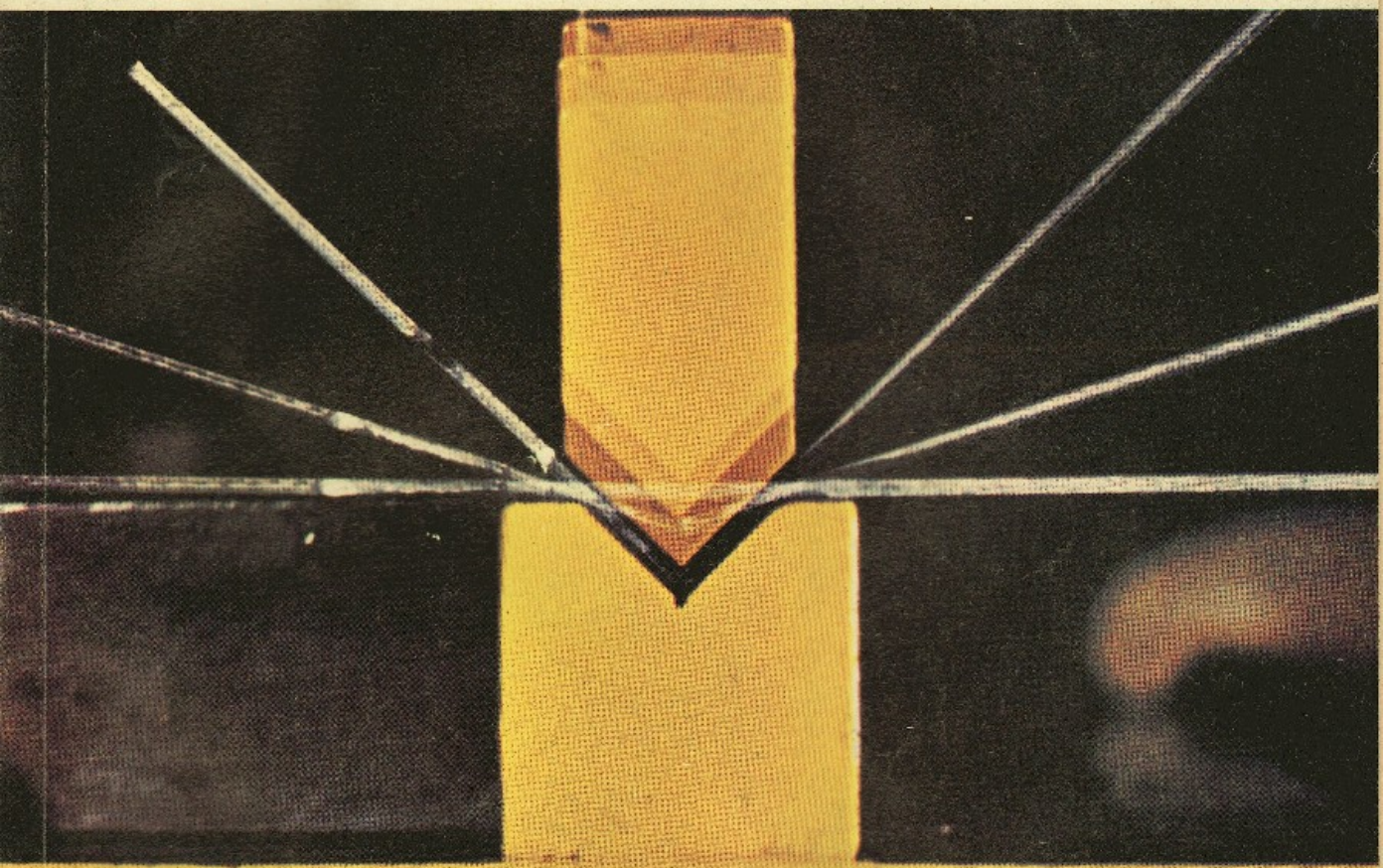
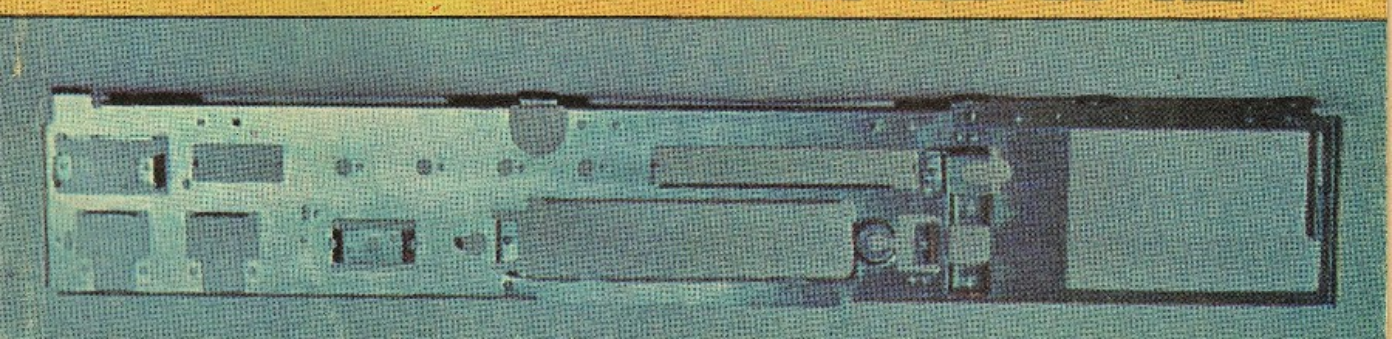
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

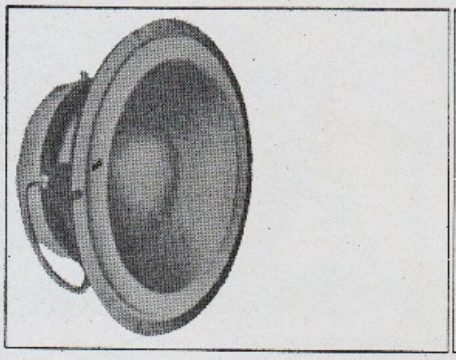
NOVEMBRO 1976 N.º 343 Cr$ 15,00



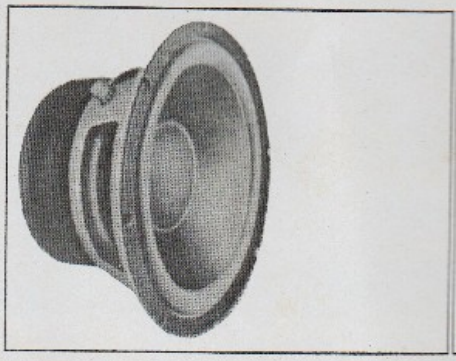
metalúrgica
KASVAL



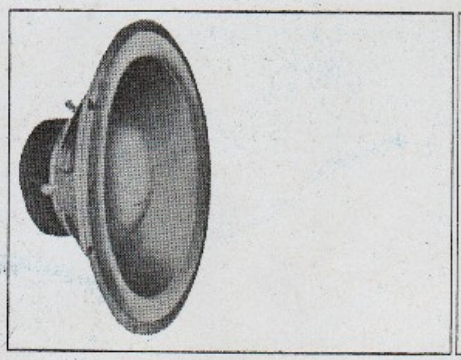
LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



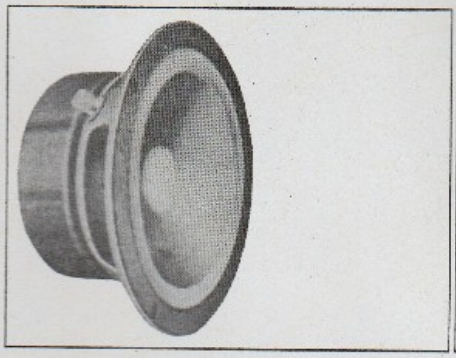
BW-300 RL
Woofer



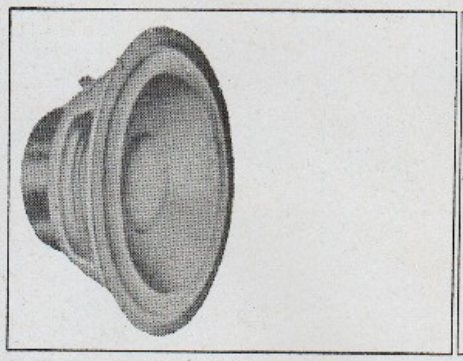
BW-16 RL
Woofer



BW-25 RL
Woofer



BF-13 RL
Full-Range



BW-20 RL
Woofer

BRAVOX APRESENTA MAIS CINCO ALTERNATIVAS DE REPRODUÇÃO SONORA PERFEITA.

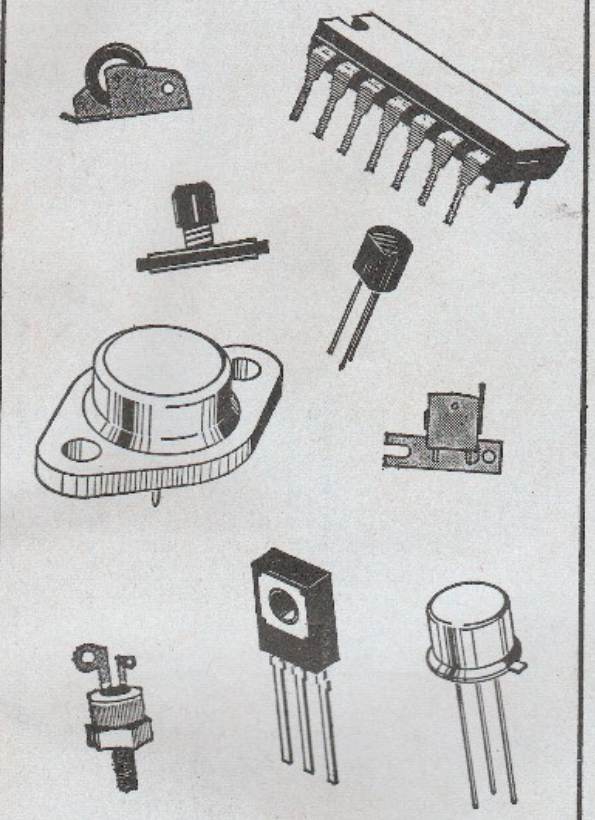
Os modelos anexos ampliam ainda mais a linha Bravox de altofalantes de "alta compliância", especiais para montagem de sonofletores tipo SUSPENSÃO ACÚSTICA. Os modelos woofer - BW 300 RL BW 25 RL, BW 20 RL e BW 16 RL - proporcionam perfeita reprodução de sons graves, com o mínimo de distorção harmônica, 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.

ACCB

BRAVOX

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

TRANSISTÉCNICA
a solução para seu problema de componentes



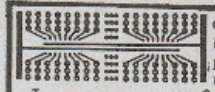
- ALTO-FALANTES
- BOBINAS
- CAPACITORES DE TODOS OS TIPOS
- CHAVES DIVERSAS
- CAIXAS ACÚSTICAS
- CAIXAS PLÁSTICAS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- CORREIAS P/ GRAVADORES
- DIODOS DIVERSOS
- ESTOJOS
- KNOBS
- MOTORES (DISTRIB. OXFORD)
- PLUGUES
- POTENCIÔMETROS
- SUPORTES
- TRANSFORMADORES
- TRANSISTORES

DISTRIBUIMOS DAS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADOS
CONDIÇÕES ESPECIAIS NO ATACADO

não atendemos por reembolso

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

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



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

PERCLORETO DE FERRO
p/fabricação de circ. impresso

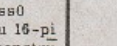
EM PÓ. Anidro. Supercorrosivo; só acrescentar água. Em embalagem 1kg em caixa plástica branca, reaproveitável. FRR-1 Cr$ 25,00



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

LÍQUIDO. 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 está pronto o circ. impresso. Fácil e rápido. FRR-3 Cr$ 22,00

RELÓGIO DIGITAL



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

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

DIODOS

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

Temos preço esp. p/atacado

Zener

400mW 5%

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

Cr$ 4,50 cada

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

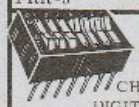
8038CC Intersil



GERADOR DE ONDAS

Necessita apenas alguns componentes (pot. resistores e capacit.) p/montar gerador de audio de alta precisão. 0,1%linear; 0,001Hz a 1Mhz; 3 a 28V de saída; Cr$ 350,00 c/dd. técnicos

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



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



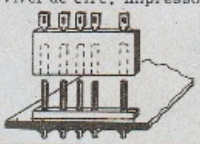
CONECTOR p/CHAPA de Circuito impresso

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

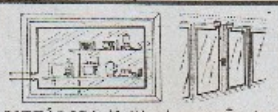
SC/MP Evaluation Kit MICROCOMPUTER SYSTEM

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

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



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



FITA METÁLICA (foil) p/proteção de vidros e vitrines. Quando o vidro é quebrado ou trincado, rompe a tênue fita, interrompendo a passagem da corrente elétrica, ocorrendo o disparo do alarme. Muito eficiente. Fixável na parte interna do vidro. Auto-adesiva. Cor prateada brilhante. Decorativa.

