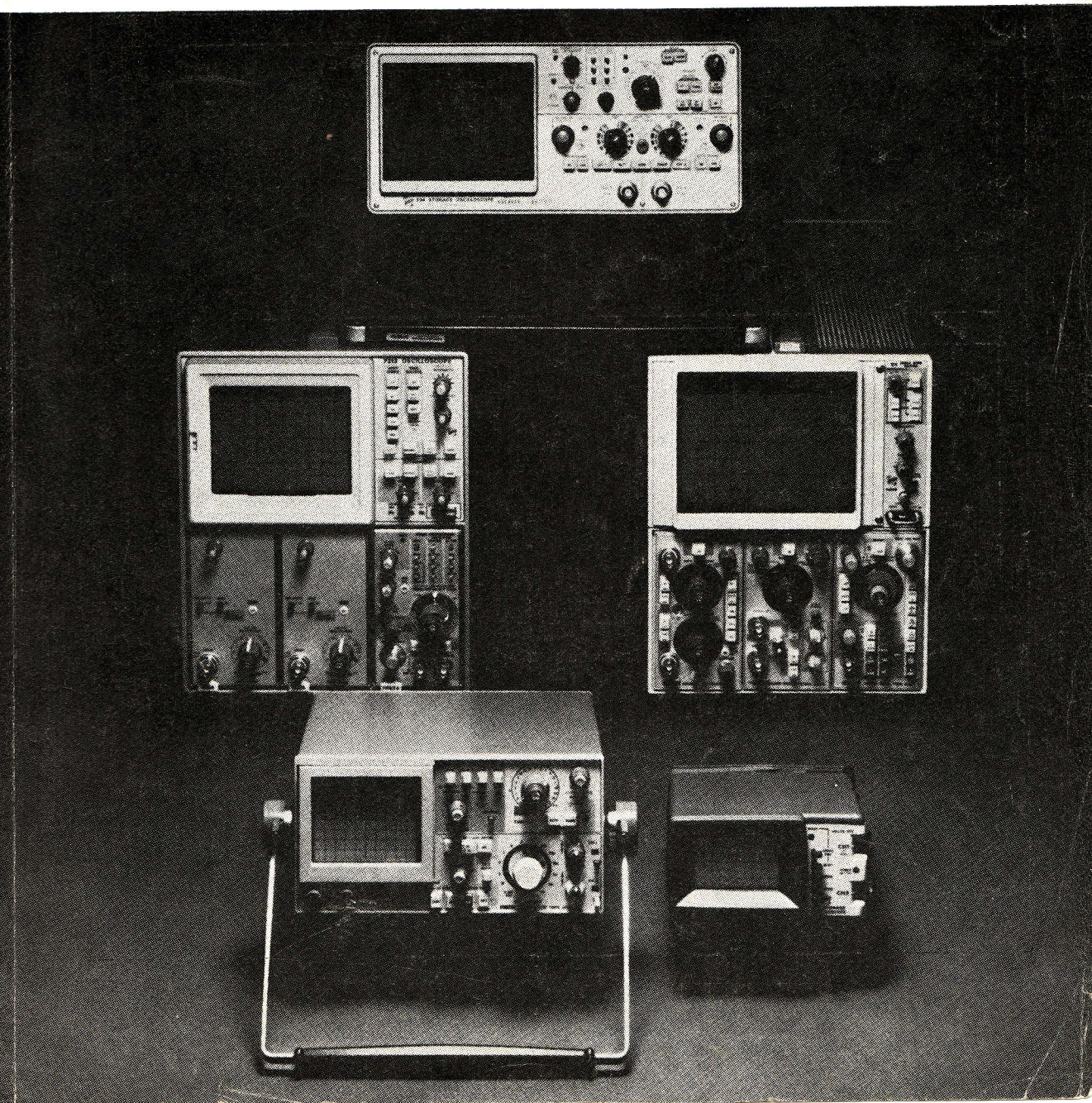
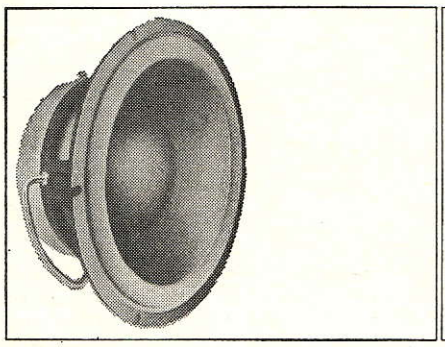
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

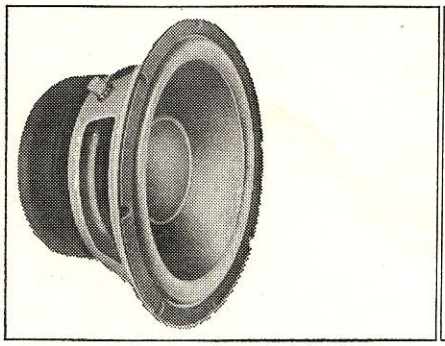
SETEMBRO 1976 N.º 341 Cr$ 15,00



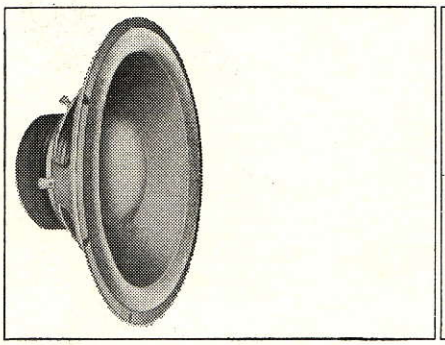
LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



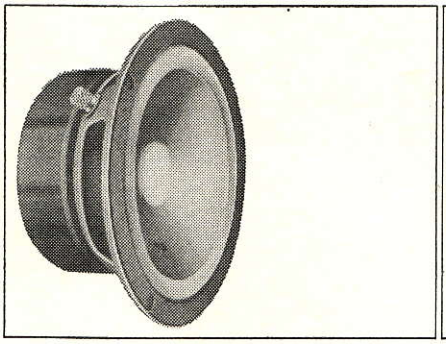
BW-300 RL
Woofer



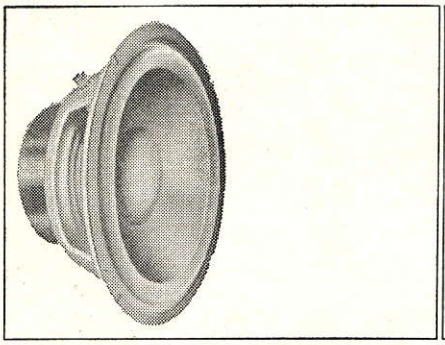
BW-16 RL
Woofer



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.

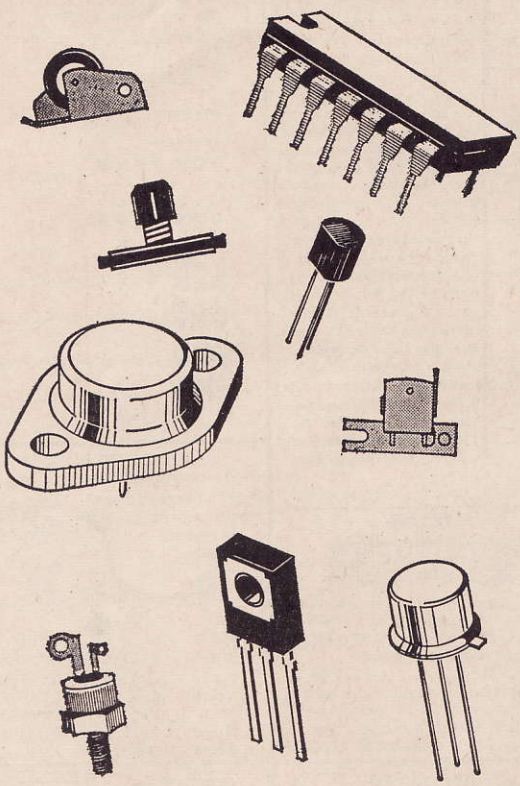
Com os novos lançamentos Bravox, a alta fidelidade ganha muito mais alternativas de som fiel, limpo e perfeito.

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

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			

CHAPA PARA CIRCUITO IMPRESSO

	FENOLITE		FIBRA DE VIDRO	
10 x 10	$ 8,00	$11,00	$16,00	$19,00
8 x 15	$ 9,00	$13,00	$18,00	$22,00
10 x 20	$16,00	$22,00	$32,00	$38,00
15 x 20	$24,00	$33,00	$48,00	$57,00
15 x 30	$35,00	$49,00	$70,00	$84,00
CHAPA:	120 x 90 cm			
inteira	$340,00	$600,00	$950,00	$1200,00
metade	$170,00	$300,00	$475,00	$ 600,00
cobreado	1 face	2 faces	1 face	2 faces

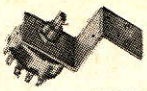
Nossas chapas são cortadas por cinzelamento em guilhotina elétrica automática, o que assegura corte uniforme e perfeito.

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

FERROS DE SOLDAR

Nº 9	26W	$42,00
Nº 8	35W	$42,00
Nº 5	70W	$38,00
Nº 2	100W	$60,00
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.
ALM-210 Cr$ 15,00



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



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

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

Simbolos

DECALQUES ACIDO-RESISTENTES p/fabricação de circuito impresso.

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

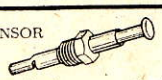
Símbolo		
C-605	Soquete 14-pinos	
C-604	Soquete 14-pinos	
C-601	Soquete 16-pinos	
C-603	Soquete 16-pinos	

Cr$ 10,00 p/tira

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	RFP-05
1,0 mm	Cr$ 15,00	RFP-10
1,5 mm	Cr$ 15,00	RFP-15
2,0 mm	Cr$ 20,00	RFP-20
2,5 mm	Cr$ 23,00	RFP-25
3,0 mm	Cr$ 25,00	RFP-30

SENSOR

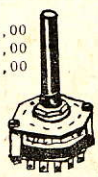


p/Sist. de alarme e sinalização metalico, auto-ajustavel, retorno por mola interna, similar aos da porta de carro p/luz interna. Excelente para gavetas, etc., principalmente em moveis metalicos, pois possue rosca p/fixação.
ALM-3 Cr$ 8,00 cada

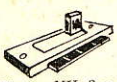
CHAVE COMUTADORA ROTATIVA SUBMINIATURA

- Cabe em um retangulo de 27 x 34,5 mm

Polo Pos.
3 x 3 Cr$ 8,00
1 x 11 Cr$ 12,00
2 x 11 Cr$ 15,00

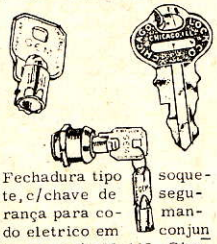


Novidade



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

SINALIZAÇÃO E COMANDO



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

BROCAS

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

ϕ	Cr$
1/32"	14,00
1mm	12,00
3/64"	11,00
1/16"	9,50
3/32"	9,00
1/8"	10,00

(todas em aço rápido)

KEYBOARD



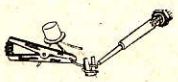
64 teclas reed c/parte eletrônica completa; cod. ASCII completo.
KBD-10 Cr$ 5800,00
Idem, idem só teclado
KBD-12 Cr$ 1950,00
32-teclas, contato ouro, matriz 8x4 na saida. Dois fazem 64 teclas p/ASCII. Otimo p/projetos.
KBD-20 apenas Cr$ 95,00

PONTE RETIFICADORA



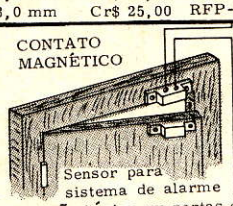
onda completa
BY-164 120V 1,4A $ 22,00

Verifique tambem nesta Lista os diodos p/retificação de 3 e 5 amperes, 200 e 400V



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

CONTATO MAGNÉTICO



Sensor para sistema de alarme

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

CONSULTE NOSSOS PREÇOS ATACADO

FATURAMENTO:
até Cr$ 5.000,00 30 dias
até Cr$ 10.000,00 30-60 dias
acima $ 10.000,00 30-60-90 d.

TRIAC

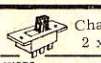


TIC 226 B da Texas; 8A, 200V $ 30,00

SCR

C106B1 da GE;	4A	200V	$20,00
EL3779	10A	400V	$35,00

DIAC ER-900, 28V Cr$ 8,00



Chave HH miniatura 2 x 2 $ 3,00



MICRO REED SWITCHES 1A 110V 25mm Cr$ 9,50 cada



MICRO SWITCH apenas 17x6 mm 3 terminais. 120VCA; 10A
MIS-10 Cr$ 25,00 cada



Novo MALIPROBE, provador TTL digital c/memoria e detetor
MLP-101 Cr$ 185,00

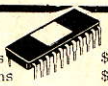


MALIDRIL, a furadeira portatil, 12V, p/furar circ. impresso. Acompanha 2 brocas.
MLP-102 Cr$ 185,00

PEDIDOS E CARTAS exclusivamente para:

REPIL Ltda
Cx. Postal 20609
S. PAULO-SP- 01451

FUNÇÕES COMPLEXAS



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

AY-5-9100	Push button to rotary dial telephone	$750,00
AY-5-9200	Armazena 10 nº telefone e disca aut.	750,00
AY-5-9500	Clock p/AY-5-9100 e 9200	$180,00
ER-2401	EROM-electrically alterable 1024x4 ROM (através de tensão mais alta)	$995,00
AY-5-3507	Voltímetro digital 3-1#2 dígitos	$380,00
C-717X	12-dígitos calculadora impressora	$680,00
C-719	Driver para a impressora (C-717X)	$195,00
AY-5-1013	UART-Univ.asynchr.rec.transnit.	$295,00
3341	FIFO- 64x4 bit first-in, first-out	$370,00

MANUAIS TECNICOS

LINEAR-Integrated Circuits (National, 704 pág.)	$250,00
MEMORY Data Book (National, 544 páginas)	$250,00
Voltage Regulator Handbook (National, 128 pag.)	$180,00
TTL Data Book(National, 592 pag) linha complet	$250,00
Linear Applications Book, Vol.I (National, 432pag	250,00
AUDIO Handbook (National, 205pag)proj.e tabelas	$250,00
M8008 User's Manual (em Xerox c/143 pág.)	$195,00
TTL Série 74 completa;pinos e tabela verd.Xer.	$ 70,00

Mediante consulta por escrito, cotamos para fornecimento, FLOPPY DISC SYSTEM (DOS)

LED

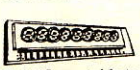
Catodo comum; 0,3" Vermelho; pt. decimal a direita. NSN74R $4,00





OPCOA anodo comum .33"; pt.dec; vermelho 2,2V; DSP-734 $55,00

FND-70 catodo comum .25" Cr$ 30,00



DISPLAYS em tablete
NSA1166 National 6-dig. dp fixo. $ 180,00
NSA1198 National 9-dig. dp flutuante. $270,00

MV-50 MICRO AXIAL



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



TIL209 ϕ 1/8; 1,6V:20mA; $4,50



NSL5053 ϕ 3/16: 1.7V; 20mA; $5,00



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

Idem. só VERDE $18,00

LITRONIX DL-33B



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

NUMITRON Digital Display



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

DR2000	Display 7-segm.	$30,00
DR2010	Idem c/ponto decimal	$32,00
DR2020	Sinais +, -, e caract. 1	$28,00
DR2030	Apenas sinais +. -	$24,00
	Soquete para os displays acima:	$ 3,50



Mede apenas 11 cm

INJETOR DE SINAIS MINIATURA

Funciona com 1 pilha pequena



Cr$ 45,00

TTL

7400	6,50	74100	85,00
7401	6,90	74104	30,00
7402	7,90	74107	18,00
7403	6,90	74108	55,00
7404	8,50	74109	30,00
7405	8,50	74110	25,00
7406	16,00	74111	30,00
7407	18,00	74116	70,00
7408	8,00	74121	12,00
7409	8,00	74122	18,00
7410	8,00	74123	32,00
7411	8,50	74125	22,00
7412	8,50	74126	25,00
7413	20,00	74128	25,00
7414	55,00	74132	50,00
7416	22,00	74136	50,00
7417	25,00	74139	165,00
7420	6,50	74141	45,00
7421	7,00	74142	120,00
7422	11,00	74143	120,00
7423	11,00	74144	120,00
7425	11,00	74145	30,00
7426	10,00	74147	95,00
7427	11,00	74148	70,00
7428	15,00	74150	70,00
7430	6,80	74151	45,00
7432	11,00	74153	45,00
7433	15,00	74154	60,00
7437	15,00	74155	38,00
7438	15,00	74156	35,00
7440	6,50	74157	45,00
7441	30,00	74160	40,00
7442	28,00	74161	55,00
7443	50,00	74162	38,00
7444	50,00	74163	38,00
7445	50,00	74164	55,00
7446	38,00	74165	50,00
7447	35,00	74166	50,00
7448	38,00	74167	120,00
7450	6,50	74170	120,00
7451	6,50	74173	70,00
7453	6,50	74174	48,00
7454	6,50	74175	48,00
7460	6,50	74176	36,00
7464	25,00	74177	36,00
7470	12,00	74180	55,00
7472	12,00	74181	140,00
7473	13,00	74182	40,00
7474	15,00	74184	95,00
7475	15,00	74185	98,00
7476	15,00	74188	160,00
7479	20,00	74190	58,00
7480	25,00	74191	58,00
7481	55,00	74192	55,00
7482	40,00	74193	55,00
7483	40,00	74194	48,00
7484	55,00	74195	55,00
7485	50,00	74196	68,00
7486	15,00	74197	95,00
7489	135,00	74198	85,00
7490	16,00	74199	85,00
7491	30,00	74278	85,00
7492	20,00	74279	27,00
7493	18,00	74283	42,00
7494	30,00	74284	185,00
7495	22,00	74285	185,00
7496	30,00	74290	35,00
7497	95,00	74298	38,00

CMOS

CD	Cr$	CD	Cr$
4001	15,00	4035	65,00
4006	80,00	4040	85,00
4007	25,00	4042	95,00
4009	30,00	4043	48,00
4010	30,00	4044	75,00
4011	15,00	4046	125,00
4013	25,00	4047	40,00
4014	54,00	4049	30,00
4016	25,00	4051	48,00
4017	85,00	4052	48,00
4018	54,00	4066	40,00
4020	95,00	4069	25,00
4021	49,00	4070	30,00
4024	42,00	4071	25,00
4025	18,00	4076	54,00
4027	35,00	4081	25,00
4028	90,00	40193	75,00
4029	75,00	4511	125,00
4030	30,00	4518	125,00
4031	125,00		

LINEAR

LM300H	Reg.Volt. 2-20V; 1%	$48,00
LM301H	Ampl.Op;10Mhz;10V/us	$25,00
LM301CN	Idem, idem (slew rate)	$25,00
LM302H	Voltage follower;10V/us	$72,00
LM304H	Neg.Reg.0,01%/V;	$75,00
LM305H	Voltage Regulator	$50,00
LM307CN	Ampl.Op.baixo ruido	$28,00
LM308H	Ampl.Op.alto ganho	$75,00
LM308CN	Idem, idem	$75,00
LM309KC	Reg.Volt. 5V;1A;TO-3	$68,00
LM310CN	Voltage Follower	$88,00
LM311N	Voltage Comparator	$65,00
LM318CN	Ampl.Op.15MHz;hi.slew r.	$70,00
LM319N	Hi-speed dual comparator	$98,00
LM380N-8	Ampl.Potencia Audio	$45,00
LM386N	Ampl.Pot.Audio; 12V	$53,00
NE550N		$55,00
LM555N	Timer 2us a 1 hora	$22,00
LM565N	Phase Lock Loop	$85,00
LM566N	Oscil.Control.Voltagem	$75,00
LM567N	Tone Decoder	$92,00
LM702CH	Hi-gain, DC amp.	$30,00
LM703CH	RF/IF amp.	$26,00
LM703CN	Idem, idem	$26,00
LM709CH	Ampl. Operacional	$18,00
LM709CN	Ampl. Operacional	$18,00
LM710CH	Comparador Voltagem	$18,00
LM710CN	Comparador Voltagem	$18,00
LM711CH	Dual compar.diferencial	$18,00
LM723CH	Reg.Volt.2 a 37V;150mA	$32,00
LM723CN	Idem, idem	$30,00
LM725CN	Ampl.Op.instrumentação	$120,00
LM733CN	Differential video amplifier	$49,00
LM741CH	Ampl.Op.compensado	$22,00
LM741CN	Idem, Idem	$18,00
LM747CH	Duplo ampl. op. LM741	$45,00
LM747CN	Idem, idem	$40,00
LM748CN	Operational amplifier	$38,00
LM1307N	FM multpx. demodulador	$29,00
LM1310N	Idem, mas sem bobinas	$80,00
LM1414N	Dual volt.diff.comparator	$42,00
LM1458N	Dual operationmal amplifier	$48,00
LM1496N	Balanced modulator-demod.	$42,00
LM1812	Transdutor ultra-sonico	$385,00
LM1820N	AM Radio	$55,00
LM3065	Sistema de som p/TV	$30,00
LM3075	FM detetor/limiter e pre	$95,00
LM3900N	Quadruplo ampl. operac.	$58,00
LM3909N	Oscilador para LED	$42,00
LM3911N	Controlador de Temperatur	$120,00
LM4250CH	Programmable op.amplifier	$120,00
LX5700H	Sensor Temperatura	$265,00
LM7523	Core memory sense ampl.	$68,00
LM7535	Core memory sense ampl.	$72,00

DIGITAIS DIVERSOS

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



QUADRICULADO 0,1"

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

Bloco com 100 folhas: $ 45,00

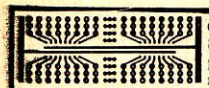
REPIL LTDA.

- Caixa Postal 20.609 - 01451 - São Paulo - SP.

Fones: 852-6530 e 853-5233

Atendemos qualquer quantidade e para qualquer lugar. **FORNECIMENTO IMEDIATO.** Possuimos o mais eficiente serviço de remessa. Enviamos no mesmo dia. Remetemos também pelo Reembolso aéreo Varig. Não trabalhamos com Reembolso Postal. Enviar o Pedido acompanhado de Cheque Vizado pagável em S.Paulo ou Vale Postal, em Carta Registrada endereçada apenas para: Repil Ltda, Caixa Postal 20609 - S.Paulo - SP - 01451. O endereço da Av. Rebouças é para atendimento no balcão. Acrescentar Cr$ 30,00 para envio Postal e embalagem.

Julho



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. CIP-101 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





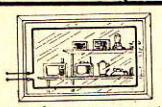
CHAVES DIGITAIS PROGRAMADORAS

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



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



CANETA p/fabricação de circ. impresso. Ponta porosa. Não resseca.

Novos modelo:
CIP-002 $ 80,00
CIP-003 carga dupla $120,00

RELOGIO DIGITAL

MM5311	4 ou 6 dígitos	$220,00
MM5314	6 dígitos	$190,00
MM5316	4 díg. ALARME	$350,00
CT7001	6 dig. Alarme, Data	$380,00

Chapa circ. impres. p/MM5311 $ 35,00
Kit completo p/MM5311, 6-díg. $760,00

Zener

400mW . 5%

3V6	5V6	8V2	12V	16V	22V
4V3	6V2	9V1	13V	17V	24V
4V6	6V8	10V	14V	12V	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 V5 8V2 9V1 10V
Cr$ 2,50 cada

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 address 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

TRANSFORMADORES

Tipo	Primar.	Secunda.	mA	para Fonte	Cr$
TFA72	110+110	6,3+6,3	250	7,5V	$25,00
TFA73	110+110	5,2+5,2	250	6,0V	$25,00
TFA74	110+110	7,5+7,5	200	9,0V	$25,00
TFB79	110+110	8,5+8,5	500	9,0V	$30,00
TFC81	110+110	10,8+10,8	750	12V	$55,00

SOLDA TRINÚCLEO DE RESINA ATIVADA

em carretéis plásticos de 1/2 kg

%Sn	ϕmm	Cr$
60	1,5	78,00
60	1,0	75,00
25	1,5	48,00

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

DIODOS

BA-317	30V;100mA;sinal;u.geral;rd;TV	$1,00
1N60	50V;40mA;germânio;det.vídeo	$1,00
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	$8,00
1N4942	200V; 2A; retificação	$5,00

Temos preço esp. p/atacado

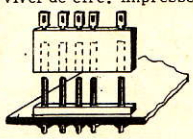
8038CC Intersil

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$ 285,00 c/dd. técnicos

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

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

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



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. XFT-1 Cr$180,00



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

Emissor luz infravermelho, INFRA-RED LIGHT TIL-31 da Texas. 9300 angstrom. 1,4V; 3,3mW; 100mA; ϕ 6mm. 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

Capacitores Eletrolíticos LOG.

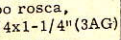
uF	15V	25V	50V
2	$ 1,60	$ 1,80	$ 2,20
5	$ 1,80	$ 2,00	$ 2,30
10	$ 2,00	$ 2,10	$ 2,40
25	$ 2,10	$ 2,20	$ 3,00
50	$ 2,30	$ 2,40	$ 3,30
100	$ 2,90	$ 3,50	$ 5,00
250	$ 4,00	$ 5,40	$ 7,90
500	$ 4,80	$ 6,30	$11,00
1000	$ 6,60	$ 9,00	$20,00
2000	$11,00	$16,00	$29,00
2500	$14,00	$22,00	$37,00
5000		$29,00	$59,00
7500		$39,00	
10000		$48,00	

PORTA-FUSÍVEIS

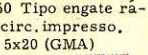


JOT-5 Tipo Rosca p/fusível 5x20mm (GMA) Cr$ 8,90

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



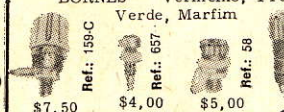
JOT-350 Engate rápidp fus. 1/4x1-1/4" Cr$12,80

PINO BANANA Vermelho Preto



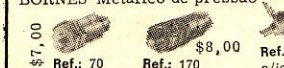
Cr$ 2,50 cada

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

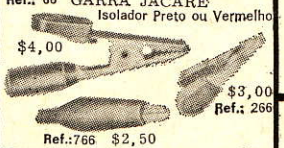


FUSÍVEL DE VIDRO



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

Ref.: 66 GARRA JACARÉ Isolador Preto ou Vermelho



Pushbutton Switch

Miniatura
Contato Momentâneo
Verm. Preto, Verde
JOT-101 $15,00.



TEMOS GRANDE VARIEDADE DE SUPORTE PARA PILHAS

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

PEDIDOS E CARTAS exclusivamente para

REPIL Ltda
Cx. Postal 20609
S. PAULO-SP- 01451

AV. REBOUÇAS 1.111
Fones 852-6530 e 853-5233
Amplo ESTACIONAMENTO

Julho

TRANSISTORES

TIPO	POLAR	Vceo máx. (V)	Ic máx. (mA)	Ptot máx. (mW)	fT (MHz)	hFE	INVÓLUCRO	APLICAÇÕES TÍPICAS	CR $
2SB22	Ge-PNP	25	200	300	1,0	110-365	TO1	Driver - AF - saída - uso geral substitue AC-188	$ 6,00
BC107	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	TO-18	AF-ampl.-TV; audio; uso geral	$ 4,80
BC108	Si-NPN	20	200	300	300	125-500	TO-18	Idem, idem	$ 4,50
BC109	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	TO-18	Pré-ampl.audio:baixo ruido;alt.ganh	$ 4,80
BC140	Si-NPN	40	1A	3,7W	50	40-100	TO-5	Saída;driver; potência;uso geral	$12,00
BC141	Si-NPN	60	1A	3,7W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$12,00
BC160	Si-PNP	40	1A	3,2W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$10,00
BC161	Si-PNP	60	1A	3,2W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$12,00
BC177	Si-PNP	45	100	300	150	75-260	TO-18	Complementar do AC107	$ 8,50
BC237	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	SOT30	Idêntico ao BC107	$ 2,50
BC238	Si-NPN	30	200	300	300	125-900	SOT30	Idêntico ao BC108	$ 2,30
BC239	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	SOT30	Idêntico ao BC109	$ 2,50
BC557	Si-PNP	45	100	500	150	75-260	SOT54/2	AF;amplificação;TV; uso geral	$ 3,50
BC558	Si-PNP	30	100	500	150	75-500	SoT54/2	Idem, idem	$ 3,50
BC549	Si-PNP	30	100	500	150	125-500	SOT54/2	AF;pré-ampl.; baixo ruido	$ 3,50
BF180	Si-NPN	20	20	150	675	13	TO-18	RF;UHF;TV; amplificador	$ 9,50
BF184	Si-NPN	20	30	145	300	75-750	TO-18-2	AM/FM;conversor e ampl.RF/FI	$ 8,50
BF185	Si-NPN	20	30	145	220	34-140	TO-18-2	Idem, idem	$ 6,50
BF177	Si-NPN	60	50	600	120	20		Audio; amplif.; uso geral	$12,00
BF178	Si-NPN	115	50	600	120	20		Idem, idem	$15,00
BF254	Si-NPN	20	30	300	260	115	SOT-30	AM/FM conv.e amplif. RF/FI	$ 3,80
BF255	Si-NPN	29	30	300	200	67	SOT-30	Idem, idem	$ 3,80
BSX20	Si-NPN	40	500	360	500		TO-18	Comutação (muito alta velocidade)	$ 9,50
2SC536G	Si-NPN	40	100	200	180	280-560		AF;amplificação;TV;uso geral	$ 3,50
2N1613	Si-NPN	75	1A	800	60	20-150	TO-5	Comutação;u.geral;alta frequencia	$12,00
2N1711	Si-NPN	75	1A	800	70	20-300	TO-5	Comutação;amplific;alta frequencia	$15,00
2N2222A	Si-NPN	40	800	500	300	35-300	TO-18	Comutação (alta velocidade)	$ 9,00
2N2369A	Si-NPN	40	400	600	500	40-120	TO-18	Comutação(muito alta velocidade)	$ 9,00
2N2712	Si-NPN	40	100	600	500	75-225	TO-92	Ampl. uso geral e audio	$ 8,00
2N2904A	Si-PNP	60	500	600	200	40-120	TO-5	Comutação e amplif. uso geral	$12,00
2N2906	Si-PNP	60	500	600	200	20-120	TO-18	Comutação e uso geral	$12,00
2N2926	Si-NPN	40	100	600	350	95-750	TO-92	Baixo ruido;alto ganho;ampl.u.ger.	$ 9,50
2N3055	Si-NPN	100	15A	115W	0,8	20-70	TO-3	Potência;ampl;saída;uso geral	$20,00
2N3133	Si-PNP	50	600	600	200	10-150	TO-5	Comutação alta velocidade	$12,00
2N3390	SiNPN	40	100	600	350	400-800	TO-92	Baixo ruido;alto ganho;ampl;comut.	$ 9,00
2N3439	Si-NPN	350	1A	10W	15	30-160	TO-202	Potencia;alta voltag;audio;comutaç.	$55,00
2N3440	Si-NPN	250	1A	10W	15	30-160	TO-202	Idem, idem	$45,00
2N3504	Si-PNP	45	500	600	100	50-300	TO-18	Média potência;comutação;uso geral	$12,00
2N3565	Si-NPN	45	25	250	240	150-600	TO-106	Ampl.pequeno sinal (desde 1uA)	$12,00
2N3638	Si-PNP	45	500	800	100	50-300	To-105	Media potencia; comutação	$ 8,00
2N3825	Si-NPN	25	20	100	800	20-80	TO-92	UHF oscilador; RF amplificador	$10,00
2N3904	Si-NPN	40	300	300	300	100-300		Amplif; uso geral; comutação	$ 4,50
2N3906	Si-PNP	40	300	300	200	50-150		Idem, idem	$ 4,50
2N4290	Si-PNP	45	500	1W	240	20-300	TO-92	Comutação; ampl.;uso geral	$ 9,00
2N4292	Si-NPN	25	20		980		TO-92	UHF oscilador; RF amplificador	$ 9,00
2N4409	Si-NPN	80	25	600	400	60-300	TO-92	Pequeno sinal; amplificador	$ 9,00
2N4410	Si-NPN	80	300	300	30	60-400		Pre-ampl;peq.sinal;baixo ruido	$ 4,50
2N5134	Si-NPN	24	100	600	500	20-150	TO-106	Comutação alta velocidade	$ 8,00
2N5143	Si-NPN	45	500	250	100	15-300	TO-106	Media potencia;u.geral;comutação	$ 8,00
2N5306	Si-NPN	45	1A	1W	60	- 70000	TO-92	Ampl. Darlington;altissimo ganho	$18,00
2N6124	Si-PNP	45	4A	40W	25	25-100	TO-220	Potência;Saída audio;ampl;on-off	$18,00
2N6121	Si-NPN	40	1A	40W	25	25-100	TO-220	Saida audio;potencia; comutação	$28,00
2N6293	Si-NPN	70	7A	40W	4	30-150	TO-220	Potencia; audio; comutação	$65,00
NSE170	Si-PNP	40	3A	10W	50	50-250	TO-202	Saída audio driver; comutação	$32,00
NSE180	Si-NPN	40	3A	10W	50	50-250	TO-202	Idem, idem	$32,00
2N2646	Si-Unijunção; Standoff 0,75; interbase 7k; 30Vmax. 300mW								$15,00
2N5247	N-FET; amplificador RF, VHF, 450MHz; ganho 12dB								$15,00
PN5033	P-FET								$15,00
PN5163	N-FET								$15,00

resistores

Resistencias 5% da Constanta

1/8W	1/4W	1/2W	1W	2,5W
$0,30	$0,32	$0,35	$0,60	$1,50
10	100	1k	10k	100k	1M
12	120	1k2	12k	120k	1M2
15	150	1k5	15k	150k	1M5
18	180	1k8	18k	180k	1M8
22	220	2k2	22k	220k	2M2
27	270	2k7	27k	270k	2M7
33	330	3k3	33k	330k	3M3
39	390	3k9	39k	390k	3M9
47	470	4k7	47k	470k	4M7
56	560	5k6	56k	560k	5M6
68	680	6k8	68k	680k	6M8
82	820	8k2	82k	820k	8M2

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

CAIXA p/GUARDAR RESISTORES

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

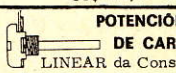


CR-1 Completa c/72 cx.peq. $79,90
CR-2 Caixa peq.8x3x2mm $ 1,25

RESISTORES 1%

1/4 e 1/2 W; Valores em ohm
PRECISÃO 1%
10, 20, 30, 51, 100, 200, 220, 300, 2, 470, 510, 1k, 2k, 2k2, 3k, 4k7, 5k1, 10k, 22k, 30k, 47k, 51k, 100k, 200k, 220k, 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$ 7,80

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

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

POTENCIOMETRO DUPLO
47klin+47klin;47klog+47klog;
100klin+100klin; Cr$ 18,00

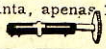


POTENCIOMETRO DE FIO (eixo plástico)
10-50-100-500
1k-5k $15,00
c/eixo metálico:
25k e 30k Cr$ 20,00

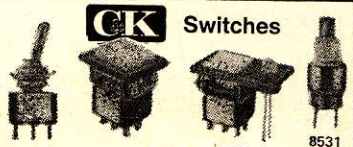


POTENCIOMETRO de voltas múltiplas, Miniatura, p/circ.impresso.
500 ohm, 1k, 10k, 100k, 200k
Cr$ 55,00

Idem da Constanta, apenas 100k
Cr$ 15,00



CK Switches



	7101	J81	J82	8531
				Cr$
Posições	2	2	3	3
Contatos	1 Rev.	1 Rev.	1 Rev.	2 Rev.
Tipo	S	P3	P1	L2
Prata	22,00	27,00	-	38,00
Ouro	29,00	35,00	45,00	-

Pushbutton - Contato momentâneo

8531	2	1 NA	-	19,90	28,00
8125	2	1 Rev.	J81	-	45,00
8225	2	1 Rev.	J81	-	55,00

Idem, Idem, iluminado com LED

8125	2	1 Rev.	J82	-	50,00
8225	2	2 Rev.	J82	-	65,00

PONTA especial p/dessoldar circ. integrado 14 e 16 pinos. Simples, fácil, rápido. Realmente eficiente. Adaptavel no nosso ferro de solda nº 5 ou em similar.
DSF-1 Cr$ 18,00



FIOS

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

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

NÃO SOLDE seus transistores use MOLEX barato e eficiente

molex



Em tiras contínuas, formando soquetes c/qualquer número de pinos. Prático e econômico. Tira c/ 50-pinos: Cr$ 18,00
Rolo c/ 1000-pinos: Cr$300,00
Temos preço esp.p/10000-pinos.

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

SOQUETES



Dual em linha p. circ. integr. Cr$

SQT-141 14-pinos	15,00
SQT-161 16-pinos	
SQT-181 18-pinos	18,00
SQT-241 24-pinos	25,00
SQT-401 40-pinos	35,00

Soquete p/transistor de potencia TO-3
SQT-165 Cr$ 6,50



Soquete p/transistor de 3 pinos.
SQT-166 Cr$5,00



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

REPIL LTDA.

Av. REBOUÇAS, nº 1.111
FONES: 852-6530 e 853-5233
ESTACIONAMENTO PRÓPRIO NO LOCAL

Consulte nossos preços de Atacado
Fazemos milagre em alguns itens.

Julho

ESTA É A MELHOR E A MAIS BARATA

(A PARTIR DE CR$ 1100,00)

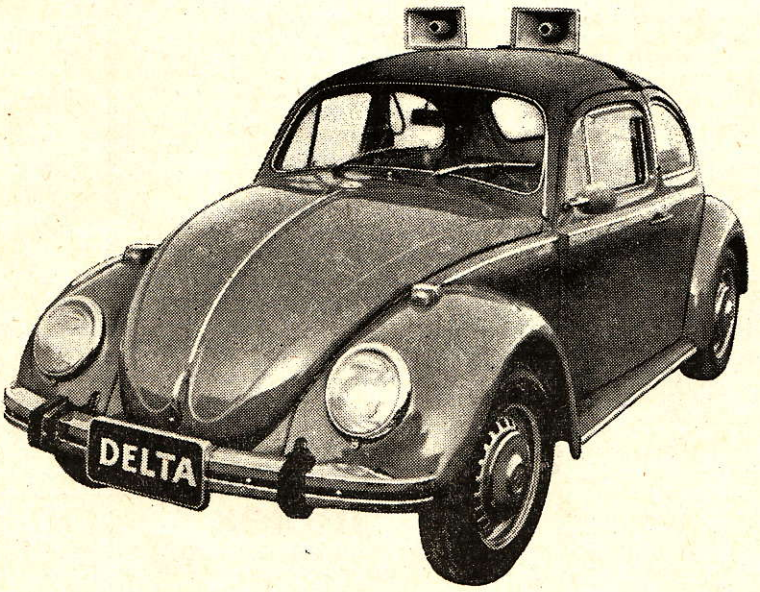
PROPAGANDA ELEITORAL

— USANDO SEU VEÍCULO E DE SEUS AMIGOS
(não o danifica — fácil de colocar e retirar)

— REPRODUZ VOZES, DISCOS E GRAVADORES

— PERMITIDA E ISENTA DE TAXAS
pelo Tribunal Eleitoral

— VÁRIOS MODELOS PARA QUALQUER POTÊNCIA, PARA USO FIXO OU VOLANTE



AMPLA GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DADA PELO PRÓPRIO FABRICANTE, DELTA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS.
VOCÊ, QUE É REVENDEDOR DELTA, NÃO PODE PERDER ESTA OPORTUNIDADE.
FAÇA JÁ O SEU PEDIDO PARA A CAIXA POSTAL 2520 -- SÃO PAULO - SP.

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.

