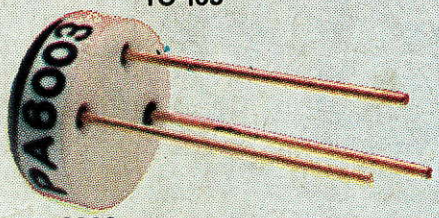
PL 3064
PL 3065
PL 3070
PL 3071

TRANSÍSTORES DE USO GERAL TO-106



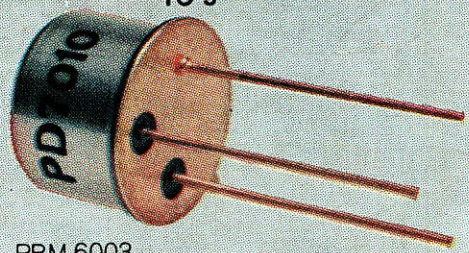
PC 1007 PD 2202
PC 1008 PE 1003 PE 2001
PD 1001 PE 1007 PE 3001
PD 1002 PE 1008 PE 3002

TRANSÍSTORES DE USO GERAL EM ÁUDIO TO-105



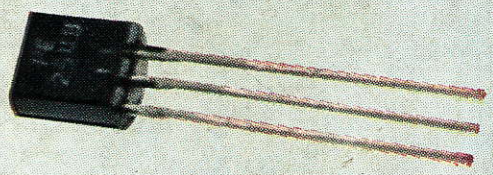
PA 6003 PB 6003
PA 6005 PB 6004
PB 6005

TRANSÍSTORES DE MÉDIA POTÊNCIA TO-5



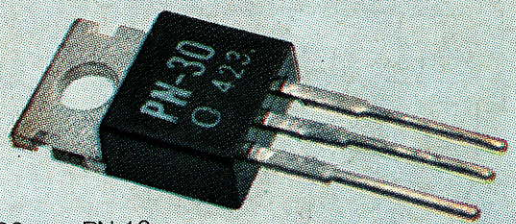
PAM 6003 PBM 6003
PAM 6005 PBM 6004 PD 7010

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