ALM-140 Rolo 10 metros $ 35,00
Rolo 91m(300pés) $280,00

TRANSFORMADORES

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

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

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



SOLDA

em carretéis plásticos de 1/2 kg

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

CAIXA PLÁSTICA para montagem e kits. Plástico alto impacto. Facilmente furáveis. 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





G.E. PHOTO DARLINGTON 2N5777, npn, 25V, 200mW sensor p/luz visível até invisível; 7300 angstrom; sensível. $ 28,00



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



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



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

XENON FLASH STROBE TUBE



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



MIFRA-RED LIGHT Emissor luz infravermelho. TIL-31 da Texas, 9300 angstrom, 1,4V; 3,3mW; 100mA; ϕ 5mm. Cr$45,00

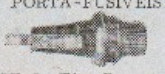
Foto-Célula A35M1 da GE; 60V; 75mW 5000 ang; TO-5 com lente, resistencia na luz 1k, no escuro 30k A35M1 Cr$ 32,00



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

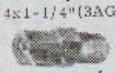


PORTA-FUSÍVEIS



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

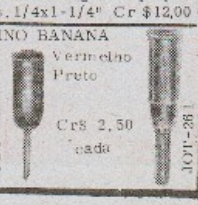


JOT-850 Tipo engate rápido p/circ. impresso. fusível 5x20 (GMA) Cr$ 7,50



JOT-350 Engate rápido fus. 1/4x1-1/4" Cr $12,00

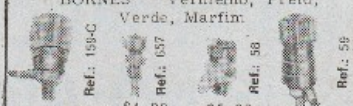
PINO BANANA



Vermelho
Preto
Cr$ 2,50 cada

JOT-61 JOT-261

BORNES Vermelho, Preto, Verde, Marfim



Ref.: 159-C $7,50
Ref.: 657 $4,00
Ref.: 58 $5,00
Ref.: 59 $8,00

BORNES Metálico de pressão



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

KNOBs com riéco Vermelho, preto, cinza
JOT-153 ϕ 16mm $5,80
JOT-154 ϕ 20mm $6,50
JOT-155 ϕ 31mm $9,00



Ref.: 157 23mm $6,50

TRIAC



TIC226B da Texas 8A; 200V Cr$ 85,00
C106B1, 4A, 200V $25,00
C107Y , 4A, 30V $18,00
EL3778, 10A, 400V $45,00

GARRA JACARÉ Isolador Preto ou Vermelho



Ref.: 66 $4,00
$3,00 Ref.: 266
Ref.: 766 $2,50

Pushbutton Switch

Miniatura
Contato Momentâneo
Verm., Preto, Verde



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

Capacitores Eletrolíticos

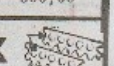
uF	15V	25V	50V
2	$ 2,40	$ 2,50	$ 2,60
5	$ 2,50	$ 2,60	$ 2,70
10	$ 2,60	$ 2,70	$ 2,80
25	$ 2,70	$ 2,80	$ 3,10
50	$ 2,80	$ 2,90	$ 3,80
100	$ 3,20	$ 3,40	$ 5,10
250	$ 4,80	$ 5,60	$ 9,30
500	$ 5,70	$ 8,70	$15,40
1000	$ 9,50	$12,60	$27,70
2000	$14,30	$21,10	$38,40
2500	$18,70	$28,40	$45,30
5000		$38,10	$75,0
7500		$48,70	
10000		$62,80	

MULTITESTES

HIOKI

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

molex



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

CHAVES HH



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

Reprl, outubro '76

TRANSISTORES

TIPO	POLAR	Vceo máx. (V)	Ic máx. (mA)	Pc máx. a 25°C (mW)	fT (MHz)	hFE	INVÓLUCRO	APLICAÇÕES TÍPICAS	Cr$
2Sb22	Ge-PNP	25	200	300	1,0	100-365	TO1	Driver-uso geral-substitue AC-188	$ 6,80
BC107	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	TO-18	AF-ampl.TV-audio-uso geral	$ 5,20
BC108	Si-NPN	20	200	300	300	125-900	TO-18	Idem, idem	$ 4,80
BC109	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	TO-18	Pré-ampl.audio;baixo ruido;alt.ganho	$ 5,20
BC140	Si-NPN	40	1A	3,7W	50	40-100	TO-5	Saída-driver-potência-uso geral	$15,00
BC141	Si-NPN	60	1A	3,7W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$15,00
BC160	Si-PNP	40	1A	3,2W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$12,00
BC161	Si-PNP	60	1A	3,2W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$15,00
BC177	Si-PNP	45	100	300	150	75-260	TO-18	Complemtar do BC-107	$ 8,00
BC237	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	SOT-30	Identico ao BC-107	$ 3,00
BC238	Si-NPN	30	200	300	300	125-500	SOT-30	Idêntico ao BC-108	$ 2,80
BC239	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	SOT-30	Identico ao BC-109	$ 3,00
BC557	Si-PNP	45	100	500	150	75-260	SOT54/2	AF-amplificação-TV-uso geral	$ 4,00
BC558	Si-PNP	30	100	500	150	75-500	SOT54/2	Idem, idem	$ 4,00
BC549	Si-PNP	30	100	500	150	125-500	SOT54/2	AF-pré ampl.-baixo ruido	$ 4,20
BD329	Si-NPN	20	3A	15W	130	85-375	SOT32/2	saida auto-rádio e Hi-Fi até 10W	$15,00
BD330	Si-PNP	20	3A	15W	130	85-375	SOT32/2	Complementar do BD-329	$15,00
BDY 38	Si-NPN	40	6A	115W	1	30	TO-3	Potência - amplificação	$25,00
BF180	Si-NPN	20	20	150	675	13	TO-18	RF-UHF-TV-amplificação	$ 9,50
BF184	Si-NPN	20	30	145	300	75-750	TO-18/2	AM/FM-conversor ampl.RF/FI	$ 9,00
BF185	Si-NPN	20	30	145	220	34-140	Idem,	idem, idem	$ 9,00
BF177	Si-NPN	60	50	600	120	20-60		Audio-ampl.-uso geral-saída vídeo	$12,00
BF178	Si-NPN	115	50	600	120	20-60		Idem, idem	$20,00
BF254	Si-NPN	20	30	300	260	115	SOT-30	AM/FMconv. e ampl.RF/FI	$ 4,00
BF255	Si-NPN	20	30	300	200	67	SOT-30	Idem, idem	$ 4,00
BSX20	Si-NPN	40	500	360	500		TO-18	Comutação(muito alta velocidade)	$15,00
2SC536G	Si-NPN	40	200	200	180	280-560		Substituto do BC-237	$ 3,00
2SC781	Si-NPN	20	20	150	675	13	TO-18	Igual ao BC-180	$ 9,50
2N1613	Si-NPN	75	1A	800	60	20-150	TO-5	comutação alta frequência-uso ger.	$15,00
2N1711	Si-NPN	75	1A	800	70	20-300	TO-5	comutação alta frequência-s	$18,00
2N2222A	Si-NPN	40	800	500	300	35-300	TO-18	comutação alta velocidade	$10,00
2N2369A	Si-NPN	40	400	600	500	40-120	TO-18	comutação muito alta velocidade	$12,00
2N2646	Si-UNIJUNÇÃO; standoff 0,75-interbase 7k-30V max.-800mW								$22,00
2N2712	Si-NPN	40	100	600	500	75-225	TO-92	Ampl.e uso geral média frequência	$ 9,00
2N2904A	Si-PNP	60	600	600	200	40-120	TO-5	Comutação e amplificação uso geral	$15,00
2N2906A	Si-PNP	60	600	400	200	20-120	TO-18	Idem, idem	$12,00
2N2907A	Si-PNP	60	600	400	200	100	To-18	Idem, idem	$12,00
2N2926	Si-NPN	40	100	600	350	95-750	TO-92	Baixo ruido-alto ganho-ampl.u.geral	$12,00
2N3055	Si-NPN	110	15A	115W	0,8	20-70	TO-3	Potência-saída-ampl.-uso geral	$25,00
2N3133	Si-PNP	50	600	600	200	10-150	TO-5	Comutação alta velocidade	$15,00
2N3134	Si-PNP	50	600	600	200	10-150	TO-5	Idem, idem	$15,00
2N3390	Si-NPN	40	100	600	350	400-800	TO-92	Baixo ruido-alto ganho-ampl-comut.	$12,00
2N3439	Si-NPN	350	1A	10W	15	30-160	TO-202	Potencia-alta voltagem-audio-comut	$60,00
2N3440	Si-NPN	250	1A	10W	15	30-160	TO-202	Idem, idem	$50,00
2N3504	Si-PNP	45	500	600	100	50-300	TO-18	Comutação-uso geral	$12,00
2N3565	Si-NPN	45	25	250	240	150-600	TO-106	Ampl.pequeno sinal (desde 1uA)	$15,00
2N3638	Si-PNP	45	500	800	100	50-300	TO-105	Média potência - Comutação	$ 9,00
2N3819	N-FET	RF ampl.c/baixo ruido até 450MHz. VHF.25V;20mA;baixa capacitância							$28,00
2N3820	P-FET	ampl. p/pequeno sinal.							$32,00
2N3825	Si-NPN	25	20	100	600	20-80	TO-92	UHF oscilador - RF ampl.	$12,00
2N3904	Si-NPN	40	300	300	300	100-300		Ampl.-uso geral - comutação	$ 7,20
2N3906	Si-PNP	40	300	300	200	50-150		Idem, idem	$ 7,20
2N4290	Si-PNP	45	500	1W	240	20-300	TO-92	Comutação-ampl.-uso geral	$10,00
2N4292	Si-NPN	25	20		980		TO-92	UHF oscilador-RF ampl.	$12,00
2N4403	Si-PNP	40	600	310	200	100	TO-92	AM-audio-ampl., uso geral	$15,00
2N4409	Si-NPN	30	25	600	400	60-300	TO-92	Pequeno sinal-média voltagem-ampl.	$12,00
2N4410	Si-NPN	80	300	300	30	60-400		Pré-ampl-peq.sinal-baixo ruido	$15,00
2N5086	Si-PNP	50	50	310	40	150	TO-92	Ampl.uso geral-substitue BC-320	$15,00
2N5087	Si-PNP	50	50	310	40	250	TO-92	Idem -substitue BC-322	$15,00
2N5184	Si-NPN	24	100	600	500	20-150	TO-105	Comutação alta velocidade	$10,00
2N5143	Si-PNP	45	500	250	100	15-300	TO-105	Comutação-média potência-uso geral	$10,00
2N5247	N-FET	ampli. RF, VHF; 450MHz; ganho 12dB							$18,00
2N5306	Si-NPN	45	1A	1W	60	70000	TO-92	Ampl.Darlington. altíssimo ganho	$22,00
2N5717	N-FET	ampl. uso geral.100V;10mA; ampl.sudio e vídeo de alto ganho.Peq.sinal							$30,00
2N5053	P-FET	ampl.p/pequenos sinais.60V; 2,5mmhos							$18,00
2N6121	Si-NPN	45	4A	40W	25	25-100	TO-220	Potência;saída audio;comutação;on-off	$28,00
2N6124	Si-PNP	45	4A	40W	25	25-100	TO-220	Idem, idem	$28,00
2N6288	Si-NPN	70	7A	40W	4	30-150	TO-220	Idem, idem	$70,00
NSE170	Si-PNP	80	3A	10W	50	50-250	TO-202	Idem,Idem;sustitue MJE170 e2N4920	$38,00
NSE180	Si-NPN	60	3A	10W	50	50-250	TO-202	Idem,idem;subst.MJE180 e 2N4923	$38,00
2N5639	N-FET	comutação;timer;chopper;sample/hold;65V;170mA; 8,5mmhos							$32,00

resistores

Resistências 5% da Constanta					
1/8W	1/4W	1/2W	1W	2,5W	
$0,32	$0,35	$0,39	$0,50	$1,70	
10	100	1k	10k	100k	1M
12	120	1k2	12k	120k	1M2
15	150	1k5	15k	150k	1M5
18	180	1k8	18k	180k	1M8
22	220	2k2	22k	220k	2M2
27	270	2k7	27k	270k	2M7
33	330	3k3	33k	330k	3M3
39	390	3k9	39k	390k	3M9
47	470	4k7	47k	470k	4M7
56	560	5k6	56k	560k	5M6
68	680	6k8	68k	680k	6M8
82	820	8k2	82k	820k	8M2

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

1/8 e 1/4 mínimo de 5 por valor

RESISTORES 1%

Resistencias precisão 1% de 1/4 e 1/2 W
Valores em ohm: 10, 20, 30, 51, 100, 200, 220, 300, 470, 510, 1k, 2k, 2k2, 3k, 4k7, 5k1, 10k, 22k, 30k, 47k, 51k, 100k, 200k, 470k, 510k, 1M. Cr$ 12,00 cada

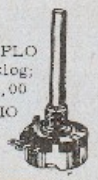
POTENCIOMETROS DE CARBONO



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

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

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

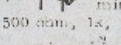


POTENCIOMETRO DUPLO
47klin+47klin; 47klog+47klog; 100klin+100klin; Cr$ 22,00

POTENCIOMETRO de FIO
Valores ohm: 10 - 50 - 100 - 500 - 1k - 5k
Cr$ 32,00 cada



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



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



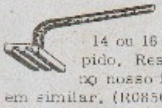
SENSOR de INCENDIO
Rate of rise & fixo. Soa o alarme se a temperatura ambiente subir 5º em 20 segundos ou se atingir 57,2ºC (190ºF). Protege área de até 200 m2. Aprovado pelo Underwriters Laboratories.
Este é o sensor de incêndio mais usado mundialmente. Cr$330,00

KIT DA IBRAPE

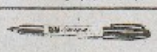
M1	Ampl. 2,5W c/painel	$165,00
M101	Amplificador 1W	$ 88,00
M110	Ampl. Potenc. 10W	$210,00
M201	Pre-ampl. monofonico	$166,00
M202	Pre-ampl. estereofon.	$320,00
M204	Pre;estereo;equaliz.	$ 52,00
M320	Ampl. est. 10W p/can.	$394,00
M350	Ampl. est. 25W canal	$623,00

FIOS

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



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



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



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

SOQUETES

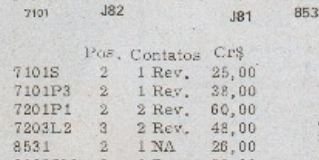


NACIONAIS
14 pinos dual-in-line (R0980) $ 5,00
14 pinos zig-zag (R0981) $ 4,00
16 pinos dual-in-line (R0982) $ 5,50

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

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

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



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

Preço do LED: Cr$ 7,00

CAPACITORES

pF	uF	Poliester 160 V	Poliester 400 V	Poliester Metalizado 250 V	Poliester Metalizado 400 V	Disco 500V	Oleo 600 V	Schiko 250V
1k	0,001			$0,80		$0,70	$1,50	$1,20
4k7	0,0047			$0,90		$0,80	$1,50	$1,50
10k	0,01	$0,80	$1,00	$1,20		$0,90	$2,50	$1,80
12k	0,012			$1,30		$1,00		
15k	0,015		$1,70	$1,30	$2,00	$	$2,80	$2,50
22k	0,022	$1,00	$1,80	$1,40	$2,20		$3,50	$2,50
33k	0,033	$1,00	$2,00	$1,40	$2,20		$3,50	$2,50
47k	0,047	$1,20	$2,00	$1,50	$2,50		$3,00	$2,70
68k	0,068	$1,20	$2,50	$1,80	$2,80		$4,80	$3,00
100k	0,1	$1,50	$2,50	$2,00	$3,50		$	$3,00
150k	0,15	$1,80	$2,80	$2,20	$3,50		$8,00	$3,20
220k	0,22		$3,20	$2,50	$4,20		$9,70	$3,90
330k	0,33		$3,80	$3,50	$5,50		$12,00	
470k	0,47			$4,70	$8,80			$5,20
680k	0,68			$6,80				
1M	1,0			$8,00	$12,00			
2,2M	2,2			$25,00	$32,00			



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

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

KEYBOARD



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

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

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

CONTATO MAGNÉTICO



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

Simbolos

DECALQUES ACIDO-RESISTENTES p/fabricação de circuito impresso.