TTL

TIPO	PREÇO
7400	4,20
7401	6,00
7402	6,00
7403	6,00
7404	7,70
7405	7,70
7406	*16,00
7407	17,50
7408	7,00
7409	7,00
7410	4,70
7411	7,70
7412	6,50
7413	*18,00
7414	71,50
7416	*21,00
7417	24,00
7420	4,70
7421	6,00
7423	10,50
7425	10,50
7426	9,50
7427	10,50
7428	11,00
7430	6,00
7432	11,00
7433	11,00
7437	14,50
7438	13,00
7440	4,70
7441	*28,00
7442	22,00
7443	55,00
7444	55,00
7445	49,50
7446	26,00
7447	26,00
7448	39,50
7450	6,50
7451	6,50
7453	6,50
7454	6,50
7460	6,50
7470	12,00
7472	12,00
7473	13,00
7474	13,00
7475	14,50
7476	13,00
7479	16,50
7480	25,00
7482	35,00
7483	37,00
7485	*48,50
7486	14,50
7489	*129,00
7490	*13,00
7491	39,00
7492	16,50
7493	*16,50
7494	27,00
7495	20,00
7496	29,00
7497	104,00
74100	76,00
74104	27,00
74107	15,50
74116	82,50
74121	*11,00
74122	13,00
74123	19,00
74125	21,00
74126	20,00
74128	18,00
74132	47,00
74136	47,00
74141	31,00
74145	30,00
74147	93,50
74150	70,00
74151	38,50
74152	141,00
74153	38,50
74154	*57,00
74155	27,00
74156	27,00
74157	23,00
74158	59,50
74160	35,00
74161	*46,00
74162	35,00
74163	33,00
74164	48,50
74165	44,50
74166	47,00
74167	104,00
74170	*115,00
74173	*68,00
74174	*47,00
74175	*47,00
74176	33,00
74177	33,00
74180	54,00
74181	100,00
74182	33,00
74184	*93,00
74185	*95,00
74190	54,00
74191	54,00
74192	49,50
74193	65,00
74194	40,00
74195	27,00
74196	33,00
74197	33,00
74198	*82,00
74199	*82,00
74298	*35,00
9002	21,00
9005	20,00
9014	36,00
9015	26,50
9016	32,00
9020	53,00
9022	60,00
9024	38,50
9093	32,50
9099	32,50
9300	37,50
9301	49,00
9302	55,00
9304	61,00
9305	49,00
9308	86,00
9309	49,00
9310	46,00
9311	82,50
9312	49,00
9313	44,00
9314	46,00
9315	55,00
9316	46,00
9317	79,00
9318	95,00
9321	49,00
9322	45,00
9324	79,00
9328	101,00
9334	129,00
9338	43,00
9342	43,00
9344	397,00
9348	92,00
9356	44,50
9466	35,00
9368	*35,00
9370	*28,00
9374	77,00
93410	141,00
93415	647,00
93416	229,00
93421	176,00
93426	229,00
9601	33,50
9602	77,00
9603	13,00
9614	101,00
9615	101,00
9617	158,00
9624	153,00
9625	121,00
9650	195,00
9664	39,50
MC4000	63,00
MC4001	26,50
MC4007	68,00
MC4012	66,00
MC4015	85,00
MC4016	113,00
MC4018	165,00
MC4022	112,00
MC4024	108,00
MC4037	118,00
MC4048	127,00
MC8310	68,00
MC8316	68,00
MC1808	20,00

*= REDUÇÃO PREÇOS

High speed

TIPO	PREÇO
74H00	10,50
74H01	10,50
74H04	12,00
74H05	12,00
74H08	18,00
74H10	10,50
74H11	12,00
74H20	10,50
74H21	10,50
74H22	10,00
74H30	10,50
74H40	10,00
74H50	10,00
74H51	10,50
74H52	14,00
74H53	10,50
74H54	10,00
74H55	10,00
74H60	10,50
74H61	10,50
74H71	15,00
74H72	13,00
74H73	23,00
74H74	23,00
74H76	25,00
74H78	25,00
74H101	29,00

Low power

TIPO	PREÇO
74L00	15,00
74L04	17,50
74L10	16,50
74L20	15,50
74L42	74,00
74L51	17,00
74L74	45,00
74L90	89,00
74L93	86,00
74L95	80,00

74LS

TIPO	PREÇO
74LS00	12,00
74LS02	14,00
74LS04	14,00
74LS05	13,00
74LS08	12,00
74LS11	12,00
74LS13	26,50
74LS20	12,00
74LS21	12,00
74LS22	12,00
74LS26	27,50
74LS27	12,00
74LS30	12,00
74LS32	14,00
74LS37	14,00
74LS40	13,00
74LS51	12,00
74LS54	30,00
74LS73	38,50
74LS74	21,00
74LS75	44,00
74LS76	38,50
74LS85	
74LS90	42,00
74LS93	42,00
74LS95	56,00
74LS96	105,00
74LS107	21,00
74LS112	19,00
74LS133	12,00
74LS151	50,00
74LS164	121,00
74LS174	77,00
74LS195	74,00
74LS324	38,50
74LS352	25,50

Schottky

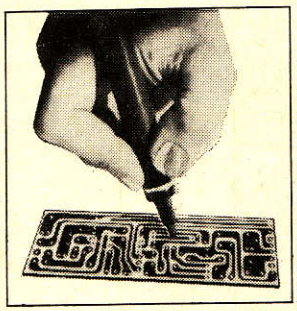
TIPO	PREÇO
74S00	19,00
74S02	19,00
74S03	16,50
74S04	21,00
74S05	21,00
74S09	20,00
74S10	16,50
74S15	16,50
74S20	19,00
74S30	19,00
74S32	26,00
74S40	16,00
74S51	19,00
74S64	19,00
74S65	19,00
74S74	47,50
74S86	18,00
74S112	43,00
74S113	43,00
74S114	43,00
74S133	19,00

Line driver

TIPO	PREÇO
MC1488	158,00
MC1489	158,00
75107	105,00
75110	105,00
75150	198,00
75154	198,00
75208	74,00
75450	35,00
75451	27,00
75452	24,00
75453	35,00
75454	35,00
75491	53,00
75492	53,00

MOS-LSI

TIPO	PREÇO
3814	423,00
3815	367,00
3816	225,00
3817	*110,00
3257	423,00
3258	423,00
3260	483,00
3750	682,00
3751	564,00
7001	330,00
3262B	550,00
LD130	500,00
LD110/111	500,00
2513	495,00
3341	200,00



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

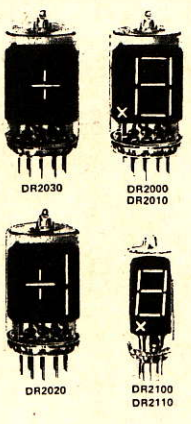
ENVIAR CR$20,00 P/ DESPESAS C/ REMESSA.

ZENERS

TIPO	CARACTERISTICAS			PREÇO
1 N 746	ZENER	3,3A	400mW	3,00
1 N 748	ZENER	3,9A	400mW	3,00
1 N 749	ZENER	4,3A	400mW	3,00
1 N 750	ZENER	4,7A	400mW	3,00
1 N 751	ZENER	5,1A	400mW	3,00
1 N 752	ZENER	5,6A	400mW	3,00
1 N 753	ZENER	6,2A	400mW	3,00
1 N 756	ZENER	8,2A	400mW	3,00
1 N 3045	ZENER	110V	1 W	15,00
1 N 4733	ZENER	5,1V	1 W	5,00
1 N 4735	ZENER	6,2V	1 W	5,00
1 N 4736	ZENER	6,8V	1 W	5,00
1 N 4738	ZENER	8,2V	1 W	5,00

ZENERS

TIPO	CARACTERISTICAS			PREÇO
1 N 4743	ZENER	13V	1 W	5,00
1 N 5240	ZENER	10V	500mW	3,00
BZX46C	ZENER	3,9V	400mW	5,00
BZX46C	ZENER	5,1V	400mW	5,00
BZX61C	ZENER	8,2V	1 W	10,00
BZX61C	ZENER	12V	1 W	10,00
BZX61C	ZENER	15V	1 W	10,00
BZX70C	ZENER	18V	2,5 W	22,00
BZX79C	ZENER	9,1V	400mW	5,00
BZX79C	ZENER	12V	400mW	5,00
BZX79C	ZENER	15V	400mW	5,00
BZX87	ZENER	5,1V	1,3 W	15,00
BZX87	ZENER	5,6V	1,3 W	15,00



OPTOS LEDS DISPLAYS

TIPO	PREÇO
FCD810	42,00
H13B2	176,00
2N5777	26,00
MDR14B	26,00
FPA103	137,00
FLV11	12,00
FLV110	3,50
TIL209A	4,00
FND70	30,00
FND71	30,00
FND357	35,00
FND500	42,00
FND501	42,00
FNS700	14,00
DR2000	33,00
DR2010	33,00
DR2020	29,00
DR2030	26,00
DR2100	38,00
DR2110	42,00
FL105	8,00
FL107	8,00
SSL54	38,00
SSL52	23,00
MRD150	15,50
MRD3054	82,00

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

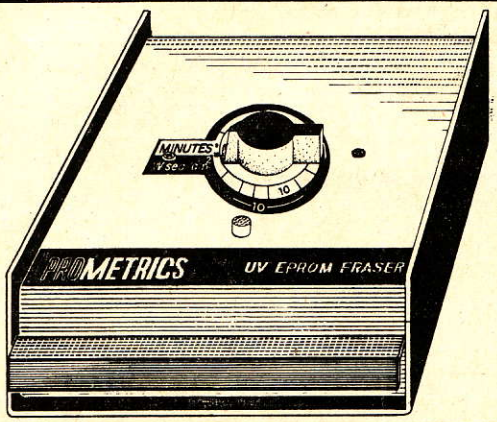
FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

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	12,00	4018	*53,00	4034	275,00	4051	48,00	4071	12,00	4099	127,00	40097	33,00	74C08	42,00
4001	12,00	4019	34,00	4035	64,00	4052	48,00	4072	22,00	4104	115,00	40098	33,00	74C10	28,00
4002	12,00	4020	60,00	4036		4053	54,00	4073	12,00	4512	48,00	40160	60,00	74C20	38,00
4006	*60,00	4021	*47,00	4039		4055	88,00	4075	12,00	4518	78,00	40161	60,00	74C30	38,00
4007	12,00	4022	67,00	4040	58,00	4056	88,00	4077	12,00	4520	78,00	40162	57,00	74C32	
4008	52,00	4023	12,00	4041	67,00	4057		4078	12,00	4528	105,00	40163	57,00	74C42	131,00
4009	*28,00	4024	*40,00	4042	55,00	4059		4081	12,00	4539	48,00	40174	55,00	74C73	66,00
4010	*28,00	4025	11,00	4043	34,00	4060	130,00	4082	22,00	4555	31,00	40175	55,00	74C74	69,00
4011	12,00	4026	226,00	4044	36,00	4061		4085	31,00	4556	31,00	40192	60,00	74C76	
4012	12,00	4027	31,00	4045		4063	100,00	4086	31,00	4702	440,00	40193	60,00	74C107	77,00
4013	*24,00	4028	48,00	4046	*120,00	4066	31,00	4089		4703	*500,00	40194	55,00	74C164	143,00
4014	*53,00	4029	61,00	4047	121,00	4067		4093	*35,00	4710	338,00	40195	55,00	74C165	
4015	55,00	4030	*29,00	4048	33,00	4068	12,00	4094		4720	220,00	74C00	12,00	74C193	168,00
4016	*24,00	4031	220,00	4049	*29,00	4069	12,00	4096		4723	67,00	74C02	24,00	74C195	168,00
4017	55,00	4033	184,00	4050	31,00	4070	12,00	4098	33,00	40085	46,00	74C04	46,00	MC14536	300,00

* = REDUÇÃO DE PREÇOS - * = REDUÇÃO DE PREÇOS - * = REDUÇÃO DE PREÇOS



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

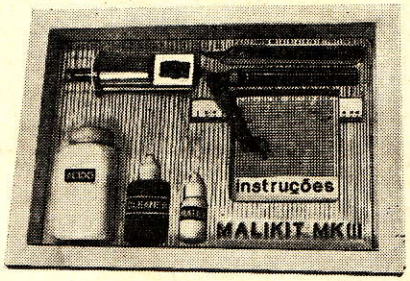
TAMANHO: 3 1/4 X 6 1/4 X 7 1/2

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

TIMER: DE 0 A 15 MINUTOS.

P. R E Ç O:.....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.

P R E Ç O.....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. ANEXAR 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

Microprocessadores

STANDARD CPU INTERFACE

8008	8 BIT CENTRAL PROCESSOR	$1.750,00
C8080A	8 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT (2 us CYCLE)	$2.750,00
C8080A-2	IDEM, IDEM, (1,5us CYCLE)	$3.300,00
8201	CLOCK GENERATOR AND DRIVER FOR 8008 CPU	$ 440,00
D8224	CLOCK GENERATOR/DRIVER FOR 8080 ONLY	$ 380,00
C8228	SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER FOR 8080A ONLY	$ 430,00

PROM

52030	MEMÓRIA PROM CANCELÁVEL COM ULTRA VIOLETA	$ 600,00
C8702A	2048 BIT (256 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGRAMMABLE PROM 1,3 us	$1.380,00
C8708	8192 BIT (1024 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGRAMM. PROM 450 ns	$3.560,00

RAM

P2102-A-6	1024 X 1 MOS RAM	$ 280,00
2107B-4	4096 X 1 DYNAMIC MOS RAM	$ 800,00
P5101-3	1024 (256 X 4) STATIC C-MOS RAM 650ns.	$ 650,00
P8101-2	256 X 4 BIT FULLY DECODED STATIC RAM 850 ns	$ 180,00
P8102	1024 BIT FULLY DECODED STATIC RAM 1,3us	200,00
P8102-2	1024 BIT FULLY DECOD. STATIC RAM 850ns	$ 160,00
D8102A-4	1024 BIT IDEM IDEM; IDEM, 450ns	$ 230,00
C8102A.4	1024 BIT IDEM, IDEM, IDEM, 450 ns	$ 370,00
8107A	FULLY DECODED RANDOM ACESS 4096 DINAMIC MEMORY 420ns	$ 870,00
D8111-2	256 x 4 BIT FULLY DECODED STATIC RAM 850 ns	$ 250,00
P8111-2	256 X 4 IDEM, IDEM, IDEM, 850ns	$ 180,00
8210	TTL TO MOS LEVEL SHIFTER AND HIGH VOLTAGE CLOCK DRIVER	$ 330,00

I/O

D8212	8 INPUT/OUTPUT PORT	$ 350,00
C8255	PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE	$ 620,00
C8251	PROGRAMMABLE COMMUNICATION INTERFACE (USART)	$ 620,00

PERIPHERAL

8205	1-Of-8 BINARY DECODER	$ 200,00
8214	INTERRUPT CONTROL UNIT (ICU)	$ 500,00
P8216	NON-INTERRUPT BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER	140,00
P8226	INVERTING BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER	$ 140,00

MEMORY SUPPORT

3404	HIGH SPEED 6-BIT LATCH	$ 880,00
D-5235	QUAD LOW POWER TTL TO MOS DRIVER FOR 4K RAMS	$ 250,00

MODEM

MC6860	0-600 BPS DIGITAL MODEM	$1.100,00

UART

AY5-1013A	UART MARCA GENERAL INSTRUMENTS	$ 330,00

MICROPROCESSADORES 4 BITS

P4002-1	320 BIT RAM (METAL OPTION)	$ 560,00
P4003	10 BIT SHIFT REGISTER	$ 180,00
C4004	4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT	$ 680,00
P4008	ADDRESS LATCHING UNIT	$ 540,00
P4009	I/O CONTROL UNIT	$ 540,00
C4040	4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT	$ 750,00
C4101	256 X 4 BIT RAM (USAR D2101)	$
P4201	CLOCK GENERATOR	$ 350,00
4207/09/11	GENERAL PURPOSE I/O	$
C4289	ADDRESS AND I/O CONTROL UNIT	$1.000,00
C4702A	2048 BIT ERASABLE AND ELETRICALLY PROGRAMMABLE PROM (1.7us)	$1.380,00

MEMÓRIAS

1103	1024 BIT (1024W X 1B)DYNAMIC	$ 170,00
2101	1024 BIT (256W X 4B) STATIC	$
2102FDC	1024 BIT (1024W X 1B) STATIC 350ns	$ 150,00
2519	HEX 40 BIT STATIC SHIFT REGISTER	$
3106A	256 BIT (256W X 1B) FULLY DECODED	$
3210	TTL TO MOS LEVEL SHIFTER AND HIGH VOLTAGE CLOCK DRIVER	$
P5101-3	1024 BIT (256W X 4B) STATIC LOW POWER	$ 650,00
P8101-2	STATIC RAM (256 X 4)	$ 180,00
8102-2	STATIC RAM (1K X1)	$ 200,00
P8102A-4	STATIC RAM (1K X 1)	$ 160,00
8107-A	DYNAMIC RAM (4K X 1)	$ 880,00
D8111-2	STATIC RAM (256 X 4)	$ 250,00
C8702-A	ERASABLE PROM (256 X 8)	$1.380,00
8708	8192 BIT (1024 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGR	$3.560,00
8704	4096 BIT (512 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGR	$3.560,00
93410	256 BIT ISOPLANAR RAM	$ 130,00
93415	1024 BIT ISOPLANAR RAM	$ 600,00
93416	256 X 4 PROM O-C	$ 215,00
93421	256 BIT ISOPLANAR RAM	$ 170,00
93426	256 X 4 PROM 3s	$ 215,00

MOTOROLA 6800 MICROPROCESSADOR - 8 BIT 55 INSTRUÇÕES ARITIMETICA BINÁRIO DECIMAL - 13 FORMAS DE ENDEREÇAMENTO - INDEXAÇÃO $2200,00

Kits para Microcomputadores

M6800 - MICROCOMPUTER SYSTEM - EVALUATION KIT

CONTEM

01 - MC6800 - MICROPROCESSING UNIT (MPU) - 8 BIT CENTRAL CONTROL FOR MOTOROLA"A --- M6800 FAMILY, CAPABLE OF ADDRESSING 65" K BYTES OF MEMORY WITH ITS 16 BITS - ADDRESS LINES.

01 - MCM6830L7 - 1024 X 8 BIT READ ONLY MEMORY (ROM). CONTAINS A PROGRAM (MIKBUG) - TO LOAD, DISPLAY AND OUTPUT DATA FOR THE M6800 MICROCOMPUTER SYSTEM.

02 - MOM6810L1 - 128 X 8 BIT RANDOM ACCESS MEMORY (RAM) PROVIDING RANDOM STORAGE IN BYTE INCREMENTS FOR BUS ORGANIZED SYSTEMS. MEMORY EXPANSION IS THROUGH 6 SELECTE INPUTS - FOUR ACTIVE LOW, TWO ACTIVE HIGH.

02 - MC6820 - PERIPHERAL INTERFACE ADAPTER (PIA) - PROVIDING UNIVERSAL MEANS OF INTERFACING PERIPHERAL EQUIPAMENT TO THE MPU THROUGH TWO 8 BIT BIDIRECTIONAL DATA BUSES AND FOUR CONTROL LINES.

01 - MC6850 - ASYNCHRONOUS COMMUNICATIONS INTERFACE ADAPTER (ACIA) PROVIDES DATA -- FORMATTING AND CONTROL TO INTERFACE SERIAL ASYNCHRONOUS DATA COMMUNICATION TO-THE BUS-ORGANIZED M6800 MICROPROCESSOR.

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

PREÇO ..... CR$4.000,00

MCS40A - CONJUNTO DE INTEGRADOS CONTENDO CPU-4040

CONTEM:

01 - P4002-1 - 320 BIT RAM (METAL OPTION 1)
01 - P4003 - 10 BIT SHIFT REGISTER
01 - C4040 - 4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT
01 - P4201 - CLOCK GENERATOR
01 - P4289 - ADDRESS AND I/O CONTROL UNIT
01 - C4702A - 2048 BIT ERASABLE AND ELECTRICALLY PROGRAMMABLE PROM (1,7 us)

PREÇO ..... CR$2.650,00

SBC - 80/10 - COMPUTADOR EM UM SÓ CARTÃO

COMPLETE COMPUTER SYSTEM ON A SINGLE 6.75 BY 12-INCH PRINTED CIRCUIT BOARD INCLUDING A CPU, SYSTEM CLOCK, 1K BYTES OF RAM MEMORY, SOCKETS FOR 4K BYTES PROM/RAM , 48 PROGRAMMABLE I/O LINES, A USART, RS232C AND TTY DRIVERS AND RECEIVERS, SOCKETS FOR I/O - LINE DRIVERS AND TERMINATORS; AND SIX INTERRUPT LINES.

PREÇO ..... CR$18.000,00

FAIRCHILD - F8

O KIT CONTEM UM MICROPROCESSADOR COMPLETAMENTE MONTADO QUE INCLUI UMA CPU "F8", UMA - PROM PRE PROGRAMADA, UM CIRCUITO DE INTERFACE DE MEMÓRIA E 1K BYTE DE RAM ESTÁTICO. ACOMPANHA UM CONECTOR COM CABO PARA INTERLIGAR A PLACA DO MICROPROCESSADOR AO TTY.

PREÇO ..... CR$ 7.700,00

F8 - EVALUATION KIT DA MOSTEK

CONTEM CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT), PSU (PROGRAMMABLE STORAG UNIT), SMI (STATIC MEMORY INTERFACE) RAM (1024 BYTES OF STATIC RAM), TELETYPE INTERFACE.

PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO, 24 BITS DE PORTAS I/O DISPONÍVEL PARA O UTILIZADOR, 1024 BYTES DE RAM, INTERFACE PARA TTY, CLOCK CONTROLADO A CRISTAL, SISTEMA OPERACIONAL - NÃO VOLATIL RESIDENTE NO PSU.

PREÇO ..... CR$6.000,00

SDK80 - SYSTEM DESIGN KIT

CONTEM:

01 - C8080A - 8 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT 92 us CYCLE)
01 - P8224 - CLOCK GENERATOR/DRIVER FOR 8080A ONLY
01 - P8228 - SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER FOR 8080A ONLY
01 - P8255 - PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE (PPI)
01 - P8251 - PROGRAMMABLE COMMUNICATION INTERFACE (USART)
02 - P8205 - 1-OF-8 BINARY DECODER
02 - P8111 - 256 X 4 BIT FULLY DECODED STATIC RAM (1,3 us)
01 - P8308/8708 MONITOR - 8192 BIT (1024 X 8) MASK PROGR. STATIC ROM
01 - C8708 - 8192 BIT (1024 X 8) ERAS. ELECTR. PROGRm PROM (450 ns)

INCLUI: UM CI 79M05, UM CI 9351G, DOIS CI 7416. CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO DUPLA FACE JA CONFECCIONADA, SOQUETES, CONECTORES, CRISTAL, CONDENSADORES, RESISTÊNCIAS. INFORMAÇÕES DETALHADAS PARA MONTAGEM - MANUAIS DE PROGRAMAÇÃO.

PREÇO ..... cr$12.650,00

MCS80 - SYSTEM C

CONTEM

01 - 8080A - 8 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT 92 us CYCLE
01 - 8224 - CLOCK GENERATOR/DRIVER FOR 8080A ONLY
01 - 8228 - SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER FOR 8080A ONLY
01 - 8708 - 8192 BIT (1024 X 8) ERAS. ELECTR. PROGR. PROM 450 ns
02 - 8111-2 - 256 X 4 BIT FULLY DECODED STATIC RAM (850 ns)
01 - 8255 - PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE (PPI)
01 - 8251 - PROGRAMMABLE COMMUNICATION INTERFACE (USART)
01 - 8212 - 8 BIT INPUT/OUTPUT PORT
01 - 8214 - INTERRUPT CONTROL UNIT (ICU)
01 - 8205 - 1-OF-8 BINARY DECODER
02 - 8216 - NON-INTERRUPT BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER

PREÇO ..... CR$6.150,00

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Aurora 165 - cep. 01209 - caixa postal 18767 - tel. 2214451 - 2213993 - SP

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÕES

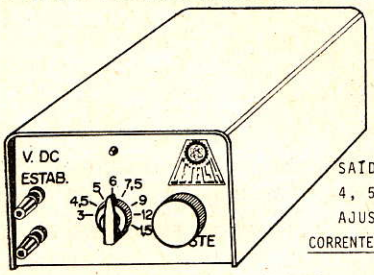
TRANSISTORES

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
40410	33,00	2N2894	12,00	2N5189	22,00	2N6133	13,00	BC527	5,50	EM6124	8,00
40411	115,00	2N3053	36,00	2N5240	123,00	2N6134	13,00	BC727	5,50	EM7055	11,00
40594	42,00	2N3054	40,00	2N5239	110,00	2N6251	330,00	BD137	11,00	EM9161	8,50
40595	42,00	2N3055	17,50	2N5295	25,00	2N6354	165,00	BD138	11,00	EM9164	8,50
40635	19,00	2N3771	105,00	2N5320	11,00	2N753	50,00	EM503	3,00	EM9166	10,00
40636	88,00	2N3772	114,00	2N5321	11,00	AC187	12,00	EM505	4,50	EM9433	9,00
2N1613	13,00	2N3773	176,00	2N5322	11,00	AC188	12,00	EM511	6,00	EM9436	9,00
2N1671	118,00	2N3792	99,00	2N5323	11,00	BC141	12,00	EM1002	4,00	FT359	143,00
2N1711	16,50	2N3819	13,00	2N5490	33,50	BC161	12,00	EM3107	6,00	FT2955	14,00
2N1890	110,00	2N3898	217,00	2N5778	26,00	BC207	3,00	EM3109	7,00	FT3055	14,00
2N2219	12,00	2N3904	5,50	2N5884	170,00	BC208	3,00	EM3110	7,00	EB1005C	5,50
2N2222A	12,00	2N4236	10,00	2N5886	170,00	BC317	3,00	EM3643	6,50	MJ802	100,00
2N2369A	12,00	2N4239	10,00	2N6121	9,00	BC318	3,00	EM4030	8,00	MJ2267	132,00
2N2646	17,50	2N4250	3,00	2N6124	9,00	BC327	5,00	EM6122	8,00	MJ4502	72,00
2N2647	55,00	2N5039	173,00	2N6130	13,00	BC337	5,00	EM6123	10,00	SE9300	15,50
										SE9400	15,50

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	1,80	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
50 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

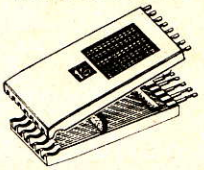
SAÍDA - FIXOS - 1,5 - 3 4, 5-5-6-7, 5-9 e 12 VDC AJUSTÁVEL DE 1,5a 12 VDC.

CORRENTE DE SAÍDA - 1A (1000mA)

PROTEÇÃO INTERNA CONTRA CURTO CIRCUITO.

PREÇO.....CR$420,00

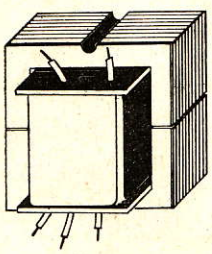
PROTO-CLIP PARA 16 PINOS



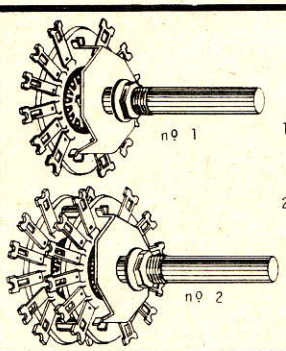
PERMITE O ACESSO FÁCIL E SEGURO AOS TERMINAIS DE QUALQUER TIPO DE CIRCUITO INTEGRADO "IN LINE", PERMITINDO QUE SE EFETUEM TESTES E MEDIÇÕES SEM O RISCO DE SE CAUSAREM CURTO CIRCUITOS ACIDENTAIS ENTRE OS TERMINAIS DO INTEGRADO.

PREÇO.....CR$150,00

TRANSFORMADOR PARA IGNIÇÃO TRANSISTORIZADA



$70,00

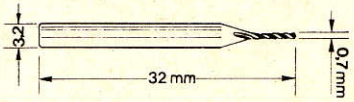


CHAVES DE ONDAS MINIATURA MODULAR

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	200,00
**LM101AHM	35,00
**LM105HC	40,00
LM301HC	23,50
**LM301TC	23,50
LM302HC	*70,00
**LM304HC	60,00
**LM305HC	48,00
**LM307HC	28,00
LM308HC	65,00
**LM308TC	35,00
LM309TO3	*56,00
**LM310HC	80,00
LM311HC	59,00
LM339PC	82,00
LM340TO5	56,00

Linear

TIPO	PREÇO
LM340T12	56,00
LM340T15	56,00
**LM376TC	41,00
LM380PC	*44,00
515 HC	153,00
NE536HC	176,00
NE555TC	*20,00
**NE562HC	220,00
NE565HC	*80,00
NE566TC	70,00
NE567HC	72,00
uA702HC	*65,00
**uA703HC	20,00
**uA706APC	40,00
uA706BPC	50,00
**uA709DC	22,00

Linear

TIPO	PREÇO
uA709HC	*18,00
uA709PC	17,00
uA710HC	*17,50
uA710PC	17,50
uA711HC	*17,50
uA715HC	235,00
**uA716HC	170,00
uA720PC	41,00
uA723HC	26,00
**uA723PC	24,00
uA725HC	*115,00
uA727HC	*300,00
uA733DC	*98,00
uA733HC	103,00
uA734DC	122,00
uA734HC	122,00

Linear

TIPO	PREÇO
uA739PC	40,00
uA740HC	383,00
uA741HC	*21,00
uA741TC	*15,00
**uA742DC	75,00
uA747DC	48,00
uA747HC	47,00
uA748DC	21,00
uA748HC	21,00
uA748TC	21,00
uA749PC	47,00
uA753TC	52,00
uA758DC	47,00
uA760DC	153,00
**uA760HC	110,00
uA767PC	23,00

Linear

TIPO	PREÇO
uA776PC	141,00
uA777HC	*50,00
uA796HC	*41,00
MC1414PC	44,00
MC1437PC	105,00
MC1439PC	77,00
MC1458PC	47,00
LA4030	44,00
LA4031	55,00
LA4032	55,00
CA3012HC	
CA3013HC	77,00
CA3020HC	93,00
CA3036HC	36,00
**CA3039HM	50,00
CA3044HC	82,00

Linear

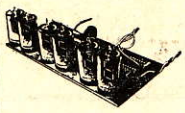
TIPO	PREÇO
CA3046HC	70,00
CA3049TC	80,00
CA3052TC	110,00
CA3054PC	37,00
CA3059TC	105,00
CA3062HC	155,00
CA3065PC	35,00
CA3075PC	52,00
CA3079PC	47,00
CA3089PC	100,00
7805UC	56,00
7806UC	56,00
7808UC	68,00
7812UC	56,00
7824UC	56,00

Linear

TIPO	PREÇO
78M05	46,00
78L05	27,00
78MGT2C	50,00
**7905	56,00
**7912	56,00
**7915	56,00
TBA221TC	17,00
MFC6030A	53,00
LM3900PC	31,00

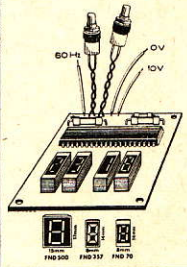
**SH323HC regulador 5V-3A ...200,00

*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

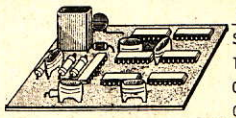


Mos-time

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 DETALHADAS PARA MONTAGEM.

PREÇO

C/FND 500.....CR$480,00
C/FND 357.....CR$460,00
C/FND 70.....CR$440,00

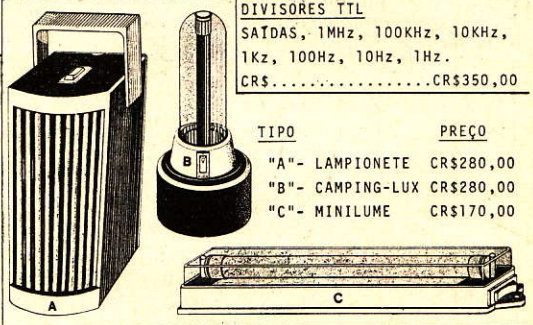


OSCILADOR PADRÃO 60Hz A CRISTAL

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

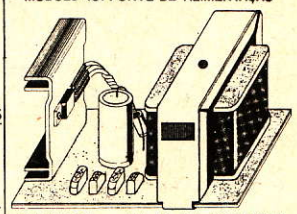
IGNIÇÃO ELETRÔNICA

" 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

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO INTEL

CONHEÇA NOSSA LINHA DE INSTRUMENTOS

A)- COMPROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES MARCA INCTEST TIPO PDT-1
PREÇO.....CR$310,00

B)- COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE MARCA INCTEST TIPO PF-1
PREÇO.....CR$310,00

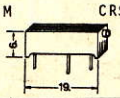
C)- GERADOR DE SINAIS - TRANSISTORIZADO MARCA INCTEST TIPO GST-1
PREÇO.....CR$468,00

D)- MULTITESTE MODELO L-55 MARCA "HIOKI" - PREÇO.....CR$ 1.540,00
E)- MULTITESTE MODELO AF-105 MARCA "HIOKI"-PREÇO.....CR$ 940,00
F)- MULTITESTE MODELO A-10 MARCA "HIOKI" - PREÇO.....CR$ 2.030,00
G)- MULTITESTE MODELO L-33-DX MARCA "HIOKI" - PREÇO..CR$ 460,00
H)- MULTITESTE MODELO AS-100-D MARCA "HIOKI"- PREÇO..CR$ 1.380,00
I)- MULTITESTE MODELO P-70 MARCA "HIOKI" - PREÇO.....CR$ 400,00
J)- MULTITESTE MODELO CT-100 MARCA "HIOKI" - PREÇO...CR$ 725,00
K)- MULTITESTE MODELO CT-300 MARCA "HIOKI" - PREÇO...CR$ 1.300,00
L)- MILIAMPERÍMETRO KR-65-0-1mA MARCA HIOKI"-PREÇO...CR$ 290,00
M)- MILIAMPERÍMETRO KR-52-0-1mA MARCA HIOKI"-PREÇO...CR$ 245,00
N)- MILIAMPERÍMETRO KR-45-0-1mA MARCA HIOKI"-PREÇO...CR$ 230,00
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)- MICROTESTE 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
100 OHMS.....CR$10,00
1 KOHMS.....CR$10,00
10 KOHMS.....CR$10,00
50 KOHMS.....CR$10,00
500 KOHMS.....CR$10,00
1 MEGA.....CR$10,00

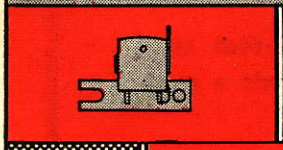
SOLICITE NOSSO CATÁLOGO GERAL

Filcres Importação e Representações Ltda.

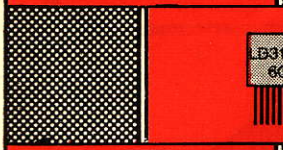
RUA AURORA,165 CEP.01209 CP18767 TEL.2214451-2213993-SP



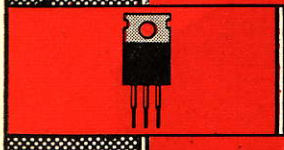
SÍMBOLO QUE É A CERTEZA DA SOLUÇÃO PARA:
COMPONENTES PARA GRAVADORES – TOCA-FITAS – AMPLIFICADORES



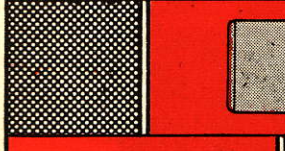
CABEÇAS – GRAVADORA E APAGADORA



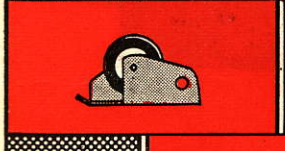
CIRCUITO INTEGRADO EM GERAL.



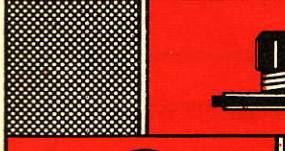
TRANSISTORES FET – TRIAC



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

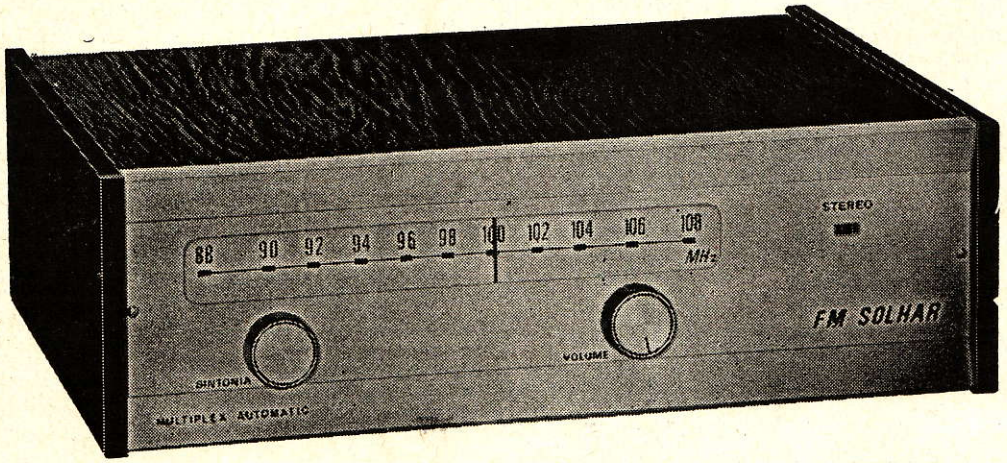
monitor promoções

STEREOTEC Comercial e Importadora Ltda.
RUA DOS GUSMÕES, 411
FONES: 221-4121 - 220-9137
CEP - 01212 - S. PAULO - SP

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.



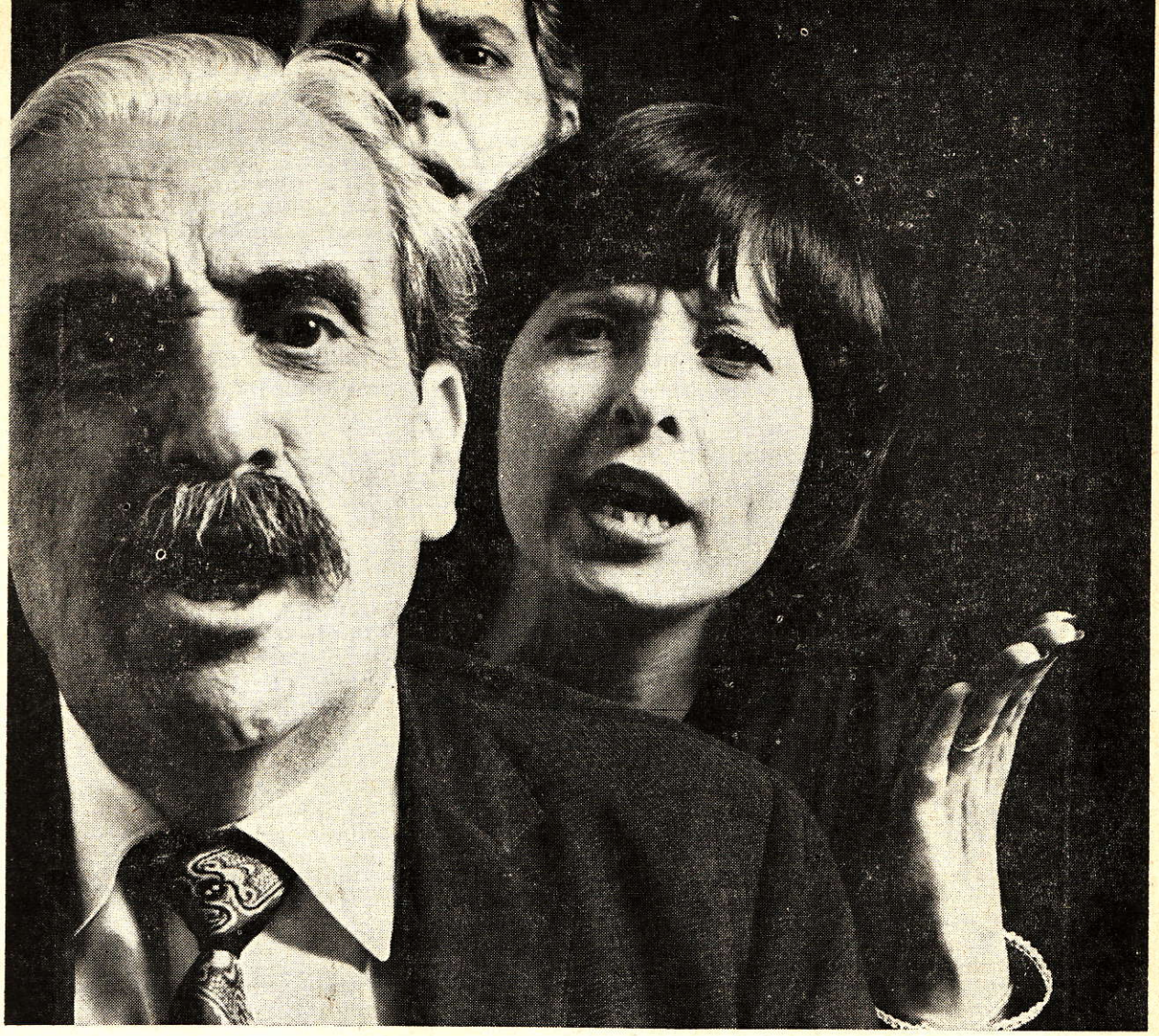
- Sintonizador de FM por permeabilidade e com sintonia fina.
- Canal de FI compacto, de alto rendimento.
- Unidade multiplex estéreo automática, dotada de circuito integrado e indicador luminoso de impulso.
- Amplificadores de saída de áudio com elevado padrão de qualidade.
- Transformador especial para 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

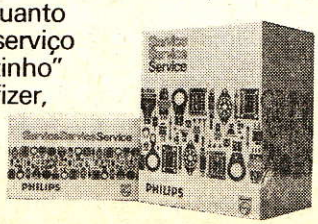
CAIXA POSTAL Nº 1593 — Endereço Telegráfico «SOLHARTRONIC» — São Paulo



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

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

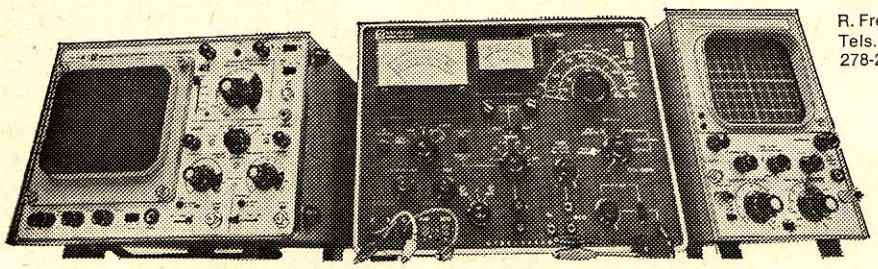
- Usado para testes em: aparelhos eletrônicos de vídeo e áudio.
- Teste de semicondutores.
- Medidor de Beta.
- Gerador de áudio/R.F.
- Multimetro V.A.