Nº da tira	COD.	Dimensões	Qtde. p/tira
	S-116	1,6 x 0,5 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 1,3 mm	28
	S-210	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

metade do tamanho real

escala 1:1
S-116

escala 2:1
S-216

Esc. 2:1

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

Cr$ 10,00 p/tira

CHAPA PARA CIRCUITO IMPRESSO

	PERINAX		FIBRA DE VIDRO	
10 x 10	$10,00	$16,00	$29,00	$52,00
8 x 15	$11,00	$18,00	$34,00	$63,00
10 x 20	$20,00	$32,00	$58,00	$104,00
15 x 20	$30,00	$46,00	$87,00	$156,00
15 x 30	$45,00	$70,00	$130,00	$234,00
CHAPA:	120 x 90 cm			
inteira	$420,00	$750,00	$1560,00	$2800,00
metade	$230,00	$385,00	$ 790,00	$1420,00
cobrecado	1 face	2 faces	1 face	2 faces

Nossas chapas são cortadas por cizelamento em guilhotina elétrica automática, o que assegura corte uniforme e perfeito.
Aceitamos cortar em medidas indicadas pelo cliente, mediante pequeno acréscimo. Preço especial p/quantidade.

FERROS DE SOLDAR

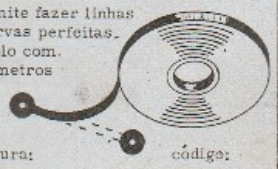
Nº 9	26W	$58,00
Nº 8	35W	$58,00
Nº 5	70W	$50,00
Nº 2	100W	$86,00
Ponteira 9		$ 7,00
Ponteira 8		$ 9,00
Ponteira 5		$12,00
Ponteira 2		$28,00
Resist. 2,8,9		$11,00
Resistencia 5		$12,00

110 ou 220 V

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

ROLO FITA PLASTICA

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



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

FUSIVEIS ELETRÔNICOS



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

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



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

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

BROCAS

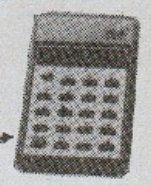
Brocas especiais p/furação de circ. impresso e eletrônica em geral.

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

(todas em aço rápido)

calculadoras

NOVUS NATIONAL SEMICONDUCTOR



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

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

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

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

NOVUS BF38 Executive. Calculadora fixada em estojo de couro, com esferográfica e bloco de anotações p/ser levada no bolso ou na pasta, ideal p/presente a executivos. 23 teclas com memória. Cr$ 829,00

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

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



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

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

Digital Display

NUMITRON

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

Soquete P/os displays acima $ 3,50

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

TIL209A ϕ 1/8" 1,6V; 20mA $ 5,00

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

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

Idem só VERDE (R0935) $18,00

OPCOA anodo comum; .88" verm. pt. dec; 2,2V; (R0930) $30,00

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

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

LITRONIX DL-33B

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

FUNÇÕES COMPLEXAS



MM1101AN	RAM 256x1, st; 1,5 us	$220,00
MM1101A2N	RAM 256x1, st; 500 ns	$250,00
MM1101A/A1N	RAM 256x1, st; 1 us	$240,00
P-1103A	RAM 1024x1; dyn.	$170,00
MM2101-2N	RAM 256x4, st, I/O, 650ns	$285,00
MM2101N	RAM 256x4, st, 1000 ns; I/O	$260,00
MM2102-1N	RAM 1024x1, st; 500ns	$285,00
MM2102N	RAM 1024x1, st, 1000 ns	$220,00
MM2102-2N	RAM 1024x1, st, 650 ns	$260,00
MM2112N	RAM 256x4, st, I/O, 1000 ns	$240,00
2503V	Sh. Reg. dual 512-bit multplx;	$269,00
2504V	Sh. Reg. 1024-bit multiplx.	$269,00
2513N	Gerador caract. 64x8x5; ASCII	$630,00
2524V	SH. Reg. 512-bit; dyn. 5MHz	$269,00
8223B	PROM 256-bit(32x8) programavel	$265,00
AM3705CN	Multiplx; analog; MOS; 8 channel	$295,00
MM5017N	Sh. Reg. dual 512-bit; dyn	$330,00
MM5040N	Sh. Reg. dual 16-bit; st.	$220,00
MM5050AH	Sh. Reg. dual 32-bit; st	$230,00
MM5055N	Sh. Reg. quad 128-bit; st.	$250,00
MM5058N	Sh. Reg. 1024-bit; st.	$380,00
MM5060AD/N	Sh. Reg./accumulator; dual 144-bit	$590,00
MM5203Q	PROM 2048-bit apagavel ultr-viol	$980,00
MM5204Q	PROM4096-bit apag. u. violeta	$1800,00
MM5261D	RAM 1024x1, dyn; fast; 300 ns	$570,00
MM5262N	RAM 2048x1, dyn; fast; R/W; 365ns	$480,00
MM5303N	UART-Univ. asynchr. rec. transmit.	360,00
MM5318N	Digt. clock w/ext. dig. select.	$340,00
MM5559N	Serial to parallel convertor	$530,00
MM5736N	Calculadora; 8-dig; 4 funções	$150,00
MM5738N	Calculadora; 8-dig. 5 funç; memoria	$185,00
MM5740AAC/N	90-Keyboard encoder(n-rollv.)	$650,00
MM5823N	Frequency divider;	$120,00
MM5841N	TV timer; channel display	$580,00
MM5369N	Oscill./freq. div. 3,58MHz p/60Hz	$190,00
MM5377N	Auto clock; crystal controled	$360,00
AH5013N	3-ch. mux. 100-ohm analog switch	$190,00
DM8577N	PROM 256-bit 32x8; 35 ns	$210,00
DM8578N	PROM 256-bit 32x8; hi. Z	$210,00
DM8312N	Multiplx. c/8 entradas (9312)	$ 49,00
AY-5-1013	UART-univ. asynchr. rec. transmit	$320,00
AY-5-3507	Voltímetro digital 3-1/2 dígitos	$380,00
AY-5-9100	Push button to rotary dial telephone	750,00
AY-5-9200	Armaz. 10n?telefone c disca autom.	750,00
AY-5-9500,	Clock p/AY-5-9100 e 9200	$180,00
ER-2401	EROM-electrically alterable 1024x4	$1350,00
C-717X	Calculadora impressora 12-dig.	$680,00
C-719	Driver p/impressora C-717X.	$195,00
3341	FIFO-64x4 bit first-in, first-out	$420,00

MICROPROCESSADORES

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

KIT MICROCOMPUTADOR

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



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

PACER - Completo sistema microprocessador, contendo desde o fio da tomada até a caixa plástica com 32 teclas, display p/ 6 símbolos ASCII, baseado no PACE 16-bit MPU da NATIONAL, com todas as funções de controle e debug, ROM e mais 8k bit de memorias. Mother board p/ fácil expansão. Desk top.
(R1903) Cr$ 42.000,00

MANUAIS TECNICOS

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

DIGITAL

TTL

TTL	Cr$	74100	95,00
7400	5,80	74104	30,00
7401	5,80	74107	18,00
7402	5,80	74108	55,00
7403	5,80	74109	48,00
7404	7,50	74110	29,00
7405	7,50	74116	70,00
7406	17,00	74121	12,00
7407	18,00	74122	18,00
7408	7,00	74123	32,00
7409	7,00	74125	20,00
7410	6,50	74126	25,00
7411	8,50	74128	17,00
7412	8,50	74132	50,00
7413	20,00	74136	45,00
7414	65,00	74139	165,00
7416	22,00	74141	45,00
7417	24,00	74142	120,00
7420	6,50	74143	155,00
7421	7,00	74144	155,00
7422	18,00	74145	30,00
7423	10,50	74147	90,00
7425	10,50	74148	98,00
7426	9,00	74150	95,00
7427	10,50	74151	38,00
7428	11,00	74153	38,00
7430	5,80	74154	85,00
7432	11,00	74155	45,00
7433	15,00	74156	45,00
7437	14,00	74157	45,00
7438	16,00	74160	45,00
7440	6,50	74161	58,00
7441	30,00	74162	30,00
7442	28,00	74163	38,00
7443	55,00	74164	68,00
7444	50,00	74165	50,00
7445	48,00	74166	46,00
7446	38,00	74167	120,00
7447	35,00	74170	125,00
7448	38,00	74173	70,00
7450	6,00	74174	48,00
7451	6,50	74175	48,00
7453	6,50	74176	33,00
7454	6,50	74177	33,00
7460	6,50	74179	75,00
7464	35,00	74180	52,00
7470	12,00	74181	95,00
7472	12,00	74182	40,00
7473	15,00	74184	95,00
7474	13,00	74185	98,00
7475	18,00	74188	160,00
7476	12,00	74190	54,00
7479	15,00	74191	65,00
7480	25,00	74192	49,00
7481	55,00	74193	65,00
7482	35,00	74194	48,00
7483	36,00	74195	55,00
7484	68,00	74196	68,00
7485	62,00	74197	95,00
7486	15,00	74198	98,00
7490	16,00	74199	98,00
7491	35,00	74278	85,00
7492	22,00	74279	39,00
7493	20,00	74293	42,00
7494	35,00	74284	185,00
7495	26,00	74285	185,00
7496	34,00	74290	35,00
7497	99,00	74298	38,00

CMOS

CD	Cr$	CD	Cr$
4001	11,00	4035	82,00
4006	85,00	4040	85,00
4007	25,00	4042	95,00
4009	34,00	4043	48,00
4010	32,00	4044	75,00
4011	25,00	4046	150,00
4012	25,00	4047	115,00
4013	30,00	4048	30,00
4014	54,00	4049	30,00
4016	30,00	4051	48,00
4017	85,00	4052	48,00
4018	85,00	4053	50,00
4020	95,00	4066	40,00
4021	49,00	4069	25,00
4024	42,00	4070	30,00
4025	25,00	4071	25,00
4027	35,00	4078	85,00
4028	90,00	4081	25,00
4029	75,00	40193	98,00
4030	30,00	4511	125,00
4031	188,00	4518	125,00

LINEAR

LM300H	Reg. Volt. 2-20V; 1%	$ 72,00
LM301H	Ampl. Op. 10Mhz; 10V/us	$ 30,00
LM301CN	Idem, idem (slew rate hi)	$ 30,00
LM302H	Voltage follower; 10V/us	$ 98,00
LM304H	Neg. Reg. Volt. 0,01%/V	$126,00
LM305H	Volt. Reg. 4-40V; 0,1%; LM100 subst.	$ 85,00
LM307CN	Ampl. Op. baixo ruido	$ 45,00
LM308H	Ampl. Op. alto ganho	$ 78,00
LM308CN	Idem, idem blow-out.	$ 78,00
LM309KC	Reg. Volt; 5V; 1A; proof	$ 69,00
LM310CN	Volt. follewr; slew-r. 30V/us	$115,00
LM311N	Voltage Comparator	$ 72,00
LM318CN	Ampl. Op. 15MHz; hi. slew r.	$ 86,00
LM319N	Hi-speed dual comparator	$118,00
LM340L-12	Volt. Reg. 12V; short circt.	$ 49,00
LM380N	Ampl. Pot. Audio; 2,5W min.	$ 75,00
LM380N-8	Idem, 1W c/dissipador	$ 54,00
LM386N	Audio amp. p/bat. carro 12V	$ 68,00
NE550N	Volt. Reg. 2-40V; 0,01%	$ 65,00
LH 0042H	FET Operat. Amplifier	$220,00
LM555N	Timer 2us a 1 hora	$ 22,00
LM565N	Phase Lock Loop	$ 98,00
LM566N	VCO function generator	$ 85,00
LM567N	Tone Decoder	$ 92,00
LM702CH	Hi-gain DC ampl.	$ 65,00
LM703LH	Low power drain RF/IF amp.	38,00
LM703LN	Idem, idem	$ 38,00
LM709CH	Amplificador Operacional	$ 20,00
LM710CH	Hi-speed volt. comparator	$ 25,00
LM710CN	Idem, idem (low level sensor)	25,00
LM711CH	Dual volt. comparator	$ 20,00
LM711CN	Idem, idem	$ 20,00
LM723CH	Volt. Reg. 2-37V; 0,1%; 150mA	$ 35,00
LM723CN	Idem, idem	$ 30,00
LM725CN	Ampl. Op. p/instrumentação	$150,00
LM733CN	Differential video amplifier	$ 65,00
LM741CH	Ampl. Op. freq. compensada	$ 25,00
LM741CN	Idem, idem	$ 25,00
LM747CH	Duplo amp. op. LM741	$ 45,00
LM747CN	Idem, idem	$ 45,00
LM748CN	Ampl. Op. (LM101)	$ 38,00
LM760CH	Hi-speed comparator dif.	$150,00
LM1307N	FM multpx. stereo demodlt.	$ 35,00
LM1310N	Idem, sem bobinas	$ 95,00
LM1414N	Dual volt. diff. comparator	$ 65,00
LM1458N	Dual operational amplifier	$ 72,00
LM1496N	Balanced modulator/demod.	$ 65,00
LM1800N	Phase-L-Loop FM st. dem.	$ 98,00
LM1812	Ultrasonic transceiver	$385,00
LM1820N	AM radio system	$ 55,00
LM3065	Sistema de som p/TV	$ 30,00
LM3075	FM det/limit/audio pre-amp	95,00
LM3900N	Quadruplo ampl. operacion.	$ 78,00
LM3909N	LED flasher/oscillator	$ 42,00
LM3911N	Temperature Controller	$120,00
LM4250H	Programmable op. ampl.	$120,00
LX5700H	Sensor Temperatura	$ 26500
LM7523	Sense Ampl.	$68,00
LM7535	Sense Ampl	$ 72,00
DS/LM75491	4 LED driver 50mA	$ 55,00
DS/LM75492	6 LED driver 250mA	$ 68,00
DM8223N	Demultiplexador 8 vanais	$ 52,00
DM8288N	Cont. divis. 12 predeterm.	$ 56,00
DS8803N	2 ph. osc./clock driver	$160,00
DS8806N	Dual Sense ampl. MOS	$115,00
DM8810N	Quad 2-imput MOS/TTL	$ 35,00
DM8812N	TTL/MOS hex inverter	$ 35,00
DM8863N	LED 8 dig; driv. 500mA	$ 95,00
DM8864N	LED 9-dig. driv. 50mA	$ 65,00
DM8865N	LED 8-dig. driv. 50mA	$ 42,00
DM8877N	LED 6-dig. driv. 50mA	$ 38,00
MH-0026CN	5MHz two phase clock dr.	$148,00



QUADRICULADO 0,1"

Nos circ. integrados a padronização é em múltiplos de 0,1". A folha quadriculada facilita o projeto e a disposição dos componentes.
Bloco com 100 folhas: $ 45,00 (R0932)

REPIL LTDA.

INFORMA SEU NOVO ENDEREÇO

RUA AURORA 279

Fone: 221-2456 CEP-01209
(efetivo a partir de 3 novembro de 76)

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

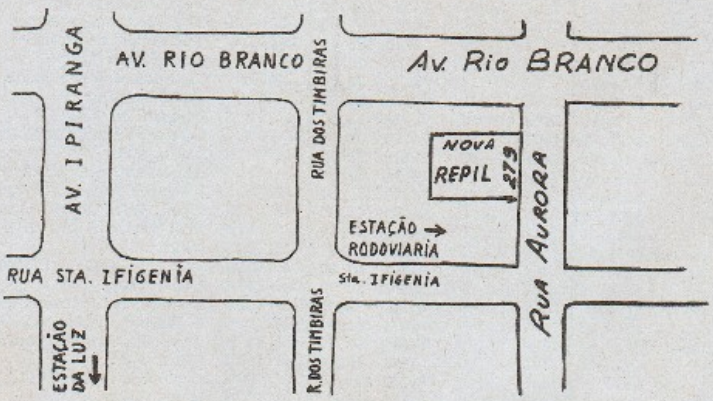
out/76

REPIL LTDA.

INFORMA SEU NOVO ENDEREÇO

Rua Aurora, 279 — Fone: 221-2456 — CEP 01209

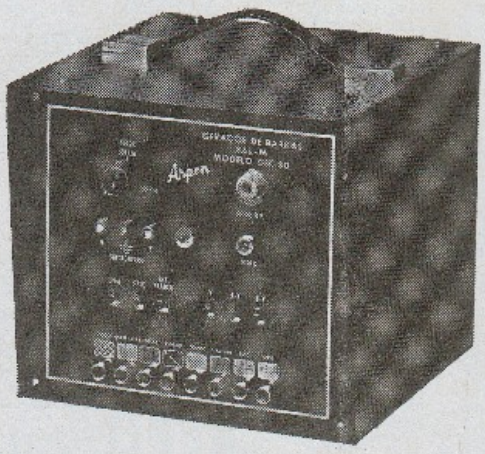
São Paulo — SP



A partir de 03/novembro estaremos atendendo em nossas novas instalações.

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 × 30 × 30 cm.**

CIPAEL LTDA.

DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA

DISTART — COMÉRCIO DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

RUA ORATÓRIO, 1629 — CEP 03117 — FONE: 93-7833 — S. PAULO

MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

CONSTRUA SUA PROPRIA CAIXA ACUSTICA, IGUAL ÀS MELHORES IMPORTADAS



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

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

NOVIK MR

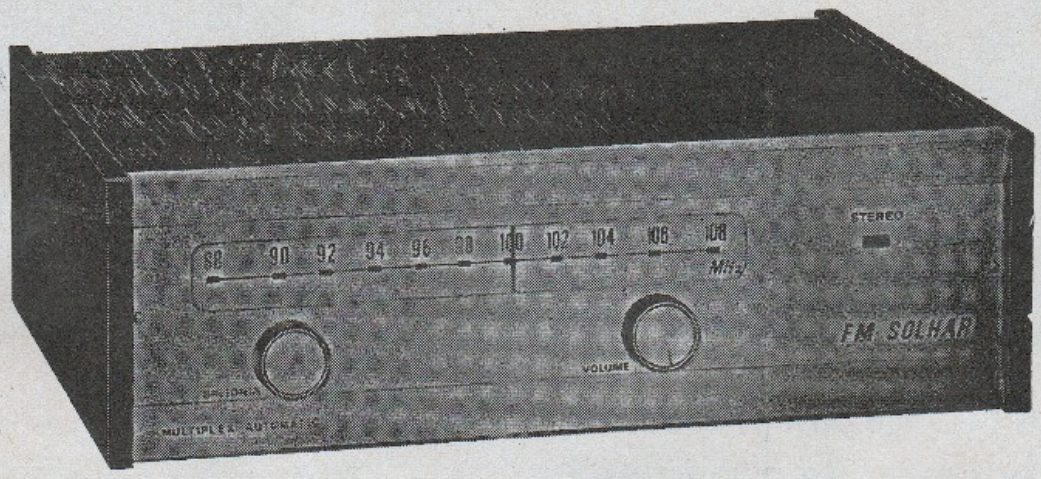
Peça os projetos para: NOVIK S.A. Ind. e Comércio. Caixa Postal 7483 São Paulo

Desenvolvemos projetos industriais.

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

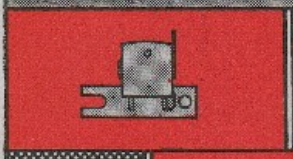
SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

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

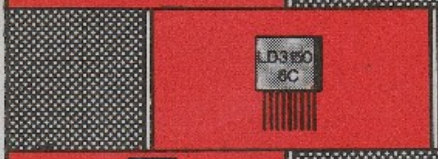
CAIXA POSTAL Nº 1593 — Endereço Telegráfico «SOLHARTRONIC» — São Paulo



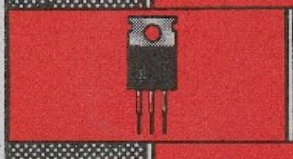
SÍMBOLO QUE É A CERTEZA DA SOLUÇÃO PARA:
COMPONENTES PARA GRAVADORES – TOCA-FITAS – AMPLIFICADORES



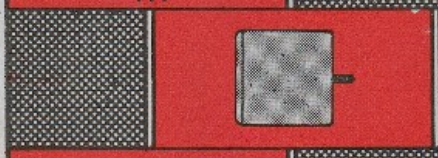
CABEÇAS – GRAVADORA E APAGADORA



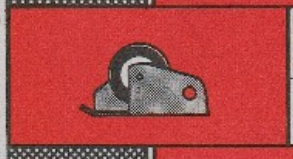
CIRCUITO INTEGRADO EM GERAL.



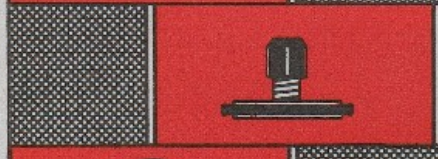
TRANSISTORES FET – TRIAC



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

Transistores

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
40406	30,00	2N339	25,00	2N1395	23,00	2N2907	20,00	2N5038	160,00	BC317	3,50	EM6123	11,00
40407	30,00	2N358	23,00	2N1466	20,00	2N3053	40,00	2N5039	190,00	BC318	3,50	EM6124	11,00
40408	35,00	2N393	20,00	2N1478	25,00	2N3054	44,00	2N5189	24,00	BC327	7,00	EM6134	13,00
40409	35,00	2N396A	22,50	2N1500	21,00	2N3055	16,00	2N5239	121,00	BC337	7,00	EM7055	12,00
40410	36,00	2N398	20,00	2N1671	130,00	2N3493	25,00	2N5240	135,00	BC527	6,00	EM9161	9,50
40411	127,00	2N416	19,00	2N1689	25,00	2N3501	22,00	2N5295	27,50	BC557	5,00	EM9163	9,50
40594	46,00	2N525	21,00	2N1711	18,00	2N3771	116,00	2N5322	12,00	BC727	6,00	EM9164	9,50
40595	46,00	2N526	21,00	2N1715	25,00	2N3772	125,00	2N5323	12,00	BD138	12,00	EM9166	11,00
40635	21,00	2N652	25,00	2N1890	121,00	2N3773	194,00	2N5490	37,00	EM503	3,50	EM9433	10,00
40636	97,00	2N930	22,00	2N1893	25,00	2N3792	109,00	2N5778	29,00	EM505	5,00	EM9436	10,00
40673	70,00	2N990	20,00	2N2219	13,50	2N3819	14,50	2N6130	14,50	EM511	7,00	FT359	158,00
2N44	23,00	2N1000	25,00	2N2222A	13,50	2N3898	239,00	2N6133	14,50	EM1002	4,50	FT2955	16,00
2N163	25,00	2N1040	21,00	2N2369A	13,50	2N3904	6,00	2N6134	14,50	EM3107	7,00	FT3055	16,00
2N167	20,00	2N1048	22,00	2N2412	25,00	2N4123	24,00	2N6251	363,00	EM3109	8,00	E310055	6,00
2N299	19,00	2N1131	21,00	2N2646	13,00	2N4236	11,00	2N6354	182,00	EM3110	8,00	MJ802	110,00
2N336	24,00	2N1194	23,00	2N2647	69,00	2N4239	11,00	2N753	55,00	EM3643	7,50	TF78/60	25,00
2N337	19,00	2N1305	20,00	2N2894	13,50	2N4250	3,50	BC207	3,50	EM4030	9,50	2SD577	80,00
2N338	20,00	2N1382-6	22,00	2N2905	20,00	2N4274	20,00	BC208	3,50	EM6121	11,00	2SD200A	55,00
MJ2267	145,00	MJ4502	80,00	SE9300	17,00	SE9400	17,00	TA6200	25,00	EM6122	11,00	2SC901	55,00

Diodos

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
F 1	0,85	1 N 914	1,20	SKR-45/02	121,00	SKN-20/02	77,00	SKN-170/04	400,00
1 N 60	1,00	1 N 4148	1,20	SKR-45/04	135,00	SKN-20/04	95,00	SKE-1/02	2,80
1 N 825	188,00	SKR-12/02	45,00	SKR-45/08	148,00	SKN-20/08	114,00	SKE-1/04	3,00
1 N 4001	1,50	SKR-12/04	50,00	SKR-45/12	191,00	SKN-20/12	182,00	SKE-1/12	4,50
1 N 4002	1,60	SKR-12/08	60,00	SKN-5/02	40,00	SKN-20/16	230,00	SKE-1/16	6,00
1 N 4004	1,50	SKR-12/12	82,00	SKN-5/04	43,00	SKN-45/02	121,00	SKE-1/TV	3,20
1N4004 — 100 peças — 1,20		SKR-12/16	112,00	SKN-5/08	50,00	SKN-45/04	135,00	SKE-4F1/01	5,50
SM-1-8	3,50	SKR-20/02	77,00	SKN-5/12	60,00	SKN-45/08	148,00	SKE-4F1/02	6,50
30 S 2	9,50	SKR-20/04	95,00	SKN-5/16	76,00	SKN-45/12	191,00	SKE-4F1/04	11,50
FDH 440	0,85	SKR-20/08	114,00	SKN-12/02	45,00	SKN-100/02	195,00	SKE-4F1/08	13,50
FDH 660	1,20	SKR-20/12	182,00	SKN-12/04	50,00	SKN-100/04	205,00	SKN-1M20/04	142,00
		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

Zener

TIPO	CARACTERÍSTICAS	PREÇO
1 N 746	3,3V X 400mW	3,50
1 N 748	3,9V X 400mW	3,50
1 N 749	4,3V X 400mW	3,50
1 N 750	4,7V X 400mW	3,50
1 N 751	5,1V X 400mW	3,50
1 N 752	5,6V X 400mW	3,50
1 N 753	6,2V X 400mW	3,50
1 N 756	8,2V X 400mW	3,50
1 N 3045	110V X 1 W	16,50

Zener

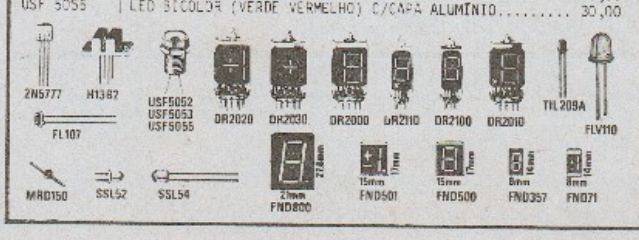
TIPO	CARACTERÍSTICAS	PREÇO
1 N 4733	5,1V X 1 W	5,50
1 N 4735	6,2V X 1 W	5,50
1 N 4736	6,8V X 1 W	5,50
1 N 4738	8,2V X 1 W	5,50
1 N 4743	13 V X 1 W	5,50
1 N 5240	10 V X 500mW	3,50
BZX 46 C	3,9V X 400mW	5,50
BZX 46 C	5,1V X 400mW	5,50
BZX 61 C	8,2V X 1 W	11,00

Zener

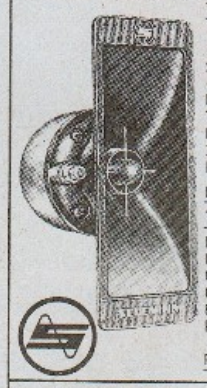
TIPO	CARACTERÍSTICAS	PREÇO
BZX 61 C	12 V X 1 W	11,00
BZX 61 C	15 V X 1 W	11,00
BZX 70 C	18 V X 2,5 W	24,00
BZX 79 C	9,1V X 400mW	5,50
BZX 79 C	12 V X 400mW	5,50
BZX 79 C	15 V X 400mW	5,50
BZX 87	5,1V X 1,3 W	16,50
BZX 87	5,6V X 1,3 W	16,50