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

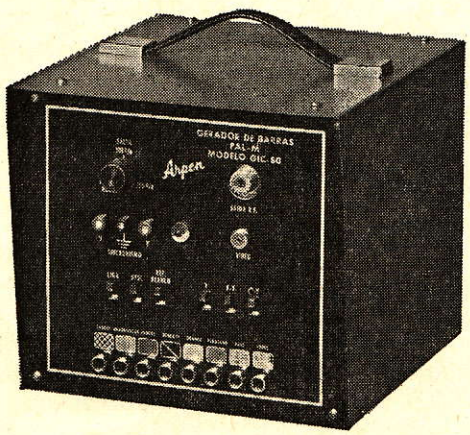
R. Freire da Silva, 180 - Cambuci - Tels.: 278-4160, 278-4454, 278-9279 e 278-2019 - São Paulo.



Garantia Integral 1 ANO

VNP03

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



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

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

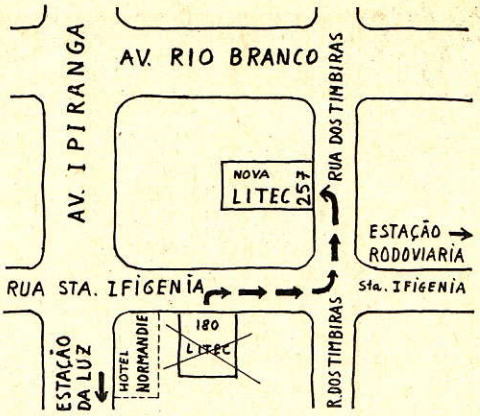
CIPAEL LTDA.

DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA

DISTART — COMÉRCIO DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

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

ESTAMOS MUDANDO



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

Rua dos Timbiras, 257

(ao lado do Instituto Monitor)

onde exporemos maior número de livros técnicos, reforçando nosso slogan:

- A Maior Livraria Técnica da América do Sul -

OFERTAS DESTE MÊS:

DIGITAL FILTERS — Ackroyd — Ingl **Cr$ 128,00**
ELECTRICAL INDICATING INSTRUMENTS — Tagg — Ingl. **Cr$ 219,00**
INSTRUMENTS TECHNOLOGY — em 3 vols. — Jones — Ingl. **Cr$ 658,00**
THERMOSTATIC CONTROL — 2nd. Ed. — Miles — Ingl. **Cr$ 149,00**
ELECTRICAL ENGINEERS REFERENCE BOOK — 13th. Ed. — Say — Ingl. **Cr$ 648,00**
INSULATION CO-ORDINATION IN HIGH VOLTAGE ELECTRIC POWER SYSTEMS — Diesendorf — Ingl. **Cr$ 146,00**
THE J & P SWITCHGEAR BOOK — 7th. Ed. — Lythall & Worth — Ingl. **Cr$ 490,00**
THE J & P TRANSFORMER BOOK — Stigant — Ingl. — 10th. Ed. **Cr$ 490,00**
MAGNETIC MATERIALS AND THEIR APPLICATIONS — Heck — Ingl. **Cr$ 646,00**
THYRISTOR CONTROL — Mazda — Ingl. **Cr$ 296,00**
DC AMPLIFIERS — Mirtes — Ingl. **Cr$ 298,00**
DICTIONARY OF TELECOMMUNICATIONS — Bones — Ingl. **Cr$ 110,00**
ELECTRICAL TRANSDUCERS FOR INDUSTRIAL MEASUREMENTS — Mansfield — Ingl. **Cr$ 208,00**
ELECTRONIC MEASUREMENTS TECHNIQUES — Edwards — Ingl. **Cr$ 138,00**
ELEMENTS OF LINEAR MICROCIRCUITS — Towers — Ingl. **Cr$ 103,00**
ELEMENTS OF TRANSISTOR PULSE CIRCUITS — 2nd. Ed. — Towers — Ingl. **Cr$ 149,00**
50 PHOTOELECTRIC CIRCUITS AND SYSTEMS — Smith — Ingl. **Cr$ 63,00**
110 INTEGRATED CIRCUITS PROJECTS FOR THE HOME CONSTRUCTOR — Marston — Ingl. **Cr$ 88,00**
110 OP AMPS PROJECTS FOR THE HOME CONSTRUCTOR — Marston — Ingl. **Cr$ 88,00**
110 SEMICONDUCTOR PROJECTS FOR THE HOME CONSTRUCTOR — Marston — Ingl. **Cr$ 88,00**
110 THYRISTOR PROJECTS USING SCR's AND TRIAC's — Marston — Ingl. **Cr$ 88,00**
INTEGRATED CIRCUITS POCKETBOOK — Hibberd — Ingl. **Cr$ 137,00**
INTEGRATED CIRCUITS SYSTEMS — Walter — Ingl. **Cr$ 158,00**
MOS INTEGRATED CIRCUIT DESIGN — Dane — Ingl. **Cr$ 158,00**
OPERATIONAL AMPLIFIERS — Clayton — Ingl. **Cr$ 166,00**
PRINCIPLES OF PULSE CODE MODULATION — Cattermale — Ingl. **Cr$ 243,00**
PRINCIPLES OF TRANSISTOR CIRCUITS — 5th. Ed. — Amos — Ingl. **Cr$ 138,00**
SIMPLIFIED MODERN FILTER DESIGN — Geffe — Ingl. **Cr$ 138,00**
ADVANCED COMMUNICATION SYSTEMS — Halliwell — Ingl. **Cr$ 333,00**
TELECOMMUNICATIONS POCKETBOOK — Squires — Ingl. **Cr$ 88,00**
THEORY OF WAVE GUIDES — Lewin — Ingl. **Cr$ 350,00**
20 SOLID-STATE PROJECTS FOR THE HOME — Marston — Ingl. **Cr$ 68,00**
20 SOLID-STATE PROJECTS FOR THE CAR AND GARAGE — Marston — Ingl. **Cr$ 68,00**
PRACTICAL INTEGRATED CIRCUITS — McEvoy — Ingl. **Cr$ 61,00**
ULTRASONIC — METHODS AND APPLICATIONS — Blitz — Ingl. **Cr$ 70,00**
AUDIO HANDBOOK — King — Ingl. **Cr$ 193,00**
FM RADIO SERVICING HANDBOOK — King — Ingl. **Cr$ 147,00**
RADIO AND ELECTRONIC LABORATORY HANDBOOK — Scroggie — Ingl. **Cr$ 263,00**
TELEVISION ENGINEERS POCKETBOOK — 6th. Ed. — McGoldrick — Ingl. **Cr$ 123,00**
THE PRACTICAL AERIAL HANDBOOK — King — Ingl. **Cr$ 131,00**

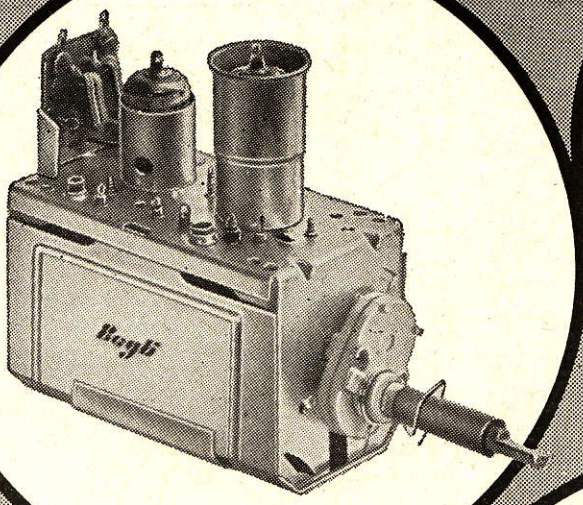
PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

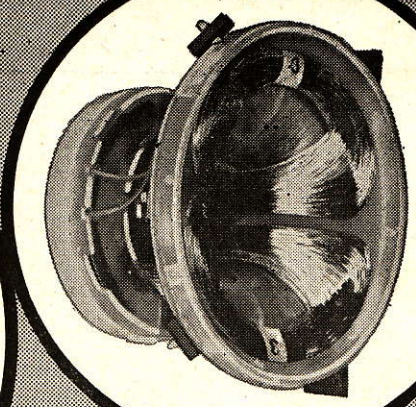
Litec

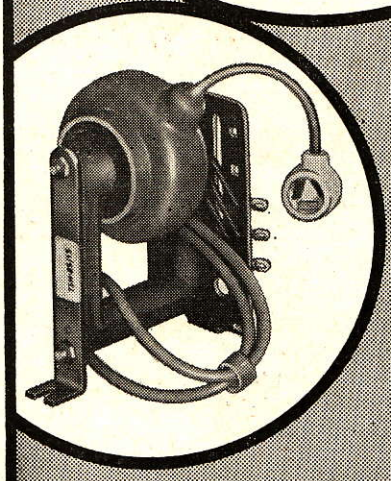
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

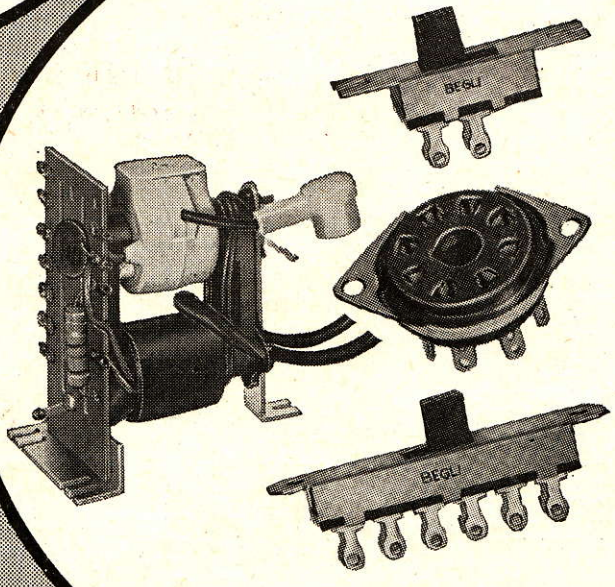
Despachamos para todo o Brasil contra cheque pagável em São Paulo ou Vale Postal. Reembolso: atendemos pedidos superiores a Cr$ 50,00, com despesas por conta do comprador. Pedidos inferiores a Cr$ 50,00 só contra pagamento antecipado.

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









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

KIT BELL VOX



BELL VOX é um pequeno amplificador que fornece 20 watts (10 + 10) de potência em alta fidelidade (único no gênero).

Após experimentar o mesmo circuito por mais de 3 anos, com absoluto sucesso e margem praticamente nula de defeitos, em aparelhos vendidos **montados,** a INCSON lança agora, em forma de KIT, com fins didáticos, como estímulo para estudantes de ELETRÔNICA e como HOBBY para aqueles que vêem na montagem um passa-tempo educativo e saudável.

Os amplificadores **BELL VOX** montados também são encontrados à venda em todas as casas do ramo.

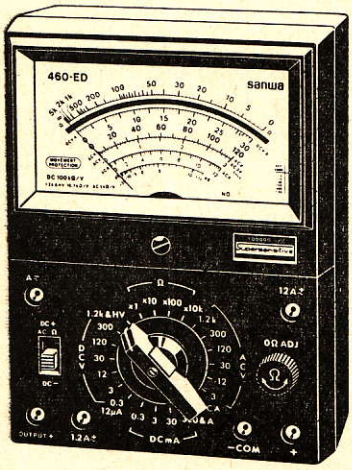
Fazem parte deste kit uma caixa-chassi, um painel de controle, transformador, potenciômetros, tomadas, cabo de alimentação, placa de fiação impressa, dissipadores, cabo blindado, plugues, transistores, resistores, capacitores, diodos, retificadores, chave 110-220, fios, solda, parafusos, porcas e, acompanhando tudo isso, um Manual com detalhes, instruções e recomendações.

De facílima montagem, proporciona agradável passa-tempo para os possuidores de gravadores mini-cassette, toca-discos, microfones, rádios, televisores portáteis, equipamentos estereofônicos, etc.

Produzidos pela INCSON S. A. — Indústria Nacional de Aparelhos Sonoros (Praça Presidente Kennedy, 71/83 — São Paulo), com distribuição especial para ATACADO.

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



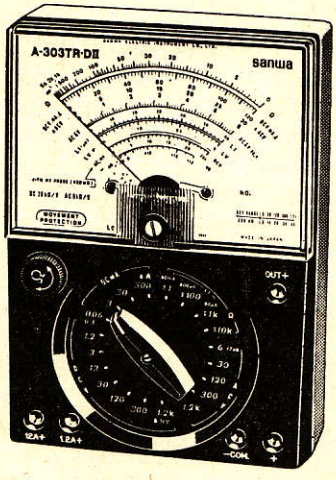
MULTÍMETRO YX — 360 TR

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

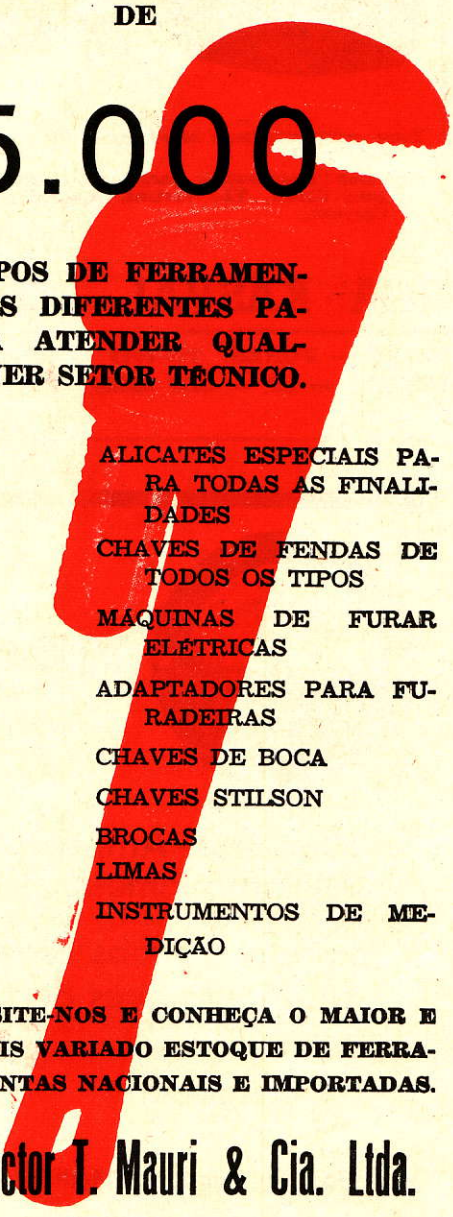
CEP: 01210 - RUA VITÓRIA, 371 — FONES: 221-4607 - 221-2946 — SÃO PAULO — BRASIL

VOCÊ PODE NÃO PRECISAR DESTA CHAVE...

MAS NÓS TEMOS MAIS DE

5.000

TIPOS DE FERRAMENTAS DIFERENTES PARA ATENDER QUALQUER SETOR TÉCNICO.



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

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

Victor T. Mauri & Cia. Ltda.

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

LIVROS TÉCNICOS

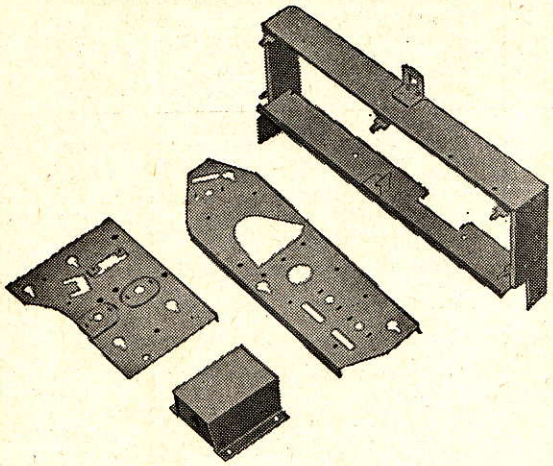
APRENDA RÁDIO	Cr$ 60,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$ 80,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$ 40,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$ 50,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 40,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 40,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	Cr$ 40,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$ 40,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$ 40,00
AMPLIFICADORES DE FI E 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

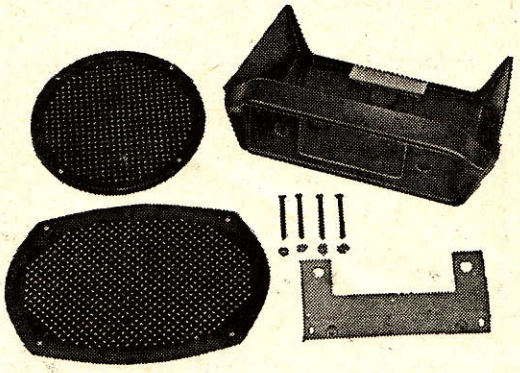
GRÁTIS:
Solicite nossa lista geral de livros.

LINHA DE ESTAMPARIA



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

LINHA DE ACESSÓRIOS



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

Molduras ornamentais para auto-rádios modelo: para Corcel, TL, Variant, Maverick, Opala e Chevette.

METALÚRGICA KASVAL LTDA.

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

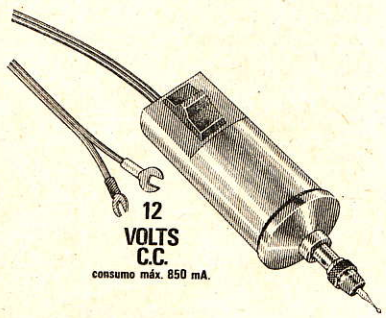
---

malidrill

MINIFURADEIRA
PARA CIRCUITO IMPRESSO

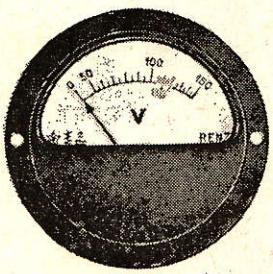
malitron Ind. e Com. Ltda.
São Paulo - SP - Made in Brazil - CGC. 44.168.953/0001-39

LEVE — POTENTE — PRECISA
10 000 R.P.M.



MALITRON — Ind. Com. Produtos Eletro-Eletrônicos Ltda.

Rua Madre Teodoro, 87 — CEP 01428
Fone: 80-9144 — São Paulo — SP



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



Completa linha de resistores de fio

Se você ainda tem problemas com resistores de fio, consulte mais uma vez o catálogo da Telewatt.

Você verá que está à sua disposição uma completa linha para as mais variadas aplicações e exigências:

- Resistores de 1 a 20 watts, com terminais axiais
- Resistores de 10 a 200 watts, com terminais radiais
- Potenciômetros de fio
- Um número praticamente infinito de possibilidades de variação das características normais (inclusive potência) para uso específico em aparelhos de entretenimento ou aplicação profissional.

Se o tipo de resistor de fio que você precisa não está no catálogo da Telewatt, isso não quer dizer que não possa ser fabricado. Consulte-nos.

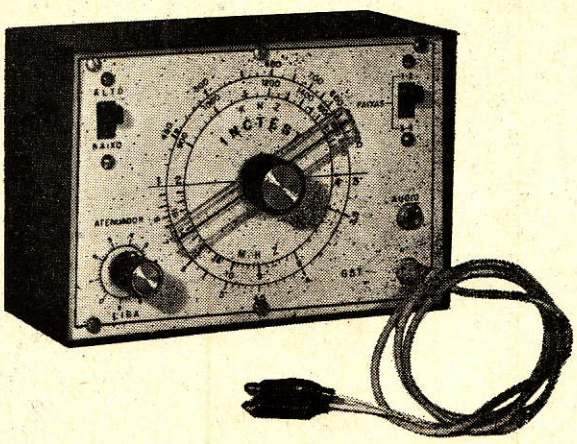
Fabricado pela Telewatt do Brasil S.A.

Representante exclusivo:

CONSTANTA

ELETROTÉCNICA S.A.

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



GERADOR DE SINAIS

GST-1

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

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

Faixas de ondas

Nº 1 — 420 kHz a 1 000 kHz (fundamental)

Nº 2 — 900 kHz a 1 800 kHz (2ª harmônica)

Nº 3 — 3,4 MHz a 9,0 MHz (fundamental)

Nº 4 — 6,9 MHz a 18,0 MHz (2ª harmônica)

Alimentação

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

Consumo

Aproximadamente 3 mA.

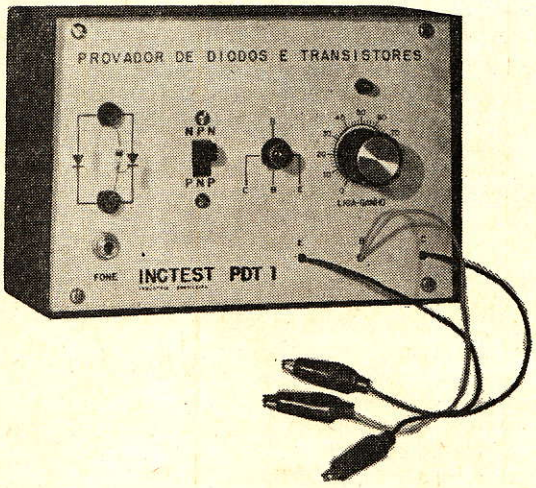
Dimensões

15 × 10 × 8 cm.

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

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

PDT-1



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

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

DIMENSÕES: 15 × 10 × 8 cm
PESO: 700 g
ALIMENTAÇÃO: 2 × 1,5 V
PREÇO: Cr$ 330,00 + Cr$ 20,00 de frete p/ correio

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

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

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



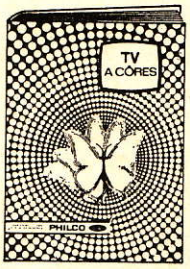
Ref. 640



Ref. 114



Ref. 172



Ref. 265



Ref. 372



Ref. 805



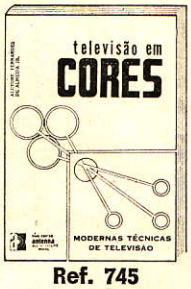
Ref. 670



Ref. 780



Ref. 560



Ref. 745



Ref. 1110



Ref. 551



Ref. 940



Ref. 415

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Urna 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



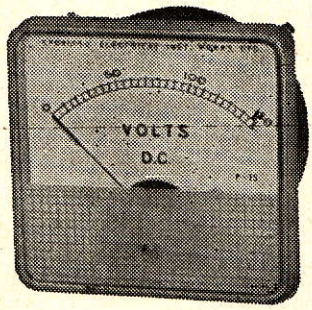
Ref. 550

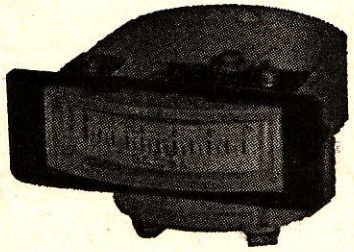
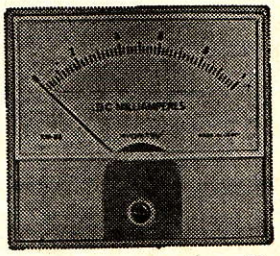


Ref. 556



Ref. 553



INSTRUMENTOS DE PAINÉIS DE TODOS OS TAMANHOS, TIPOS E VALORES

MILIAMPERÍMETROS, MICROAMPERÍMETROS, GALVANÔMETROS, VOLTÍMETROS, AMPERÍMETROS, MILIVOLTÍMETROS

e mais

OHMÍMETROS, MEGOHMÍMETROS, AMPERÍMETROS DE ALICATE, MEDIDORES DE TERRA, ANALISADORES, TESTES DE MEDIÇÃO EM GERAL.

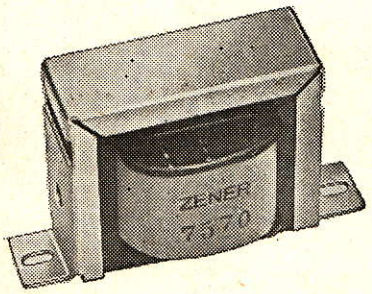
Vendas com garantia de assistência técnica

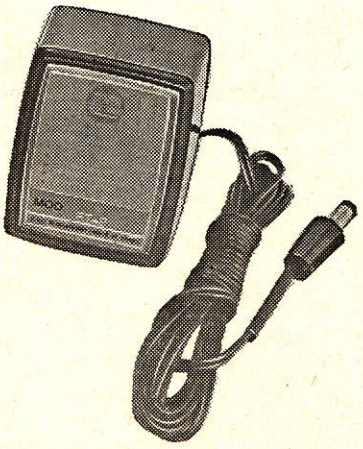
Não trabalhamos mais pelo reembolso postal.

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

RUA VITÓRIA, 562 - CONJ. 12 - NOVOS FONES VENDAS, 220-3986 - 220-2193
CEP 01210 — Fundado em 1944

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

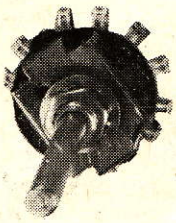
TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRÔNICA

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

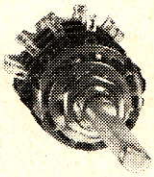
COMPONENTES ELETRÔNICOS STEVAUX LTDA.

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

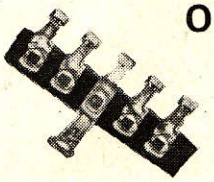
CASTELO INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

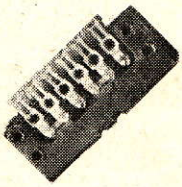


INDÚSTRIA ESPECIALIZADA NA FABRICAÇÃO DE CONDENSADOR VARIÁVEL — CHAVES DE ONDAS P/ RÁDIOS E REGULADORES DE TENSÃO.



O MÁXIMO EM QUALIDADE



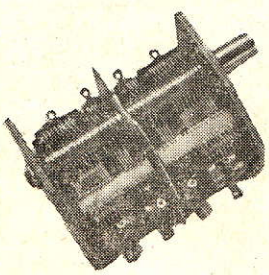


Castelo

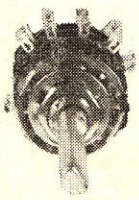


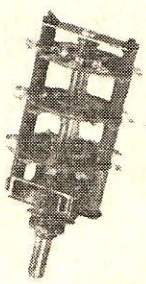


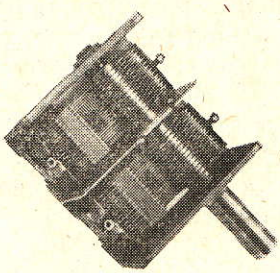












AV. 15 DE DEZEMBRO 265

FONE: 433-1071 - CX. POSTAL 104

END. TELEGR. "CASTELO" - BRAGANÇA PAULISTA - EST. DE SÃO PAULO - CEP 12.900

NOVIDADES



RÁDIO «URSINHO»

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

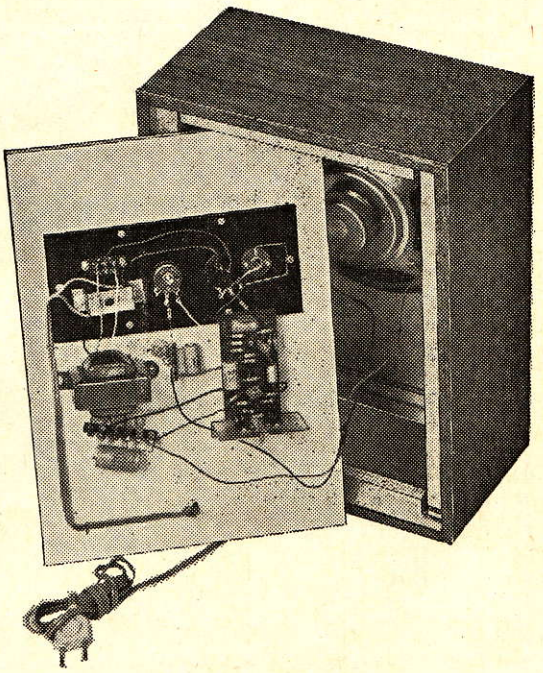
— ALTA SENSIBILIDADE
— ÓTIMA SELETIVIDADE
— SONORIDADE PERFEITA
— BAIXO CONSUMO

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

MONINC 10 KIT

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

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



PREÇO:

COMPLETO S/ CAIXA Cr$ 395,00
COMPLETO C/ CAIXA Cr$ 545,00

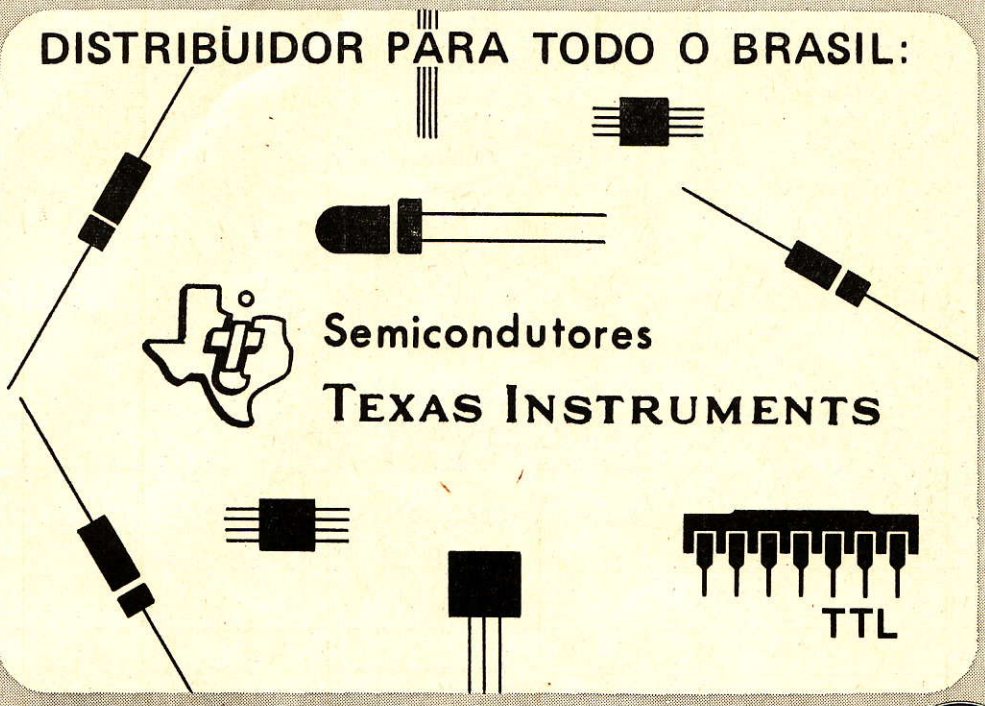
RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

data tronix

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

DISTRIBUIDOR PARA TODO O BRASIL:



Semicondutores
TEXAS INSTRUMENTS

TTL

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

CANNON ITT CONECTORES

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

CONTINENTAL SPECIALTIES CORPORATION
CSC
SOQUETES PARA MONTAGEM
DE CIRCUITOS EXPERIMENTAIS

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

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

GRANDE SORTIMENTO

Transistores Germânio
Transistores Silício
Circuitos Integrados
. Diodos M.A.T.
Diodos Retificadores

Seletores de Canais
Conversores UHF
Soldadores t/Tipos
Soldas
Válvulas t/Marcas
Potenciômetros
Alto-falantes

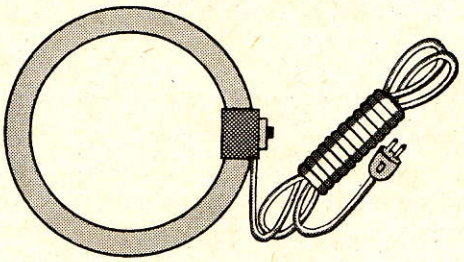
Amplificadores
Gravadores
Fitas Virgens e
Fitas Gravadas
Agulhas, Cristais
Cápsulas Magnéticas

Venda no Atacado e Varejo

Eletrônica RUDI

FONES: 221-1376 - 221-1387 -- RUA STA. IFIGÊNIA, 379
01207 -- SÃO PAULO - SP

BOBINA DESMAGNETIZADORA DE ALTA QUALIDADE

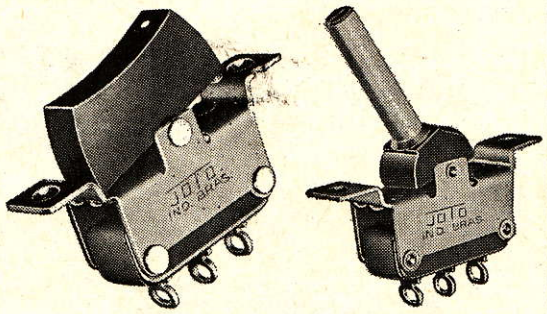


CIPAEL LTDA.

DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA
DISTART
Comércio de Instrumentos Eletrônicos Ltda.

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

NOVOS LANÇAMENTOS



CHAVES DE FORÇA
PARA 10 AMPÈRES

componentes eletrônicos
JOTO

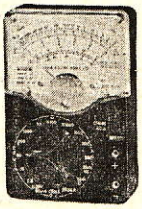
OTTO & TERCILIO LTDA.
93-9971 — 93-3897 — 291-2129
VISCONDE PARNAIBA, 3042/50 — S. PAULO

ESTUDANTES E TÉCNICOS DE RÁDIO E TV!!

MULTITESTERS "KAISE"

SK-20

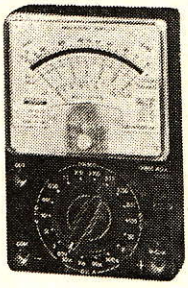
130 × 86 × 38 mm



20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ - 7 MΩ
Cr$ 450,00

SK-110

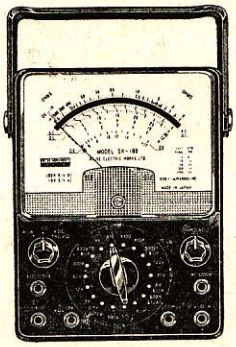
148 × 98 × 45 mm



30 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 8 kΩ - 8 MΩ
Cr$ 550,00

SK-100

180 × 135 × 65 mm



100 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 20 kΩ — 20 MΩ
Cr$ 750,00

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 ☐

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.

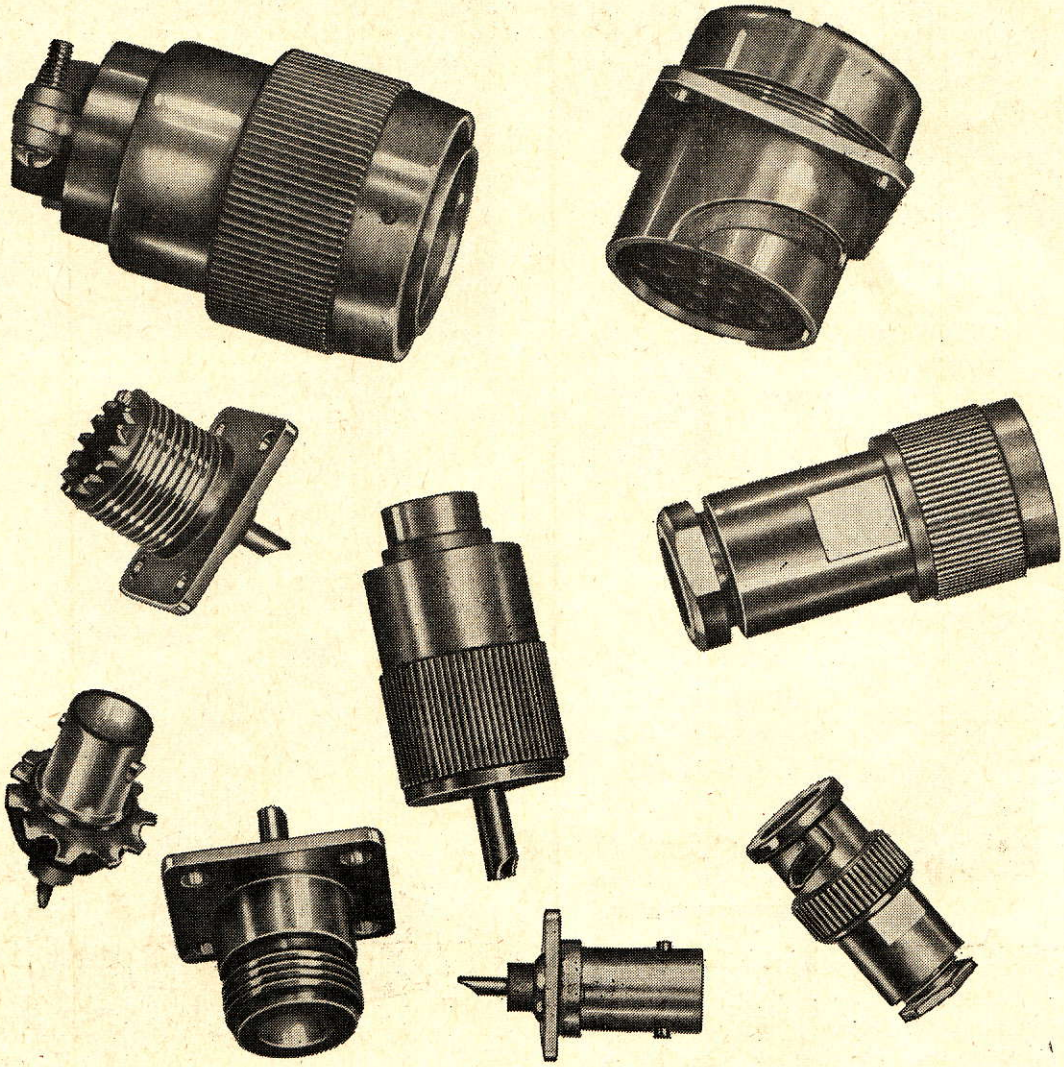
APROVEITE O PREÇO DE LANÇAMENTO.

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

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.

C&K COMPONENTS, INC.

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

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

AV. REBOUÇAS, 1498 — SÃO PAULO — CEP 05402

TEL.: PBX 282-0915 - 280-3520 - 280-3526 — TELEX (011) 24317



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.

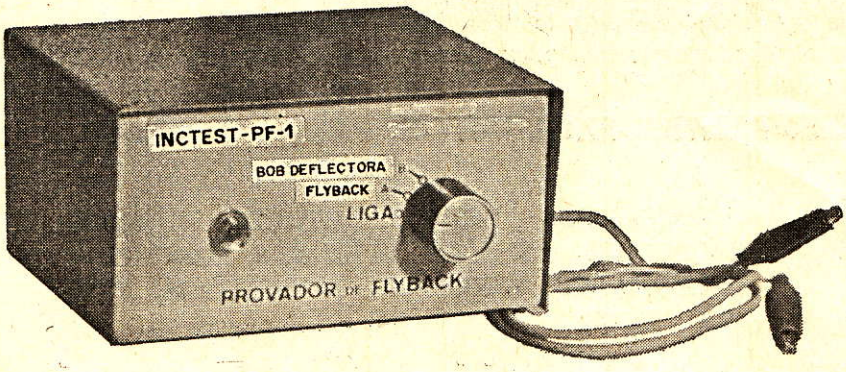
OS MELHORES PREÇOS DA PRAÇA. SOLICITE NOSSAS LISTAS DE PREÇOS.

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

PROVADOR DE FLY-BACK E BOBINAS DEFLETORAS PF-1

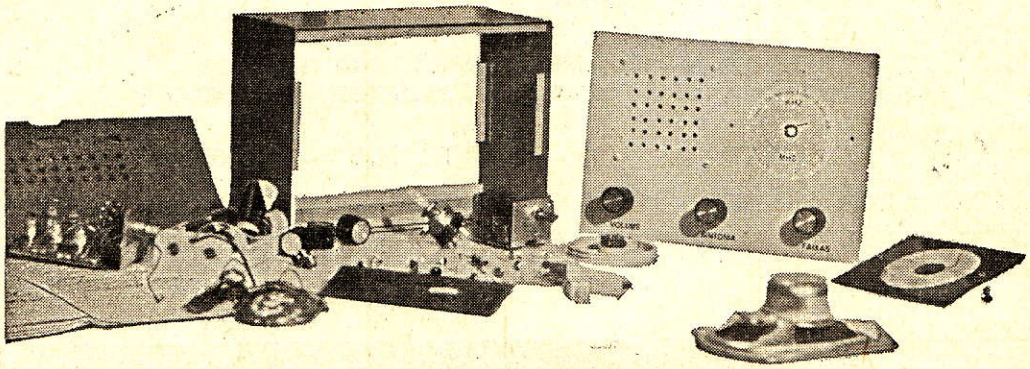


— Não fique indeciso

— 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 ELETRÔNICA
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. Urai, 115, fone: 23-2494. **BAHIA** — Antonio dos Santos Riso — R. dos Carvões, 85, apto. 2, Salvador. **ESPÍRITO 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.)

DISPOSITIVOS OPTO-ELETRÔNICOS SEMICONDUTORES

COLABORAÇÃO DA IBRAPE

A conversão de luz em sinais elétricos tem sido possível há cerca de uma centena de anos, e os foto-detectores a vácuo e com semicondutores também já se encontram disponíveis há bastante tempo. Entretanto, até recentemente, as aplicações dos foto-detectores foi bastante limitada pela falta de uma fonte de luz conveniente, capaz de ser modulada em amplitude por altas freqüências. As lâmpadas incandescentes são ineficientes e não podem ser moduladas por freqüências altas. As lâmpadas de descarga de gás são fontes de baixa intensidade, difíceis de serem focalizadas e também difíceis de serem moduladas; além disso, possuem um espectro que muitas vezes é incompatível com os foto-detectores disponíveis. A luz pode ser modulada por um dispositivo separado, tal como a célula de Kerr, mas isto requer o uso de tensões muito altas e um grande número de dispendiosos componentes ópticos. Entretanto, uma nova e vasta gama de aplicações foi aberta pela introdução dos diodos emissores de luz ("Light Emitting Diodes" LED), que se constituem em uma fonte de luz eficiente, rápida e de baixa tensão.