OPTOS LEDS DISPLAYS

TIPO	CARACTERÍSTICAS	CR$
FCD810/820	(O P T O) ACOPLADOR ÓPTICO:	30,00
4 N 33	(O P T O) ACOPLADOR ÓPTICO:	150,00
H 13 B 2	(O P T O) CONJUNTO DE LED E FOTO TRANSISTOR MONTADO COM 3mm DE SEPARAÇÃO	194,00
2 N 5777	FOTO TRANSISTOR DARLINGTON	29,00
MDR 14 B	FOTO TRANSISTOR DARLINGTON	29,00
FPA 103	RECEPTOR TRANSMISSOR INFRA VERMELHO PARA LEITURA DE MARCAS ÓTICAS	150,00
FLV 11	DIODO EMISSOR DE LUZ VERDE 2V 50mA	12,00
FLV 110	DIODO EMISSOR DE LUZ VERMELHA 1,7V 50mA	4,00
TIL 209-A	DIODO EMISSOR DE LUZ VERMELHA (MINIATURA) 1,7 40mA	4,50
FND 71	DISPLAY LED COM MAIS (+), MENOS (-) E UM (1)	32,00
FND 357	DISPLAY LED 7 SEGMENTOS VERMELHO 1/4" (DEC.9368)	32,00
FND 500	DISPLAY LED 7 SEGMENTOS VERMELHO 1/2" (DEC.9368)	35,00
FND 501	DISPLAY LED COM MAIS (+), MENOS (-) E UM (1)	35,00
FND 800	DISPLAY LED 7 SEGMENTOS VERMELHO 3/4" (DEC.9368)	100,00
FNS 700	SOQUETE PARA FND 357	13,00
DR 2000	DISPLAY FILAMENTO 7 SEGMENTOS 5V PARA TTL	60,00
DR 2010	IDEM, IDEM, COM PONTO DECIMAL 15mm	60,00
DR 2020	DISPLAY FILAMENTO - MAIS(+), MENOS(-), UM(1)	60,00
DR 2030	DISPLAY FILAMENTO - COM MAIS (+) E MENOS (-)	60,00
DR 2100	DISPLAY FILAMENTO 7 SEGMENTOS 5V PARA TTL	60,00
DR 2110	DISPLAY FILAMENTO IDEM, COM PONTO DECIMAL	60,00
FL 105	LED MINIATURA VERMELHO - DIÂMETRO 2,5mm	9,00
FL 107	LED VERMELHO SEM DIFUSOR - DIÂMETRO 5mm	9,00
SSL 54	EMISSOR INFRA VERMELHO - IDEAL PARA COMANDOS FOTO ELÉTRICOS (4mm de diâmetro com lente)	42,00
SSL 52	RECEPTOR INFRA VERMELHO - IDEM, IDEM	26,00
MRD 150	FOTO RECEPTOR - ALTA SENSIBILIDADE - 2mm DE DIÂMETRO - *TERMINAIS RADIAIS	17,00
MRD 3054	FOTO TRANSISTOR - NPN - 30V - 400mW	90,00
USF 5052	LED VERMELHO COM CAPA DE ALUMÍNIO 1,7V 50mA	20,00
USF 5053	LED VERDE COM CAPA DE ALUMÍNIO 1,7V 50mA	20,00
USF 5055	LED BICOLOR (VERDE VERMELHO) C/CAPA ALUMÍNIO	30,00



SELENIUM - TWEETERS



TIPO "TS-10" ESPECIFICAÇÕES :-

REPRODUÇÃO=3.000-22.000 Hz - CROSSOVER RECOMENDADO=3500 Hz - DISPERSÃO DOS SONS=90º VERTICAL 180º HORIZONTAL= CARGA MÁXIMA APLICÁVEL=30WATTS - CAMPO MAGNÉTICO=13.500 GRAUS - FLUXO MAGNÉTICO TOTAL=55.000MAXW.- IMPEDÂNCIA DA BOBINA MÓVEL=8 OHMS - DIMENSÕES - CORNETA 135 X 68mm - PROFUNDIDADE 77mm - ABERTURA DO BAFLE = 45 X 110mm - PESO 770g.

P R E Ç O ..... CR$220,00

TIPO "TS-108" - ESPECIFICAÇÕES

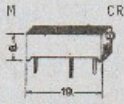
REPRODUÇÃO=3.000-19.000 Hz - CROSSOVER RECOMENDADO=3500 Hz - CARGA MÁXIMA APLICÁVEL=20 WATTS - CAMPO MAGNÉTICO 11000 GRAUS - IMPEDÂNCIA DA BOBINA MÓVEL DE 8 OHMS - DIMENSÕES= CORNETA 135 X 68mm PROFUNDIDADE 68mm - PESO 680g.

P R E Ç O..... CR$180,00

TRIMPOTS DE PRECISÃO

COM 20 VOLTAS, MINIATURA PARA CIRCUITO IMPRESSO.

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



RESISTÊNCIAS METAL FILM 1%

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

FILCRES IMPORTAÇAO E REPRESENTAÇOES LTDA.

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

TTL

TIPO	PREÇO
7400	5,00
7401	7,50
7402	7,50
7403	5,00
7404	6,50
7405	8,00
7406	19,00
7407	19,50
7408	9,00
7409	9,00
7410	5,50
7411	9,50
7412	8,00
7413	21,00
7414	82,00
7416	24,00
7417	28,00
7420	5,50
7421	7,50
7423	13,00
7425	13,00
7426	7,50
7427	8,00
7428	13,00
7430	5,50
7432	12,00
7433	12,50
7437	18,00
7438	16,00
7440	5,50
7441	33,00
7442	19,00
7443	55,00
7444	64,00
7445	58,00
7446	31,00
7447	31,00
7448	40,00
7450	8,00
7451	8,00
7453	7,50
7454	7,00
7460	7,50
7470	14,00
7472	14,00
7473	16,00
7474	15,50
7475	17,00

TTL

TIPO	PREÇO
7476	15,50
7479	19,00
7480	25,00
7482	40,50
7483	43,00
7485	57,00
7486	18,00
7489	149,00
7490	15,50
7491	35,00
7492	19,00
7493	19,00
7494	31,50
7495	23,00
7496	34,00
7497	120,00
74100	88,00
74104	31,50
74107	18,00
74116	95,50
74121	13,00
74122	15,50
74123	22,00
74125	24,00
74126	23,00
74128	21,00
74132	50,00
74136	54,00
74141	36,00
74145	35,00
74147	108,00
74150	81,00
74151	45,00
74152	162,00
74153	44,50
74154	66,00
74155	31,50
74156	31,50
74157	27,00
74158	70,00
74160	40,50
74161	53,50
74162	40,50
74163	39,00
74164	57,00
74165	51,50
74166	54,50
74167	120,00

TTL

TIPO	PREÇO
74170	133,00
74173	79,00
74174	55,00
74175	55,00
74176	38,50
74177	33,00
74180	63,00
74181	115,00
74182	38,50
74184	108,00
74185	110,00
74190	63,00
74191	63,00
74192	57,50
74193	75,50
74194	46,50
74195	31,50
74196	38,00
74197	38,00
74198	94,50
74199	94,50
74298	40,50
9002	24,50
9005	23,00
9014	44,00
9015	31,50
9016	37,00
9020	61,00
9022	70,00
9024	45,00
9093	38,00
9099	38,00
9300	43,00
9301	57,00
9302	64,00
9304	70,00
9305	57,00
9308	99,00
9309	57,00
9310	64,00
9311	96,00
9312	57,00
9313	52,00
9314	64,00
9315	64,00
9316	54,00
9317	91,00
9318	110,00

TTL

TIPO	PREÇO
9321	57,00
9322	52,50
9324	91,50
9328	116,00
9334	148,00
9338	50,50
9342	50,50
9344	458,00
9348	109,00
9356	51,50
9366	41,00
9368	41,00
9370	32,50
9374	90,00
9386	50,00
93410	158,00
93415	740,00
93416	265,00
93421	204,00
93426	265,00
9601	39,00
9602	90,00
9603	15,00
9614	116,00
9615	116,00
9617	182,00
9624	176,00
9625	140,00
9650	225,00
9664	46,00
MC4000	73,50
MC4001	31,50
MC4007	79,00
MC4012	77,00
MC4015	99,00
MC4016	131,25
MC4018	191,00
MC4022	130,00
MC4024	125,00
MC4037	136,00
MC4048	147,00
MC8310	79,00
MC8316	79,00
MC1808	23,00
74142	105,00
4930	9,50
4931	9,50
4934	12,00

HIGH SPEED

TIPO	PREÇO
74H00	13,00
74H01	13,00
74H04	15,00
74H05	15,00
74H08	22,00
74H10	13,00
74H11	14,50
74H20	13,00
74H21	13,00
74H22	12,50
74H30	13,00
74H40	12,00
74H50	12,00
74H51	13,00
74H52	17,00
74H53	12,00
74H54	12,50
74H55	12,50
74H60	12,50
74H61	12,50
74H71	17,50
74H72	15,50
74H73	26,50
74H74	26,50
74H76	29,00
74H78	29,00
74H101	34,00

LOW POWER

TIPO	PREÇO
74L00	18,50
74L04	20,00
74L10	20,00
74L20	19,00
74L42	86,00
74L51	20,00
74L74	52,50
74L90	102,00
74L93	100,00
74L95	92,50

74LS

TIPO	PREÇO
74LS00	15,00
74LS02	17,00
74LS04	16,50
74LS05	15,50
74LS08	15,00

74LS

TIPO	PREÇO
74LS11	15,00
74LS13	30,50
74LS20	15,00
74LS21	15,00
74LS22	15,00
74LS26	33,00
74LS27	15,00
74LS30	15,00
74LS32	17,50
74LS37	16,50
74LS40	16,50
74LS51	15,00
74LS54	35,00
74LS73	45,00
74LS74	24,00
74LS75	51,50
74LS76	45,00
74LS85	
74LS90	48,50
74LS93	48,50
74LS95	65,00
74LS96	122,00
74LS107	24,50
74LS112	22,00
74LS133	15,00
74LS151	58,00
74LS164	140,00
74LS174	90,00
74LS194	86,00
74LS324	45,15
74LS352	30,00

SCHOTTKY

TIPO	PREÇO
74S00	23,50
74S02	23,50
74S03	20,00
74S04	24,50
74S05	24,50
74S09	24,20
74S10	20,00
74S11	18,00
74S15	20,00
74S20	23,50
74S30	23,50
74S32	32,00
74S40	19,00

SCHOTTKY

TIPO	PREÇO
74S61	22,50
74S64	22,50
74S65	22,50
74S74	56,00
74S86	21,00
74S112	51,00
74S113	51,00
74S114	51,00
74S133	23,50
74S175	190,00

LINE DRIVER

TIPO	PREÇO
MC1488	183,00
MC1489	183,00
75107	122,00
75110	122,00
75150	230,00
75154	228,00
75208	86,00
75450	41,00
75451	32,00
75452	28,00
75453	41,00
75454	41,00
75491	62,00
75492	62,00

MOS-LSI

TIPO	PREÇO
2533	600,00
3814	490,00
3815	425,00
3816	260,00
3817	130,00
3257	490,00
3258	490,00
3260	560,00
3750	790,00
3751	650,00
7001	390,00
3262B	640,00
LD130	600,00
LD110/111	600,00
2513	580,00
3341	231,00

C-MOS

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
4000	14,00	4018	58,00	4034	303,00	4051	53,00	4071	14,00	4099	140,00	40097	36,00	74C08	46,00
4001	14,00	4019	37,00	4035	70,00	4052	53,00	4072	25,00	4104	127,00	40098	36,00	74C10	30,00
4002	14,00	4020	66,00	4036	129,00	4053	60,00	4073	14,00	4512	53,00	40160	66,00	74C20	42,00
4006	66,00	4021	51,00	4039	420,00	4055	96,00	4075	14,00	4518	86,00	40161	66,00	74C30	42,00
4007	14,00	4022	73,00	4040	64,00	4056	96,00	4077	14,00	4520	86,00	40162	63,00	74C32	15,00
4008	57,00	4023	14,00	4041	74,00	4057	990,00	4078	14,00	4528	116,00	40163	63,00	74C42	144,00
4009	31,00	4024	44,00	4042	60,00	4059	230,00	4081	14,00	4539	53,00	40174	60,00	74C73	73,00
4010	31,00	4025	13,00	4043	37,00	4060	130,00	4082	24,00	4555	34,00	40175	60,00	74C74	76,00
4011	14,00	4026	248,00	4044	40,00	4061	990,00	4085	34,00	4556	34,00	40192	66,00	74C76	36,00
4012	14,00	4027	34,00	4045	81,00	4063	110,00	4086	34,00	4702	480,00	40193	66,00	74C107	85,00
4013	26,00	4028	53,00	4046	132,00	4066	34,00	4089	89,00	4703	550,00	40194	61,00	74C164	157,00
4014	58,00	4029	67,00	4047	133,00	4067	230,00	4093	39,00	4710	372,00	40195	61,00	74C165	65,00
4015	60,00	4030	32,00	4048	36,00	4068	14,00	4094	90,00	4720	242,00	74C00	14,00	74C193	185,00
4016	26,00	4031	242,00	4049	32,00	4069	14,00	4096	50,00	4723	74,00	74C02	26,00	74C195	185,00
4017	60,00	4033	202,00	4050	34,00	4070	14,00	4098	36,00	40085	51,00	74C04	50,00	MC14536	330,00

SOLICITE NOSSO CATÁLOGO GERAL

Linear

TIPO	PREÇO
LM100HC **	220,00
LM101AHM**	38,50
LM105HC **	44,00
LM301HC	29,00
LM301TC **	29,00
LM302HC	77,00
LM304HC **	66,00
LM305HC **	53,00
LM307HC **	31,00
LM308HC	72,00
LM308TC **	38,50
LM309T03	62,00
LM310HC **	88,00
LM311HC	65,00
LM318HC **	200,00
LM339PC *	50,00
LM340T05	62,00
LM340T12	62,00

Linear

TIPO	PREÇO
LM340T15	62,00
LM376TC **	45,00
LM380PC	49,00
555HC	168,00
NE536HC	194,00
NE555TC	22,00
NE562HC	242,00
NE565HC	88,00
NE566TC	77,00
NE567HC	79,00
uA702HC	72,00
uA703HC **	22,00
uA706APC**	44,00
uA706BPC	55,00
uA709DC **	24,00
uA709HC	20,00
uA709PC	19,00
uA710HC	19,00

Linear

TIPO	PREÇO
uA710PC	19,00
uA711HC	19,00
uA715HC	259,00
uA716HC **	187,00
uA720PC	45,00
uA723HC	29,00
uA723PC	26,00
uA725HC	27,00
uA727HC	330,00
uA733DC	108,00
uA733HC	114,00
uA734DC	135,00
uA734HC	134,00
uA739PC	44,00
uA740HC	422,00
uA741HC	23,00
uA741TC	16,50
uA742DC **	83,00

Linear

TIPO	PREÇO
uA747DC	53,00
uA747HC	52,00
uA748DC	23,00
uA748HC	23,00
uA748TC	23,00
uA749PC	52,00
uA753TC	57,00
uA758DC	52,00
uA760HC **	121,00
uA767PC	25,00
uA776PC	155,00
uA777HC	55,00
uA796HC	45,00
MC1414PC	49,00
MC1437PC	115,00
MC1439PC	85,00
MC1458PC	52,00

Linear

TIPO	PREÇO
MC1495**	175,00
LA4030	49,00
LA4031	61,00
LA4032	61,00
CA3012HC	
CA3013HC	85,00
CA3020HC	102,00
CA3030 **	70,00
CA3036HC	40,00
CA3039HM**	55,00
CA3044HC	90,00
CA3045 **	150,00
CA3046HC	77,00
CA3049TC	88,00
CA3052TC *	80,00
CA3054PC	41,00
CA3059TC	116,00
CA3062HC	170,00

Linear

TIPO-	PREÇO
CA3065PC	39,00
CA3075PC	57,00
CA3079PC	52,00
CA3080 **	30,00
CA3089PC	110,00
CA3140 **	35,00
7805UC	62,00
7806UC	62,00
7808UC	75,00
7812UC	62,00
7824UC	62,00
78M05	51,00
78L05	30,00
78MGT2C	55,00
7905 **	62,00
7912 **	62,00
7915 **	62,00
TBA221TC	19,00

Linear

TIPO	PREÇO
NEC6030A	58,00
SH323HC	220,00
RC4558 **	30,00
LM2900 **	31,00
LM3900PC*	31,00
LM1414 **	50,00
MC1310**	80,00

*-REDUÇÃO PREÇOS

**NOVOS PRODUTOS

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

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

Microprocessadores

STANDARD CPU INTERFACE

8008	8 BIT CENTRAL PROCESSOR	$ 1.930,00
C8080A	8 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT (2 US CYCLE)	$ 3.020,00
C8080A-2	IDEM, IDEM, (1,5µs. CYCLE)	$ 3.600,00
8201	CLOCK GENERATOR AND DRIVER FOR 8008 CPU	$ 480,00
D8224	CLOCK GENERATOR/DRIVER FOR 8080 ONLY	$ 420,00
C8226	SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER FOR 8080 ONLY	$ 470,00

PROM

5203Q	MEMÓRIA PROM CANCELÁVEL COM ULTRA VIOLETA	$ 660,00
C8702A	2048 BIT (256 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGRAMMABLE PROM 1,3 µs	$ 1.500,00
C8708	8192 BIT (1024 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGRAMM. PROM 450 ns	$ 3.200,00

RAM

P2102-A-6	1024 X 1 MOS RAM	$ 300,00
2107B-4	4096 X 1 DYNAMIC MOS RAM	$ 880,00
P5101-3	1024 (256 X 4) STATIC C-MOS RAN 650ns.	$ 710,00
P8101-2	256 X 4 BIT FULLY DECODED STATIC RAM 850 ns	$ 200,00
P8102	1024 BIT FULLY DECODED STATIC RAM 1,3us.	$ 220,00
P8102-2	1024 BIT FULLY DECOD.STATIC RAM 850ns.	$ 175,00
D8102A-4	1024 BIT IDEM, IDEM, IDEM, 450ns	$ 250,00
C8102A-4	1024 BIT IDEM, IDEM, IDEM, 450ns	$ 400,00
8107A	FULLY DECODED RANDOM ACESS 4096 DINAMIC MEMORY 420 ns	$ 950,00
D8111-2	256 x 4 BIT FULLY DECODED STATIC RAM 850 ns	$ 275,00
P8111-2	256 x 4 IDEM, IDEM, IDEM, 850 ns	$ 200,00
8210	TTL TO MOS LEVEL SHIFTER AND HIGH VOLTAGE CLOCK DRIVER	$ 350,00

I/O

D8212	8 INPUT/OUTPUT PORT	$ 385,00
C8255	PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE	$ 680,00
C8251	PROGRAMMABLE COMMUNICATION INTERFACE (USART)	$ 680,00

PERIPHERAL

8205	1-of-8 BINARY DECODER	$ 240,00
8214	INTERRUPT CONTROL UNIT (ICU)	$ 550,00
P8216	NON-INTERRUPT BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER.	$ 155,00
P8226	INVERTING BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER	$ 155,00

MEMORY SUPPORT

3404	HIGH SPEED 6-BIT LATCH	$ 970,00
D-5235	QUAD LOW.POWER TTL TO MOS DRIVER FOR 4 K RANS	$ 275,00

MODEM

MC686D	0-600 BPS DIGITAL MODEM	$ 1.200,00

UART

AY5-1013A	UART MARCA GENERAL INSTRUMENTS	$ 360,00

MICROPROCESSADORES 4 BITS

P4002-1	320BIT RAM METAL OPTION	$ 610,00
P4003	10 BIT SHIFT REGISTER	$ 200,00
C4004	4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT	$ 750,00
P4008	ADDRESS LATCHING UNIT	$ 600,00
P4009	I/O CONTROL UNIT	$ 600,00
C4040	4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT	$ 820,00
C4101	256 X 4 BIT RAM (USAR D2101)	$ 380,00
P4201	CLOCK GENERATOR	$ 385,00
4207/09/11	GENERAL PURPOSE I/O	$
C4289	ADDRESS AND I/O CONTROL UNIT	$ 1.100,00
C4702A	2048 BIT ERASABLE AND ELETRICALLY PROGRAMMABLE PROM 1,7µs	$ 1.500,00

MEMÓRIAS

P1101A	256 BIT STATIC MOS RAM 1,5us	$ 350,00
1103	1024 BIT (1024W x 1B) DYNAMIC	$ 190,00
2101	1024 BIT 256W X 4B) STATIC	$ 380,00
2102FDC	1024 BIT (1024 X 1B) STATIC 350ns	$ 120,00
2102	1024 BIT (1024 X 1B) STATIC 650ns	$ 100,00
2519	HEX 40 BIT STATIC SHIFT REGISTER	$ 200,00
3106A	256 BIT (256W X 1B) FULLY DECODED	$ 350,00
3210	TTL TO MOS LEVEL SHIFTER AND HIGH VOLTAGE CLOCK DRIVER	$ 170,00
P5101-3	1024 BIT (256W X 4B) STATIC LOW POWER	$ 710,00
P8101-2	STATIC RAM (256 X 4)	$ 200,00
8102-2	STATIC RAM (1K X 1)	$ 220,00
P8102A-4	STATIC RAM (1K X 1)	$ 175,00
8107-A	DYNAMIC RAM (4K X 1)	$ 960,00
D8111-2	STATIC RAM (256 X 4)	$ 275,00
C8702-A	ERASABLE PROM (256 X 8)	$ 1.500,00
8708	8192 BIT (1024 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGR.	$ 3.200,00
8704	4096 BIT (512 X 8) ERASABLE AND ELETRICALLY PROGR.	$ 3.900,00
93410	256 BIT ISOPLANAR RAM	$ 140,00
93415	1024 BIT ISOPLANAR RAM	$ 660,00
93416	256 X 4 PROM O-C	$ 235,00
93421	256 BIT ISOPLANAR RAM	$ 190,00
93426	256 X 4 PROM 3s	$ 235,00

MOTOROLA 6800 — MICROPROCESSADOR - 8 BIT 66 INSTRUÇÕES. ARITIMÉTICA BINÁRIO DECIMAL - 13 FORMAS DE ENDEREÇAMENTO INDEXAÇÃO $ 2.400,00

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 MICROCOMPUTES SYSTEM.

02 - MCM6810L1 - 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 (4CIA) 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.

P R E Ç O ..... CR$4.400,00

MCS40A CONJUNTO DE INTEGRADOS CONTENDO CPU 4040

CONTÉM:

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 ELETRICALLY PROGRAMMABLE PROM 1,7µs

P R E Ç O ..... CR$2.900,00

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.

P R E Ç O ..... CR$16.500,00

FAIRCHILD - F8

O KIT CONTÉM UM MICROPROCESSADOR COMPLETAMENTE MONTADO QUE INCLUI UMA CPU "F8" , UMA PROM PRÉ 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.

P R E Ç O ..... CR$ 8.500,00

F8-EVALUATION KIT DA MOSTEK

CONTÉM 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 VOLÁTIL RESIDENTE NO PSU.

P R E Ç O ..... CR$6.600,00

SDK80 - SYSTEM DESIGN KIT

CONTÉM:

01 - C8080A - 8 BIT CENTAL PROCESSOR UNIT 92µs 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 (1,3µs)
01 - P8308/8708 MONITOR - 8192 BIT (1024 X 8) MASK PROGR. STATIC ROM
01 - C8708 - 8192 BIT (1024 X 8) ERAS. ELETRC. PROGRAM. PROM 450 ns

INCLUI: UM CI 79M05, UM CI 93S16, dois CI 7416, CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO DUPLA FACE JA CONFECCIONADA, SOQUETES, CONECTORES, CRISTAL, CONDENSADORES, RESISTÊNCIAS. INFORMAÇÕES DETALHADAS P/MONTAGEM - MANUAIS DE PROGRAMAÇÃO.

P R E Ç O ..... CR$13.900,00

MCS80 - SYSTEM C

CONTÉM:

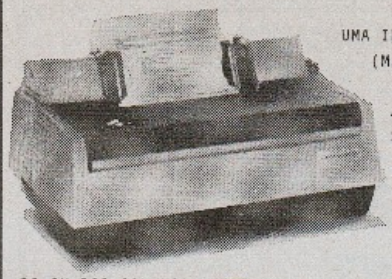
01 - 8080A - 8 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT 92 µs CYCLE
01 - 8224 - CLOCK GENERATOR/DRIVER FOR 8080A ONLY
01 - 8228 - SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER FOR 8080A ONLY
01 - 8708 - 8192 BIT (1024 X 8) ERS. ELECTR. PROGR. PROM 450 ns
02 - 8111-2 - 256 X 4 BIT FULLY DECODED STATIC RAM (850 ns)
01 - 8255 - PROGRANNABLE PERIPHERAL INTERFACE (PPI)
01 - 8251 - PROGRANNABLE 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

P R E Ç O ..... CR$6.750,00

ATENÇÃO: PROGRAMAMOS PROM 2704 E 2708 QUALQUER QUANTIDADE EM 24 HORAS

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Aurora 165 – Cep. 01209 – C.P. 18767 – Tel. 2214451 – 2213993 – SP

Impressora 306-C



UMA IMPRESSORA DO TIPO DOT MATRIX (MATRIZ DE PONTOS), 5 X 7 DE - IMPACTO. IMPRIME ORIGINAL E ATÉ QUATRO CÓPIAS. A IMPRESSORA É UMA UNIDADE COMPLETA, ISTO É, INCLUE A MECÂNICA, A ELETRO-MECÂNICA, A LÓGICA - DE CONTROLE, O GERADOR DE CARACTERES, BUFFER DE UMA - LINHA. A LINHA PODE TER;80, 96 OU 132 COLUNAS, DEPENDENDO DE UM SWITCH OU DE UM COMANDO DE SOFTWARE

P R E Ç O.....CR$102.000,00

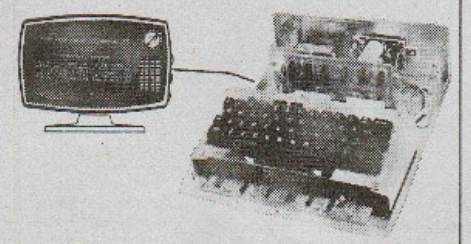
Impressora P-40-L



UMA IMPRESSORA DOT MATRIX, (MATRIZ DE PONTOS) DE IMPACTO. IMPRIME 40 CARACTERES POR LINHA À VELOCIDADE DE 75 LINHAS POR MINUTO. USA PAPEL DE APROXIMADAMENTE 10 cm DE LARGURA DO TIPO USADO EM MÁQUINAS DE CONTABILIDADE.

K I T COMPLETO COM FONTE.....CR$12.000,00

TTV - 3216



UM CONTROLADOR DE VÍDEO ALFA-NUMÉRICO DE BAIXO CUSTO, PROJETADO PARA O DISPLAY SIMULTÂNEO DE 16 LINHAS DE 32 CARACTERES CADA, EM UM MONITOR DE VÍDEO STANDARD - OU APARELHO DE TELEVISÃO NORMAL, LEVEMENTE MODIFICADO. COM SUAS OPÇÕES DE BAIXO CUSTO, PODE SER USADO PARA O DISPLAY DE MENSAGENS E DADOS NUMA TELA DE TV PARA COMUNICAÇÃO LOCAL OU À DISTÂNCIA COM O COMPUTADOR OU PARA GUARDAR OU RECEBER DADOS DE UM GRAVADOR TIPO CASSETE. TEM 6 MEMÓRIAS 2102 COM CAPACIDADE PARA 1024 CARACTERES, 512 DOS QUAIS APARECEM NA TELA E OS 512 OUTROS SÃO GUARDADOS NA MEMÓRIA E PODEM APARECER NA - TELA ACIONANDO UMA CHAVE.

PREÇO DO KIT DOS SISTEMA TERMINAL INCLUINDO A MEMÓRIA SEM TECLADO E SEM CHAVES.....CR$10.000,00

P R E Ç O DO KIT DA FONTE.....CR$ 900,00

P R E Ç O D O TECLADO.....CR$ 3.000,00

P R E Ç O DO INTERFACE SERIE BI-DIRECIONAL, NORMA --- RS232.....CR$ 2.400,00

P R E Ç O DO CURSOR CONTROLADO POR COMPUTADOR QUE DA CONTROLE TANTO MANUAL, (ATRAVÉS DE TECLADO), QUANTO - POR PROGRAMA, (SOFTWARE), DO POSICIONAMENTO DO CURSOR. .....CR$ 930,00

TELEVISOR PHILCO MODELO B-265 MODIFICADO.CR$2.800,00

CONJUNTO COMPLETO DOS ITENS ACIMA.....CR$17.800,00

Teletype Modelo 33

C A R A C T E R Í S T I C A S G E R A I S

VIDA MAIS LONGA COM OPERAÇÃO SILENCIOSA. O MECANISMO DE IMPRESSÃO TEM O MENOR NÚMERO POSSÍVEL DE PARTES MÓVEIS, INCORPORANDO INCLUSIVE, UM SISTEMA PNEUMÁTICO DE RETORNO DO CARRO.
O TECLADO DE 4 FILEIRAS ELIMINA A INVERSÃO "LTRS/FIGS" MINIMIZANDO ASSIM OS - ERROS DO OPERADOR.
GRANDE FLEXIBILIDADE EM COMUNICAÇÃO. O PERFURADOR E A LEITORA DO MODELO 33 AUMENTAM AS POSSIBILIDADES DE USO DA FITA DE PAPEL OU SEJA; PERMITEM UTILIZAR FITAS PERFURADAS DE VARIAS ORIGENS TRANSFORMANDO-AS NUMA FITA SEM ERROS E CAPAZ DE SER TRANSMITIDA EM ALTA VELOCIDADE A COMPUTADORES.
CÓDIGO DE 8 CANAIS, 11 ELEMENTOS (ASCII).
ESPAÇEJAMENTO VERTICAL SIMPLES OU DUPLO.