O LED é disponível em diversos comprimentos de onda, é compatível com os circuitos de estado sólido, é compacto e de baixo custo. Ele pode ser utilizado tanto em mostradores ("display") como na transmissão de dados digitais codificados. O LED, acoplado a um foto-detector, pode ser utilizado para combinar a função de transferência de sinal com a de isolação, através de grandes ou pequenas distâncias. Onde for requerida apenas isolação e não distância, a combinação é disponível em forma de foto-acoplador, que consiste de um LED e de um detector no mesmo invólucro, os quais se comportam como a combinação de um relé e transformador CC.

Nosso objetivo, nesta série de artigos, é descrever a vasta gama de dispositivos opto-eletrônicos, de junção, disponíveis. Isso inclui LED para diversos comprimentos de onda, foto-diodos e células solares, foto-transistores e comutadores controlados de silício, juntamente com as combinações deles, tais como mostradores alfa-numéricos com LED e foto-acopladores. Além disso, no final faremos também breves descrições de outros componentes opto-eletrônicos, fontes de luz e detectores. Os princípios de operação também serão discutidos superficialmente, juntamente com os princícios ópticos básicos, propriedades dos materiais, técnicas e componentes ópticos comuns. Tentaremos também desbravar a floresta das unidades de medidas foto-métricas e rádio-métricas.

1 — Radiação Visível e Infra-Vermelha Próxima

O espectro eletro-magnético abrange desde as ondas de rádio de VLF (Ondas Longas), num dos extremos, até os raios X, gama e "cósmicos", no outro extremo. Uma pequena porção desse espectro apresenta uma propriedade especial: ela inclui radiações que estimulam o olho, produzindo a sensação de visão. A fig. 1 mostra a porção do espectro correspondente à região visível; diversas de suas propriedades nos são de grande interesse. Radiações de todos os comprimentos de onda apresentados podem ser detectadas facilmente pelos dispositivos semicondutores disponíveis. A radiação dos comprimen-

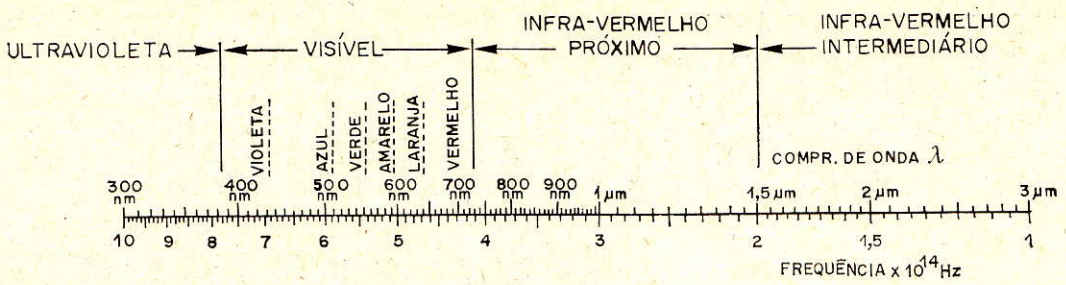


Figura 1

Relações comprimento de onda/freqüência nas regiões visíveis e infra-vermelha próxima do espectro eletro-magnético em que opera a maioria dos dispositivos opto-eletrônicos de junção.

tos de onda mostrados pode ser manuseada por janelas e lentes feitas dos mais comuns vidros e plásticos transparentes. Do ponto de vista da engenharia de comunicações, a largura de faixa apresentada é enorme (10^{14} Hz), constituindo-se portanto em objeto de especial interesse. As amplas larguras de faixa disponíveis estão tirando vantagens do uso de "guias de onda" de fibra óptica, empregados para guiar a luz proveniente de LED modulados. Tais sistemas podem substituir com vantagem os cabos de banda larga para transmissão de dados, voz e vídeo.

1.1 — Termos e Definições

Os termos e definições empregados nesta série de artigos estão essencialmente de acordo com a Publicação nº 306 (1969) do I.E.C. Há, entretanto, uma importante exceção. Durante muitos anos foi tido como procedimento normal, em Física pura, utilizar a palavra "luz" com referência à radiação eletro-magnética de qualquer comprimento de onda, independentemente do fato dela ser visível ou não. Esta prática estendeu-se ao campo da opto-eletrônica: o termo LED (abreviação de "diodo emissor de luz") é quase sempre usado para designar um diodo que emita radiação infra-vermelha próxima. Daremos aqui continuidade a esse uso, fazendo porém referência a "luz visível", quando for o caso.

Fontes de Luz

A luz visível e infra-vermelha próxima é gerada por elétrons mudando seus níveis de energia dentro da estrutura atômica do material emissor de luz. Átomos excitados por colisão, ou pelo recebimento de energia externa, podem ter alguns elétrons elevados a um nível mais alto de estado de energia. Ao recuperarem seus estados anteriores não-excitados, estes elétrons emitirão radiação. As energias envolvidas são tais que a energia aparece sob forma de radiação com comprimento de onda muito curto — luz.

Os átomos podem ser excitados termicamente, como nas lâmpadas incandescentes, ou por meio de estímulos externos, como nos fósforos estimulados por elétrons ou radiações com comprimento de onda mais curto. Este último sistema (emissão estimulada) é responsável pela operação dos lasers e dos LED. A emissão estimulada é o sistema mais eficiente e, como no caso dos lasers, tem a possibilidade de proporcionar um controle bastante preciso.

Em uma fonte de luz intensa, muitas mudanças nos níveis de energia dos elétrons podem ocorrer simultaneamente. Cada mudança libera um curto trem de ondas de luz. Estas mudanças podem ocorrer juntamente, ou com alguma relação definida, de maneira que os trens de onda se encontram em fase; ou podem ocorrer aleatoriamente, em cujo caso o feixe de luz resultante contém muitos trens de onda, cujas relações de fase estão variando continuamente. As fontes de luz mais comuns na gama visível e infra-vermelha próxima são deste último tipo, sendo comumente chamadas de fontes de luz **incoerente.** Se as mudanças de nível são arranjadas de modo a ocorrerem de maneira que o trem de ondas esteja em fase, como no laser, diz-se que a fonte de luz é **coerente.**

O estado atual (1974) da tecnologia no campo da luz visível e infra-vermelha pode ser comparado com a tecnologia do rádio da década de 1920. Os transmissores de faísca eram fontes incoerentes, os osciladores de ondas contínuas (CW) eram fontes coerentes de ondas de rádio. A vantagem das fontes coerentes sobre as incoerentes, para a luz e para o infra-vermelho, é a mesma dos transmissores de CW sobre os

transmissores de faísca: menor ruído, menor largura de faixa e maior eficiência. Atualmente, para a maioria das aplicações da opto-eletrônica, não se necessita das vantagens de uma fonte coerente.

Uma fonte de luz é normalmente descrita da mesma forma que um transmissor de rádio, ou seja, pela sua potência de saída, diretividade, polarização, distribuição espectral (largura de faixa) e eficiência. A fig. 2 mostra exemplos destas especificações.

Foto-detectores

Os dispositivos foto-sensíveis de junção são essencialmente do tipo de faixa larga; a sintonia, embora possível, não é prática, de maneira que é conseguida por meio de filtros. A sensibilidade espectral de um foto-detector de junção é determinada pelo material usado e pelo tipo de construção.

Um foto-detector é normalmente especificado em termos de sua sensibilidade espectral, comprimento de onda para máxima sensibilidade, diretividade (normalmente uma função do invólucro) e sensibilidade à luz. Estes parâmetros são complementares aos das fontes, estando ilustrados na fig. 3.

1.2 — Unidades Rádio-Métricas

As unidades S.I. ("Sistème International") para medição de energia radiante estão relacionadas na Tabela I. Os termos, em sua maioria, se explicam por si próprios, mas algumas notas poderão ser úteis. **Excitância radiante,** anteriormente denominada "emitância radiante", é a densidade de potência radiante de uma superfí-

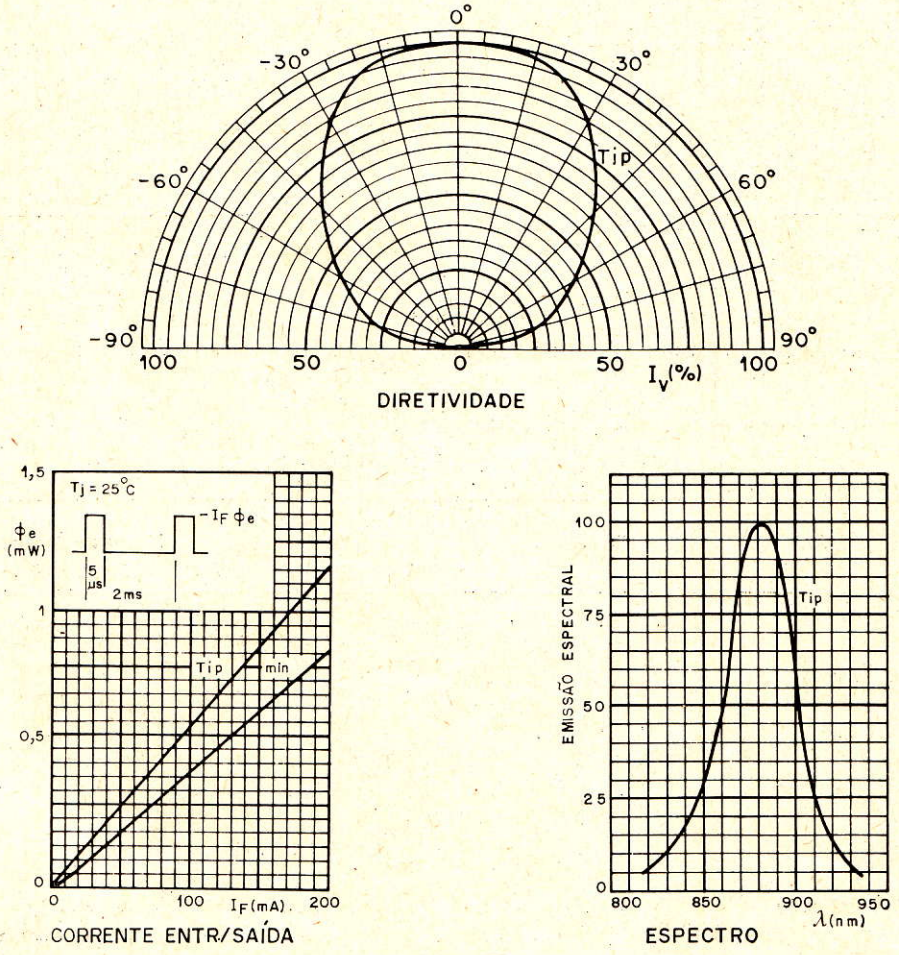


Figura 2

Características básicas de um diodo emissor de luz (LED). Uma boa figura de mérito para comparação de LED visíveis de diferentes intensidades e diretividades em eixo é o produto da largura de feixe, a meia potência, pela intensidade em eixo.

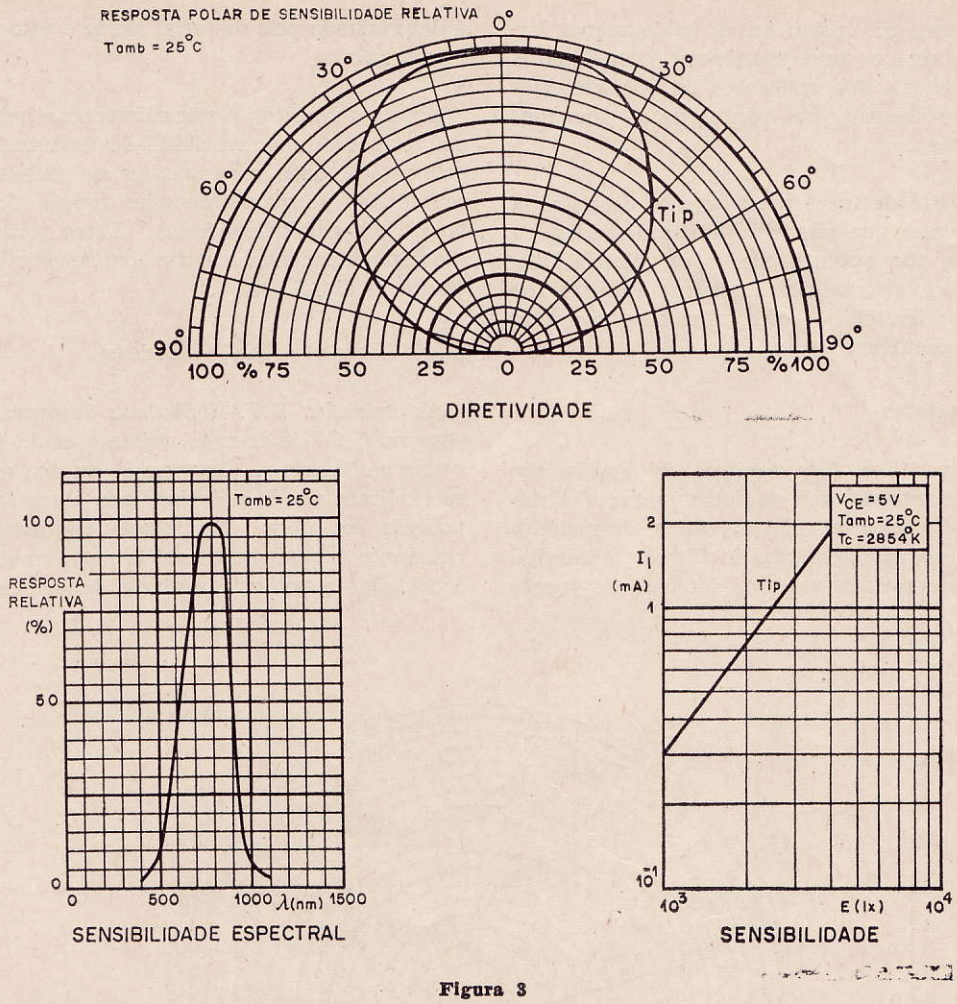


Figura 3

Características básicas de um foto-detector. Elas são complementares às da fig. 2.

TABELA I
UNIDADES RADIO-MÉTRICAS S.I.

Quantidade	Símbolo	Unidades S.I. Básicas ou Derivadas	Nomes Especiais, Conversões e Observações
Energia radiante	Q, (W, Q_e, U)	J	
Fluxo radiante			
Potência radiante	ϕ, P, (ϕ_e)	W	
Intensidade radiante	I, (I_e)	W/sr	
Radiância	L, (L_e)	W/(srm²)	
Excitância radiante	M, (M_e)	W/m²	anteriormente denominada emitância radiante
Irradiância	E, (E_e)	W/m²	

cie radiante. **Radiância** é a **intensidade radiante** de uma superfície estendida observada obliquamente; ela é equivalente à unidade foto-métrica **luminância** e seu conceito será discutido mais adiante com referência à fonte Lambertiana.

1.3 — Unidades Foto-Métricas — O Olho como um Foto-Detector

As unidades rádio-métricas dadas na secção anterior permitem que as propriedades das fontes de luz visível e suas saídas sejam descritas nos mesmos termos gerais como radiadores e radiação em qualquer outra freqüência. Entretanto, quando a luz é usada para levar sensação ou informação ao olho, faz-se necessária u'a medida da quantidade de sensação produzida. O sistema relacionado ao olho é o **sistema foto-métrico.**

A magnitude da sensação produzida quando o olho recebe luz depende da potência e da irradiância da retina. O equivalente foto-métrico da irradiância é a **iluminância,** expressa em lúmens/ /m². Assim, a medida foto-métrica da potência da luz é o **lúmen,** que é u'a medida do fluxo total de luz, sendo equivalente ao watt como u'a medida do fluxo total de potência.

A magnitude da sensação (lúmens) para uma dada quantidade de potência (watts) depende do comprimento de onda da luz, ou seja, de sua cor. A função varia de pessoa para pessoa, mas uma boa média é aquela estabelecida pela C.I.E. (Comission Internationale de l'Eclairage) para o observador padrão, o que é ilustrado na fig. 4. Isto pode ser considerado como uma função de transferência para o "olho padrão", mostrando o número de lúmens (isto é, a quantidade de sensação visual) produzido por 1 W de potência de luz, de qualquer comprimento de onda, que atinge o olho.

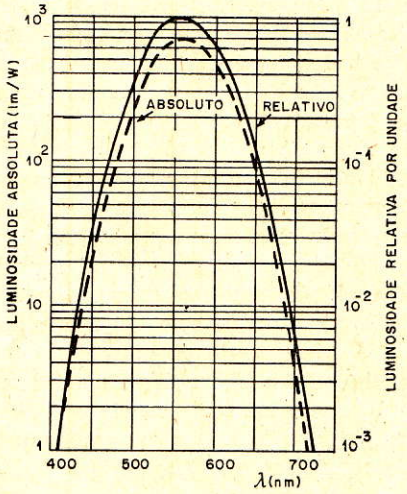


Figura 4
Características de transferência internacionalmente estabelecidas para o "olho padrão". O pico de sensibilidade é de 680 lm/W em 555 nm.

A capacidade de uma fonte de emitir luz pode ser definida em termos do fluxo total de luz

TABELA II
UNIDADES FOTO-MÉTRICAS S.I.

Quantidade	Símbolo	Unidades S.I.		Nomes Especiais, Conversões e Observações
		Básica ou Derivada	Múltiplos e Sub-múltiplos Recomendados	
Intensidade luminosa	I, (I_v)	cd (candela)		
Fluxo luminoso	ϕ, (ϕ_v)	lm (lúmen)		
Quantidade de luz	Q, (Q_v)	lm . s		
Luminância	L, (L_v)	cd/m²	cd/m²	nit, 1 nit = 1 cd/m²
Excitância luminosa	M, (M_v)	lm/m²		anteriormente denominada emitância luminosa
Iluminância	E, (E_v)	lx (lux)		anteriormente denominada iluminação

produzido. A antiga unidade de potência de luz, "candle-power", foi substituída em 1948 por uma nova unidade internacional, a **candela** (1 candela = 0,981 "candle-power"); uma fonte com potência de 1 candela emite 4 lúmens. Assim, o lúmen é o fluxo emitido em um ângulo sólido de 1 estero radiano por uma fonte isotrópica de potência de 1 candela. A unidade de intensidade de iluminação, 1 lúmen/m², é portanto aquela obtida sobre uma superfície a uma distância de 1 metro de uma fonte de 1 candela, sendo a incidência da luz normal à superfície. Intensidade de iluminação é iluminância, e é medida em **lux.** A Tabela II apresenta uma relação de unidades foto-métricas.

As unidades foto-métricas podem ser usadas somente para medição de intensidades de luz visível, e quando elas forem usadas não se deve esquecer de que a medição é relacionada ao olho. O efeito de uma luz, com um dado valor foto-métrico, em um detector cuja sensibilidade espectral é diferente da do olho, dependerá do espectro da própria fonte e pode não ser relacionado à sua potência de luz visível. Veremos mais adiante (secção 1.4) a conversão entre unidades foto-métricas e rádio-métricas.

A Fonte Lambertiana

Um importante conceito em fotometria é aquele do refletor **difuso** ou superfície "mate". Foi determinado experimentalmente que o fluxo total emitido por um refletor difuso, em um dado ângulo sólido, é proporcional ao coseno do ângulo no qual a luz é emitida, com respeito à normal. Isto é conhecido como Lei de Lambert. Consideremos agora a situação mostrada na fig. 5, onde um elemento δA de um refletor difuso está sendo observado por um olho a uma distância **d.** Se a área da pupila do olho for tomada como **p,** então de qualquer ponto sobre δA o olho coletará luz em um cone de ângulo sólido $\omega = p/d^2$. Se a luminância da superfície for L_0, a luminância vista pelo olho, determinada pela Lei de Lambert, será:

$$L_0 \cdot \cos\theta$$

e o fluxo de todo δA no ângulo sólido ω é:

$$L_0 \cdot \cos\theta \cdot \delta A \cdot \omega$$

Se o ângulo sólido subentendido no olho por δA é $\Omega = \delta A'/d^2 = \delta A \cdot \cos\theta/d^2$, a luz recebida por unidade de ângulo sólido será:

$$L_0 \cdot \cos\theta \cdot \delta A \cdot \omega/\Omega =$$

$$= \frac{L_0 \cdot \cos\theta \cdot \delta A \cdot p/d^2}{\delta A \cdot \cos\theta/d^2} = pL_0$$

Assim, o brilho observado é independente do ângulo de visão θ. Esta condição é encontrada em muitas superfícies auto-luminosas, as quais são conhecidas como **emissores difusos** ou **fontes Lambertianas.** O padrão de radiação correspondente a tais fontes está mostrado na fig. 6. Muitos LED em pastilhas (isto é, LED sem lentes) apresentam este padrão de radiação.

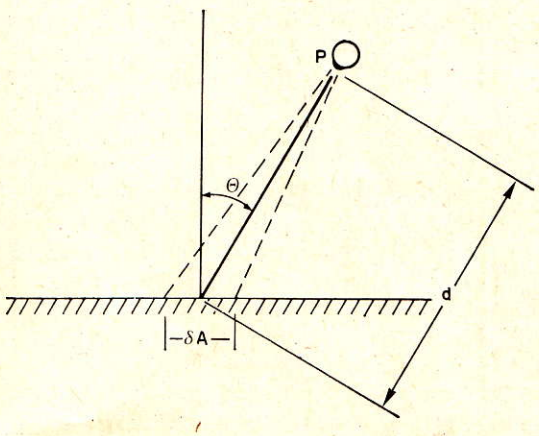


Figura 5

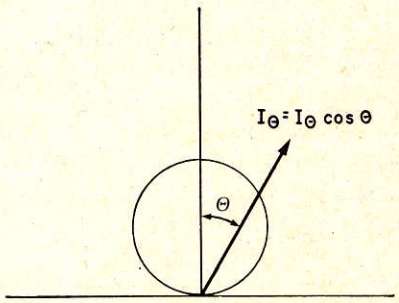


Figura 6

1.4 — Conversão de Unidades Foto-Métricas em Rádio-Métricas

Uma vez que as unidades foto-métricas (como se explicou na secção 1.3) aplicam-se somente à luz visível e são relacionadas ao olho, elas devem ser convertidas nas equivalentes unidades rádio-métricas com o auxílio da curva do observador padrão, dada na fig. 4. Assim, em um comprimento de onda de 555 nm, 1 W de energia radiante produzirá um brilho de 680 lúmens, ou 1 lúmen de brilho requer 1/680 = 0,00147 W de potência radiante. Quando a radiação não ocorre em um comprimento de onda singelo (isto é, não é monocromática), mas se encontra entre dois comprimentos de onda λ_1 e λ_2, a conver-

são de unidades foto-métricas em rádio-métricas requer uma integração:

$$P = K \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} I\ (\lambda)\ .\ \delta\ (\lambda)\ .\ d\lambda \qquad (1)$$

onde P é a potência radiada equivalente, I é a intensidade foto-métrica, em lúmens, e K é a constante de proporcionalidade de 0,00147 W/ /lúmen. Uma integral similar pode ser usada para converter unidades rádio-métricas:

$$I = K' \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} P\ (\lambda)\ .\ \delta\ (\lambda)\ .\ d\lambda \qquad (2)$$

Em ambas as expressões, $\delta\ (\lambda)$ é a resposta do observador padrão derivada da fig. 4.

Na prática, os foto-detectores são especificados em unidades rádio-métricas e foto-métricas. Em ambos os casos, é especificado o tipo de fonte de luz com o qual a medição foi feita; esta fonte é geralmente uma lâmpada com filamento de tungstênio operando com uma temperatura na região dos 2 800°K. Onde as especificações forem em termos de unidades rádio-métricas, as potências envolvidas são geralmente representadas pela radiação total atingindo o detector, radiação essa proveniente da lâmpada. Onde são empregadas unidades foto-métricas, a interpretação é um pouco mais complexa e pode ser resumida da seguinte maneira: os níveis de iluminação (em lux) são aqueles normalizados para o observador padrão C.I.E., a resposta do foto-detector é para a radiação que **acompanha** este brilho foto-métrico por **uma lâmpada com a emissão espectral estabelecida dentro da sensibilidade espectral deste foto-detector.**

Para ambos os métodos de especificação, a situação é aquela mostrada na fig. 7, onde a resposta espectral de um foto-transistor de silício é comparada com a emissão de uma lâmpada usada para calibrá-lo, bem como com a curva C.I.E. para o observador padrão. Independentemente de ser o detector (foto-transistor) calibrado em unidades rádio-métricas ou foto-métricas, sua resposta pode ser escrita na forma das integrais dadas anteriormente para a conversão de unidades, isto é:

$$R_d = \int R_s\ (\lambda)\ .\ S_d\ (\lambda)\ .\ d\lambda \qquad (3)$$

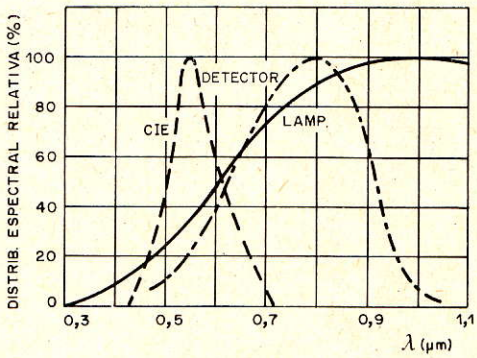


Figura 7

Quando um foto-detector é especificado em unidades foto-métricas, o "brilho" da lâmpada é medido pelo seu efeito num detector correspondente ao "olho padrão" C.I.E., e o efeito da radiação total da lâmpada correspondente a este brilho medido é determinado para o detector que está sendo caracterizado. Nesta figura o detector possui a resposta espectral de um foto-transistor BPX72 e a lâmpada está a 2 860°K.

onde R_d é o fluxo efetivo no detector (isto é, o fluxo no comprimento de onda do pico de resposta que dará a mesma resposta do detector), R_s é a emissão espectral da fonte (lâmpada) no comprimento de onda λ, e S_d é a resposta do detector no comprimento de onda λ. Esta resposta pode ser avaliada graficamente se a resposta do detector e a distribuição de energia da lâmpada forem conhecidas. Infelizmente as especificações da lâmpada tendem, naturalmente, a se relacionarem mais com o seu brilho, do que com a sua eficiência como fonte de radiação. Daremos, no final desta série de artigos (Apêndice I) um exemplo de como são apresentadas essas informações.

A integral da equação **(3)** pode ser mais convenientemente escrita em termos de densidade de fluxo (irradiância) no detector:

$$I_d = \int I_s\ (\lambda)\ .\ S_d\ (\lambda)\ .\ d\lambda \qquad (4)$$

onde I_d é a irradiância **efetiva** vista pelo detector e I_s é a irradiância real no detector devida à fonte. Esta integral pode ser representada graficamente.

(continua no próx. número)

Divulgue seus produtos na
Revista Monitor de Rádio e Televisão

Análise e Projeto de um Amplificador de Potência Classe "A"

Jomar Napoleão da Silva

1. Introdução

Um sistema amplificador típico emprega vários estágios associados em cascata, com a finalidade de ampliar os sinais de entrada a um nível tal que possa excitar o elemento transdutor. Este transdutor poderá ser um alto-falante, tubo de raios catódicos, servomotor, etc.

O estágio final deste sistema deverá entregar ao transdutor um sinal que apresente tensão e corrente de um modo geral elevadas e, portanto, será basicamente um amplificador de potência. Na fig. 1 temos um diagrama em blocos de um sistema amplificador. Os estágios iniciais são amplificadores de tensão cujo objetivo é elevar o sinal de modo que este possa excitar o estágio de potência. Temos ainda um elo de realimentação negativa, a fim de reduzir as distorções.

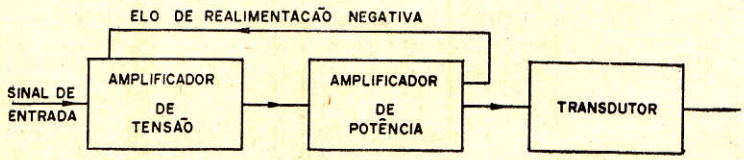


Figura 1

2. As classes de amplificadores

Quanto à resposta em freqüência, temos os seguintes amplificadores:

a) CC — freqüência zero
b) áudio — de 20 a 20 kHz
c) vídeo — até alguns MHz
d) RF — de alguns kHz até centenas de MHz
e) UHF — centenas ou milhares de MHz

Quanto à posição do ponto quiescente (V_{CE}, I_C de repouso) do dispositivo ampliador (FET, transistor ou válvula), temos:

a) classe A — o ponto quiescente e o sinal de entrada são tais qua a corrente no circuito de saída (dreno, coletor ou anodo) circula durante todo o ciclo;

b) classe B — o ponto quiescente está localizado praticamente no ponto I_C = zero; tomando como base um sinal senoidal, a amplificação ocorre durante meio ciclo;

c) classe C — o sinal amplificado é inferior a meio ciclo;

d) classe AB — o ponto de operação está situado a meio termo entre a classe A e a classe B e o sinal amplificado será superior a meio ciclo.

3. Amplificador classe A

Analisaremos, nesta secção, as diversas características deste tipo de amplificador, bem como mostraremos os passos mais importantes que devem ser levados em conta em um projeto.

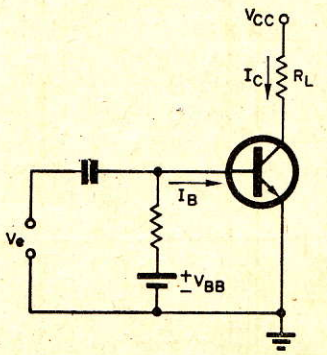


Figura 2

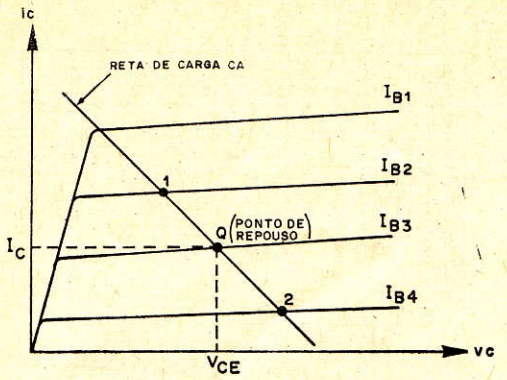


Figura 3

Como vimos, devemos localizar o ponto quiescente em um ponto tal da característica (V_{CE}, I_C) que possamos ter a amplificação de todo o ciclo do sinal de entrada (veja a fig. 3). Portanto, o ponto quiescente Q deverá estar aproximadamente no meio da reta de carga CA. Esta reta de carga é proporcional ao inverso da resistência de carga do amplificador. Veremos adiante como obtê-la.

Nestas condições, a potência de saída será:

$$P = V_C I_C = I_C^2 R_L$$

onde: R_L é a resistência de carga;
V_C e I_C são os valores eficazes da tensão e corrente de coletor

3.1 — Rendimento

Definimos rendimento de um amplificador como sendo a relação:

$$= \frac{\text{potência do sinal entregue à carga}}{\text{potência CC fornecida à saída}} \times 100\%$$

Podemos provar que, no caso da carga ligada em série com o coletor, o máximo rendimento que podemos obter será de 25%. Se ligarmos a carga através de transformador, poderemos conseguir no máximo 50%.

A vantagem de usarmos transformador é que, além de um maior rendimento, evitamos a passagem de componentes CC para a carga, e que no caso desta ser um alto-falante, seria altamente inconveniente.

3.2 — Distorção

Apesar de considerarmos a transferência do dispositivo como linear, isto não passa de uma aproximação e, portanto, sempre teremos a introdução de harmônicas de ordem superior, causando distorção do sinal original.

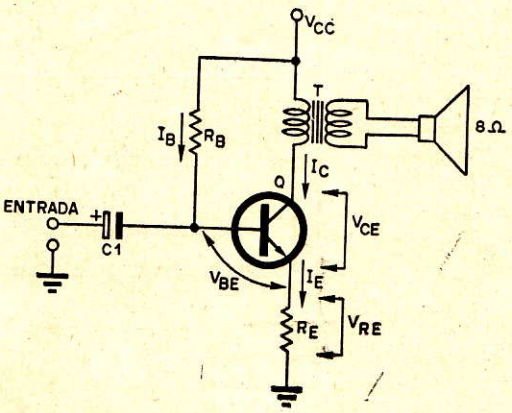


Figura 4

4. Projeto de um amplificador classe A

Vamos projetar um amplificador capaz de fornecer 5 W a um alto-falante de 8 ohms de impedância, ligado através de transformador (fig. 4), utilizando transistor.

Admitindo que o transformador apresente um rendimento de 85%, deste modo a potência que o transistor deverá entregar será:

$$P = \frac{5\ W}{0{,}85} = 5{,}9\ W$$

Para este tipo de amplificador, o transistor deve ser capaz de dissipar o dobro da potência de saída:

$$P_d = 2\ P$$
$$P_d = 2 \times 5{,}9 = 11{,}8\ W$$

Vamos adicionar 25% a mais para levar em conta as perdas na entrada e no resistor de emissor:

$$P_d = 11{,}8 + (0{,}25 \times 11{,}8) = 14{,}75\ W$$

Consultando um manual de transistores, escolhemos o BD182, capaz de dissipar 117 W à temperatura ambiente. Damos a seguir as características mais importantes deste transistor.

Tensão emissor coletor máxima	$V_{CEO\ max}$	= 60 V
Corrente de coletor (pico)	$I_{CM\ max}$	= 15 A
Potência total dissipada a 25°C	$P_{tot\ max}$	= 117 W
Temperatura da junção	$T_{j\ max}$	= 200°C

Supondo que a máxima temperatura ambiente seja 35°C, podemos determinar o dissipador:

$$T_{j\ max} - T_{amb.\ max} = K\ P_D$$

onde K é a constante do dissipador.

$$200 - 35 = 14{,}75 \times K$$

$$K = \frac{165}{14{,}75} = 11{,}2°C/W$$

Basta consultarmos um catálogo de dissipadores e escolhermos o tipo cuja constante K seja a calculada acima.

Devemos agora encontrar o ponto V_{CEA} onde a reta de carga CA encontra o eixo horizontal. Levando em conta que o $V_{CEO\ max}$ do nosso transistor é 60 volts e considerando ainda a economia da fonte de alimentação, escolhemos $V_{CEA} = 20$ volts.

A seguir, levantamos a parábola de potência máxima dissipada pelo coletor. Para isto escolhemos alguns pontos no gráfico $V_C \times I_C$ (fig. 5) e atribuindo valores a V obtemos I.

$I_C = P_D/V_{CE}$

$V_{CE} = 20$ V	$I_C = 14{,}75/20 = 0{,}74$ A
$V_{CE} = 15$ V	$I_C = 14{,}75/15 = 0{,}98$ A
$V_{CE} = 10$ V	$I_C = 14{,}75/10 = 1{,}48$ A
$V_{CE} = 5$ V	$I_C = 14{,}75/5 = 2{,}95$ A
$V_{CE} = 2$ V	$I_C = 14{,}75/2 = 7{,}38$ A

Podemos então traçar a parábola de potência sobre a curva $V_C \times I_C$ do BD182 (fig. 5).

O ponto quiescente de operação é obtido traçando-se uma reta que passe por $V_C = 20$ volts e seja tangente à parábola. Esta será a reta de carga CA. Temos então o ponto Q (10 V; 1,5 A).

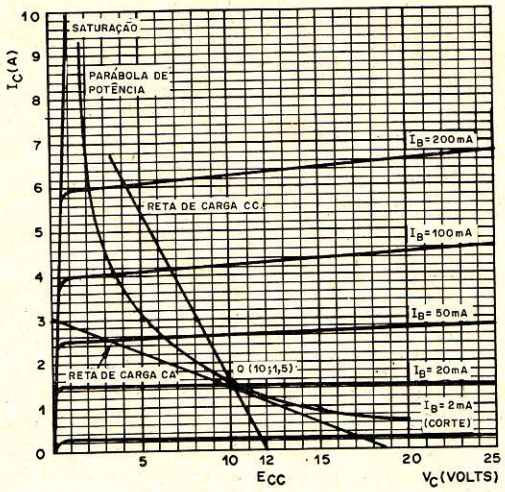


Figura 5

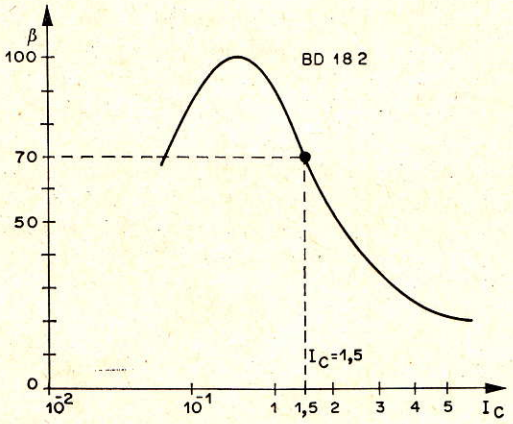


Figura 6

Consultando a tabela notamos que o $I_{C\ max}$ do BD182 é 15 A; portanto, podemos utilizá-lo sem maiores problemas.

Para garantirmos uma boa estabilidade térmica, a queda sobre R_E deverá ser da ordem de 1 volt. Como $I_E = \alpha\ I_C$ e sendo $\alpha \cong 1$, temos:

$$R_E \cong V_{RE}/I_E \cong 1/1{,}5 \cong 0{,}67 \text{ ohm}$$

Este resistor deve dissipar $(1{,}5)^2 \times 0{,}67 = 1{,}5$ W.

Podemos então escolher a fonte de alimentação. Escolhendo um transformador de saída tal que a soma de R_E com a resistência ôhmica do primário seja baixa, por exemplo 1,3 ohm, temos:

$$V_{cc} = (R_{bob} + R_e)\ I_C + V_{CE}$$
$$V_{cc} = (1{,}3 \times 1{,}5) + 10 = 12 \text{ volts}$$

Podemos traçar a reta de carga CC unindo Q ao ponto (12 V).

A impedância de saída vista pelo transistor pode ser obtida graficamente. Uma variação ΔV_{CE} na tensão de coletor corresponde a uma variação ΔI_C na corrente, ou:

$$Z'_L = \frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C} = \frac{20}{3{,}1} =$$

$= 6{,}45$ ohms

Podemos então dimensionar o transformador:

$$Z'_L = \left(\frac{N1}{N2}\right)^2 Z_L$$

$$\frac{N1}{N2} = \sqrt{\frac{Z_L}{Z_L}} =$$

$$= \sqrt{\frac{6{,}45}{8}} = \sqrt{0{,}81} = 0{,}9$$

O transformador deverá ter uma relação 0,9:1.

Para determinarmos R_B, através do gráfico da fig. 6, tiramos o valor de β do transistor para $I_C = 1{,}5$ A e notamos que vale 70. Assim, temos:

$I_B = I_C/\beta \qquad 1{,}5/70 = 0{,}021$

Pela malha de entrada:

$$V_{cc} = R_B I_B + V_{BE}$$

Da fig. 7 tiramos o valor de $V_{BE} = 0{,}8$ volt.

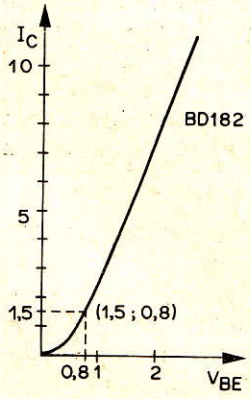


Figura 7

$$R_B = [V_{cc} - (V_{BE} - R_E I_E)]/I_B$$

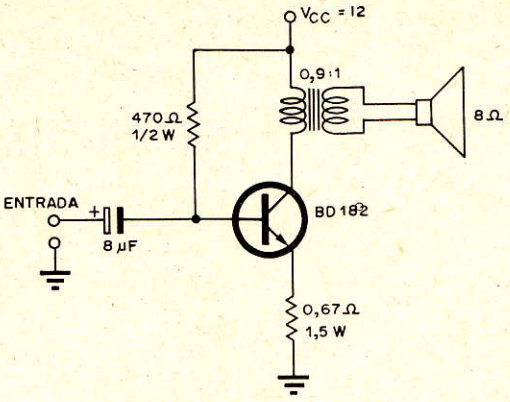


Figura 8

$R_B = [12 - (1{,}8)]/0{,}021 =$
$= 485$ ohms

Escolhemos o valor comercial mais próximo deste; assim, $R_B = 470$ ohms, 10%. Este resistor deverá dissipar $(0{,}021)^2 \times 470 = 0{,}248$ W; logo, podemos usar um resistor de 1/2 watt.

O capacitor C1 irá influir apenas na freqüência de corte inferior. A resistência de entrada do nosso amplificador será dada por:

R_E (β + 1) em paralelo com o R_B

Esta resistência será da ordem de 40 ohms e, se supusermos que o sinal de entrada possua uma impedância de 1 000 ohms, podemos desprezá-la.

Assim, teremos

$$C = \frac{1}{2\,\pi\,f_1\,R_i};$$

limitamos a freqüência em 20 Hz, daí, $C = (6{,}28 \times 20 \times 1\,000)^{-1}$; $C = 8\ \mu F$.