D A D O S T É C N I C O S

VELOCIDADE:-
DE 50 BAUD (75 BAUD P/ TRÁFEGO LEVE)

ALIMENTAÇÃO:-
115VAC ± 10%, 60Hz ± 0,45Hz

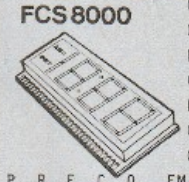
CONSUMO:-
APROXIMADAMENTE 100 W

MANUTENÇÃO:-
A CADA 6 MESES OU 500 HORAS DE USO



P R E Ç O :.....CR$52.000,00

FCS 8000



O FCS8000 É UM MÓDULO DE DISPLAY NUMÉRICO DE 3-1/2 DÍGITOS, CATODO COMUM, INCLUINDO UM INDICADOR DE AM PM, (ANTI-MERIDIAN E POST-MERIDIAN), COM PINAGEM - COMPATÍVEL COM O CI 3817, (CIRCUITO DE RELÓGIO FABRICADO PELA FAIRCHILD), COMPATÍVEL COM TTL, DTL OU CMOS SSI E MSI. O MÓDULO É COMPACTO E MONTADO NUMA CHAPA DE FIBRA DE VIDRO P/FACILITAR SUA UTILIZAÇÃO.

P R E Ç O EM O F E R T A.....CR$250,00

INSTRUMENTOS - MILIAMPERIMETROS - MICROAMPERIMETROS - VOLTIMETROS E VU-METERS

COMPROVADOR DE TRANSÍSTORES E DIODOS MARCA INCTEST TIPO PDT-2.....CR$409,00
COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE MARCA INCTEST TIPO PF-1.....CR$409,00
GERADOR DE SINAIS - TRANSISTORIZADO MARCA INCTEST TIPO GST-1.....CR$620,00
MULTITESTE MODELO L-55 MARCA "HIOKI" JAPÃO.....CR$2.400,00
MULTITESTE MODELO AF-105 MARCA "HIOKI" JAPÃO.....CR$1.470,00
MULTITESTE MODELO A-10 MARCA "HIOKI" - JAPÃO.....CR$3.130,00
MULTITESTE MODELO L-33-DX MARCA "HIOKI" - JAPÃO.....CR$ 740,00
MULTITESTE MODELO AS-100-D MARCA "HIOKI" - JAPÃO.....CR$2.210,00
MULTITESTE MODELO P-70 MARCA "HIOKI" - JAPÃO.....CR$ 650,00
MULTITESTE MODELO CT-100 MARCA "HIOKI" - JAPÃO.(ALICATE)...CR$1.100,00
MULTITESTE MODELO CT-300 MARCA "HIOKI" - JAPÃO.(ALICATE)...CR$2.020,00
MULTITESTE MODELO P-80 MARCA "HIOKI" - JAPÃO.....CR$ 830,00
MULTITESTE MODELO L-44-D MARCA "HIOKI" - JAPÃO.....CR$1.010,00

MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-65-DC 0-1mA MARCA "HIOKI".....CR$ 460,00
MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-65-DC 0-50mA MARCA "HIOKI".....CR$ 460,00
MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-65-DC 0-100mA MARCA HIOKI".....CR$ 460,00
MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-65-DC 0-300mA MARCA "HIOKI".....CR$ 460,00
MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-45-DC 0-1mA MARCA "HIOKI".....CR$ 370,00
MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-45-DC 0-50mA MARCA "HIOKI".....CR$ 370,00
MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-45-DC 0-200mA MARCA "HIOKI".....CR$ 370,00
MILIAMPERÍMETORS MODELO KR-45-DC 0-300mA MARCA "HIOKI".....CR$ 370,00
MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-52-DC 0-1mA MARCA "HIOKI".....CR$ 405,00
MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-52-DC 0-50mA MARCA "HIOKI".....CR$ 405,00
MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-52-DC 0-100mA MARCA "HIOKI".....CR$ 405,00
MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-52-DC 0-200mA MARCA "HIOKI".....CR$ 405,00
MILIAMPERÍMETROS MODELO KR-52-DC 0-300mA MARCA "HIOKI".....CR$ 405,00

MICROAMPERÍMETROS MODELO MK-65-DC 0-100μA MARCA "HIOKI"....CR$ 460,00
MICROAMPERÍMETROS MODELO MK-52-DC 0-50μA MARCA "HIOKI".....CR$ 505,00
MICROAMPERÍMETROS MODELO MK-52-DC 0-100μA MARCA "HIOKI"....CR$ 460,00

MICROAMPERÍMETROS MODELO MK-45-DC 0- 50μA MARCA "HIOKI"....CR$460,00
MICROAMPERÍMETROS MODELO MK-45-DC 0-100μA MARCA "HIOKI"....CR$405,00

VOLTÍMETROS MODELO KR-65-AC 0-300 VOLTS MARCA "HIOKI".....CR$460,00
VOLTÍMETROS MODELO KR-65-AC 0-150 VOLTS MARCA "HIOKI".....CR$460,00
VOLTÍMETROS MODELO KR-52-AC 0-150 VOLTS MARCA "HIOKI".....CR$440,00
VOLTÍMETROS MODELO KR-52-AC 0-300 VOLTS MARCA "HIOKI".....CR$440,00
VOLTÍMETROS MODELO KR-45-AC 0-150 VOLTS MARCA "HIOKI".....CR$410,00
VOLTÍMETROS MODELO KR-45-AC 0-300 VOLTS MARCA "HIOKI".....CR$410,00

VU-METERS MODELO MK-38 MARCA "HIOKI".....CR$460,00
VU-METERS MODELO MK-45 MARCA "HIOKI".....CR$480,00
VU-METERS MODELO MK-65 MARCA "HIOKI".....CR$530,00

AUDIOFONES

FONE DE OUVIDO ESTEREOFÔNICO MODELO "AFE" - TIPO DINÂMICO IMPEDÂNCIA: 8 OHMS P/CANAL - CURVA DE RESPOSTA DE 30 A 18.000 Hz - POTÊNCIA:0,3 WATT P/CANAL.....CR$250,00
O MESMO MODELO ACIMA,(AFE-CV) C/CONTROLE DE VOLUME.....CR$340,00
FONE DE OUVIDO MONO MODELO "AFM" - TIPO DINÂMICO - IMPEDÂNCIA: 4 ou 16 OHMS - CURVA DE RESPOSTA: 30 a 18.000 Hz - POTÊNCIA DE 0,5 WATT.....CR$225,00
FONE DE OUVIDO MONO MODELO "AFM-MC" - RECEPÇÃO - TIPO DINÂMICO IMPEDÂNCIA: 4 ou 16 OHMS - CURVA DE RESPOSTA 30 A 18.000Hz - POTÊNCIA 0,5 WATT. - TRANSMISSÃO - MIC. DE CARVÃO COR. EXC. 50mA - RESISTÊNCIA 200 OHMS SENS.35 dB.....CR$950,00
INTERCOMUNICADOR DE LINHA MODELO "AFM-L" - RECEPÇÃO TIPO DINÂMICO - TRANSMISSÃO - ALIM. 2 PILHAS (1,5 VOLT CADA) OU BATERIA DE 9 VOLTS - MIC. CARVÃO: COR EXC. 50mA - RESISTÊNCIA 200 OHMS. SENSIB. = - 35 dB.....CR$540,00
BOBINA CAPTADORA TIPO "BC" - MAGNÉTICO - RESISTÊNCIA 1000 OHMs +- 10% - IMPEDÂNCIA 3000 OHMS +- 10% a 1000Hz - SENSIBILIDADE - 70 dB (0dB = 1 VOLT).....CR$52,00

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

APAGADOR DE EPROM



ESPECIFICAÇÕES

FONTE : LÂMPADA ULTRA VIOLETA NÃO FILTRADA ALTA INTENSIDADE

INTENSIDADE: 13 a 20mW/cm2 POR INTEGRADO

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

CAPACIDADE : ATÉ 5 ERROS

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

POTÊNCIA :30W, 110 a 125V, 50-60Hz

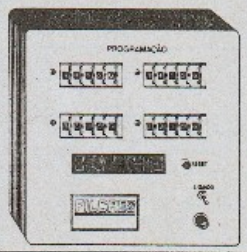
TIMER : DE 0 A 15 MINUTOS

PREÇO.....CR$5.000,00

ATENÇÃO

PROGRAMAMOS PROM 2704 E 2708 QUALQUER QUANTIDADE EM 24 HORAS CONSULTE-NOS

CONTADOR PROGRAMÁVEL



MODELOS PARA 2, 3 E 4 PROGRAMAÇÕES

CABEÇOTE DETETOR ÓTICO E OUTROS TIPOS OPCIONAIS.

LEITURA DIGITAL DE GRANDE VISIBILIDADE

VELOCIDADE DE CONTAGEM MAIOR DE 100 PULSOS P/SEG.

RESET MANUAL OU AUTOMÁTICO.

QUANDO A CONTAGEM ALCANÇA O VALOR PROGRAMADO, DISPARA UM RELÉ.

IDEAL PARA MÁQUINAS DE BOBINAR, MÁQUINAS DE EMBALAGEM 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

MAGIGRAF



CANETA ESPECIAL PARA CONFECIONAR 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 0,5 mm ATÉ O PREENCHIMENTO DE AMPLAS SUPERFÍCIES.

PREÇO DE OFERTA ESPECIAL.....CR$65,00

ENVIAR CR$20,00 PARA DESPESAS COM REMESSA POSTAL.



CHAVES DE ONDA MINIATURA MODULAR

1) 5 POSIÇÕES 2 PÓLOS
PREÇO...CR$ 9,00

2) 3 POSIÇÕES 6 PÓLOS
PREÇO...CR$14,00

Ignição eletrônica - BLITZ

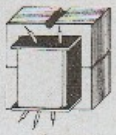


ACOMPANHE O AVANÇO DE NOSSA TECNOLOGIA COLOCANDO EM SEU CARRO O SISTEMA MAIS AVANÇADO DE IGNIÇÃO ELETRÔNICA.

O SISTEMA DE DESCARGA CAPACITIVA (CD), DA "B L I T Z" MARK IV PERMITIRÁ QUE VOÇE OBTENHA MELHORES RESULTADOS DO MOTOR DE SEU CARRO.

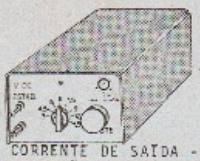
P R E Ç O.....CR$780,00

TRANSFORMADOR PARA IGNIÇÃO TRANSISTORIZADA



$70,00

FONTE ESTABILIZADORA - DC



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

CARACTERÍSTICAS:

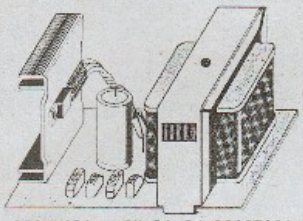
ENTRADA : 110/220VAC
SAÍDA : FIXOS - 1,5 - 3, 4 5-5-6-7, 8-9 e 12 VDC. AJUSTÁVEL DE 1,5 a 12 VDC

CORRENTE DE SAÍDA - 1A (1000mA)

PROTEÇÃO INTERNA CONTRA CURTO CIRCUITO

PREÇO.....CR$470,00

MODULO 451 FONTE DE ALIMENTAÇÃO



REGULADA - 5V 1A P/ DIGITAIS

MEDIDAS - 7 X 5cm

PREÇO.....CR$200,00



OSCILADOR PADRÃO 60Hz A CRISTAL

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

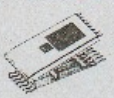
P R E Ç O .....CR$350,00

OSCILADOR PADRÃO A CRISTAL C/DIVISORES TTL

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

P R E Ç O .....CR$350,00

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$130,00

Multiprovador Digital - TTL - Maliprobe

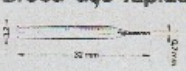


P O S S U I : DETETOR DE NÍVEIS - OSCILADOR - DETETOR DE PULSOS - MEMÓRIA

ENTRADA PROTEGIDA CONTRA INVERSÃO DE POLARIDADE, PONTA PROTEGIDA CONTRA SOBRECARGAS..

P R E Ç O.....CR$190,00

Broca aço rápido



ESPECIAL PARA FURAR CHAPAS DE CIRCUITO IMPRESSO.

ALTA VELOCIDADE.

PREÇO.....CR$50,00

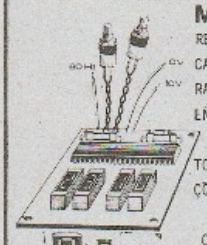
Digitime 16



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

P R E Ç O .....CR$700,00

Mos-time



RELÓGIO DIGITAL COM 4 DÍGITOS, (MARCA HORAS, 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.

P R E Ç O

COM FND 500.....CR$460,00

COM FND 357.....CR$430,00

INJETOR DE SINAIS MINIATURA



LOCALIZA RAPIDAMENTE QUALQUER DEFEITO.

EVITA PERDA DE TEMPO

UTILÍSSIMO NOS CONSERTO DE RÁDIOS, TELEVISÃO, AMPLIFICADORES, ETC.

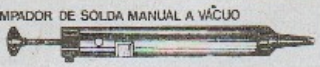
FUNCIONA APENAS COM UMA PILHA.

MEDE APENAS 11 cm.

JUSTAMENTE O QUE VOÇÊ PRECISAVA.

PREÇO.....CR$67,00

LIMPADOR DE SOLDA MANUAL A VÁCUO



PARA REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS, INCLUSIVE INTEGRADOS.

LEVE, DE SIMPLES MANUSETO EVITA DESCOLAGEM DO IMPRESSO.

BICO COM PONTA DE TEFLON.

TODAS AS PEÇAS SÃO CAMBIÁVEIS E PODERÃO SER ADQUIRIDAS NAS CASAS DO RAMO.

MODELO STANDARD

P.R.E.Ç O.....CR$155,00

MODELO MINI

P R E Ç O .....CR$125,00

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Rua Aurora 165 - cep.01209 - caixa postal 18767 - tel.221 4451 - 221 3993 - SP

NOVIDADES E OFERTAS ESPECIAIS FILCRES

Kit para confecção de placas de circuito impresso



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

C O N T E M :

A) DISPOSITIVO PARA CORTE E ACABAMENTO DA CHAPA.
B) FURADEIRA 12V (MALIDRIL)
C) CANETA ESPECIAL (MAGIGRAF)
D) PLACA DE FENOLITE TAMANHO 10 X 15
E) RÉGUA.
F) ÁCIDO PARA CORROER O COBRE
G) CLEANER.
H) PRATEX - PRATEADOR DE CIRCUITO.
I) EMBALAGEM QUE SERVE NA CONFECÇÃO DO CIRCUITO IMPRESSO.
J) INSTRUÇÕES DE USO.