Com isto chegamos ao circuito final dado na fig. 8.

5. Conclusão

Com este artigo procuramos mostrar ao leitor os passos mais importantes na execução do projeto de um amplificador classe A, bem como a importância de se saber manusear corretamente o manual do dispositivo. De posse deste poderíamos ainda calcular as distorções, determinarmos o sinal que deve ser aplicado na entrada do amplificador para obtermos a potência desejada, o que já foge do nosso objetivo.

Verificamos ainda que nem sempre será possível usarmos, na prática, os valores encontrados nos cálculos. Devemos escolher os componentes que mais se aproximam dos mesmos. Isto permite, por outro lado, efetuarmos aproximações em muitos cálculos.

Bibliografia

Integrated Electronics — Millman-Halkias.

Transistor Audio Amplifiers — Shea.

Hi-Fi Stereo Handbook — William Boyce.

Radio Electronics — Dez. 1971.

Manual de Transistores IBRAPE.

Ω

Gráfico de Conversão de dBm a Tensão Eficaz

J. C. Costa *

Em telecomunicações normalmente se trabalha com níveis de potência ao longo dos diversos pontos dos sistemas. Dada a enorme gama de valores com que se trabalha, em geral se recorre a unidades logarítmicas para expressar essas potências.

Das unidades logarítmicas, o dBm é uma das mais comuns. Por definição,

$$P_{dBm} = 10 \log_{10} \left(\frac{P}{1\ mV} \right)$$

isto é, uma potência expressa em dBm nos dá o valor em dB acima (ou abaixo) do miliwatt.

Entretanto, às vezes torna-se necessário converter o valor da potência, num dado ponto do circuito, na tensão associada. É sabido que

$$P = \frac{V^2_{ef}}{R}$$

onde R é a impedância no ponto do circuito.

O gráfico que damos na fig. 1 se destina exatamente a converter um dado valor de potência, expresso em dBm, em tensão eficaz, conforme o valor da impedância R.

Para melhor esclarecer o assunto, daremos um exemplo de aplicação.

Um receptor recebe um sinal com nível nominal de —50 dBm na entrada, sobre 50 ohms. O amplificador de RF e misturador introduzem um ganho de 20 dB. Pretende-se saber o nível de tensão nominal na entrada de FI, sabendo-se que a impedância de entrada é 75 Ω.

Tradicionalmente, o problema é resolvido calculando-se primeiramente a potência na entrada de FI.

$$-50\ dBm + 20\ dB = -30\ dBm \Longrightarrow 1\ \mu W$$

Este valor de potência produz uma tensão eficaz de:

$$V_{ef} = \sqrt{R \cdot P} = \sqrt{75 \times 10^{-6}} = \sqrt{75} \times 10^{-3} = 8{,}7\ mV_{ef}$$

Esta conversão pode ser feita de maneira mais rápida recorrendo-se ao gráfico, como se pode verificar.

No gráfico foram traçadas retas para as seguintes impedâncias:

$$R = 50;\ 75;\ 135;\ 600\ \Omega$$

Note que para o grupo de retas de cima lê-se a tensão no eixo horizontal superior; para o grupo de retas de baixo lê-se a tensão no eixo horizontal inferior.

* da S. A. Philips
Dpto. Técnico — Divisão INBELSA

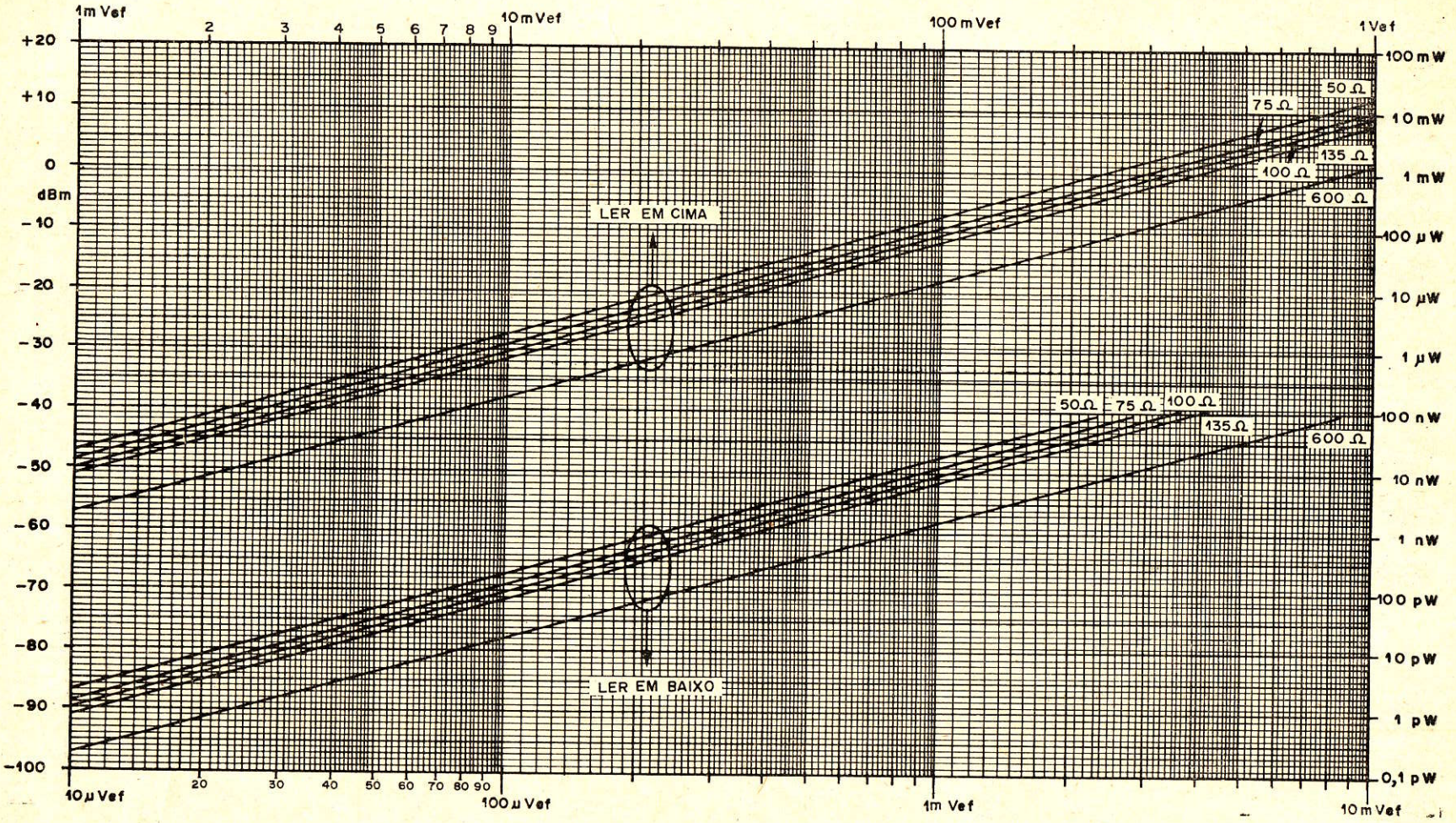


Figura 1

De acordo com o valor da impedância R, podemos converter um valor de potência, expresso em dBm, em tensão eficaz.

NOVOS FILMES PARA A TV EDUCATIVA

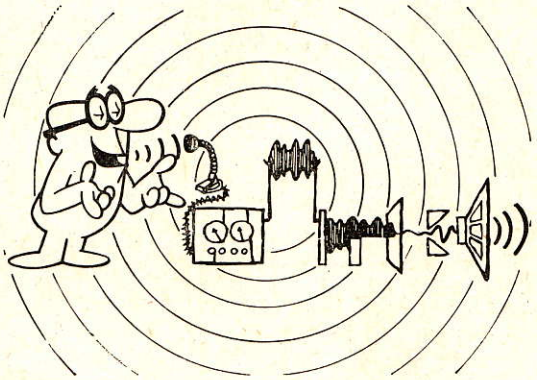
A Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa, do Ministério da Educação e Cultura, está incorporando, a seu acervo de filmes educativos e documentários, filmes da série "Contribuição Philips à Educação Popular". As películas cedidas à Fundação fazem parte da filmoteca da Philips, criada com o objetivo de prestar um serviço à comunidade, através de programa lançado em 1973, no sentido de dar ao público em geral e a estudantes de diversos níveis, informações básicas sobre assuntos de interesse geral. Nesses três anos, os filmes da série já atenderam solicitações tanto de emissoras de TV, universidades e escolas técnicas como de escolas de nível secundário, empresas de telecomunicações e outros órgãos do Governo e entidades particulares. A Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa utilizará esses filmes nos programas transmitidos pela TV Educativa, Canal 2 do Rio de Janeiro, e por mais 50 emissoras de TV, aproximadamente, em todo o Brasil.

Histórico da campanha

A campanha de educação popular através de filmes educativos foi lançada em princípios de 1973, pela Philips, com a apresentação do filme "Como Funciona a TV". Devido ao sucesso alcançado com esse lançamento, outros filmes, todos de interesse informativo e didático, foram acrescentados à série. Hoje a filmoteca dispõe de nove películas, todas coloridas, com duração entre 10 e 15 minutos, faladas em Português, versando sobre os seguintes temas: como funciona o rádio, como funciona a TV, história das telecomunicações, o que é a luz para a humanidade, como se forma uma orquestra, equipamentos ligados à comunicação, o desenvolvimento da numeração e sua aplicação, funções e aplicações da luz e história do cinema. Além desses, a empresa incorporou à sua série mais dois documentários denominados "Isto é Brasil" e "Território de Fernando de Noronha".



"Como Funciona a TV" apresenta os princípios básicos da transmissão e recepção de TV.



"Como Funciona o Rádio", outro filme educativo da Philips.

Os filmes estão à disposição dos interessados, que podem solicitá-los, por empréstimo, à Divisão de Relações Públicas da Philips, em São Paulo (Av. Paulista, 2 163, 10º andar) ou às suas Filiais e Escritórios de Vendas dos demais Estados.

Para Compreender os Micro-Processadores

COLABORAÇÃO DO DPTO. TÉCNICO DA DATATRONIX

Analisando a evolução da humanidade, observamos que o homem tem buscado sempre u'a melhor forma de vida para si próprio. Em sintonia com esse ideal, tem tentado expandir sua habilidade de manipular dados e executar cálculos extensos. Entretanto, sua capacidade de criar máquinas que pudessem ajudá-lo nesse esforço só evoluiu suficientemente nestes últimos anos.

A fig. 1 apresenta o diagrama em blocos das máquinas digitais típicas da década de 1950. Observe as quatro partes típicas: unidade aritmética, memória, entrada/saída (I/O) e controle. As máquinas daquela época eram bastante dispendiosas, possuiam memórias limitadas e relativamente lentas, sendo, além disso, difíceis de serem programadas.

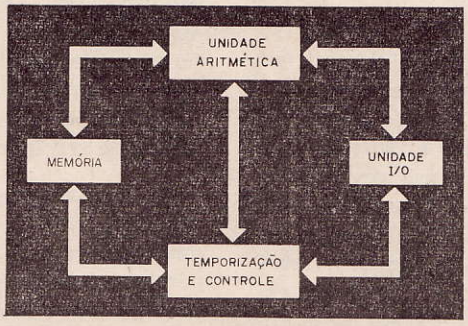


Figura 1

Com o passar da década de 1950 e com a redução do custo do "hardware", surgiram os conceitos de controle descentralizado (fig. 2) e memória de acesso direto (DMA) — fig. 3. Ambos os conceitos permitiram que o "hardware" operasse um pouco mais rapidamente, o que veio reduzir o custo efetivo por operação das máquinas digitais.

Além disso, as linguagens comuns de "software" começaram a auxiliar os programadores em suas monumentais tarefas. Durante este período progrediu-se dos programas manuais para os programas armazenados em memórias, e destes para os programas de-

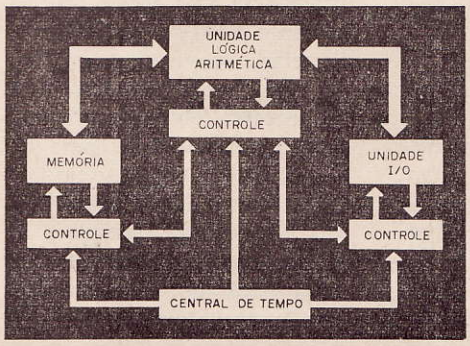


Figura 2

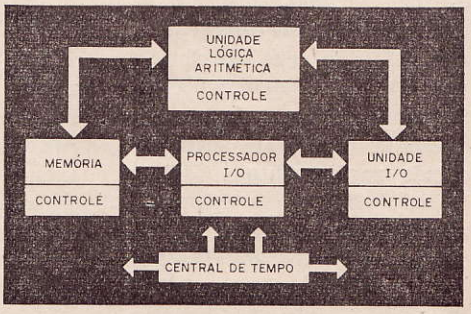


Figura 3

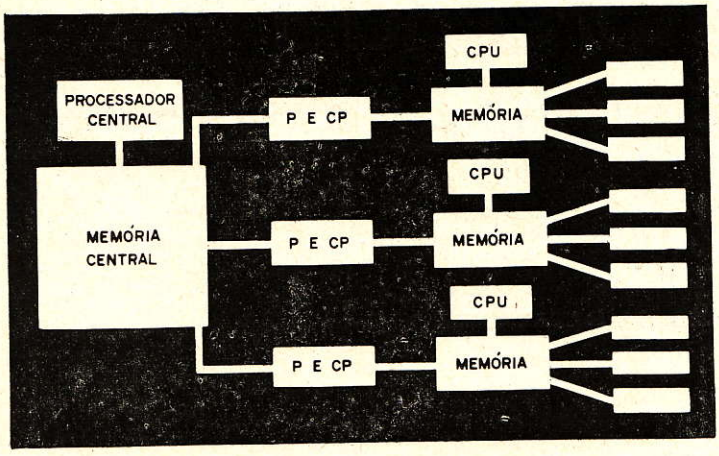


Figura 4

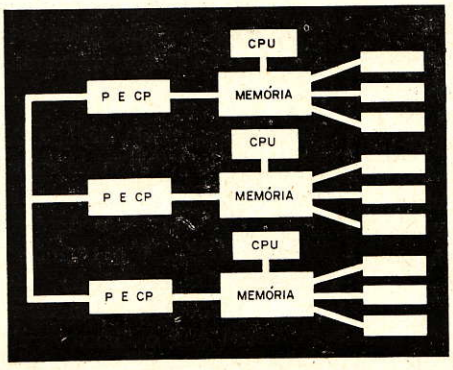


Figura 5

senvolvidos com a assistência da máquina. Os "uns" e "zeros" do código da máquina foram substituídos pelas linguagens mnemônicas, e assim começou a corrida para se determinar uma linguagem de mais alto nível, ideal, mesmo no futuro, que fosse orientada em procedimento e pudesse fazer "tudo" a partir de instruções em língua inglesa.

À medida que se passava a década de 1960, surgiram os conceitos de rede hierárquica (fig. 4) e de rede distribuída (fig. 5). Estes dois conceitos foram favorecidos pelo fato dos custos do "hardware" estarem caindo rapidamente. Com o desenvolvimento das máquinas utilizando transistores e circuitos integrados, o custo por função de u'a máquina digital começou a cair de maneira ainda mais acentuada.

Atualmente, atingimos um ponto na curva de redução de custos onde o custo dos micro-processadores é tão baixo que o custo do "hardware" necessário para executar uma função pode ser praticamente ignorado. Que significa isto? Significa uma verdadeira explosão de aplicações para micro-processadores. Repentinamente todos começaram a ter idéias onde empregá-los; infelizmente, poucos têm habilidade para tal.

Este pequeno grupo de felizardos, com experiência anterior em projeto de computadores, está trabalhando arduamente no detalhamento do próximo projeto de micro-processador. Infelizmente, o restante do pessoal que não teve a oportunidade de desenvolver uma sutil percepção sobre o relacionamento "hardware"/"software" ficou marginalizado, sem saber por onde começar. Os kits do tipo "monte você mesmo" não proporcionam grande ajuda, enquanto que dispendiosos sistemas prototípicos ou sistemas de desenvolvimento de "software" envolvem uma razoável quantidade de risco e de capital. É óbvio, pois, que existe a necessidade de uma abordagem adequada de aprendizagem estruturada, de forma a desenvolver a necessária habilidade de projetos com micro-processadores. Além disso, essa habilidade deve ser desenvolvida em conjunto com uma vasta gama de experiências prévias do projetista.

A Texas Instruments desenvolveu uma série de módulos de aprendizagem sobre micro-processadores, proporcionando assim um meio adequado de se abordar o problema. Esta série é dedicada ao ensino básico dos conceitos de micro-processadores e não a uma aplicação específica. Os módulos de aprendizagem não são kits prototípicos, embora, obviamente, após a aprendizagem, alguns projetistas obterão dupla vantagem de seu investimento.

Os módulos começam pelo princípio, com o "módulo de micro-programador", que proporciona, em sistema "clock" manual, os códigos "uns" e "zeros" da máquina em nível de micro-programação. Isto é altamente interessante para os projetistas, pois após o processamento através de instruções singelas, desenvolvem-se funções complexas. Por meio deste processo, obtém-se u'a melhor compreensão de como desenvolver um conjunto de instrução fixa e operar através de u'a memória de controle e da linguagem "assembly". Na última secção do manual são sugeridos trabalhos nas fases do módulo micro-programador no módulo controlador; nesta sec-

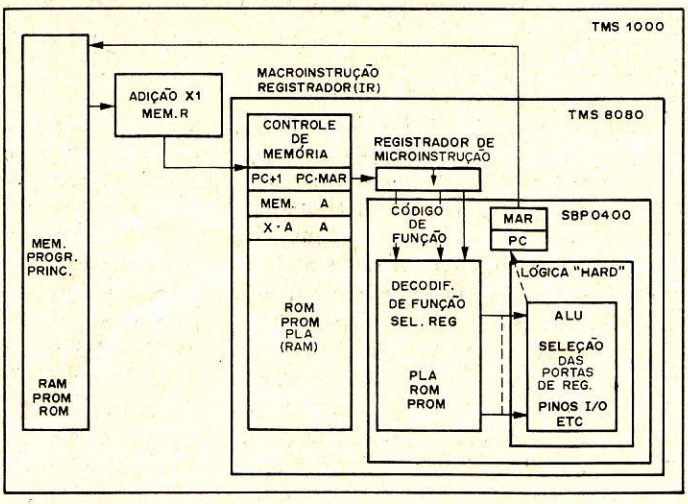


Figura 6

ção do manual são dados exemplos de como executar um controlador básico. O estudante pode escolher entre construir um controlador ou obter o módulo controlador, a fim de expandir seus estudos em um nível mais alto.

Logo após o progresso até a total operação do controlador, torna-se óbvia a necessidade de memória e de dispositivos "entrada"/"saída". Novamente o estudante pode optar entre construir seu próprio dispositivo ou utilizar o módulo de memória e o módulo entrada/saída. Essencial para todo o programa de estudo sobre micro-processadores é uma visão global e de detalhes do "software". Caso o estudante não se sinta seguro nesse setor, recomenda-se o livro de texto "Software Design for Microprocessors", também editado pelas Texas Instruments.

Em síntese, o conceito de aprendizagem gira em torno do projeto de micro-processadores. O ponto de partida do estudante deverá ser, portanto, a organização dos conceitos fundamentais.

Um micro-processador deve ser conceituado como sendo u'a máquina digital monolítica, contendo todas as funções mencionadas na fig. 1.1, incluindo um CPU pela integração monolítica de um nível de sistema ALU (de extensão fixa de palavra), com um con-

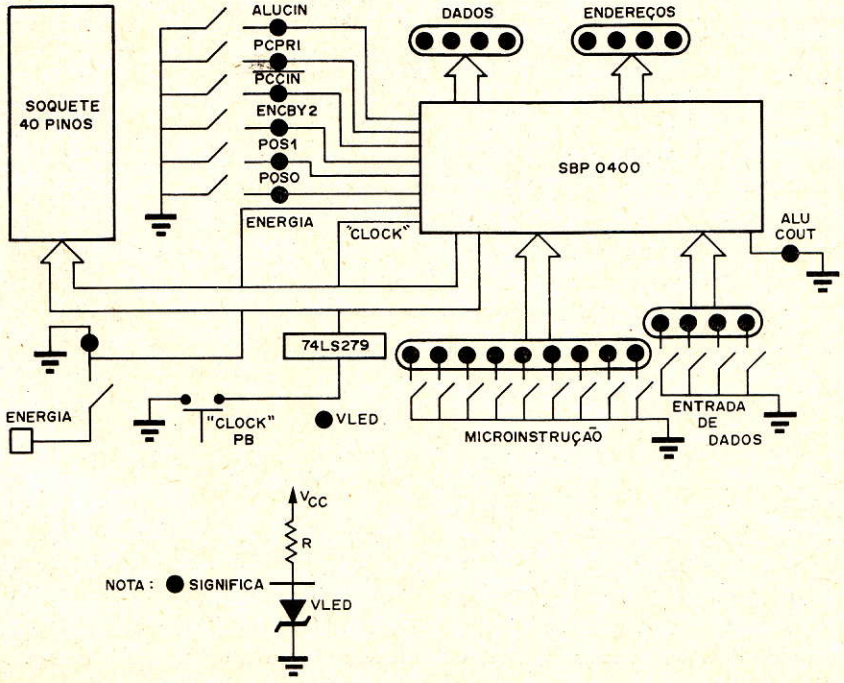


Figura 7

trolador algorítmico fixo. O próximo nível abaixo do micro-processador, na hierarquia do "hardware", é um elemento processador. Estas versáteis máquinas geralmente oferecem expansão, por meio de arquitetura "bit-slice", em projetos com extensão variável de palavras, mas não contêm os circuitos necessários para um controlador completo. Assim sendo, devem ser operados no nível de micro-instrução, com uma instrução por pulso do relógio. Por outro lado, o micro-processador pode operar no nível de macro-instrução; este é caracterizado pela possibilidade de serem executadas macro-instruções desde 1 até n ciclos do relógio, dependendo da natureza da macro-instrução.

Estes conceitos podem ser visualizados na fig. 6. Note, nessa figura, que um micro-processador pode ser caracterizado pelos elementos contidos no quadro intitulado TMS8080, enquanto que o elemento processador se encontra no bloco intitulado SBP0400. Partindo desta sucinta descrição e seguindo passo a passo as indicações do Manual de Instruções de Micro-Programador LCM-1001, em conjunto com as experiências feitas com o módulo de aprendizagem, o estudante terá meios de assimilar o conceito e as técnicas da micro-programação, bem como desenvolver-se até níveis mais elevados.

Em suma, o livro de texto "Microprogrammer Instruction Manual", complementado pelo "Microprogrammer Learning Module", constituem o meio mais rápido e eficiente de se assimilar estes assuntos de grande atualidade no campo da Eletrônica, que são os micro-processadores e a micro-programação. Na fig. 7 mostramos o diagrama em blocos do módulo micro-programador, que faz parte do conjunto de aprendizagem da Texas Instruments.

Ω

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

Solicite informações preenchendo o cupon da pág. 48-A e enviando à Rua dos Timbiras, 263 — 01208 — S. Paulo

CARROS AMERICANOS USAM TRANSISTORES BRASILEIROS

Um quarto de todos os carros fabricados nos Estados Unidos usa transistores Philco feitos no Brasil. Este fato demonstra o quanto a nossa tecnologia avançou nos últimos anos, considerando-se que há cerca de vinte anos dependíamos de fornecimentos externos para a fabricação de quase tudo o que consumíamos.

Philco, 50% dos transistores brasileiros

Pioneira do ramo no Brasil, a Philco comemorou, no mês passado, a fabricação de 100 milhões de transistores de silício totalmente produzidos no país, incluindo o avançado e complexo processo de difusão das pastilhas. Hoje, de cada 2 transistores fabricados no Brasil, 1 é Philco, posição que permite atender à grande maioria da indústria nacional e exportar para países da ALALC e Estados Unidos.

Circuitos integrados, outro pioneirismo Philco

A exemplo do que realizou com transistores, a Philco foi a primeira indústria nacional a produzir circuitos integrados lineares e, em menos de 1 ano de fabricação, já está em condições de atender a 60% das necessidades do mercado nacional de aparelhos de consumo doméstico.

Tecnologia genuinamente brasileira

Tais realizações, conseguidas através de tecnologia aqui desenvolvida por uma equipe técnica altamente especializada, são muito importantes para a economia brasileira, cuja posição de dependência se inverte para a posição vantajosa de exportadora.

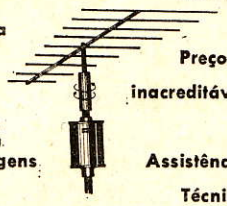
PRODUTOS COM A QUALIDADE CETEISA

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

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

Técnica super avançada

Inédito!



Preço inacreditável

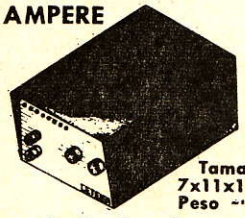
Não tem Motor ou Engrenagens

Assistência Técnica Permanente

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

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

FONTE ESTABILIZADORA DC
A FONTE INESGOTÁVEL DE ENERGIA
1 AMPERE



Tamanho 7x11x15 cm
Peso ~1 Kg

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

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

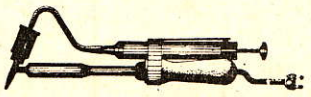
Corrente de saída - 1 A (1000 mA)

Proteção interna contra curto-circuito

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

DESSOLDADOR
MANUAL E AUTOMÁTICO

DEJOTA



PARA REMOÇÃO DE INTEGRADOS E OUTROS COMPONENTES:

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

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

INJETOR DE SINAIS MINIATURA

Mede apenas 11 cm



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

Economiza tempo

Funciona com 1 pilha pequena

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 _____

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

Francisco Bezerra Filho *

Esta série de artigos, que ora iniciamos, tem por finalidade a apresentação do projeto e do funcionamento detalhado de um rádio-enlace para baixa e média capacidade, operando na faixa de VHF/UHF, muito usado pelas companhias telefônicas com a finalidade de interligar dois ou mais pontos via rádio, pontos esses onde haja baixa demanda de canais telefônicos. Essa faixa é recomendada pelo C.C.I.R. para transmitir, no máximo, 60 canais, obedecendo sempre um múltiplo de 6 (6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54 e 60).

Iremos levar em consideração apenas o funcionamento teórico e prático do equipamento de rádio e os acessórios que estão a ele associados. Trata-se de um equipamento moderno, empregando uma tecnologia bastante avançada.

O artigo divide-se em 12 partes, como segue:

1) Introdução ao funcionamento de um sistema, na forma 1 + 1.

2) Diagrama em blocos do funcionamento de um transmissor (Tx) e um receptor (Rx), e as principais teorias de funcionamento de cada bloco.

3) Plano de freqüências e suas propriedades de propagação.

4) Tipos mais usados de linha de transmissão, suas propriedades e aplicações.

5) Tipos de antenas mais usadas, suas propriedades, assim como: ganho, diagrama de irradiação, diretividade, relação frente/costa, plano de polarização, isolação entre as antenas, etc.

6) Atenuação no espaço livre.

7) Valor do sistema.

8) Principais fontes de ruído térmico, fixo e variável.

9) Relação sinal/ruído (E/R) do sistema.

10) Potência de ruído em um enlace e o processo usado para medir essa grandeza.

11) Resumo do cálculo teórico do valor do sistema.

12) As principais medidas feitas no campo, procedimento e o instrumental usado em cada medida.

---

* **do Laboratório Técnico da TELESP**

1) INTRODUÇÃO AO FUNCIONAMENTO DE UM SISTEMA, NA FORMA 1 + 1

O equipamento aqui descrito se destina à transmissão de canais telefônicos via rádio. O mesmo é dimensionado para média capacidade, suportando no máximo 60 canais telefônicos, sendo que cada canal ocupa uma largura de faixa de 0,3 a 3,7 kHz.

Os canais podem ser multiplexados em TDM (multiplexação por divisão no tempo). Nesta categoria de multiplexação o mais usado é o PCM e, atualmente, temos o delta-mux (Δ-MUX), ambos empregando o processo binário. O outro processo é o FDM (multiplexação por divisão em freqüência), sendo este o mais usado, mas já com tendência a cair em desuso, uma vez que a técnica empregada no mesmo é considerada um tanto ultrapassada para nossos dias.

A distância média, coberta por um rádio-enlace operando na faixa de VHF/UHF (270 a 330 MHz), é de 50 km. Para se cobrir distâncias superiores a esta usam-se vários enlaces, todos eles na configuração de repetidora de banda base. Esse tipo de configuração é o mais usado em rádio de baixa capacidade.

Em todas as estações temos acesso à banda base, permitindo a retirada e a reinjeção de canais telefônicos; esses canais poderão ser utilizados para servirem regiões próximas, ou pequenas cidades ao longo da rota. São canalizados de região remota até o local onde está localizada a estação de rádio, através de linha física ou rádio mono-canal.

Em sistemas de comunicação pública não deve haver interrupção muito prolongada do sistema; para evitar interrupções, o sistema de rádio opera na formação 1 + 1. Trata-se na realidade de dois sistemas de rádio completos operando em paralelo, sendo um principal, operando normalmente, e outro, igual ao primeiro, na reserva e inoperante. Nesta faixa de freqüência temos poucos canais de RF disponíveis no espectro de freqüência; daí o fato de que os equipamentos principal e reserva, em u'a mesma direção, operam na mesma freqüência. Do lado do Tx há uma lógica de transmissão e um relé coaxial, permitindo que só um Tx opere, geralmente o principal, ficando o outro inoperante.

Na fig 1 temos o diagrama em blocos de dois transmissores operando na configuração 1 + 1, ambos formados por: entrada do modulador, oscilador + modulador e amplificador de potência. Como acessórios complementares comuns aos dois temos: refletômetro, lógica de transmissão e relé coaxial.

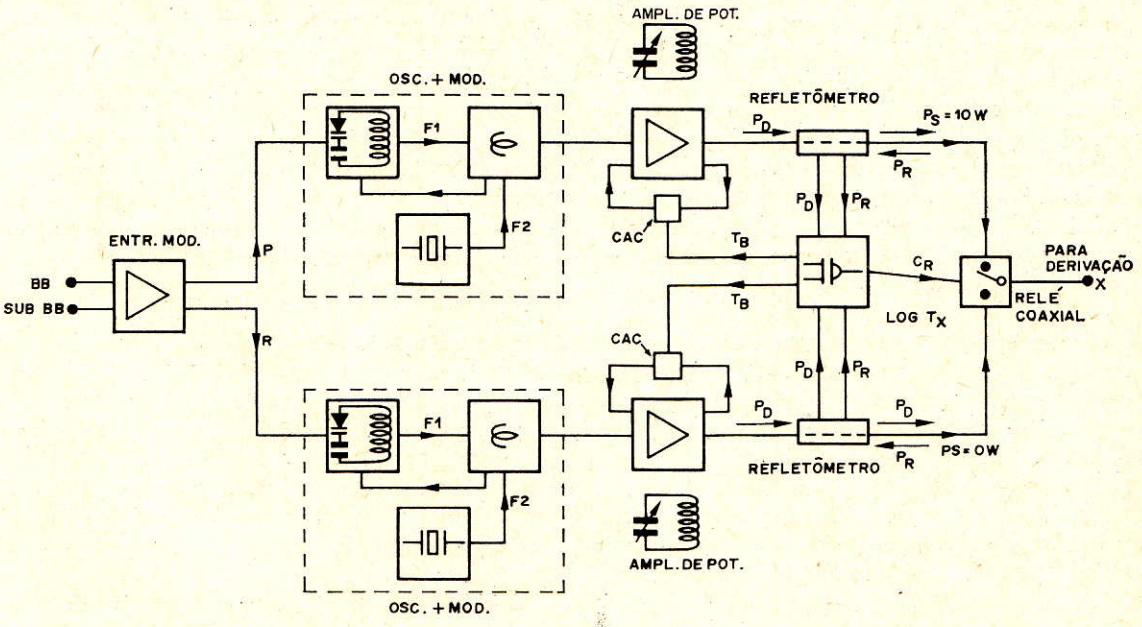


Figura 1

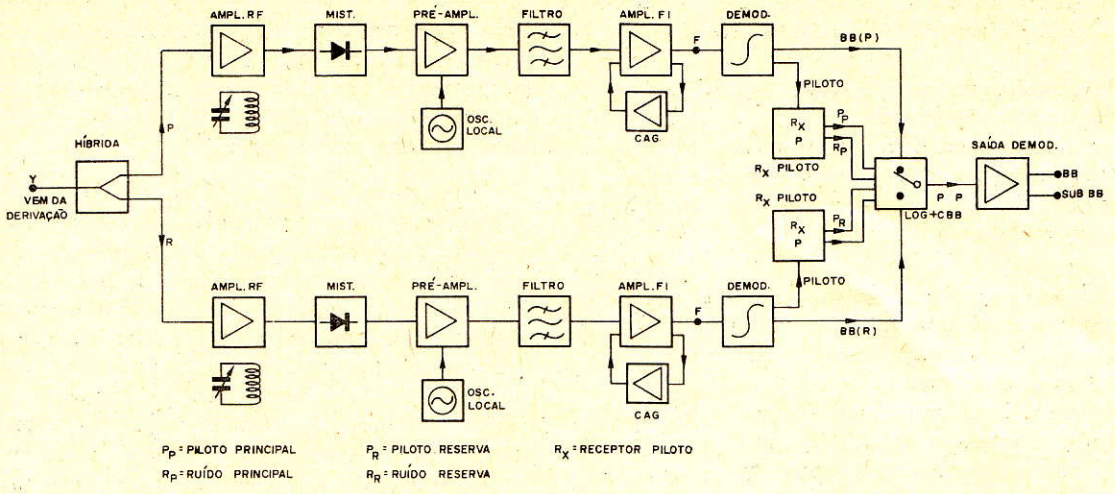


Figura 2

Quando os dois transmissores estão operando normalmente, a lógica de transmissão recebe informação da potência direta e refletida do principal e analisa essas informações. Na saída da lógica temos dois comandos: comando do relé (CR), que faz operar o relé coaxial, o qual por sua vez permite que a potência do principal seja aplicada à antena; comando da tensão de bloqueio (IB), que bloqueia o reserva, fazendo com que a potência de saída deste seja zero watt.

Quando a potência direta do principal cai abaixo de um certo valor, ou a potência refletida do mesmo aumenta, dá-se a comutação do principal para o reserva e todas as condições acima mudam de estado. A lógica de transmissão está programada para, nas condições dos dois transmissores estarem ao mesmo tempo bons ou com defeito, dar prioridade sempre para o principal. Com o arranjo visto acima, aumentamos a confiabilidade de operação do sistema para 90,97% ou mais.

Na fig. 2 temos o diagrama em blocos de dois receptores, operando na formação 1 + 1, onde cada receptor é constituído por: um amplificador de RF, misturador, oscilador local, pré-amplificador de FI, filtro, amplificador de FI, amplificador de CAG, demodulador e receptor piloto, mais as seguintes unidades que são comuns aos dois: híbrida de duas direções, lógica, comutador de banda base e saída de demodulador.

Como podemos ver, esse tipo de receptor difere muito pouco de um receptor convencional de FM doméstico. O que mais difere em termos de bloco, com relação ao receptor de FM, é que este é um aparelho profissional onde há um sistema de comutação, e que permite ao sistema operar na formação 1 + 1. O sinal proveniente do transmissor, que está do outro lado do enlace, é recebido pela antena, atingindo o ponto **y**, passando primeiramente através da derivação (que não aparece no diagrama em blocos). A híbrida permite ligar os dois receptores à mesma antena, sem que haja descasamento de impedância entre os receptores e a antena; além disso, permite que as entradas dos receptores fiquem isoladas entre si.

Assim, os dois receptores operam em paralelo, na mesma freqüência, mas na saída só temos informação do BB, recebida por um deles. A função de comutação é realizada pela lógica em conjunto com o comutador de BB, a lógica analisa o nível do piloto e do ruído presente no receptor principal e reserva. A partir dessas informações, após serem analisadas pela lógica, é feita a comutação para o receptor que estiver em melhor condição e esta, por sua vez, se baseia na relação sinal/ruído.

O sinal selecionado pelo CBB, que contém a informação correspondente aos canais telefônicos, vai à unidade "saída do demodulador", onde são amplificados e separados através de filtros em banda base e sub-banda base. A banda base, após sofrer a equalização do de-ênfase e com o sinal de saída com um nível desejado, é aplicada na entrada do MUX.

A sub-banda base, que ocupa um espectro de freqüência de 0,3 a 6 kHz, é utilizada para transmitir sinais auxiliares com a seguinte finalidade:

a) Um canal de voz não seletivo, com um espectro de freqüência de 0,3 a 2,4 kHz, que

permite que o pessoal da operação se comunique entre si em qualquer estação ao longo da rota. Esse canal de voz é muito útil no processo de alinhamento, ajuste e manutenção do enlace. Dentro do canal de voz é transmitido um tom de 2 340 Hz, para sinalizar as estações, no caso de chamada originada em qualquer estação.

b) Tom de supervisão. No caso de estações que se encontram distantes do centro de operação, chamadas de estações não atendidas, são transmitidos tons de tele-comando e tele-supervisão, que irão supervisionar todas as estações que estão localizadas ao longo da rota. Esses tons ocupam uma faixa no espectro de freqüência da sub-banda base que vai de 2,7 a 6 kHz.

2) DIAGRAMA EM BLOCOS DO Tx

Neste capítulo daremos uma descrição geral do funcionamento dos blocos que constituem o transmissor. Como podemos ver na fig. 1, o mesmo é constituído basicamente pelas seguintes unidades:

— entrada do modulador
— oscilador de portadora + modulador
— amplificador de potência + CAC

O sinal de BB vindo do MUX e o sub-BB vindo de uma gaveta localizada no próprio Tx, são aplicados na entrada do Tx através da unidade de entrada do modulador. Essa unidade tem as seguintes funções:

— combinar os sinais aplicados na entrada de BB e sub-BB + piloto gerado internamente, fornecendo na sua saída um sinal composto;

— fornecer duas saídas separadas; uma vai alimentar o modulador principal e a outra alimenta o modulador reserva;

— fazer a correção do pré-ênfase;

— fornecer um nível desejado na entrada da unidade seguinte (modulador).

O nível do BB na entrada do Tx é de —45 dBr e a impedância para 24 canais ou menos é de 150 Ω balanceada; para mais de 24 canais é de 75 Ω, coaxial.

A seguir damos uma descrição detalhada do funcionamento do diagrama em blocos de cada unidade do transmissor, assim como suas principais funções.

Entrada do modulador — Esta unidade é vista na fig. 3, constituindo-se pelas seguintes sub-unidades:

Atenuador de ±2,5 dB — Trata-se de um atenuador ajustável de ±2,5 dB em passo de 0,5 dB, controlado por uma chave rotativa fixa no painel frontal, com uma posição central de 0 dB, onde podemos atenuar ou desatenuar 2,5 dB em relação a essa posição. Sua principal função é compensar as perdas que há no cabo que liga o equipamento MUX ao rádio. Geralmente o equipamento de rádio fica instalado fora da cidade, em um ponto alto, por exemplo no alto de uma serra próxima à cidade; por sua vez, o equipamento do MUX fica ao lado da central telefônica no centro da cidade e a ligação entre os mesmos é feita através de cabo coaxial.

Dependendo da distância que os separam e da qualidade do cabo, podemos ter uma atenuação do sinal de 1 a 2 dB. Neste caso, o atenuador

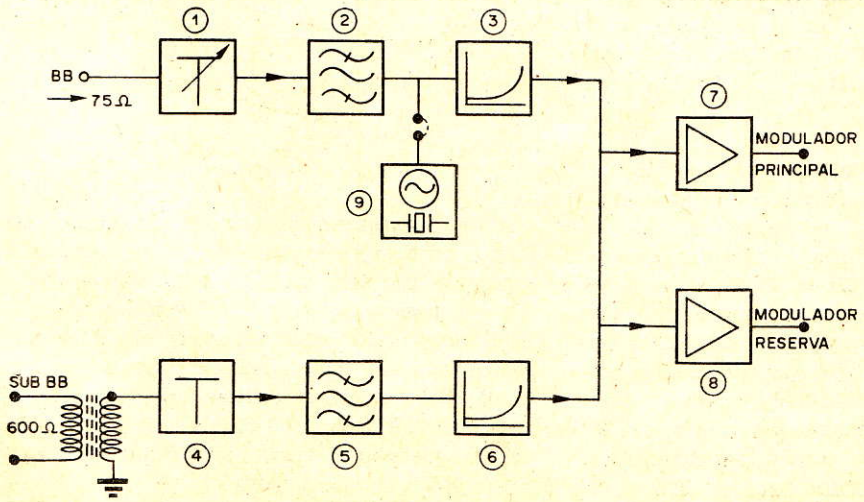


Figura 3

desatenua igual quantidade de dB atenuados, de maneira a compensar a perda ocorrida no cabo. Quando ambos estão um ao lado do outro, na mesma estação, pelo contrário, temos que atenuar. Desta maneira consegue-se um nível constante na entrada da unidade seguinte (osc. + mod.).

No caso de usar-se o rádio na configuração de repetidora de BB, inserimos em série com este um segundo atenuador fixo de 30 dB, de maneira a permitir que o sinal recebido, na saída do receptor, vindo do leste, possa ser injetado na entrada do transmissor que transmite para oeste. O nível na saída do receptor é de —15 dBr e na entrada do Tx é de —45 dB; como vemos, temos que atenuar 30 dB para que o inter-face se torne compatível, caso contrário o desvio provocado no modulador torna-se excessivo, excedendo o valor estabelecido pelo C.C.I.R. Ambos os atenuadores são formados por resistores, na configuração T ou π não balanceado.

Filtro passa-faixa — Este filtro tem a função de selecionar a banda passante, correspondente à largura que os canais ocupam no BB. No caso de 24 canais é de 96 kHz (12 a 108 kHz) e para 60 canais é de 288 kHz (12 a 300 kHz). Além desta função, também rejeita o piloto, evitando que o mesmo retorne para a saída do MUX, causando interferência no mesmo. Geralmente este filtro é do tipo passivo, formado por bobinas e capacitores, formando múltiplas células, todas elas ressonantes em uma freqüência distinta, constituindo um filtro com sintonia escalonada.

Nos receptores mais modernos já são usados filtros ativos, com as mesmas características técnicas e com a mesma função do filtro passivo. O segundo apresenta diversas vantagens sobre o primeiro: é bem mais compacto, menos volumoso, de fácil ajuste e, ao invés de perdas de inserção, apresenta ganho. Os filtros mais usados desta série são: Butterworth, Chebyshev e Bessel.

Pré-ênfase do BB + piloto — Como vimos, o espectro de freqüências de BB ocupado pelos 60 canais, mais o piloto, vai de 12 a 331 kHz. Quando transmitimos essa faixa de freqüências via rádio, com modulação direta (FM), vamos notar que na recepção as altas freqüências têm amplitudes menores em relação à baixa freqüência. Isso é devido ao fato que, durante o processo de modulação, as bandas laterais ou raias que contêm as harmônicas dos sinais de BB transmitidos, têm suas amplitudes diminuídas gradativamente. No transmissor de FM a potência na saída é constante e é sempre uma somatória da portadora e das bandas laterais, dentro da banda passante do Tx.

Quanto mais alta for a freqüência do BB, menor será o número de bandas laterais e menor será a potência transmitida correspondente a essas freqüências. Na recepção, esses sinais correspondentes às altas freqüências são reproduzidos com menor amplitude. Por outro lado, há o ruído térmico fixo, gerado internamente, tanto do lado do transmissor como do lado do receptor, provocado nos transistores e resistores devido à aceleração térmica; os osciladores, principalmente a cristal, também contribuem com uma grande parcela de ruído, devido ao movimento mecânico das lâminas do cristal; também os misturadores geram ruído na forma de espúrios, devido ao batimento entre as freqüências.

Todos esses ruídos, gerados pelas fontes mencionadas, aparecem dentro do espectro de BB, na forma de ruído aleatório, sua potência aumentando em função das altas freqüências do BB. Por outro lado, se formos medir seletivamente este ruído presente no enlace, na saída do receptor, iremos ter uma potência de ruído como se vê na curva B da fig. 4. Por essas duas razões podemos perceber que, quanto maior a freqüência do BB, menor será a relação sinal/ruído, no enlace. Para solucionar este inconveniente usamos o pré-ênfase, que reforça as altas freqüências do BB, na mesma proporção da curva de ruído, como é visto na fig. 4 (curva A). Desta maneira, em qualquer ponto que medirmos a relação sinal/ruído ao longo do BB, como vemos na fig. 4, essa relação mantém-se constante.

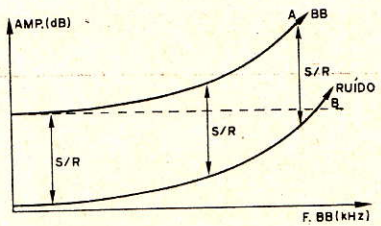
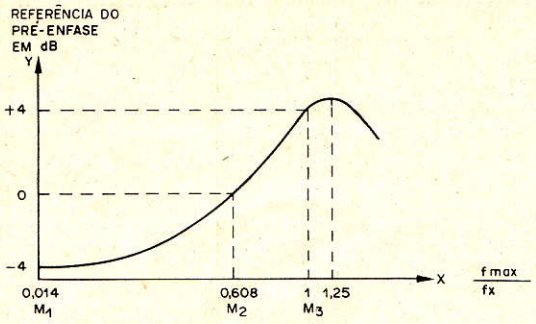


Figura 4

A fig. 5 apresenta a curva do pré-ênfase, sendo que no eixo y temos o reforço que a mesma é capaz de provocar no BB, indo de —4 dB a +4 dB, passando por zero. No eixo x temos a freqüência normalizada; trata-se de uma relação de fmax/fx, onde fmax é a máxima freqüência do BB a ser transmitida (108 kHz para 24 canais e 300 kHz para 60 canais) e fx é a freqüência em que vamos fazer as medidas dos canais, como veremos futuramente.



	60 CANAIS	24 CANAIS
M_1	60 kHz	12 kHz
M_2	182 kHz	64,8 kHz
M_3	300 kHz	108 kHz

Figura 5

No ponto M2, como vemos, não há reforço nem atenuação; esse ponto é conhecido como ponto de zero pré-ênfase e corresponde a uma relação de fmax/fx de 0,608. Neste ponto, fx para 24 canais é de 64,8 kHz e para 60 canais é de 182 kHz.

A pré-ênfase para essa finalidade obedece a recomendação 275-2 do C.C.I.R. Na realidade é um filtro passa-alta com freqüência de ressonância igual a 1,25 fx, formado por uma rede complexa constituída por bobinas, capacitores e resistores, com a função de reforçar as altas freqüências, como podemos ver na fig. 5. Com esse método conseguimos melhorar a relação sinal/ruído nas altas freqüências do BB a ser transmitida. Como vemos, a curva só reforça o BB e o piloto, sendo que o sub-BB não é afetado por essa pré-ênfase.

Atenuador do sub-BB — O sinal do sub-BB, vindo da gaveta do canal de serviço, antes de ser aplicado à unidade entrada do modulador, passa por esse atenuador, onde permite ajustar-se o nível do sub-BB aplicado à unidade seguinte. A atenuação é feita em passos de 1, 2, 4, 8 e 16 dB, através de derivações internas, permitindo uma atenuação máxima de 31 dB.

A impedância de entrada do sub-BB é de 600 Ω balanceado; a seguir há um transformador, com uma relação de transformação de impedância de 1:1, sendo o primário de 600 Ω balanceado e o secundário 600 Ω desbalanceado, ou assimétrico. Isso torna o projeto do atenuador bem mais simples.

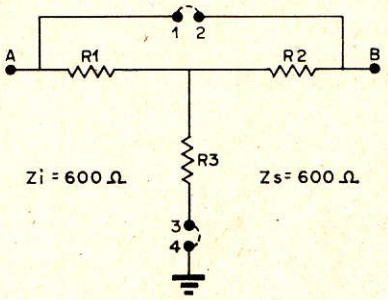


Figura 6

Na fig. 6 temos um atenuador em T, com as impedâncias de entrada e saída de 600 Ω assimétrico. Quando esse atenuador está intercalado no circuito através dos pontos A e B, podemos ter as seguintes condições:

— os pontos 1 e 2 ligados e 3 e 4 abertos originam atenuação zero, ou seja, não há atenuação;

— caso contrário, os pontos 1 e 2 desligados e 3 e 4 ligados, há máxima atenuação.

Mudando a relação de R1, R2 e R3 conseguimos a atenuação desejada.

(continua no próx. número)

A PROPAGANDA É A ALMA DO NEGÓCIO.

Sem dúvida, você já ouviu muitas vezes esta frase.

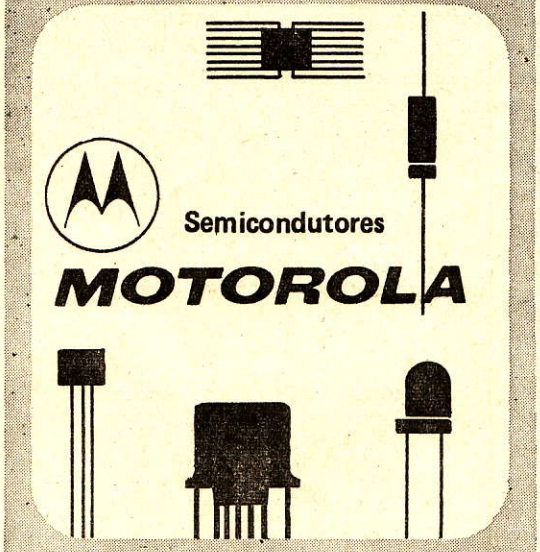
E com certeza tem mil razões para acreditar nela.

MONITOR

PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.

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

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

NOVIDADES

The Radio Amateur's Handbook

Edição 1975 — esp. — 721 pgs. — 17 × 25 cm.

Cr$ 200,00

Tradução da 52ª edição em inglês, com 25 capítulos. Um manual prático e indispensável para todos os radioamadores, informando-os sobre a técnica mais recente neste campo.

Conteúdo: Fundamentos da rádio-difusão, das válvulas eletrônicas e dos semicondutores — Transmissão em rádio-freqüência — Transmissão em VHF e UHF — Sistemas de recepção — Equipamento móvel e portátil — Modulação em amplitude, banda lateral dupla e única — Modulação de freqüência — Sistemas especiais de comunicação — Propagação — Interferências — Equipamento de medição — Linhas de transmissão — Antenas — Como operar uma estação — Características de válvulas e semicondutores.

Transistores IBRAPE 1976

Dados e curvas para projetos.

146 páginas, formato 11 × 15 cm.

Cr$ 20,00

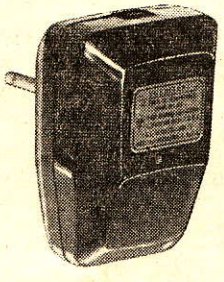
Contém os dados de todos os transistores de silício lançados recentemente por esta marca.

LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

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

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



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

CEC 1º CARTÃO ELETRÔNICO DE CRÉDITO



APROVEITE A OPORTUNIDADE DE FAZER SUAS COMPRAS USANDO O CRÉDITO QUE NOSSAS LOJAS LHE OFERECEM.

ESTA INICIATIVA PIONEIRA É UMA DEMONSTRAÇÃO DA CONFIANÇA QUE DEPOSITAMOS NA PUJANTE CLASSE DOS TÉCNICOS ELETRÔNICOS.

Absolutamente **GRÁTIS**

Preencha os dados abaixo, remetendo ou entregando em nossas lojas.

Sem nenhuma despesa, o **CEC — Cartão Eletrônico de Crédito** — será entregue em sua casa.

ELETRÔNICA IPIRANGA

Caixa Postal 042415 — SP
Rua Bom Pastor, 268 — Fone: 273-5402 — Ipiranga
Av. Engº Armando A. Pereira, 507 — Fone: 276-8988 — Jabaquara

(Preencher em letra de forma ou à máquina)

Nome completo: ..... Tel.: .....

End.: ..... Cidade: ..... CEP.: .....

RG: ..... CPF: ..... D. nasc.: ..... Est. civil: .....

Firma: ..... Cargo: .....

Possui cartão crédito? Qual? ..... Cheque especial: .....

Ref. bancária: .....

Ref. comercial: .....

.....
Assinatura

TABELA DE FIOS

SEGUNDO NORMAS AMERICANAS E INGLESAS

Carlos E. Przadka (PY2 DUW)

Sem dúvida, a numeração de fios, segundo seus diâmetros, costuma causar confusões. Assim sendo, é sempre útil ao técnico ter à mão uma tabela de fios, como a que compilamos e reproduzimos abaixo.

Número	DIAMETRO DO FIO EM mm						
	B&S ou AWG	IWG ou SWG	BWG	Washburn & Moen	Stub's Steel	Us-Stand Plate	Music Wire
00000000	—	—	—	—	—	—	0,211
0000000	—	12,7	—	12,45	—	12,7	0,221
000000	—	11,79	—	11,72	—	11,91	0,241
00000	—	10,97	—	10,93	—	11,11	0,254
0000	11,68	10,16	11,53	10,00	—	10,32	0,279
000	10,39	9,45	10,80	9,208	—	9,525	0,305
00	9,266	8,84	9,65	8,407	—	8,731	0,338
0	8,252	8,23	8,64	7,785	—	7,938	0,366
1	7,348	7,62	7,62	7,188	5,77	7,144	0,396
2	6,543	7,01	7,21	6,668	5,56	6,747	0,422
3	5,827	6,40	6,58	6,190	5,38	6,350	0,452
4	5,189	5,89	6,05	5,723	5,26	5,953	0,478
5	4,620	5,38	5,59	5,258	5,18	5,556	0,513
6	4,115	4,88	5,16	4,877	5,11	5,159	0,546
7	3,665	4,47	4,57	4,496	5,05	4,763	0,584
8	3,264	4,06	4,19	4,115	5,00	4,366	0,617
9	2,906	3,66	3,76	3,767	4,93	3,969	0,650
10	2,588	3,25	3,40	3,429	4,85	3,572	0,686
11	2,305	2,95	3,05	3,061	4,78	3,175	0,721
12	2,053	2,64	2,77	2,680	4,70	2,778	0,752
13	1,828	2,34	2,41	2,32	4,62	2,381	0,798
14	1,628	2,03	2,11	2,03	4,57	1,984	0,828
15	1,450	1,83	1,83	1,83	4,52	1,786	0,876
16	1,291	1,63	1,65	1,59	4,45	1,588	0,914

Número	DIAMETRO DO FIO EM mm						
	B&S ou AWG	IWG ou SWG	BWG	Washburn & Moen	Stub's Steel	Us-Stand Plate	Music Wire
17	1,150	1,42	1,47	1,37	4,37	1,429	0,958
18	1,024	1,22	1,24	1,21	4,27	1,270	1,00
19	0,9116	1,02	1,07	1,04	4,17	1,111	1,05
20	0,8118	0,914	0,89	0,884	4,09	0,9525	1,10
21	0,7229	0,813	0,81	0,808	3,99	0,8731	1,17
22	0,6439	0,711	0,71	0,726	3,94	0,7938	1,23
23	0,5733	0,610	0,64	0,655	3,89	0,7144	1,31
24	0,5105	0,559	0,56	0,584	3,84	0,6350	1,40
25	0,4547	0,508	0,51	0,518	3,76	0,5556	1,49
26	0,4049	0,457	0,46	0,460	3,71	0,4763	1,59
27	0,3604	0,417	0,41	0,439	3,63	0,4366	1,67
28	0,3211	0,378	0,36	0,411	3,53	0,3969	1,83
29	0,2860	0,345	0,33	0,381	3,40	0,3572	1,93
30	0,2548	0,315	0,30	0,356	3,23	0,3175	2,03
31	0,2268	0,295	0,25	0,335	3,05	0,2778	2,08
32	0,2019	0,274	0,23	0,325	2,92	0,2580	2,18
33	0,1798	0,254	0,20	0,300	2,84	0,2381	2,29
34	0,1601	0,234	0,18	0,264	2,79	0,2183	2,41
35	0,1426	0,213	0,13	0,24	2,74	0,1984	—
36	0,1270	0,193	0,10	0,23	2,69	0,1786	—
37	0,1131	0,173	—	0,22	2,62	0,1687	—
38	0,1007	0,152	—	0,20	2,57	0,1588	—
39	0,0897	0,132	—	0,19	2,51	—	—
40	0,0799	0,122	—	0,18	2,46	—	—
41	—	0,112	—	0,17	2,41	—	—
42	—	0,102	—	0,16	2,34	—	—
43	—	0,091	—	0,15	2,24	—	—
44	—	0,081	—	0,15	2,16	—	—
45	—	0,071	—	0,14	2,06	—	—
46	—	0,061	—	0,13	2,01	—	—
47	—	0,051	—	0,13	1,96	—	—
48	—	0,041	—	0,12	1,91	—	—
49	—	0,030	—	0,12	1,83	—	—
50	—	0,025	—	0,11	1,75	—	—

OBSERVAÇÕES

AWG — American Wire Gauge
B&S — Brown & Sharpe
BWG — Birminghan Wire Gauge
IWG e SWG — Imperial Standard Wire Gauge (Inglaterra)

NOMENCLATURAS PARA ISOLAÇÕES

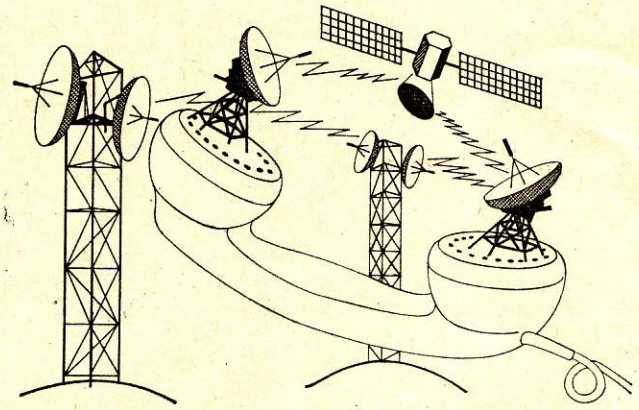
S.S.C. — 1 capa de seda
D.S.C. — 2 capas de seda
S.C.C. — 1 capa de algodão
D.C.C. — 2 capas de algodão
S.E.E. — verniz e 1 capa de seda
S.C.E. — verniz e 1 capa de algodão
Plain Enamel — verniz

Ω

DIVULGUE SEUS PRODUTOS NA

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

TELECOMUNICAÇÕES



EM PAUTA

Aquilino R. Leal*

VII — ONDAS ELETRO-MAGNÉTICAS (2)

Para u'a melhor compreensão deste artigo, recomenda-se a leitura do trabalho "VII — Ondas Eletro-Magnéticas", publicado na Revista nº 339, página 57.

REPRESENTAÇÃO DA ONDA MAGNÉTICA

Suponhamos uma onda eletro-magnética cuja intensidade dos campos elétrico e magnético varia senoidalmente ao se propagar no espaço livre. Estes dois campos da onda são chamados simplesmente **campos eletro-magnéticos.** O problema consiste em idealizar um esquema que represente adequadamente tais variações. No nosso caso em estudo, representaremos a intensidade dos campos pela intensidade de linhas (fig. 1-A) ou por uma curva senoidal (fig. 1-B). Devemos ter em mente que os campos não estão restritos à região indicada pelas linhas ou curvas, mas, pelo contrário, abrangem todo o espaço por onde se propagam.

Uma onda eletro-magnética transversal é conhecida pela sigla **TEM,** proveniente da expressão inglesa "Transverse Electromagnetic Mode". Suponhamos então uma onda TEM propagando-se no espaço livre a uma velocidade **v**; a fig. 2 mostra uma representação da intensidade do campo elétrico **E** em um dado instante. Em outro instante, **T** segundos após, **toda** a onda se moveu, digamos que para a direita, por uma distância igual a um comprimento de onda — λ. Um observador situado no ponto A, por exemplo, munido de um medidor de intensidade de campo elétrico, constatará uma variação senoidal da intensidade do campo elétrico com o tempo. Um observador no ponto C também irá notar uma variação senoidal, porém com uma diferença, porque cada observador constatará a presença do campo **E** em fases diferentes ou, em outras palavras: as variações do campo **E,** em ambos os casos, obedecerão à mesma lei, porém estas variações ocorrerão em tempos di-

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

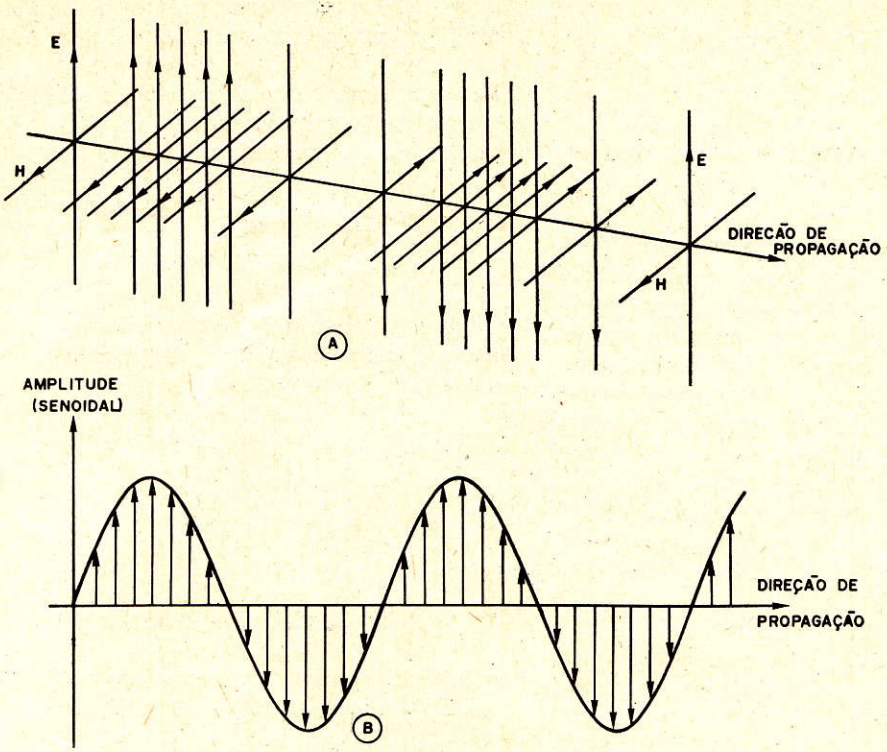


Figura 1

ferentes se, por exemplo, um deles notar que a amplitude da onda tende, digamos, a diminuir naquele mesmo instante. Posto isto, podemos concluir então que **"fase"** significa **"tempo".**

A fase define o **"comprimento elétrico"** ao longo da trajetória da onda, variando linearmente com um coeficiente angular de 360º por comprimento da onda (fig. 2).

Ainda em relação à fig. 2, observadores colocados nos pontos B e C ou D e E, verificarão que os campos nesses pontos aumentarão ou diminuirão em um sincronismo perfeito, como acontece com todos os pontos separados por distâncias exatamente múltiplas de um comprimento de onda. O conjunto destes pontos, nos quais a onda tem a mesma fase, define aquilo que se entende por **frente de onda.** Podemos dizer simplesmente que frente de onda é a superfície na qual a onda tem a mesma fase.

Seja θ a fase a uma distância **1** da origem, de uma onda eletro-magnética (fig. 2); seja ainda ϕ a diferença de fase entre os pontos A e B; então, teremos:

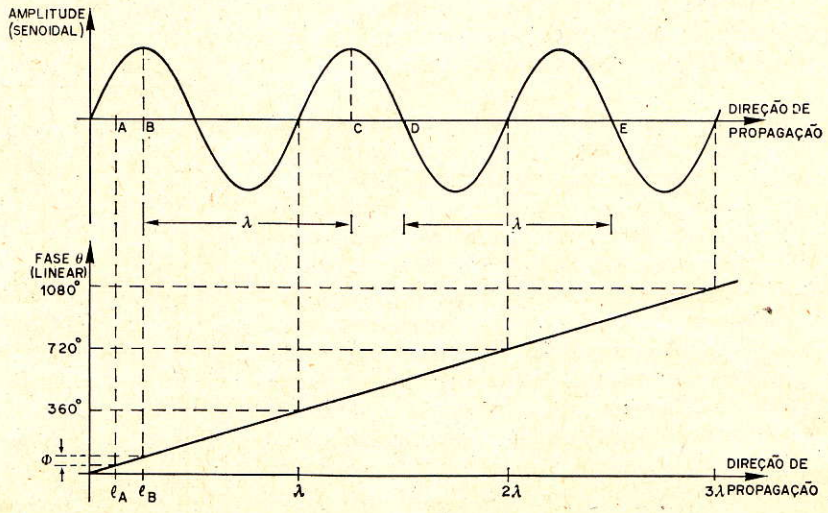


Figura 2

$$\theta = 360 \frac{l}{\lambda} \text{ graus} = 2\pi \frac{l}{\lambda} \text{ radianos} \quad (1)$$

$$\phi = 360 \frac{l_B - l_A}{\lambda} \text{ graus} = 2\pi \frac{l_B - l_A}{\lambda} \text{ radianos} \quad (2)$$

Convém notar que a distância na qual o sentido do campo **E** se inverte corresponde a meio comprimento de onda e, para concluir, para aquilo que foi dito em outra oportunidade: quando duas ou mais ondas percorrem um trajeto, seus campos elétricos se reforçam **(interferência construtiva)** se os campos estão apontados numa mesma direção, isto é, quando os seus vetores representativos fizerem entre si um ângulo agudo. Os campos diminuirão **(interferência destrutiva)** se os campos estão opostos, isto é, se o ângulo formado pelos respectivos vetores for obtuso.

A representação matemática de uma onda eletro-magnética caminhante é feita por intermédio da expressão:

$$A \text{ sen } \omega (t - l/c) \quad (3)$$

onde:

A = amplitude do pico da onda, em módulo;
ω = freqüência ou pulsação angular — $\omega = 2\pi f$;
l = distância ao longo da trajetória de propagação;
c = velocidade da luz — 300 000 km/s;
t = tempo, em segundos.

Observemos que a diferença t — l/c da expressão acima é compatível, já que a unidade da razão l/c é expressa em unidades de tempo (minutos, segundos, etc.), pois é a razão entre uma distância e uma velocidade; isto nos leva a afirmar que a diferença t — l/c é variável, sendo expressa em unidades temporais.

Para a expressão (3) existem duas variáveis independentes: **t** e **l**, isto é, a onda caminhante varia de acordo com as flutuações de **t** e **l**. Assim, em um dado instante (t = constante), a onda varia de forma senoidal com a distância (l); da mesma forma, para uma determinada posição (l = constante), a onda varia senoidalmente com o tempo (t). Daí se conclui que a onda caminha, a partir da origem, com uma velocidade **c** (no caso do vácuo) e percorre uma distância l_1 no tempo l_1/c; portanto, a forma de onda que aparece próxima à origem num dado instante t_2, é reproduzida e repetida posteriormente ao tempo $t_1 + l_1/c$ à distância l_1 da origem. Aliás, tal comportamento na realidade constitui a definição do que se entende por onda.

Faz-se necessário que o leitor releia esta parte as vezes que julgar conveniente, de modo a ter uma firme idéia dos fenômenos descritos.

Como $f = c/\lambda$ e $\omega = 2\pi f$, podemos escrever:

$$\omega t = 2\pi ft = (2\pi/\lambda) ct$$

A constante $2\pi/\lambda$ entre parênteses é conhecida por **número de onda,** sendo comumente representada pela letra K, isto é:

$$K = 2\pi/\lambda; \text{ assim,}$$

$$\omega t = Kct$$

e

$$\omega (l/c) = (2\pi c/\lambda) (l/c) = Kl$$

Substituindo estes resultados na equação de onda — expressão (3) — teremos:

$$A \text{ sen } K (ct - l) \quad (4)$$

Normalmente a variação da onda no tempo é desprezada e somente a variação no espaço é considerada; neste caso, a onda é simplesmente representada em termos matemáticos, por

$$A \text{ sen } (Kl) \text{ ou } A \cos (Kl) \quad (5)$$

dependendo do que for mais apropriado. Ambas as equações representam uma onda senoidal, mas defasadas de 90° elétricos no início da fase da onda (fig. 3).

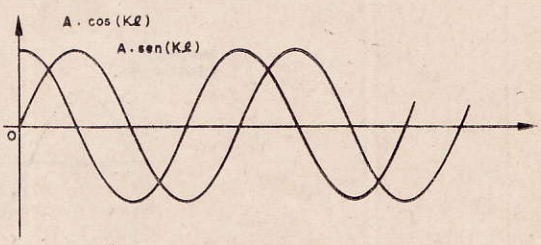


Figura 3

Considerando uma fase inicial com um valor arbitrário a uma posição de referência l_0, as duas expressões acima assumem o seguinte aspecto:

$$A \text{ sen } (Kl + \phi_0) \text{ ou } A \cos (Kl + \phi'_0) \quad (6)$$

onde $\phi_0 - \phi'_0 = 90°$ (veja a fig. 4).

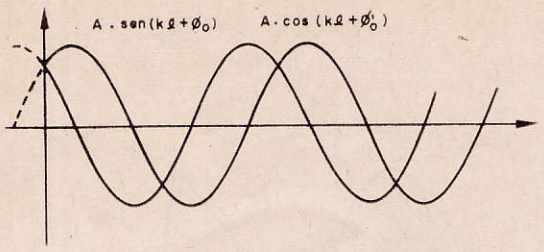


Figura 4

RELAÇÃO ENTRE OS CAMPOS ELÉTRICO E MAGNÉTICO

Quando uma certa potência está sendo liberada por uma antena, dois campos estão sendo criados por causa das flutuações de energia: **campo de indução** e **campo de radiação.** O primeiro está associado com a energia armazenada e o outro se move para o espaço à velocidade da luz. Para uma antena, as intensidades desses campos são grandes e proporcionais à potência liberada pela antena sob radiação.

O campo de radiação pode ser concebido como sendo uma série de superfícies concêntricas, seguindo uma após a outra. Em cada uma dessas superfícies o campo de radiação tem fase constante e, como já vimos, é chamado de frente de onda, devido à sua característica de fase constante.

Numa onda TEM os campos **E** e **H** são sempre perpendiculares entre si e ambos perpendiculares à direção de propagação (fig. 5). Observemos que, quando o vetor $\vec{E}$ muda seu sentido, o mesmo ocorre com o vetor $\vec{H}$.

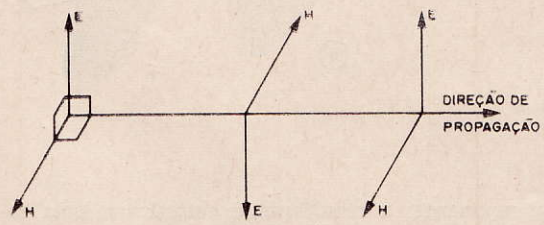


Figura 5

O sentido de propagação da onda é dado pelo sentido do produto vetorial entre os vetores $\vec{E}$ e $\vec{H}$; na prática, este sentido é determinado pelo sentido de deslocamento de um parafuso quando o mesmo gira no sentido do vetor $\vec{E}$ para o vetor $\vec{H}$, sob o menor ângulo entre os dois vetores (veja a fig. 6).

Pelo acima exposto chegamos à conclusão que uma onda TEM possui uma **polarização plana,** isto é, todos os vetores $\vec{E}$ e $\vec{H}$ são paralelos entre si. Isso não ocorre sempre. O paralelismo entre esses vetores irá depender das características da fonte onde os mesmos são gerados, da freqüência da onda bem como do meio onde os mesmos se propagam.

As ondas de polarização plana, ou seja, ondas cujos vetores $\vec{E}$ se mantêm num determinado plano enquanto elas se propagam, também são conhecidas por ondas **linearmente polarizadas.** O plano **E** destas ondas é tal que contém o vetor $\vec{E}$ e a direção de propagação da onda; da mesma forma, o plano **H** destas ondas contém o vetor $\vec{H}$, bem como a direção de propagação, porém, a frente de onda é perpendicular à direção de propagação incluindo ambos os vetores $\vec{E}$ e $\vec{H}$ (fig. 7).

Em realidade, o plano do vetor $\vec{E}$ (plano **E**) pode ser, de acordo com as necessidades, orientado de modo conveniente, não obstante as antenas serem usualmente orientadas de forma a irradiar a onda com polarização horizontal ou vertical. Para um projeto que requeira o plano **E** orientado de 45° com a vertical, por exemplo, podemos empregar duas antenas, ambas irradiando na mesma intensidade, com a mesma fase, mas uma delas orientada verticalmente e a outra horizontalmente. É lógico que teremos uma **resultante** atendendo às condições impostas. No entanto, o método mais simples para conseguirmos tal orientação é utilizar apenas uma única antena, girando-a convenientemente de modo a

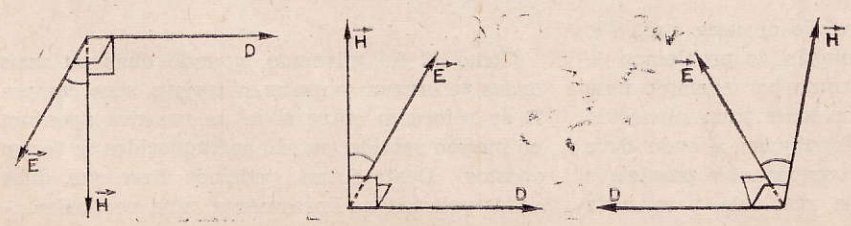


Figura 6

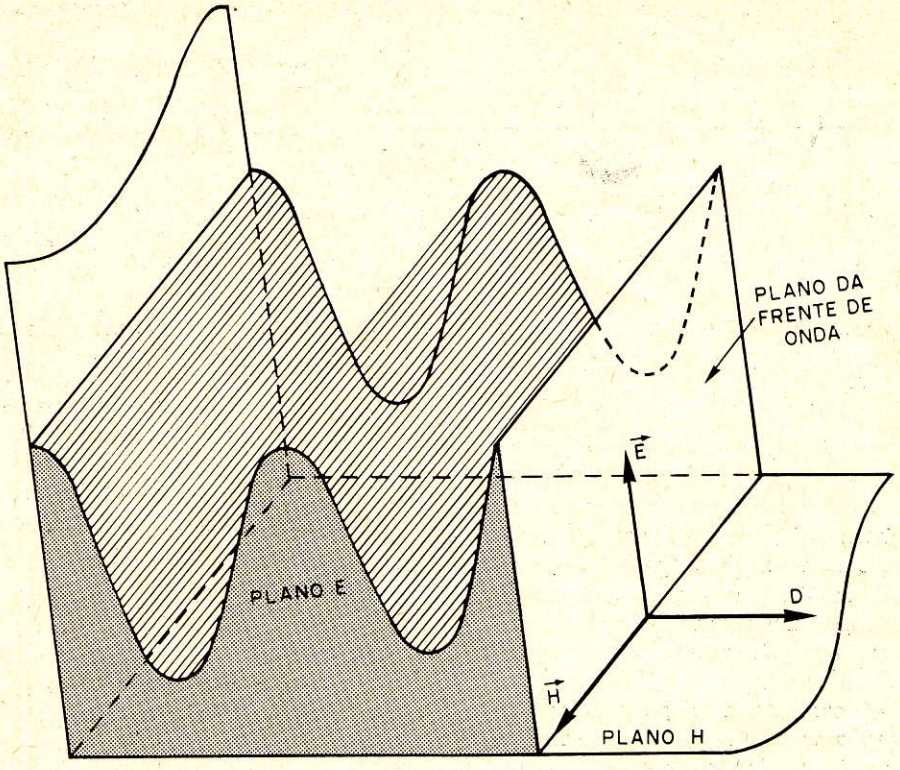


Figura 7

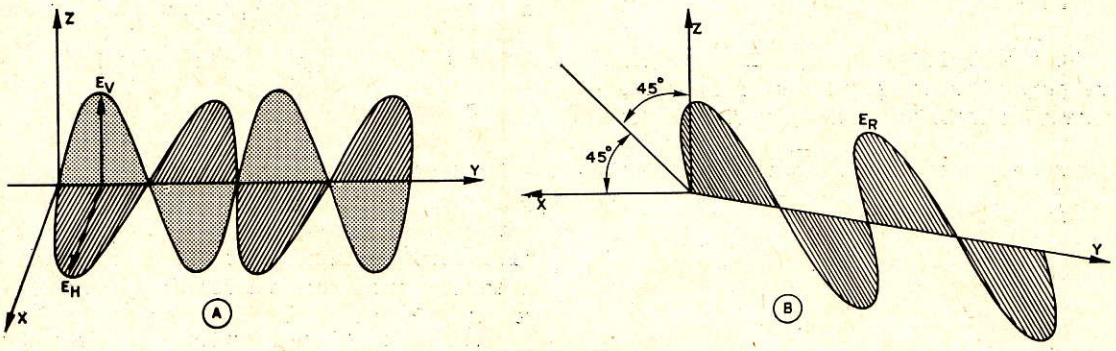


Figura 8

termos o vetor $\vec{E}$ inclinado de 45° com a vertical. O primeiro procedimento nos adverte que **uma onda pode ser decomposta em duas ou mais ondas componentes.**

A síntese e a decomposição de uma onda são geralmente úteis na resolução de problemas de contorno de superfícies, como por exemplo uma onda eletro-magnética incidente num obstáculo com um ângulo oblíquo qualquer: a onda deve ser decomposta em suas componentes paralela e normal; com o problema resolvido para cada componente, a resultante é sintetizada pela recomposição das componentes e é sobre isso que passaremos a tratar.

COMPOSIÇÃO DE CAMPOS

Como já foi afirmado, quando duas ou mais ondas se cruzam no mesmo trajeto, seus campos **E** se reforçam entre si se os mesmos apontam no mesmo sentido, ou são enfraquecidos se forem opostos. Desta forma, podemos dizer que, duas ondas polarizadas linearmente, uma verticalmen-

te (designada por E_V) e outra horizontalmente (designada por E_H), que estejam na mesma freqüência, magnitude e fase, são indistinguíveis, no seu efeito, de uma única onda linearmente polarizada, de mesma freqüência e fase, que está contida no plano bissetor dos planos de E_V e E_H. Mostramos na fig. 8-A as duas ondas E_V e E_H e, na fig. 8-B, a sua composição.

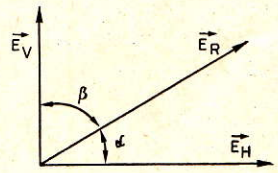


Figura 9

As amplitudes dos vetores campos elétricos $\vec{E}_V$ e $\vec{E}_H$, respectivamente das ondas E_V e E_H, são iguais entre si em qualquer instante **t** (por definição), inclusive seus valores de pico — é usual representar a amplitude de uma onda senoidal por seu valor de pico; representaremos estes valores de pico respectivamente por E_{VP} e E_{HP} e, para o nosso caso de estudo, temos: $E_{VP} = E_{HP}$ volts/metro. O campo resultante E_R destas duas outras forma a hipotenusa de um triângulo retângulo, do qual E_V e E_H são seus catetos (fig. 9) e, de acordo com o Teorema de Pitágoras, para um instante **t** qualquer, podemos escrever:

$$E^2_R = E^2_V + E^2_H$$

Como as ondas senoidais costumam ser representadas pelo seu valor de pico, podemos reescrever a equação precedente como:

$$E^2_{RP} = E^2_{VP} + E^2_{HP} \qquad (7)$$

Para o caso apresentado na fig. 8, por serem iguais os valores de pico de E_H e E_V e de acordo com a expressão precedente, temos:

$$E_{RP} = \sqrt{2} \cdot E_{VP} \text{ ou } E_{RP} \sqrt{2} \cdot E_{HP} \qquad (8)$$

Evidentemente, a resultante de quaisquer dos dois campos pode ser determinada pela mera aplicação dos fundamentos da adição de vetores. A amplitude, direção e sentido deste vetor resultante $\vec{E}_R$ depende, exclusivamente, do comportamento dos vetores $\vec{E}_V$ e $\vec{E}_H$ no instante considerado para análise, porém, de qualquer forma, sempre teremos a seguinte relação vetorial:

$$\vec{E}_R = \vec{E}_H + \vec{E}_V \qquad (9)$$

Na verdade, o comportamento dos vetores $\vec{E}_H$ e $\vec{E}_V$ com o tempo é fundamental para a determinação da polarização da onda E_R, conforme se mostra a seguir.

POLARIZAÇÃO CIRCULAR E ELÍPTICA

Circular

Feito este estudo preliminar para as ondas linearmente polarizadas, sigamos o mesmo procedimento para as ondas polarizadas circularmente, que nada mais são do que uma interessante e importante composição de duas ondas de

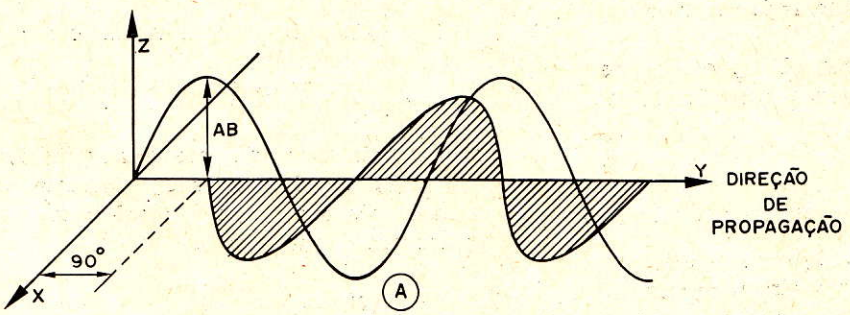
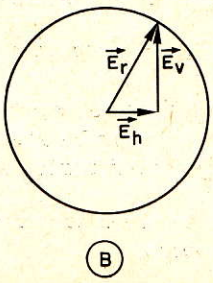


Figura 10



u'a mesma freqüência, polarizadas ortogonalmente (defasadas de 90° no espaço) e defasadas de 90° no tempo; porém, ambas com valores de pico iguais (fig. 10-A). A resultante E_R das duas ondas está mostrada na fig. 10-B, como vista da origem e olhando na direção da propagação, isto é, "de trás para a frente". Nestas condições, o vetor $\vec{E}_R$ apresentará a mesma amplitude e gira constantemente em torno do eixo de propagação, com a mesma freqüência das ondas componentes.

A amplitude constante de $\vec{E}_R$ pode ser facilmente visualizada: toda vez que a amplitude de uma onda cresce (senoidalmente), a amplitude da outra onda irá decrescer proporcionalmente, isto é, de modo senoidal e, portanto, por serem estes incrementos iguais em módulo, porém simétricos, anular-se-ão, acarretando que o módulo da outra resultante não varie. Isto não implica, todavia, que a sua direção e sentido permaneçam os mesmos com o decorrer do tempo. Tudo isto se encaixa perfeitamente com a característica de uma circunferência versus raio.

Na verdade, quando a extremidade do vetor $\vec{E}_R$ da onda resultante E_R "gera" a referida circunferência, o mesmo "caminha" à velocidade de propagação da onda, afastando-se do ponto origem e, efetivamente, a extremidade deste vetor irá traçar uma hélice, como é mostrado na fig. 11.

Para o exemplo em questão, a onda tem **polarização direta,** mas, este sentido de polarização pode ser modificado para a esquerda se o sentido de apenas um dos vetores for invertido.

As expressões anteriores são aplicáveis neste caso ainda que com pequenas restrições de fase.

Elíptica

A polarização elíptica se caracteriza pelo fato do vetor $\vec{E}_R$ "gerar" uma elipse em um dado instante fixo, ao invés de uma circunferência.

A polarização elíptica pode ocorrer sob as seguintes condições:

1ª) Se as ondas E_H e E_V de mesma freqüência estão defasadas no tempo e no espaço, de 90°, isto caracteriza as denominadas **ondas em quadratura de fase,** mas possuem amplitudes diferentes. O eixo maior de polarização será vertical ou horizontal, dependendo se $\vec{E}_V$ ou $\vec{E}_H$, respectivamente, forem de maior amplitude. Note a semelhança entre a polarização circular e a elíptica; a "única" diferença consiste na desigualdade entre os valores de pico dos dois campos das ondas.

2ª) Se E_H e E_V apresentam a mesma freqüência, amplitudes diferentes, porém um defasamento temporal ϕ não espacial, mas conservando ainda o defasamento espacial de 90° como nos casos anteriores. Posto isto, podemos escrever em relação a um sistema de eixos ortogonais **x** e **y**:

$$x = E_{HP} \cdot \operatorname{sen} (\theta + \phi) \qquad (a)$$

$$y = E_{VP} \cdot \cos \theta \qquad (b)$$

em que $\theta = \omega t$

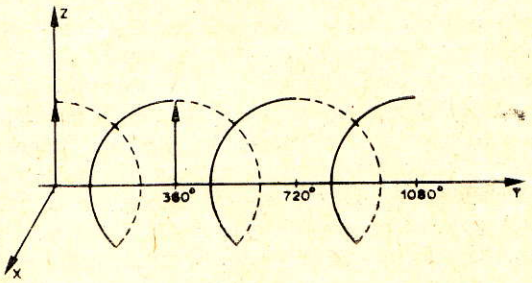


Figura 11

A "velha" trigonometria nos diz que:

$$\operatorname{sen} (\theta + \phi) = \operatorname{sen} \theta \cdot \cos \phi + \operatorname{sen} \phi \cdot \cos \theta$$

e

$$\operatorname{sen} \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta}$$ ou, de acordo com (b),

$$\operatorname{sen} \theta = \sqrt{1 - (y/E_{VP})^2}$$

Substituindo estas expressões nas expressões (a) e (b) e ordenando adequadamente os termos após a eliminação dos fatores que contenham θ, chegamos a

$$\frac{x^2}{E^2_{HP}} - \frac{2xy \operatorname{sen} \phi}{E_{VP} \cdot E_{HP}} + \frac{y^2}{E^2_{VP}} = \cos^2 \phi \qquad (10)$$

que é a equação geral de uma elipse.

3ª) Um caso especial de polarização elíptica ocorre se E_V e E_H possuem mesma amplitude e defasamento diferente de 0° e 90°. O valor de θ para o qual $\vec{E}_R$ é máximo é dado por:

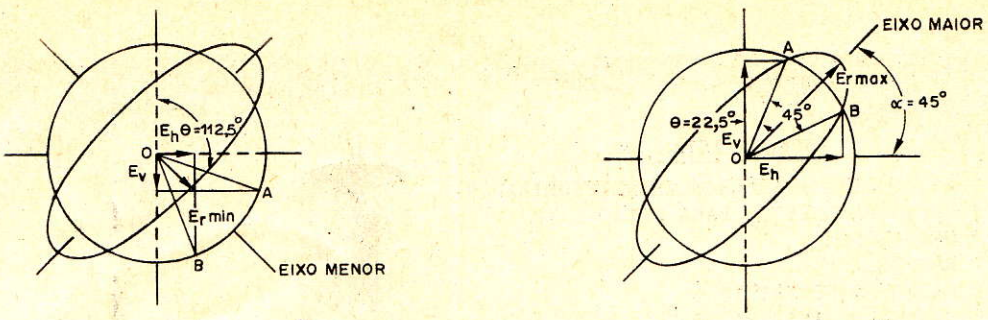


Figura 12

$$\theta = \frac{90 - \phi}{2} + N \cdot 180^\circ$$

onde N é inteiro e positivo.

A fig. 12 mostra o caso particular para $\phi = 45^\circ$; E_R está ao longo do eixo maior, quando $\theta = 22{,}5^\circ$ e $202{,}5^\circ$; e ao longo do eixo menor quando $\theta = 112{,}5^\circ$ e $292{,}5^\circ$.

— A inclinação α do eixo maior da elipse de polarização é obtida através de:

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 E_{VP} \cdot E_{HP} \cdot \operatorname{sen} \phi}{E^2_{HP} - E^2_{VP}} \qquad (12)$$

— Finalmente, a razão axial r pode ser encontrada por:

$$r^2 = \frac{E^2_{VP} \cdot \operatorname{sen}^2 \alpha + E_{VP} \cdot E_{HP} \cdot \operatorname{sen} 2\alpha \cdot \operatorname{sen} \phi + E^2_{HP} \cdot \cos^2 \alpha}{E^2_{VP} \cdot \cos^2 \alpha - E_{VP} \cdot E_{HP} \cdot \operatorname{sen} 2\alpha \cdot \operatorname{sen} \phi + E^2_{HP} \cdot \operatorname{sen}^2 \alpha} \qquad (13)$$

Para encerrar, estudemos o caso geral de uma polarização elíptica, na qual os campos ortogonais são diferentes entre si em amplitude e fase. Ela é perfeitamente caracterizada se forem determinadas as três relações abaixo:

1º) a razão axial (r) da elipse de polarização;
2º) o ângulo de inclinação (α) do eixo maior da elipse com a horizontal.
3º) o valor do ângulo de fase (θ) para o qual $\vec{E}_R$ é máximo.

A razão axial, designada por r, mede a razão entre o eixo maior e o menor da elipse de polarização.

Em virtude das duas componentes ortogonais equacionadas pelas expressões (a) e (b), podemos chegar às seguintes relações:

— O valor de θ, para o qual o valor alcançado por $\vec{E}_R$ é máximo, é dado por:

$$\operatorname{tg} 2\theta = \frac{E^2_{HP} \cdot \operatorname{sen} 2\phi}{E^2_{VP} - E^2_{HP} \cdot \cos 2\phi} \qquad (11)$$

As equações (11), (12) e (13) são aplicáveis às figuras de Lissajous traçadas quando dois geradores de onda senoidal são aplicados à entrada de um osciloscópio: um aplicado à entrada vertical e outro à entrada horizontal. As tensões verticais e horizontais correspondem a E_V e E_H, respectivamente, e a figura de Lissajous é exatamente a variação elíptica de $\vec{E}_R$.

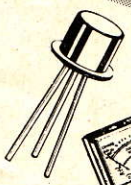
Ω

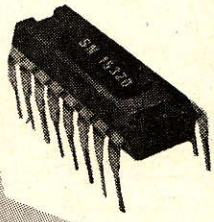
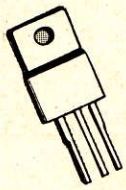
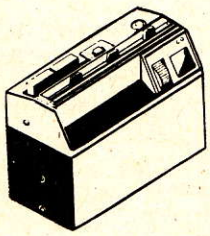
LEIA NO PRÓXIMO NÚMERO:

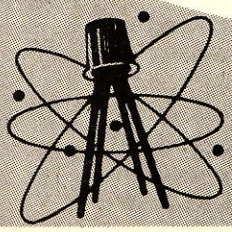
"CONSTRUA UMA BALISTA ELETRÔNICA"

ESPECIALISTAS EM:

* PEÇAS PARA APARELHOS TRANSISTORIZADOS
* VÁLVULAS E PEÇAS PARA RÁDIO E TV
* GRAVADORES
* RÁDIOS
* RADIOLAS PORTÁTEIS
* CIRCUITOS INTEGRADOS
* INSTRUMENTOS DE PAINEL KEW
* ANALISADORES TMK

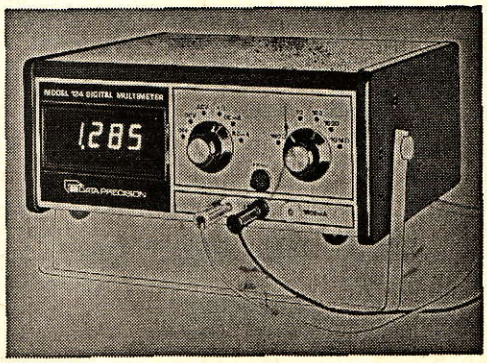



TRANSISTORA BEAGA LTDA.
Rua Carijós, 767
Fone: 226-8957
Belo Horizonte - MG

ELETRÔNICA SIDERAL
Rua Curitiba, 761
Fone: 224-5768
Belo Horizonte - MG

MULTIMETRO DIGITAL LABO

DATA PRECISION



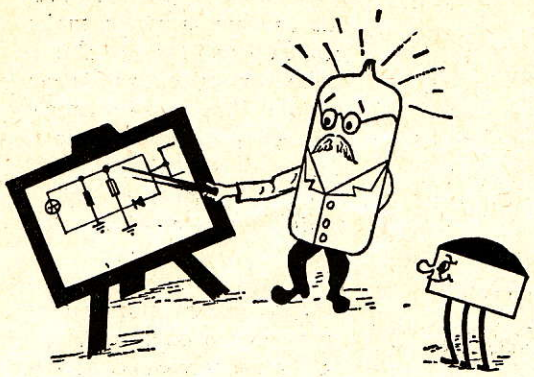
* INDICAÇÃO EM 3 1/2 DIGITOS * RESOLUÇÃO DE 0.05% * POLARIDADE AUTOMÁTICA * 22 FAIXAS DE MEDIÇÃO * A PROVA DE SOBRECARGA * MEDE VOLTAGENS CA. E CC. DE 1mV. ATÉ 1.500V. * CORRENTES CA. E CC. DE 0.001mA. ATÉ 2A. * RESISTORES DE 0,1 OHM ATÉ 20 MEGAOHMS.

*

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

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.



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

O osciloscópio é um instrumento utilíssimo que pode ser usado tanto em alinhamento ou calibração de circuitos sintonizados (como é o caso de amplificadores de RF, conversores ou FI de receptores de TV), como também na pesquisa e reparação de estágios defeituosos, tanto em televisores como em rádios ou qualquer outro aparelho eletrônico.

O osciloscópio permite ao técnico "visualizar" o que está se passando dentro do circuito onde está sendo aplicado o mesmo. Embora pouco encontrado em oficinas de reparo de receptores de rádio ou TV, por motivos geralmente econômicos (já que é um instrumento relativamente caro), cumpre-nos fazer uma análise, ainda que rápida e superficial, desse formidável instrumento que se assemelha a um televisor em miniatura, possuindo uma pequena tela de imagem e apresentando na mesma, em forma de um gráfico, a curva de comportamento ou desempenho de um circuito.

Quando o osciloscópio for ligado propriamente a um circuito e ajustado corretamente (já que o mesmo possui vários botões de ajuste), permitirá ao técnico visualizar a amplitude, a freqüência, a fase, ou ainda o formato de onda de qualquer sinal que esteja atravessando esse circuito ou que esteja sendo produzido por esse circuito.

Vamos supor que já se saiba de antemão (através de manuais de serviço) qual é o formato da onda correto que deve ser apresentado pelo circuito sob teste. Com um osciloscópio ligado ao circuito podemos ver se o mesmo está apresentando o formato de onda preconizado pelo manual de serviço. Se por acaso o osciloscópio não apresentar a forma de onda esperada, ou com alguma falha na amplitude da mesma, poderemos estar cientes de que este estágio apresenta algum defeito.

A fig. 1 apresenta, de forma um tanto rudimentar, o aspecto frontal de um osciloscópio.

Embora na prática você possa encontrar as mais variadas formas de painéis frontais, esta figura serve para dar alguma visão desse instrumento.

Atualmente encontram-se no mercado os mais sofisticados instrumentos, que vão desde um osciloscópio de dois feixes (apresenta duas curvas na mesma tela) até o osciloscópio de feixe triplo com uma ou duas memórias, onde uma cur-

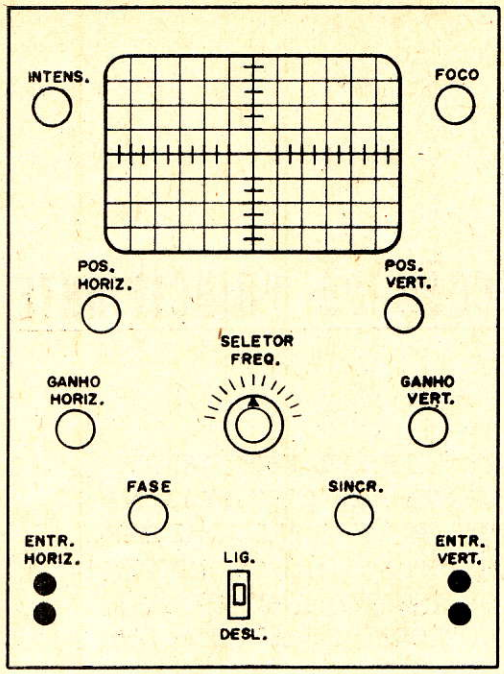


Figura 1

Controles básicos de um osciloscópio.

va pode ser armazenada e futuramente reapresentada.

O sistema básico de controle mostrado na fig. 1 é o seguinte:

1) **"Intens."** — Controle de intensidade. Este controle ajusta a luminosidade da curva apresentada na tela do osciloscópio.

2) **"Foco"** — Controle de foco. Ajusta a focalização do feixe eletrônico que produz a curva. Deixa a curva com traços mais finos ou mais grossos.

3) **"Pos. Horiz."** — Controle de posição horizontal. Este controle serve para situar horizontalmente a curva na tela do osciloscópio.

4) **"Pos. Vert."** — Controle de posição vertical. Serve para situar verticalmente a curva na tela do osciloscópio.

5) **"Ganho Horiz."** — Ganho horizontal. Controle de ganho do circuito de varredura horizontal que existe dentro do osciloscópio. Aumenta e diminui a amplitude da curva no sentido horizontal.

6) **"Ganho Vert."** — Ganho vertical. Controle de ganho do circuito de varredura vertical que existe dentro do osciloscópio. Aumenta e diminui a amplitude da curva no sentido vertical.

7) **"Seletor Freq."** — Seletor de freqüência. Seleciona a freqüência apropriada do oscilador interno do osciloscópio, para uma determinada análise.

8) **"Fase"** — Controle de fase. Controla a fase do oscilador interno do osciloscópio com a fase do sinal que está sendo analisado.

9) **"Sincr."** — Controle de sincronismo. Sincroniza ou "amarra" o sinal que está sendo observado para que este permaneça estacionário na tela do osciloscópio.

Os terminais por onde entrarão os sinais a serem analisados pelo osciloscópio são: entrada vertical e entrada horizontal. Uma outra entrada e que não é apresentada na fig. 1 (mas que geralmente existe nos osciloscópios) é uma entrada para sincronismo externo.

Neste artigo procuraremos apresentar o osciloscópio apenas para que você conheça um instrumento que tem a propriedade de mostrar, em sua tela de imagem, um gráfico com a curva de funcionamento do circuito que está sendo analisado. Quando utilizado em circuitos de rádio ou TV, o osciloscópio pode estar situado numa das duas situações:

1ª) alinhamento ou calibração dos circuitos de rádio-freqüência, FI ou som;

2ª) análise de funcionamento ou desempenho de um determinado estágio do receptor.

Quando se trata de análise de funcionamento de um determinado estágio do receptor de TV, costuma-se, sempre e antes de tudo, ter à mão o esquema do receptor, pelo menos. Se possível, o mais conveniente seria possuirmos o manual de serviço do fabricante do referido aparelho. Um manual de serviço geralmente traz, além das tensões encontradas com o aparelho em perfeito funcionamento, curvas de desempenho dos principais estágios. De posse desses manuais nosso trabalho torna-se mais fácil e mais rápido. Com algum tempo de trabalho na reparação de receptores e com um pouco de leitura técnica, o leitor estará bastante familiarizado com as diversas curvas, encontradas nos principais estágios de um receptor de TV, podendo muitas vezes dispensar o uso de manuais de serviço.

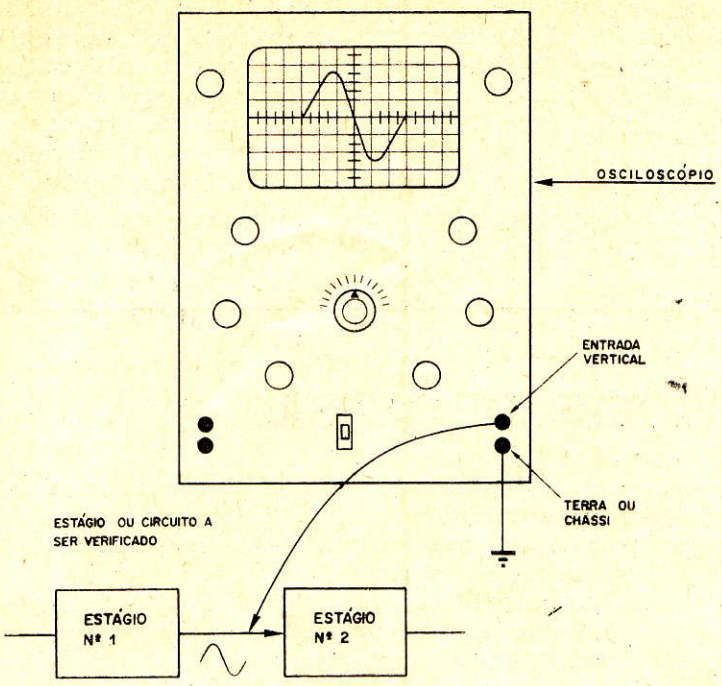


Figura 2

Observação de uma forma de onda com o uso de um osciloscópio.

A curva de funcionamento de um estágio qualquer, ou a curva de um sinal qualquer, é uma representação ou uma imagem do funcionamento do estágio ou do próprio sinal.

Uma curva apresenta determinados aspectos, por exemplo amplitude. A amplitude de uma curva pode ter muitos valores: um deles é o valor correto e outros serão valores que, ou estão dentro de uma tolerância, que pode ser considerada como satisfatória, ou já atingem valores que mostram alguma coisa errada com a curva em questão, o que expressa um mau funcionamento do estágio sob teste.

Os aspectos de uma curva podem ser chamados de "parâmetros" da referida curva. Outro aspecto ou parâmetro de uma curva é a sua largura.

Um parâmetro que é bastante complexo e que requer muito carinho e destreza para analisar é aquele que chamamos "formato da onda". Esse formato da onda pode ser correto ou falso: é correto se for uma cópia exata da curva apresentada pelo fabricante, quando o estágio funciona corretamente; é falso se apresenta alguma distorção em qualquer ponto da curva, indicando neste caso que algo está errado com o sinal ou estágio que está sendo testado.

Daremos apenas uma noção de análise de curva com o uso de um osciloscópio, demonstrando apenas como interpretar um dos parâmetros da curva: o parâmetro amplitude. Mais adiante voltaremos a falar dos outros parâmetros e os métodos de utilização do osciloscópio para análise dos mesmos.

Todo osciloscópio possui um meio qualquer para que se possa medir a amplitude de um sinal ou de alguma forma de onda.

O valor da amplitude que se mede estará expresso em volts, milivolts ou microvolts.

Muitos osciloscópios modernos permitem que se observe a forma de onda sobre a tela e se faça a medida da amplitude, diretamente sobre esta, sem um prévio ajuste de comparação. O sinal a ser observado e medido é introduzido no osciloscópio através da entrada vertical (veja a fig. 2). O ajuste necessário será ape-

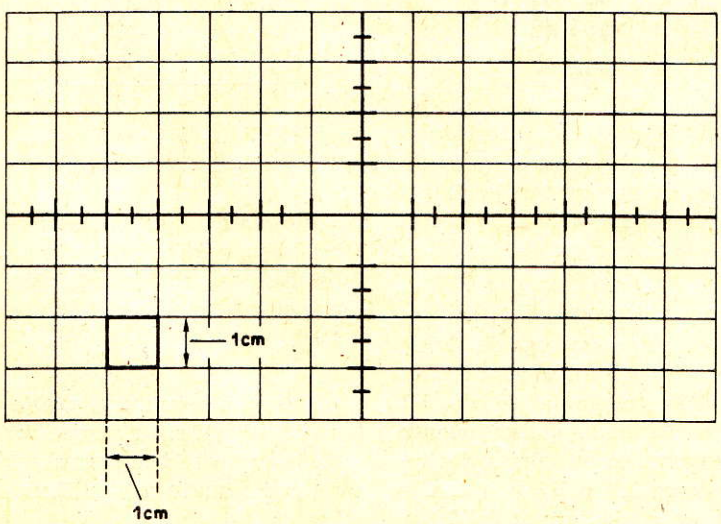


Figura 3

Gabarito escalar que vai colocado sobre a tela do osciloscópio, para permitir u'a medida de comparação.

nas a colocação da chave "seletor de freqüência" para a posição que corresponde a aproximadamente metade da freqüência do sinal que se está medindo, e a colocação de uma chave chamada "amplitude vertical por centímetro" para uma posição dependente do valor de tensão de amplitude do sinal a ser medido.

Esse tipo de osciloscópio possui uma espécie de gabarito em escala, colocado sobre a tela. Esse gabarito está dividido em pequenos quadrinhos que medem, cada um, 1 centímetro de largura por 1 centímetro de altura (veja a fig. 3).

(continua no próx. número)

OS DIVISORES DE TENSÃO

A importância dos divisores de tensão nos circuitos eletrônicos é enorme. Através deles polarizamos os transistores, obtemos determinadas tensões a partir de tensões maiores, ou reduzimos a intensidade de um sinal a um valor determinado. Saber calcular a tensão nos diversos pontos de um divisor é, portanto, um assunto que o técnico deve conhecer perfeitamente e que analisaremos neste artigo.

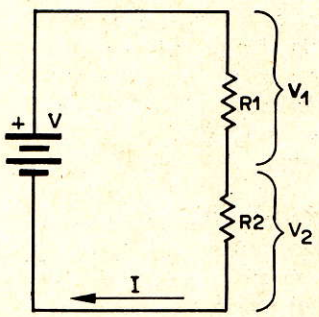


Figura 1

Se ligarmos dois resistores em série (R1 e R2) e aos extremos da associação conectarmos uma bateria que forneça uma tensão V, os dois resistores serão percorridos por uma corrente de intensidade I e, nos extremos dos dois resistores, encontraremos tensões V1 e V2, de tal modo que serão proporcionais os valores dos resistores associados (fig. 1). Em outras palavras, a tensão aplicada aos extremos da associação se divide proporcionalmente nos resistores, aparecendo parte entre os extremos de R1 e parte entre os extremos de R2. Se na associação forem colocados três ou mais resistores, a tensão dos extremos também ficará dividida proporcionalmente às resistências desses resistores (fig. 2).

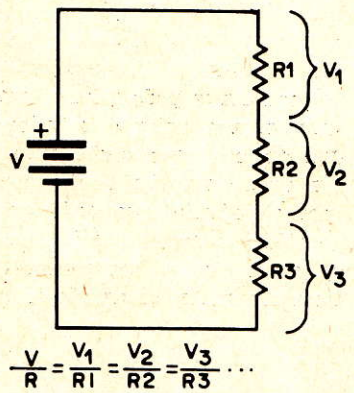


Figura 2

É evidente que os resistores, como componentes passivos, não podem criar tensão, de modo que V1 + V2 = V é uma condição obrigatória.

Nas aplicações práticas que envolvem o emprego de divisores de tensão é comum termos de determinar a tensão V1 e/ou V2 de um divisor, quando conhecemos os valores dos resistores R1 e R2 e a tensão V, ou ainda termos de determinar o valor de um dos resistores, R1 ou R2, para termos determinada tensão em seus extremos quando uma tensão, também conhecida, é estabelecida na associação.

Para a resolução destes problemas, devemos apenas lembrar que no divisor de tensão temos uma divisão **proporcional,** em que a tensão em cada resistor é proporcional ao valor do resistor, e que a soma das tensões deve ser obrigatoriamente igual à tensão nos extremos da associação, o que nos leva a duas fórmulas básicas:

$$\frac{V}{R} = \frac{V1}{R1}$$

$$\frac{V}{R} = \frac{V2}{R2}$$

onde: $V = V1 + V2$
$R = R1 + R2$

Por meio destas duas fórmulas básicas podemos, portanto, resolver os problemas básicos que envolvem divisores de tensão.

Damos a seguir dois problemas resolvidos, através dos quais o principiante poderá ver como são utilizadas as fórmulas.

1) Qual é a tensão obtida entre os pontos A e B, quan-

do a associação da fig. 3 é submetida a uma tensão de 80 volts?

Neste problema temos:

$V = 80\ V$
$R = R1 + R2 = 35 + 5 =$
$= 40$ ohms
$R2 = 5$ ohms

Queremos determinar o valor de V2, para o que usamos a fórmula:

$$\frac{V}{R} = \frac{V2}{R2}$$

$$\frac{80}{40} = \frac{V2}{5}$$

$$2 = \frac{V2}{5}$$

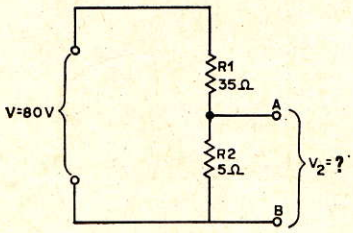


Figura 3

Multiplicando ambos os membros por 5:

$$2 \times 5 = \frac{5 \times V2}{5}$$

Simplificando o segundo membro:

$$10 = V2 \text{ ou } \boxed{V2 = 10 \text{ volts}}$$

2) Qual deve ser o valor de R2 na associação da fig. 4 para que, quando aplicarmos uma tensão de 100 volts nos extremos da associação, tenhamos entre A e B uma tensão de 10 volts?

Neste problema temos:

$V = 100\ V$
$V2 = 10\ V$
$R1 = 450$ ohms

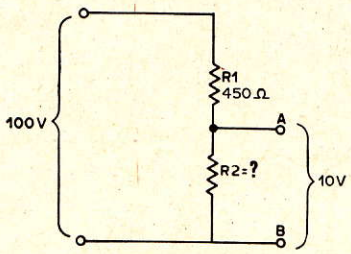


Figura 4

Queremos determinar R2, para o que aplicamos a fórmula:

$$\frac{V}{R} = \frac{V2}{R2}$$

Mas $R = R1 + R2 = 450 + R2$

$$\frac{V}{450 + R2} = \frac{V2}{R2}$$

$$\frac{100}{450 + R2} = \frac{10}{R2}$$

Nesta equação a incógnita é R2. Para resolver multiplicamos em cruz:

$$\frac{100}{450 + R2} \times \frac{10}{R2}$$

$$100\ R2 = 10\ (450 + R2)$$
$$100\ R2 = 4\ 500 + 10\ R2$$

Passamos 10 R2 para o primeiro membro:

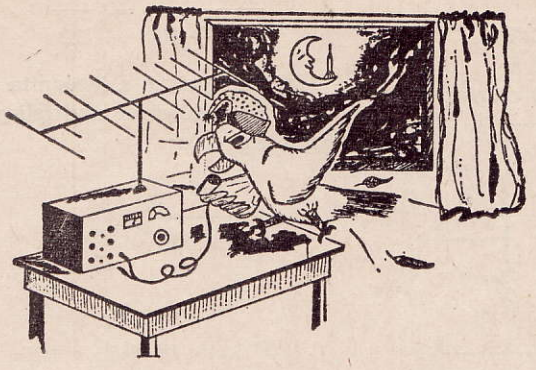
$$100\ R2 - 10\ R2 = 4\ 500$$
$$90\ R2 = 4\ 500$$

Dividimos ambos os membros por 90:

$$R2 = \frac{4\ 500}{90} \therefore \boxed{R2 = 50 \text{ ohms}}$$

Ω





RADIOAMADORISMO

FÓRMULAS PARA CÁLCULO DE ANTENAS E LINHAS DE TRANSMISSÃO

PY2 BRQ

Todos nós, radioamadores, sabemos das relações existentes entre freqüência e comprimento de onda, características das antenas segundo suas dimensões, adaptadores e linhas de transmissão. É claro, porém, que no momento de efetuarmos um cálculo, nem sempre temos em mente a respectiva fórmula. Sabemos que ela se encontra em um dos livros ou revistas que mantemos em "perfeita ordem" amontoados sob a bancada, mas, até encontrá-la...

Conhecedores desses pequenos problemas que os radioamadores e técnicos em geral costumam enfrentar com freqüência, resolvemos compilar aqui as unidades e as relações mais freqüentemente utilizadas no cálculo de antenas, acopladores e linhas de transmissão.

FREQÜÊNCIA, COMPRIMENTO DE ONDA, PERÍODO

Unidades de freqüência

Hz = hertz (1 ciclo por segundo)
kHz = quilohertz (10^3 Hz)
MHz = megahertz (10^6 Hz)
GHz = gigahertz (10^9 Hz)
THz = terahertz (10^{12} Hz)

Freqüência e velocidade angular

$$f = \omega/2\pi$$
$$\omega = 2\pi f$$

onde: f = freqüência (em Hz)
ω = velocidade angular (em radianos/segundo)
π = 3,14159

Freqüência e comprimento de onda

$$f = c/\lambda \cong (3 \times 10^8)/\lambda$$
$$\lambda = c/f \cong (3 \times 10^8)/f$$

onde: f = freqüência (em Hz)
c = velocidade da luz no vácuo (2,99793 $\times$ 10^8 metros por segundo)
λ = comprimento de onda (em metros)

Velocidade angular e comprimento de onda

$$\omega = 2\pi c/\lambda \cong (1{,}88 \times 10^9)/\lambda$$
$$\lambda = c/f \cong (3 \times 10^8)/f$$

onde: ω = velocidade angular (em radianos por segundo)
λ = comprimento de onda (em metros)
c = velocidade da luz no vácuo (2,99793 $\times$ 10^8 metros por segundo)
π = 3,14159

Período e freqüência

$$T = 1/f = 2\pi/\omega$$

onde: T = período de tempo para que se complete 1 ciclo (em 1 segundo)
f = freqüência (em Hz)
ω = velocidade angular (em radianos por segundo)

Tempo e comprimento de onda

$$T = \lambda/c \cong \lambda/(3 \times 10^8)$$

onde: T = período de tempo necessário para a onda se deslocar a uma distância igual a 1 comprimento de onda, em 1 segundo

λ = comprimento de onda (em metros)
c = velocidade da luz no vácuo (2,99793 $\times 10^8$ m/s)

Conversão de freqüência em comprimento de onda

$f_{Hz} = 300\,000\,000/\lambda_m = 984\,000\,000/\lambda_{ft} = 11\,800\,000\,000/\lambda_{in}$
$f_{kHz} = 300\,000/\lambda_m = 984\,000/\lambda_{ft} = 11\,800\,000/\lambda_{in}$
$f_{MHz} = 300/\lambda_m = 984/\lambda_{ft} = 11\,800/\lambda_{in}$
$f_{GHz} = 0{,}3/\lambda_m = 0{,}984/\lambda_{ft} = 11{,}8/\lambda_{in}$

onde: λ_m = comprimento de onda, em metros
λ_{ft} = comprimento de onda, em pés
λ_{in} = comprimento de onda, em polegadas

$\lambda_m = f_{Hz}/300\,000\,000 = f_{kHz}/300\,000 = f_{MHz}/300 = f_{GHz}/0{,}3$
$\lambda_{ft} = f_{Hz}/984\,000\,000 = f_{kHz}/984\,000 = f_{MHz}/984 = f_{GHz}/0{,}984$
$\lambda_{in} = f_{Hz}/11\,800\,000\,000 = f_{kHz}/11\,800\,000 = f_{MHz}/11\,800 = f_{GHz}/11{,}8$

onde: λ_m = comprimento de onda, em metros
λ_{ft} = comprimento de onda, em pés
λ_{in} = comprimento de onda, em polegadas

Fórmulas para meio comprimento de onda

$l_m = 150/f_{MHz}$
$l_{ft} = 492/f_{MHz}$
$l_{in} = 5\,905/f_{MHz}$

onde: l_m = meio comprimento de onda, em metros
l_{ft} = meio comprimento de onda, em pés
l_{in} = meio comprimento de onda, em polegadas
f_{MHz} = freqüência em megahertz

DIMENSÕES DE ANTENAS

A antena, na prática, possui um comprimento físico ligeiramente menor que o comprimento de onda teórico, ou de seus múltiplos e sub-múltiplos. As fórmulas que daremos a seguir são derivadas de antenas reais, as quais possuem cerca de 95% de comprimento de onda teórico.

Comprimento físico de antenas de meia onda

$l_m = 143/f_{MHz}$
$l_{ft} = 561/f_{MHz}$
$l_{in} = 468/f_{MHz}$

onde: l_m = comprimento em metros
l_{ft} = comprimento em pés
l_{in} = comprimento em polegadas
f_{MHz} = freqüência em megahertz

Comprimento físico de uma antena harmônica

$$l = 492\ (N - 0{,}05)/f$$

onde: l = comprimento em pés
N = número de meias ondas na antena
f = freqüência (MHz)

Comprimento de uma antena longa

$$l = 984\ (N - 0{,}025)/f$$

onde: l = comprimento em pés
N = número de ondas completas
f = freqüência (MHz)

Dimensões dos elementos de uma antena direcional

$l_R = 475/f$
$l_d = 455/f$
$l_r = 500/f$

onde: l_R = comprimento do radiador (em pés)
l_d = comprimento do diretor (em pés)
l_r = comprimento do refletor (em pés)
f = freqüência (MHz)

LINHAS DE TRANSMISSÃO

As linhas de transmissão são usadas para levar sinais de um ponto a outro, geralmente entre um transmissor e a antena, ou entre a antena e um receptor.

Impedância de uma linha de transmissão

$$Z_0 = \sqrt{L/C}$$

onde: Z_0 = impedância da linha (em ohms)
C = capacitância da linha (em pF/pés)
L = indutância da linha (em μH/pés)

Impedância característica de uma linha bifilar

$$Z_0 = 276 \log_{10} (2\ S/d)$$

onde: Z_0 = impedância característica
d = diâmetro do fio
S = espaçamento entre os fios, de centro a centro
(S e d são na mesma unidade)

Impedância de uma linha com um comprimento equivalente a um número ímpar de quartos de onda

$$Z_0 = \sqrt{Z_i \, Z_L}$$

onde: Z_0 = impedância da linha
Z_i = impedância de entrada
Z_L = impedância de carga

Impedância característica de uma linha coaxial (com dielétrico de ar)

$$Z_0 = 138 \log_{10} (b/a)$$

onde: Z_0 = impedância característica
a = diâmetro externo do condutor central
b = diâmetro interno do condutor externo
(a e b são na mesma unidade)

SECÇÕES ADAPTADORAS

As secções adaptadoras são usadas para efetuar a conexão entre uma linha de transmissão, de determinada impedância, e uma antena com impedância diferente.

Impedância de uma secção adaptadora Q

$$Z_Q = \sqrt{Z_a \, Z_L}$$

onde: Z_Q = impedância da secção adaptadora Q
Z_a = impedância da antena (resistência)
Z_L = impedância da linha

Dimensões de um transformador adaptador delta

Para casamento de uma linha de 600 ohms à antena.

A = 118/f, para f $\leqq$ 30 MHz
A = 113/f, para f $>$ 30 MHz
B = 148/f

onde: A = largura do delta (em polegadas)
B = altura do delta (em polegadas)
f = freqüência (MHz)

Secção adaptadora T entre linha de 600 ohms e antena dipolo

A = 180,5/f
B = 140/f

onde: A = comprimento do membro horizontal do T (em polegadas)
B = comprimento do membro vertical do T (em polegadas)
f = freqüência em MHz

RELAÇÃO DE ONDAS ESTACIONÁRIAS E COEFICIENTE DE REFLEXÃO

A relação de ondas estacionárias é u'a medida correspondente ao descasamento de impedâncias nas linhas de transmissão. Para um perfeito casamento de impedâncias, a relação de ondas estacionárias deve ser unitária. Quando as impedâncias não estão perfeitamente casadas, ocorrem reflexões nas junções terminais, dando origem a ondas estacionárias.

Definição de relação de ondas estacionárias

$$SWR = R_L/Z_0$$

onde: SWR = relação de ondas estacionárias
R_L = resistência de carga
Z_0 = impedância de linha
Quando $R_L > Z_0$, $SWR = Z_0/R_L$

Coeficiente de reflexão em termos de relação de ondas estacionárias

$$K = (SWR - 1)/SWR$$

onde: K = coeficiente de reflexão
SWR = relação de ondas estacionárias

Coeficiente de reflexão em termos de tensão

$$K = E_r/E_f$$

onde: K = coeficiente de reflexão
E_f = tensão no sentido direto
E_r = tensão refletida

Coeficiente de reflexão em termos de resistência de carga

$$K = \frac{R_L - Z_0}{R_L + Z_0}$$

onde: K = fator de reflexão
R_L = resistência de carga
Z_0 = impedância da linha

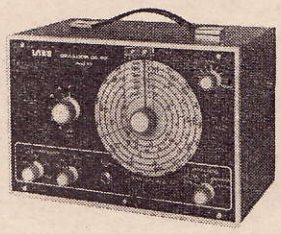
CONVERSÕES

1 pé = 12 polegadas = 30,48 centímetros
1 polegada = 25,4 milímetros
1 metro = 3,28 pés

Ω

LABO ELETRÔNICA

INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS DE PRECISÃO



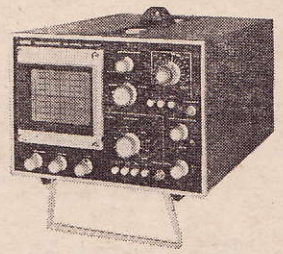
OSCILOSCÓPIOS

4,5 MHz, VERTICAL CALIBRADO

7 MHz, PORTÁTIL

10 MHz, BASE TEMPO CALIBRADA

15 MHz, DUPLO TRAÇO



GERADORES

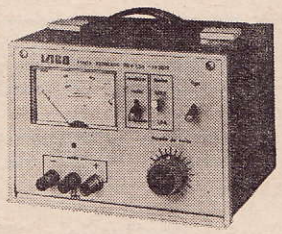
RF

AUDIO

FUNÇÃO

BARRAS COLORIDAS



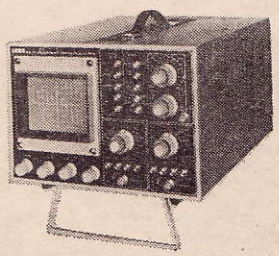


FONTES REGULADAS

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

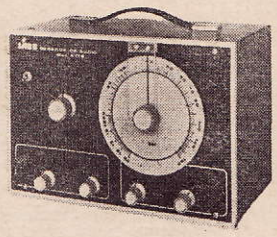
MULTÍMETRO DIGITAL — 3 1/2 DÍGITOS

PAINEL DIGITAL 2 1/2 E 3 1/2 DÍGITOS

FREQÜENCÍMETRO

LUZ DE EMERGÊNCIA

INVERSORES



Rua Madeira, 42 — Fones: 228-0224 - 227-0934 — São Paulo — SP

tes técnica semicondutores

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

NATIONAL

MOTOROLA

Diodos

Sinal
Retificadores
Zener
SCR
Triac
Diac

Transistores

Potência
Comutação
Germânio
FET-junção
MOSFET

Opto-Eletrônica

Display LED
Acopladores ópticos
Diodo emissor de luz
Foto-transistor

Circuitos Integrados digitais

TTL
RTL
DTL
ECL
CMOS

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.

Rua Madeira, 42 — Fones: 228-0224 - 227-0934 — São Paulo — SP

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: 10:00 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).

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

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. **BRASÍLIA (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. RADIOTÉCNICA AURORA S.A. — Rua dos Timbiras, 263.

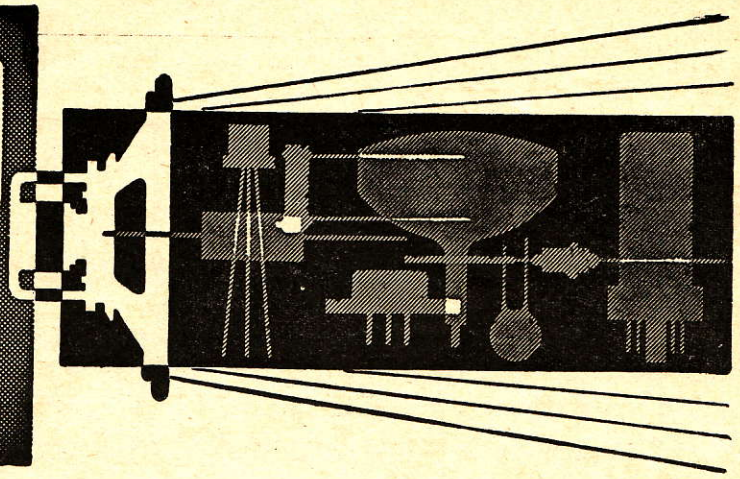
IDIM-KIT

AV. SANTO AMARO, 5186

C. P. 21421 - Brooklin

01000 - SÃO PAULO

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



NOVA LINHA MAXSOM

Atendendo à grande demanda do mercado no setor de equipamentos de áudio, a Maxsom está apresentando uma completa linha de sintonizadores AM/FM, amplificadores de áudio e caixas acústicas.

Dentre seus equipamentos gostaríamos de destacar o sintonizador AM/FM estéreo mod. STM-300. Trata-se de um aparelho capaz de satisfazer às maiores exigências em matéria de recepção de AM e FM estéreo, sendo dotado de todos os recursos para um excelente desempenho. Possui indicadores LED para AM, FM e FM estéreo, e também indicador de nível de sinal, o que facilita grandemente a sintonia, que é mantida por meio do AFC e do AGC.

Suas principais características são:

FM

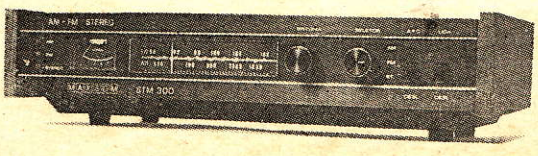
Faixa: 87,5 a 108,5 MHz.
Sensibilidade (s/n 26 dB): 1 μV mínimo.
Limiar de limitação: 6 μV.
Atuação do AFC: ±100 kHz.
Rejeição de freqüência imagem: 62 dB mínimo.
Separação em estéreo: 30 dB mínimo.
Impedância da antena: 75 e 300 ohms.
Nível de saída: 250 mV.
Fonte: estabilizada.

AM

Faixa: 550 a 1 650 kHz.
Sensibilidade: 15 μV.
Largura de faixa: 9 kHz.
Nível de saída: 250 mV.

Características gerais:

semicondutores ═ 22
circuito integrado ═ 1
alimentação ═ 110/220 V
dimensões ═ 350 × 205 × 84 mm



MICRO-PROCESSADOR 2650

O Processador Integrado Programável (PIP) 2650, permitindo o emprego de oito modos de endereçamento, possibilita maior eficiência e flexibilidade na programação. Os endereços de operandos para instruções podem ser definidos nos seguintes modos: registro, imediato, relativo, absoluto, indireto e indexado. Podem ser formados endereços alternativos pelo uso de modo relativo ou absoluto, podendo ainda ser, em cada caso, direto ou indireto.

O 2650 responde a 75 instruções, das quais as mais complexas são executadas em menos de 10 μs. As instruções podem ter comprimento variável (1, 2 ou 3 bytes), para maior eficiência. Cada um dos seus sete registros de uso geral pode ser também usado como acumulador. O trajeto dos dados, de 8 bits, possui estrutura de três estados, bidirecional.

Opera com uma fonte de alimentação única, de 5 V. Devido à sua operação estática, a freqüência "clock" monofásica pode ser variada entre 1,25 MHz e 0 (CC). As linhas de endereçamento de três estados do processador permitem endereçamento direto de até 32 kilobytes de memória; possui capacidade de interrupção vetorada de um nível que lhe permite o acesso alternativo a qualquer parte da memória.

A estrutura de interface do 2650, compatível com TTL, elimina por completo as necessidades de emprego de elementos externos, quando ligado a outros dispositivos TTL ou NMOS.

Produzido pela tecnologia NMOS Signetics, de dupla implantação iônica de baixo limiar, o 2650 conta com uma completa série de circuitos periféricos MOS e bipolares, além de complementos de projeto e programação.

Maiores informações poderão ser solicitadas à IBRAPE — Caixa Postal 7383 — 01000 — São Paulo — SP.

NOVOS CONECTORES NACIONAIS

O Brasil já tem uma nova fonte de economia de divisas. Trata-se da fabricação, pela Redentor S.A. — Tecno Industrial e Mercantil, de conectores para circuito impresso.

A utilização desses dispositivos é fundamental para o desenvolvimento de toda a indústria eletrônica, pois eles estão presentes desde um simples televisor até os mais sofisticados sistemas de telecomunicações.

Até agora, todos os conectores utilizados pelas nossas indústrias eram importados, estando essas indústrias sujeitas às várias implicações ocasionadas pela importação, tais como preço mais alto (devido às altas taxas de importação) e excessiva burocracia das operações de entrega, apenas para citar as mais importantes.

Através dos diversos estudos e pesquisas feitos pela Redentor, foi possível desenvolver e concretizar uma técnica própria, brasileira, para suprir nossas necessidades e, mesmo, para colocar nossa produção no exterior.

Quanto à qualidade dos conectores Redentor, em nada ficam a dever aos que vinham sendo importados, havendo casos em que os nossos apresentam algumas vantagens na utilização.

ACOMPANHE O ASSOMBROSO DESENVOLVIMENTO DA ELETRÔNICA (TECNOLOGIAS, MÉTODOS, PRODUTOS E CONCEITOS) ATRAVÉS DA PUBLICAÇÃO MAIS ATUALIZADA DO MOMENTO:

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO.

Identificação do Tipo e dos Terminais de um Transistor

Sergio Isley Liebel da Silva *

Existem no mercado eletrônico diversos aparelhos de várias procedências, destinados à determinação do tipo (PNP ou NPN) e terminais de transistores (E, B, C). A grande maioria desses instrumentos é destinada, principalmente, à determinação do estado do transistor.

Todos nós sabemos que existem várias normas, variando com o tipo de invólucro, que possibilitam a identificação dos terminais de um transistor, porém são inúmeros seus fabricantes e infelizmente, nem todos seguem essas normas, que possibilitam sua fácil identificação.

Dedicado principalmente àqueles que iniciam seus estudos de eletrônica ou também àqueles que ainda não dispõem desses aparelhos específicos, será dado a seguir um método para determinação do tipo do transistor, bem como a maneira de determinação de seus terminais, através do simples uso de um ohmímetro.

E importante citar que, para esta determinação, é imprescindível que a tensão da bateria do ohmímetro não seja superior à tensão nominal máxima do transistor, tendo em vista o perigo de danificação deste.

Não se deve usar as escalas baixas do ohmímetro para a verificação de transistores de baixa potência. Nas escalas altas a corrente através das pontas de prova é limitada pela alta resistência interna do aparelho, mas, nas escalas baixas, a corrente pode ser muito alta, vindo a provocar o aquecimento do transistor e, possivelmente, sua destruição. Deve-se iniciar as medições comutando o ohmímetro para a escala mais alta e ir-se reduzindo até aquela que possibilite leituras adequadas.

As escalas × 10 000 e × 100 000, na maioria dos ohmímetros, são seguras para provar os transistores de baixa potência, enquanto que para os de alta potência são geralmente adequadas as escalas × 1 e × 100.

1. IDENTIFICAÇÃO DA BASE E DO TIPO DO TRANSISTOR

Este método só poderá ser aplicado ao transistor fora do circuito.

Primeira série de medições

Ligação da ponta de prova positiva (+) do ohmímetro em um dos terminais do transistor.

Ligação da ponta de prova negativa (—) do ohmímetro nos outros dois terminais, em seqüência.

Para efeito de aplicação do método, vamos fazer a suposição de que temos, neste caso,

* **Engenheiro mecânico**
Universidade Federal de Sta. Catarina

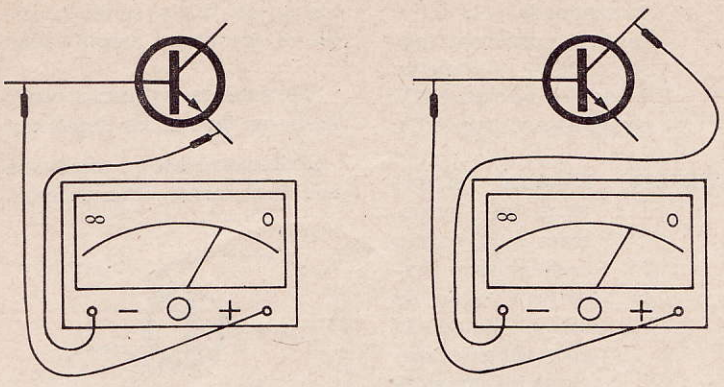


Figura 1

uma baixa resistência nas duas medições (fig. 1).

Segunda série de medições

Ligação da ponta de prova negativa (—) ao terminal onde tínhamos antes a ponta de prova positiva (+).

Ligação da ponta de prova positiva (+) nos outros dois terminais, em seqüência.

Da mesma maneira que anteriormente, vamos supor agora que estamos diante de uma resistência alta nas duas medições (fig. 2).

Se as quatro medidas, tomadas duas a duas como indicadas, derem resultados conforme supostos, poderemos tirar as seguintes conclusões:

— O terminal no qual se colocou primeiro a ponta de prova positiva (+) e depois a negativa do ohmímetro, será a BASE.

— O transistor será do tipo NPN — as duas junções conduzem se o pólo positivo (+) estiver ligado na base e o negativo (—) estiver ligado no coletor ou emissor.

Se as quatro medidas, tomadas duas a duas, como indicadas, derem resultados contrários, ou seja, resistência alta para a primeira série de medições e resistência baixa para a segunda série, teremos novamente duas conclusões a tirar:

— Da mesma forma, o terminal onde ligamos primeiro a ponta de prova positiva (+) e depois a negativa (—) do ohmímetro, será a base do transistor.

— O transistor será do tipo PNP — as duas junções conduzem se a ponta de prova negativa (—) estiver ligada na base e a positiva (+) estiver ligada no coletor ou emissor.

Obs.: Se as medições não apresentarem estes resultados, ou seja, duas a duas, altas e baixas resistências, respectivamente, deveremos recomeçar novamente até encontrarmos o desejado.

2. IDENTIFICAÇÃO DO COLETOR E EMISSOR

Para a determinação dos outros terminais (emissor e coletor), temos dois métodos a seguir.

1º método

Se medirmos a resistência entre o emissor e o coletor, o valor encontrado apresentará uma diferença, variando de acordo com a polaridade do ohmímetro.

Em ambos os casos a resistência será da ordem de dezenas de milhares de ohms, porém apresentando uma certa diferença, perceptível nos ohmímetros usuais; entretanto, isto só ocorre com os transistores de germânio.

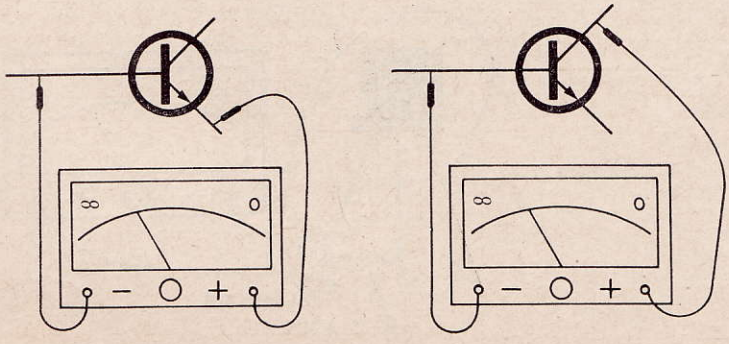


Figura 2

Para o caso de transistores de silício, devido às suas elevadas resistências, esta diferença dificilmente será notada nos aparelhos comumente utilizados, ficando este primeiro método, então, restrito aos transistores de germânio.

Assim sendo, teremos os dois casos a considerar:

— Resistência mais baixa, indicando os casos em que as polaridades do ohmímetro são iguais às usadas para a alimentação normal do transistor (fig. 3).

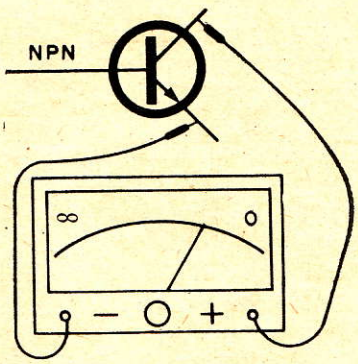


Figura 3

— Resistência mais alta, indicando o caso em que as polaridades são inversas (fig. 4).

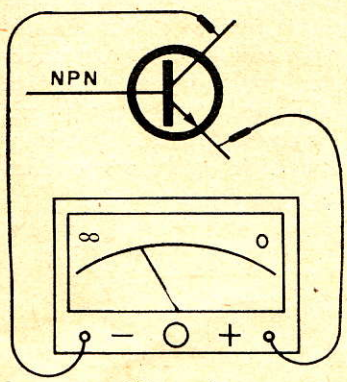


Figura 4

Nota: Como importante e muito útil regra prática, lembramos que a alimentação normal de um transistor pode ser determinada pela letra central, conforme seja seu tipo — o coletor é positivo no tipo NPN e negativo no tipo PNP.

CUIDADO: Existem alguns tipos de transistores cuja tensão base-emissor varia em torno de 0,5 V. Estes são normalmente empregados em seletores de canais de TV, em estágios de RF e em equipamentos de comunicação. Nesses casos, a tensão existente entre as pontas do ohmímetro virá, provavelmente, causar a destruição desses transistores.

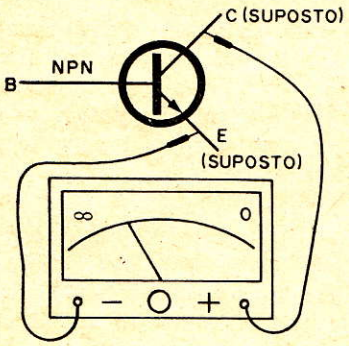


Figura 5

2º método

Este método pode ser utilizado para qualquer tipo de transistor, seja ele de germânio ou de silício, sendo baseado no seu efeito amplificador.

Novamente deveremos considerar os dois casos seguintes:

Primeiramente escolhe-se, arbitrariamente, uma determinação para os dois terminais do transistor (a base e o tipo do transistor já são nossos conhecidos); um será escolhido como sendo o coletor e outro como sendo o emissor.

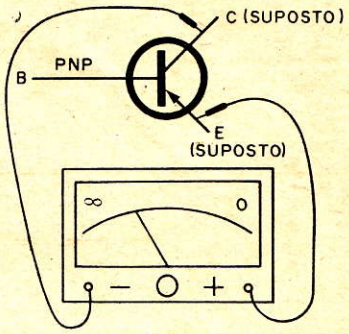


Figura 6

Baseando-se nesta falsa ou verdadeira determinação e sabendo que o transistor é do tipo NPN ou PNP, liga-se o ohmímetro como para o caso de alimentação normal (figs. 5 e 6).

Em ambas as medições teremos uma resistência grande, já que um dos diodos se encontra bloqueado. Liga-se agora entre a base e o terminal escolhido como coletor, um resistor de 5 a 10 ohms (fig. 7). O ohmímetro indicará uma resistência menor.

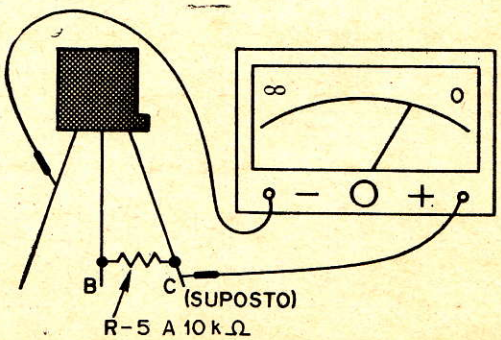


Figura 7

Executa-se a mesma operação, somente que desta vez deve-se inverter a posição das pontas de prova e intercalar a mesma resistência entre o novo suposto coletor e a base (fig. 8).

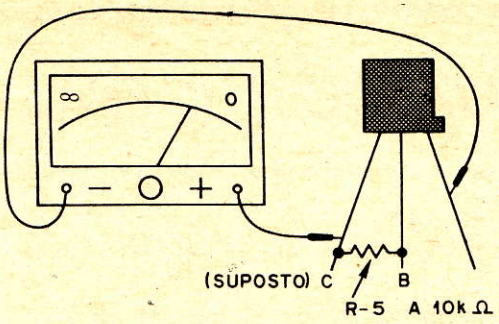


Figura 8

A indicação será ainda de uma baixa resistência, porém, em um dos casos seu valor encontrado através do ohmímetro será bastante inferior. Neste caso estaremos diante da alimentação normal do transistor e, portanto, da determinação exata de seus terminais.

NOTA: Em todas as medições efetuadas, supusemos que o ohmímetro empregado tivesse sua bateria interna conectada de tal forma que seu pólo positivo correspondesse à ponta de prova positiva. Nos casos em que o pólo positivo da bateria interna do ohmímetro corresponde à ponta de prova negativa, obteremos indicações inversas às mencionadas neste artigo.

BIBLIOGRAFIA

1. Iniciação ao Transistor — Michel Moreau
2. ABC dos Transistores — George B. Mann

Ω

MINISTRO QUANDT DE OLIVEIRA INAUGURA NOVA FÁBRICA DE MATERIAIS PARA TELECOMUNICAÇÕES

No dia 23 de agosto o Ministro das Comunicações, Comandante Euclides Quandt de Oliveira, esteve em Embú presidindo a inauguração da moderna fábrica de guias de onda e cabos coaxiais da KMP — Cabos Especiais e Sistemas Ltda.

A nova unidade industrial tem contado com o apoio do Ministério e das suas empresas coligadas, porque produzirá materiais de alta tecnologia, nacionalizando vários produtos até agora importados e indispensáveis ao cumprimento das metas de telecomunicações do Governo.

A KMP representa um investimento de Cr$ 55 milhões, feito conjuntamente por duas empresas de renomada tradição em cabos para comunicações: Kabelmetal da Alemanha e Pirelli Brasileira.

Entre os cabos coaxiais que agora serão produzidos no Brasil, destacam-se os de alta potência destinados à alimentação de antenas de rádio e TV, que são indispensáveis para a execução do Plano Básico de Distribuição de Canais de Ondas Médias, que estabelece o aumento de potência das emissoras brasileiras.

Outro tipo também de grande interesse é o cabo coaxial próprio para conduzir sinais de televisão a grande distância, com baixíssimas perdas e grande resistência às intempéries.

Esses novos cabos, até agora não produzidos no Brasil, tornarão possível a construção de redes externas para **cabodifusão** (CATV), que vem sendo estudada pelo Ministério das Comunicações.

As telecomunicações do setor público e privado serão beneficiadas pela economia nas antenas e transmissores, economia essa obtida com o uso de cabos coaxiais de baixa perda, que evitarão a excessiva atenuação dos sinais no caminho entre o equipamento de rádio e a antena.

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

Para o seu entretenimento, inicia ção 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 (negativo 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.

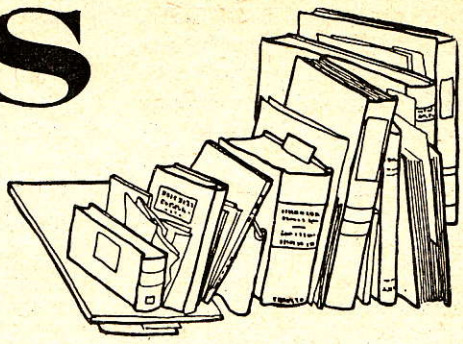
Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

LIVROS EM REVISTA



TECNICA DE LOS SISTEMAS ELECTRONICOS DE MANDO Y DE REGULACION

Autor: H. J. Siegfried. **Idioma:** espanhol. **Número de páginas:** 392. **Formato:** 17 × 24 cm. **Preço atual:** Cr$ 322,00.

Obra traduzida do alemão, publicada na Alemanha (em 2ª edição) em 1974. Certamente a rapidez com que foi publicada em espanhol é devida ao grande interesse que desperta o assunto em todas as partes do mundo.

Na primeira parte do livro são tratados os sitemas eletrônicos de comando. Inicialmente são apresentados os conceitos fundamentais desta técnica, passando então o autor ao capítulo da álgebra lógica, onde analisa as diversas funções e regras. Indica também a realização de funções lógicas e apresenta o método gráfico (diagrama de Karnaugh). No capítulo 3 são apresentados os componentes da técnica dos sistemas de comando — diodos — transistores — tiristores — circuitos porta — circuitos memória — "flip-flops" — amplificadores, etc.

No capítulo 4 o autor indica aplicações e esclarece problemas sobre o comando eletrônico de energia elétrica, desde sistemas simples com chaves até os analógicos sofisticados. No final deste capítulo é mencionado o comando numérico, assunto que em seguida é tratado com detalhes na segunda parte do livro.

O título geral da segunda parte é "Princípios e circuitos básicos dos sistemas eletrônicos de regulação" e, no seu primeiro capítulo (na numeração seguida é o 6º capítulo), são apresentadas as máquinas-ferramenta com comando numérico — conceitos, programação, classes de sistemas de comando, exame de rentabilidade, etc. O capítulo 7 é uma introdução à técnica dos sistemas de regulação e trata principalmente dos elos lineares e não lineares dos diversos sistemas.

Um capítulo inteiro, o oitavo, é dedicado ao "campo" regulado, dando ênfase ao seu comportamento no domínio do tempo. A seguir são apresentados os diversos tipos de regulação e no último capítulo são descritos elos de regulação completos, as suas combinações com circuitos de comando completos, etc.

Em apêndice é descrito o estado atual da técnica moderna dos sistemas de regulação e no final de cada parte do livro é apresentada uma bibliografia bastante útil sobre o assunto tratado.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

Autores: Arnold/Brandt. **Idioma:** português. **Formato:** 15 × 22 cm. **Série de 4 volumes:** Vol. 1 — 48 páginas, Cr$ 30,00. Vol. 2 — 80 páginas, Cr$ 45,00. Vol. 3 — 48 páginas, Cr$ 30,00. Vol. 4 — 44 páginas, Cr$ 30,00.

Volume 1: RETIFICADORES E SEMICONDUTORES NÃO COMANDADOS. Comparação entre a válvula mecânica e elétrica. Retificadores de selênio — sua ligação em paralelo e em série, circuitos de retificação normalizados, outros empregos de componentes retificadores. Retificadores de silício e germânio — construção interna, características, construção de circuitos retificadores, proteção contra sobrecargas. Diodos zener — regras práticas para projeto, fator de estabilização, proteção de instrumentos, etc.

Volume 2: TRANSISTORES. Fundamentos teóricos — PNP e NPN, manuseio, circuitos básicos. Curvas características e propriedades — curvas corrente coletor/tensão de base/corrente de base, fator de amplificação, medição da corrente de base. Emprego da família de curvas de saída. O transistor como amplificador. Técnica de pulsos. Sistemas de chaveamento transistorizado — o "trigger", o Schmitt, o "flip-flop" e o multivibrador. O inversor — inversores mecânicos c/ relés e eletrônicos.

Volume 3: O SINAL E SEU USO NA TÉCNICA DE COMANDO, COMPONENTES ELETRÔNICOS ESPECIAIS. Generalidades sobre o sinal e a seqüência na técnica de comando. Comando por relés — sistemas "ou" e "e", com retenção, com remanência, de tempo e de impulso, inversores de sinal e diodos de bloqueio. Comandos estáticos (sem contactos) — generalidades, disparadores, comando de diodos, comutadores, memórias, registradores e conversores de pulsos. Componentes eletrônicos especiais — PTC (resistores de coeficiente de temperatura positivo), VDR (resistores dependentes da tensão) e geradores HALL (componente que varia com o campo magnético).

Volume 4: TIRISTORES — COMPONENTES FOTO-ELETRÔNICOS. O Tiristor — construção, funcionamento como chave em circuitos de corrente contínua e alternada, o retificador controlado, medidas de proteção e refrigeração. Componentes foto-eletrônicos — a natureza da luz, o foto-elemento como gerador de corrente contínua, foto-resistores (LDR) e foto-diodos.

Esta série de quatro livretos foi traduzida do alemão, revisada e adaptada pelos professores Walfredo Schmidt e Jaroslav Smit. Muito bem escritos e traduzidos, servirão excelentemente para os cursos profissionalizantes de Eletrônica, para os quais praticamente não existe literatura adequada.

ELECTRONIC FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS FOR ENGINEERS AND SCIENTISTS

Autores: Millman e Halkias. **Idioma:** inglês. **Número de pánas:** 482. **Formato:** 17 × 24 cm. **Preço atual:** Cr$ 277,00.

Sistemas eletrônicos modernos consistem essencialmente de aglomerações elétricas e mecânicas de circuitos integrados, acoplados a transdutores de entrada e saída. Como estes sistemas eletrônicos hoje em dia estão presentes em todas as atividades de engenharia e pesquisa, é evidente que todas as pessoas ligadas a estas atividades devem entender o funcionamento destes blocos elétricos e saber manuseá-los. O objetivo do livro é o de fornecer as informações necessárias aos estudantes, técnicos e cientistas especializados em outros ramos que o eletrônico.

Os conhecimentos prévios exigidos para o estudo do livro devem incluir as bases da teoria dos circuitos (para a recapitulação deste assunto serve o apêndice C), bem como matemática elementar. Conhecimentos sobre a física de estado sólido não são necessários.

Os capítulos 1 e 2 proporcionam uma visão simplificada sobre a física dos semicondutores e mostram porque uma junção de dois semicondutores resulta num diodo retificador. O capítulo 3 indica a aplicação destes diodos e sua análise. O capítulo seguinte faz uso dos conceitos apresentados anteriormente para explicar as características dos transistores de junção. O capítulo 5 mostra a fabricação de centenas ou mesmo milhares de diodos, transistores, resistores e capacitores como circuitos integrados, a partir de uma única lâmina semicondutora.

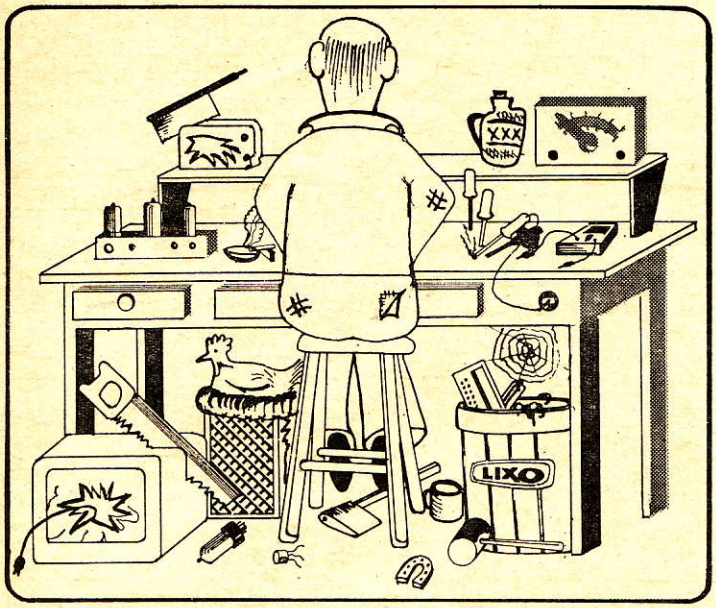
Os três capítulos seguintes explicam detalhadamente os circuitos digitais e aplicações de sistemas digitais, incluindo sistemas combinacionais, seqüenciais e LSI. A parte de tratamento analógico começa no capítulo 10, onde é introduzido o modelo de sinal pequeno dos transistores. Neste capítulo são analisados também os amplificadores de baixa freqüência, enquanto que no seguinte é a vez dos amplificadores de alta freqüência.

Amplificadores com realimentação são discutidos no capítulo 12 e os operacionais são tratados no capítulo 13. Finalmente, sistemas baseados em amplificadores operacionais para aplicações lineares são apresentados no capítulo 14.

Os exemplos de aplicação abrangem um campo vastíssimo, desde o retificador estabilizado até o conversor analógico/digital. Na grande maioria dos casos são usadas características de componentes realmente existentes para os exemplos, a fim de que o leitor se possa familiarizar com as magnitudes típicas dos parâmetros envolvidos.

Constam no livro 350 tarefas a serem resolvidas e 340 perguntas (no fim de cada capítulo), para auto-controle do estudo.

Bancada de Serviço



CANAL DE FI SEM GANHO

Álvaro D. Moraes Filho

Sábado à tarde apareceu lá em casa o meu grande amigo Francisco. Pensei que a sua visita fosse apenas para um bate-papo sem compromisso e para uns aperitivos, mas estava totalmente enganado. O Chico, como o chamo na intimidade, viera para saber se eu poderia dar-lhe uma ajuda na oficina.

"Pois é", disse-me ele. "Até ontem eu estava 'tocando moscas', sem nenhum servicinho para matar o tempo; hoje entrou tanto rádio para conserto que há serviço para uma semana inteira!"

Apesar de ter muito serviço também, resolvi ajudá-lo, pois sempre gostei de colaborar com o Chico, porque ele gosta de trabalhar corretamente, isto é, dentro da técnica propriamente dita. Em sua oficina instrumentos não faltam; tem de tudo: gerador, VTVM, osciloscópio, etc.

Bem, lá chegando separei alguns rádios transistorizados para eu consertar. Estava retirando a tampa traseira de um belo aparelho japonês quando o Chico foi dizendo: "Ainda na semana passada esse mesmo rádio esteve aqui para trocar o potenciômetro de volume. Como funciona bem esse radinho!". Sem mais, retirei a tampa do mesmo e constatei que os núcleos de ferrite dos transformadores de FI estavam quebrados, indicando que alguém tinha provocado aquela situação.

Verifiquei muito cuidadosamente o receptor e concluí que a única solução seria trocar os transformadores de FI. Encostei-o numa prateleira de casos pendentes e trabalhei nos outros.

No final da tarde pedi ao Chico que providenciasse os transformadores de FI para o rádio japonês, que eu os trocaria no decorrer da semana.

Na terça-feira fui até lá para a resolução do problema. Encontrei, no entanto, o receptor com os transformadores já colocados; porém, em lugar dos

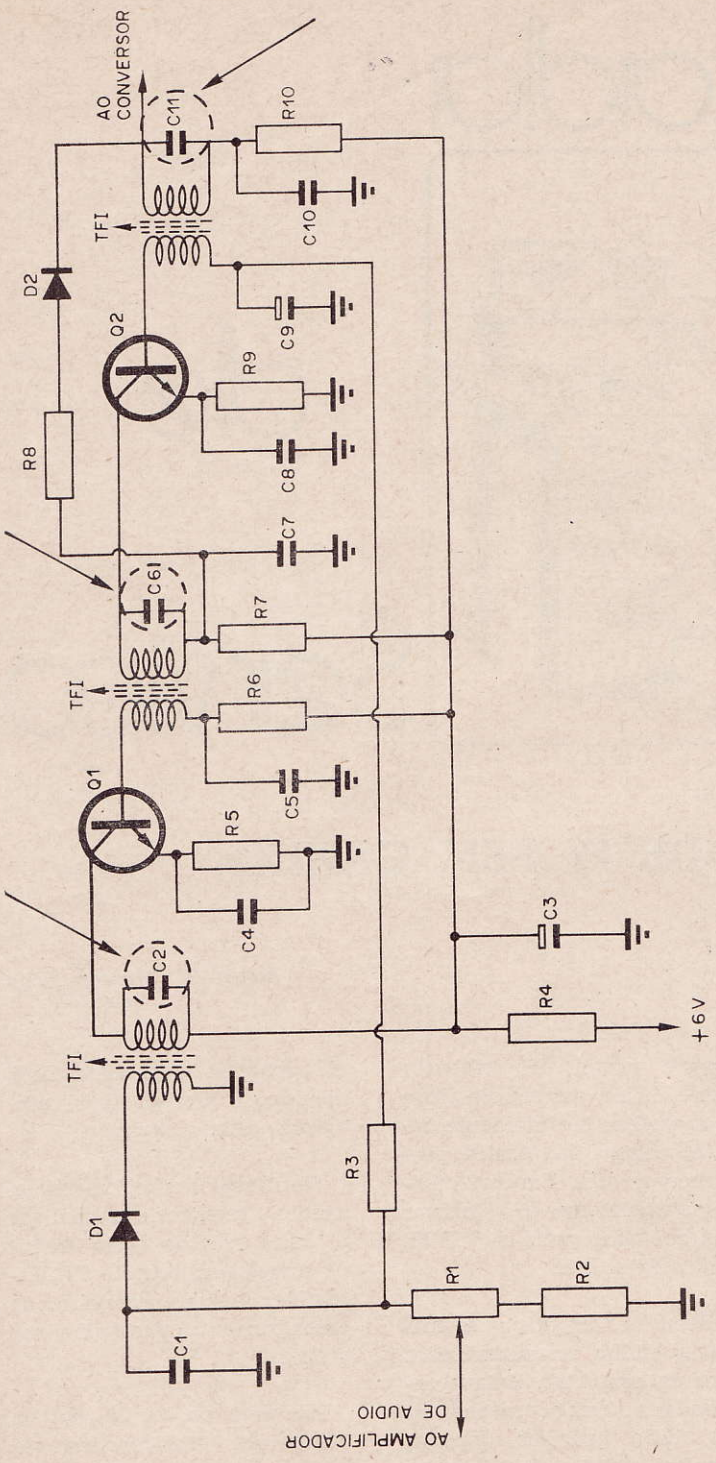


Figura 1

transformadores originais, foram colocados uns de procedência nacional. Antes mesmo que eu perguntasse alguma coisa, o Chico foi me dizendo: "Paguei os olhos da cara por esses transformadores de FI e, apesar de serem considerados os melhores, não consegui o resultado que esperava. O rádio não apresenta mais a mesma sensibilidade de antes. Muitas estações não são mais captadas, enfim, ficou uma droga. Vê se dá algum jeito para que melhore um pouco".

Dei uma primeira vistoriada nas ligações efetuadas e constatei que parte do circuito impresso fora destruída e refeita com pedaços de fios retirados de um cabinho.

Perguntei-lhe se algum outro componente havia sido trocado. A resposta foi a seguinte: "Como você sabe, os transformadores originais trazem um capacitor interno de 2 kpF e, como estes transformadores de FI que comprei não os tinham, coloquei-os por fora, mas tive o cuidado de colocar os menores possíveis, de disco; até que ficaram bem colocados, não?". De fato, respondi-lhe, mas acontece que os capacitores de disco não se prestam para sintonizar os primários dos transformadores de FI. Sem entrar em teoria, quero informar-lhe, Chico, que para essa função você deverá usar capacitores de poliéster ou stiroflex, por causa de uma tal de indutância apresentada por certos tipos de capacitores.

Troquei os capacitores de disco por outros do tipo stiroflex e reajustei a calibração do canal de FI. O receptor voltou a ser tão bom quanto antes.

Quando perguntei ao Chico "que tal está o 'bichinho' agora?" ele fez somente: "hum...".

Finalizando este artigo, desejo informar aos leitores que procuram tirar proveito cada vez mais das experiências adquiridas por outro, que nunca usem capacitores cerâmicos de disco para sintonia do primário dos transformadores de FI ou outro qualquer circuito sintonizado.

A fig. 1 mostra onde são normalmente usados tais capacitores Ω

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

Desenhos:
VERA LUCIA DE MELLO

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
Álvaro D. Moraes Filho
Aquilino R. Leal
Carlos E. Przadka
Francisco Bezerra Filho
J. C. Costa
Jomar Napoleão da Silva
PY2 BRQ
Sergio I. L. Silva
DATATRONIX
IBRAPE
PHILIPS

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	33
Atlas	33
Begli	18
Bernardino & Migliorato	26, 77
Bravox	2ª capa
Cardeal	20
Castelo	27
C. Divulg. Pinheiros	31
Ceteisa	53
Constanta	23
Dallem	31
Datatronix	29, 60
Delta	6
Distart	16, 30
Electra	21
Eletrônica Ipiranga	61
Filcres	8, 9, 10, 11, 12
Idim	83
Incson	19
Inctest	34
Kasval	22
Kron	60
Labo	72, 81
Litec	17, 60
Lojas do Livro Eletrônico	25
Malitron	22
Mario T. Yoshitani	60
Monitor Promoções	59
National	16
Novik	7
Otto e & Tercilio	30
Philco	4ª capa
Philips	15
Radiotécnica Aurora	24, 28, 90
René Graf	3ª capa
Renz	22
Repil	2, 3, 4, 5
Rudi	30
Solhar	14
Stereotec	13
Stevaux	26
Tese	82
Transistécnica	1
Transistora Beaga	72
Victor T. Mauri	21
Whinner	32

Monitor

REVISTA MONITOR

de Rádio e Televisão

Nº 341

ANO XXIX

SETEMBRO

1976

REGISTRO
338. P. 209/75
DCDP - DPF

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Sumário

Dispositivos Opto-Eletrônicos Semicondutores 35
Análise e Projeto de um Amplificador de Potência Classe A 42
Gráfico de Conversão de dBm a Tensão Eficaz 46
Para Compreender os Micro-Processadores 49
Transceptor Especial para Telecomunicações, Operando na Faixa de VHF/UHF 54
Tabela de Fios — Segundo Normas Americanas e Inglesas 62
Telecomunicações em Pauta — VII — Ondas Eletro-Magnéticas (2) 64
Secção do Principiante: Utilização do Osciloscópio 73
Os Divisores de Tensão 76
Radioamadorismo: Fórmulas para Cálculo de Antenas e Linhas de Transmissão 78
Noticiário Industrial 84
Identificação do Tipo e dos Terminais de um Transistor 86
Livros em Revista 91
Bancada de Serviço: Canal de FI sem Ganho 93

NOSSA CAPA:

Osciloscópio — Um instrumento essencial em eletrônica (veja artigo na pág. 73).

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.

TMK

APRESENTA

rg

analisador TMK com suspensão taut-band



A TACHIKAWA RADIO MEASUREMENT CO., lança no Brasil um analisador com sistema de suspensão Taut-band no galvanômetro. Este sistema proporciona as seguintes vantagens: ● Inexistência de erros de conjugado de atrito. ● Proteção total contra choques e vibrações. ● Alta sensibilidade: 50 Kohm/V. C.C.; Kohm/V. C.A. ● Ideal para medições em circuitos transistorizados.

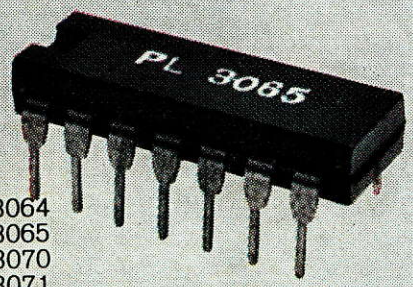
***PEÇA JÁ UMA DEMONSTRAÇÃO NO SEU REVENDEDOR TMK.**

PHILCO lança

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

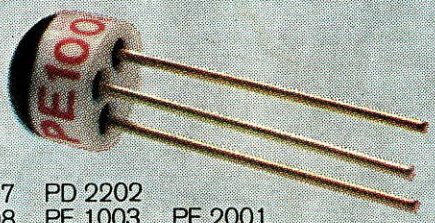
conheça nossa atual linha de transistores e circuitos integrados lineares fabricados no Brasil

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES



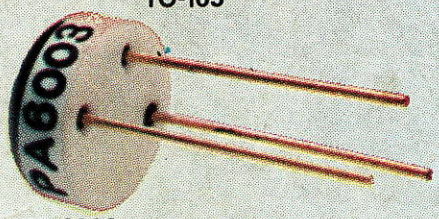
PL 3064
PL 3065
PL 3070
PL 3071

TRANSÍSTORES DE USO GERAL TO-106



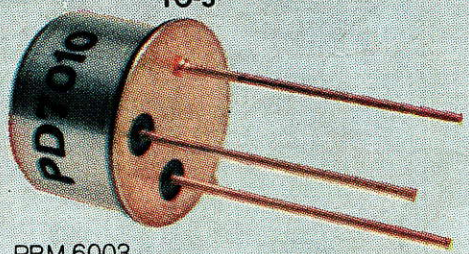
PC 1007 PD 2202
PC 1008 PE 1003 PE 2001
PD 1001 PE 1007 PE 3001
PD 1002 PE 1008 PE 3002

TRANSÍSTORES DE USO GERAL EM ÁUDIO TO-105



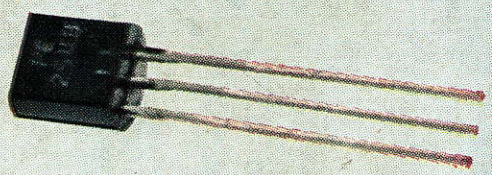
PA 6003 PB 6003
PA 6005 PB 6004
PB 6005

TRANSÍSTORES DE MÉDIA POTÊNCIA TO-5



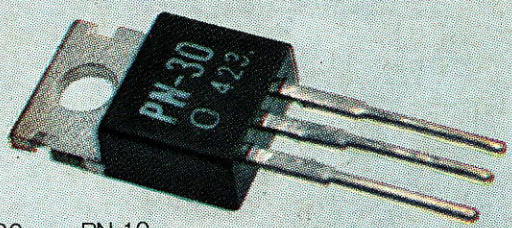
PAM 6003 PBM 6003
PAM 6005 PBM 6004 PD 7010

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: JÉ 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