M K II (SEM FURADEIRA).....CR$200,00
M K III (COM FURADEIRA).....CR$320,00

Solda fina marca BEST



SOLDA ESPECIAL PARA INTEGRADOS COM 500 GRAMAS DE PESO E NA PROPORÇÃO DE 60% DE ESTANHO POR 40% DE CHUMBO. COM RESINA.

CÓDIGO	ESPESSURA	PREÇO
189M10	1 mm	CR$ 90,00
189M15	1,5mm	CR$ 90,00

CARTELA COM SOLDA TRINUCLEO BEST ESPECIAL (2metros) 1,2mm. CR$6,00.

Lampionete Camping-lux Minilume



MINILUME -LÂMPADA ELETRÔNICA DE ILUMINAÇÃO - FLUORESCENTE QUE FUNCIONA COM QUALQUER FONTE DE ALIMENTAÇÃO 12V. PREÇO DE OFERTA CR$170,00

LAMPIONETE - LANTERNA ELETRÔNICA DE ILUMINAÇÃO FLUORESCENTE, PORTATIL E QUE FUNCIONA COM 8 - PILHAS DE 1,5V TAMANHO GRANDE. TAMBEM PODE SER LIGADA A BATERIA DE SEU CARRO. CR$240,00

CAMPING-LUX - LANTERNA ELETRÔNICA FLUORESCENTE DE CENTRO, BAIXO CONSUMO E ALTA LUMINOSIDADE EM TODAS AS DIREÇÕES. FUNCIONA COM 8 PILHAS DE LANTERNAS OU QUALQUER BATERIA DE 12 VOLTS. PREÇO EM OFERTA.....-CR$240,00

Malidril MT010 Minifuradeira 12V

INDISPENSÁVEL PARA A CONFECÇÃO DE PLACAS DE - CIRCUITO IMPRESSO. PODERÁ TAMBÉM SER UTILIZADA EM RELOJOARIA, OURIVESARIA, AEROMODELISMO, ETC.

P R E Ç O E M O F E R T A CR$175,00

B R O C A A V U L S A.....CR$ 16,00



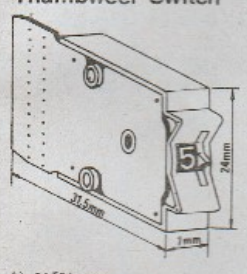
CABO PARALELO COM 18 VEIAS - BITOLA 26



POUPE TEMPO E ESPAÇO NA CONFECÇÃO DE SEUS PROJETOS.

F L E X Í V E L .....CR$18,00
R Í G I D O.....CR$18,00

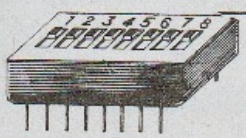
Thumbweel Switch



A) SAÍDA BCD
B) SAÍDA BCD COMPLEMENTAR
C) SAÍDA DECIMAL

P R E Ç O.....CR$130,00

Dip Switch



É UM MÉTODO ECONÔMICO E RÁPIDO PARA PROGRAMAÇÃO MANUAL DE EQUIPAMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS. IDEAL PARA SISTEMAS MINIATURIZADOS, CONTROLES LÓGICOS EM COMPUTADORES, EQUIPAMENTOS DE TESTES, ETC.

OITO CHAVES DUAL IN LINE

P R E Ç O .....CR$180,00

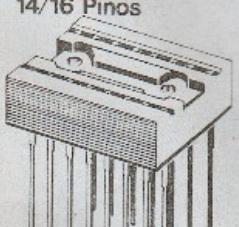
MICRO-CHAVES INVERSORAS

MATERIAIS	ESTOQUE	TIPO	PREÇO
CORPO: Melanina CHASSIS: Aço Inox ALAVANCA: Latão Cromado BUCHA: Latão Cromado PORCA: Latão Cromado MOLA: Aço Inox	11 y 03	2101	32,00
	11 Y 05	2201	37,00
	11 Y 07	1101	25,00
	11 Y 09	1102	27,00
CONTATOS: Latão com Banho de Prata Latão com Banho de Ouro Prata	11 Y 10*	1131*	30,00
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CAPACIDADE MÁXIMA: 250 VAC a 2 A 125 VAC a 5 A TEMPERATURA DE UTILIZAÇÃO: 40° a 70°C VIDA ÚTIL: 30.000 Manobras	11 Y 11	1202	29,00

* = COM 3 POSIÇÕES



Wire Wrap 14/16 Pinos



P R E Ç O ...CR$ 28,00

Capacitores de tântalo



.47uF X 35V	CR$12,00
1 uF X 35V	CR$15,00
1 uF X 50V	CR$15,00
2,2uF X 25V	CR$10,00
2,2uF X 35V	CR$15,00
4,7uF X 20V	CR$15,00
4,7uF X 35V	CR$20,00
6,8uF X 16V	CR$20,00
10 uF X 6,3V	CR$12,00
10 uF X 25V	CR$15,00
10 uF X 35V	CR$20,00
22 uF X 6,3V	CR$15,00
22 uF X 16V	CR$20,00
22 uF X 35V	CR$25,00
47 uF X 6V	CR$17,00
47 uF X 20V	CR$25,00
100uF X 3V	CR$20,00
100uF X 10V	CR$35,00
100uF X 20V	CR$50,00

FITA ADESIVA , FLEXÍVEL, RESISTENTE A ÁCIDOS E DEMAIS AGENTES QUÍMICOS UTILIZADOS NA CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS. ROLO COM 20 METROS - NAS MEDIDAS ABAIXO RELACIONADAS.

P R E Ç O .....CR$40,00



Nº 1	1,02mm
Nº 2	1,57mm
Nº 3	2,03mm
Nº 4	2,54mm
Nº 5	3,55mm
Nº 6	4,06mm

CONECTOR E SOQUETE DE PLÁSTICO



ESTOQUE	PINOS	PREÇOS
42 Z 01	03	CR$ 7,00
42 Z 02	04	CR$ 8,00
42 Z 03	05	CR$ 9,00
42 Z 04	06	CR$10,00

Thumbweel Switch



SAÍDA B C D = CR$150,00

Interruptor de pressão



MINIATURA, IDEAL PARA COMANDOS DE INTEGRADOS. CONTATO MOMENTÂNEO.

VÁRIAS CORES PARA ESCOLHER.

P R E Ç O.....CR$13,00

Osciloscópio Dynatech B5-50

- PORTATIL - PREÇO.....CR$7.200,00
- USO GERAL
- RESPOSTA CC a 7 MHz
- SINCRONISMO AUTOMÁTICO GATILHADO
- TECNOLOGIA DIGITAL - ESTADO SÓLIDO
- FONTE DE REFERÊNCIA - CALIBRADA EM
- TENSÃO E FREQUÊNCIA 1KHz, 1VPP ONDA QUADRADA.
- IDEAL P/TV A CORES E BRANCO E PRETO

PEDIDOS MÍNIMOS PARA REMESSA = CR$500,00. (CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM - SÃO PAULO) - OU REEMBOLSO AÉREO VARIG - NÃO - ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL. PARA OS PEDIDOS COM CHEQUE VISADO ANEXAR CR$20,00 PARA EMBALAGEM IMPOSTO INCLUSO NOS PREÇOS. CONSULTE PARA DESCONTOS ESPECIAIS PARA - GRANDES QUANTIDADES.

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Aurora 165 - cep 01209 - caixa postal 18767 - tel.221-4451 - 221-3993 - SP

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S. A.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



MULTIMETRO 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



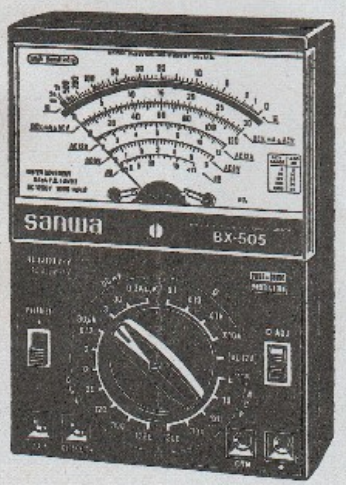
MULTIMETRO CX-505

DC VOLTS: 0 — 0,3 V (33,3 kΩ/V)
0 — 3/12/30/120/300 V (50 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/120/300/ 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



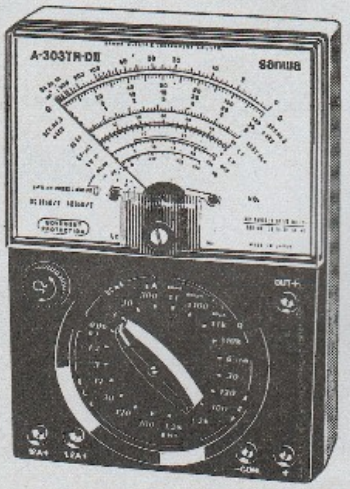
MULTIMETRO YX — 360 TR

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



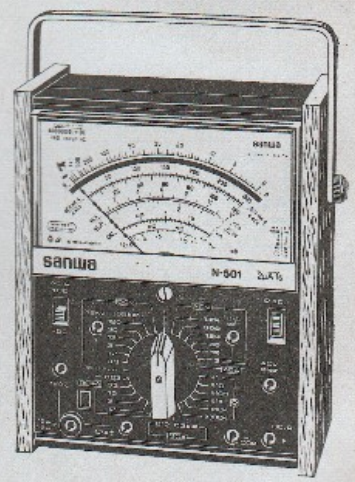
MULTIMETRO BX-505

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



MULTIMETRO 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

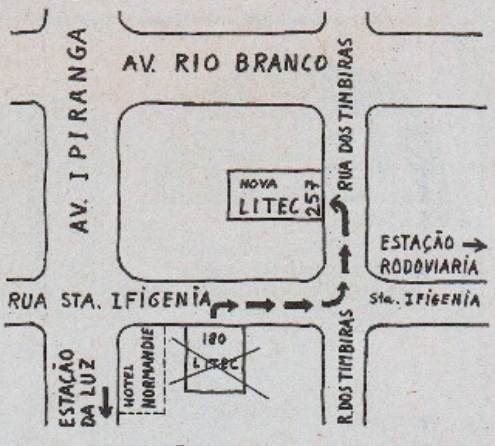


MULTIMETRO N-501

DC VOLTS: 0-60 mV — 0-0,3/1/2/ /312/30 V (500 kΩ/V)
AC VOLTS: 0-3/12/30/120/300/ /1,2 k (1 MΩ)
CORRENTE DC: 0-0/12/0,3/1/2/ /12/300 — 1,2 k (1 MΩ)
Ω: x 1, x 10, x 100, x 1 k, x 10 k
dB: —20 a +63

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

AINDA NÃO MUDAMOS!



Mas a partir de JANEIRO/77 estaremos atendendo nas nossas novas e mais amplas instalações na

RUA DOS TIMBIRAS, 257

(ao lado do Instituto Monitor)

ANALISE DE CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS — Gronner — Port. Cr$ 74,00
TÉCNICA DE PULSOS — Houpis & Lubelfeld — Port. Cr$ 65,00
ELETRÔNICA APLICADA — D. Novo — 2 Vols. — Port. Cr$ 106,00
PRÁTICAS DE ELETRÔNICA — P. Zbar — Port. Cr$ 65,00
ANÁLISE DE CIRCUITOS CA — Cutler — Port. Cr$ 110,00
DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS — FÍSICA E MODELAMENTO — Zuffo — Port. Cr$ 92,00
PRINCÍPIOS DE TELECOMUNICAÇÕES — J. C. Melo — Port. Cr$ 62,00
COMUTAÇÃO TELEFÔNICA INTERURBANA — A. P. Toledo — Port. Cr$ 95,00
COMUTAÇÃO TELEFÔNICA AUTOMÁTICA CROSSBAR — A. P. Toledo — Port. Cr$ 95,00
TELEFONOMETRIA — A. P. Toledo — Port. Cr$ 35,00
RELÉS TELEFÔNICOS — A. P. Toledo — Port. Cr$ 35,00
REDES TELEFÔNICAS — A. P. Toledo — Port. Cr$ 35,00
NOÇÕES DE COMUTAÇÃO TELEFÔNICA — A. P. Toledo — Port. Cr$ 35,00
TEORIA DO TRAFEGO TELEFÔNICO — TABELAS E GRÁFICOS — Vol. 1 — Siemens — Port. Cr$ 135,00
CIRCUITOS INTEGRADOS — H. A. Mello — Port. Cr$ 49,00
DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES — H. A. Mello & E. Intrator — Port. Cr$ 66,00
PROPRIEDADES ELEMENTARES DE CIRCUITO DOS TRANSISTORES — Searle — Port. Cr$ 52,00
ELETRÔNICA FÍSICA E MODELOS DE CIRCUITO DE TRANSISTORES — Gray — Port. Cr$ 46,00
INTRODUÇÃO À FÍSICA DOS SEMICONDUTORES — Mello & Biasi — Port. Cr$ 30,00
TRANSISTORES — TÉCNICAS E APLICAÇÕES — W. Chaves — Port. Cr$ 78,00
INICIAÇÃO AO TRANSISTOR — M. Moreau — Port. Cr$ 45,00

SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA — Weedy — Port. Cr$ 65,00
INTRODUÇÃO À TÉCNICA DAS ALTAS TENSÕES — Wellauer — Port. Cr$ 70,00
INTRODUÇÃO À TEÓRIA DE SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA — Elgerd — Port. Cr$ 174,00
CÁLCULO DE ENROLAMENTOS DE MÁQUINAS ELÉTRICAS E SIST. DE ALARME — Muñoz Cr$ 70,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÃO — W. Schmidt — Port. Cr$ 48,00
DIAGRAMAS ELÉTRICOS DE COMANDO E PROTEÇÃO — Papenkort — Port. Cr$ 40,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAIS — Ceibe — Port. — Vol. 1 Cr$ 50,00 — Vol. 2 Cr$ 90,00
CURSO DE ESQUEMAS DE ELECTRICIDAD — M. Bouissoux — Esp. Cr$ 80,00
ESQUEMAS ELECTRICOS INDUSTRIALES — P. M. Sancho — Esp. Cr$ 150,00
MÁQUINAS DE CORRENTE ALTERNADA — A. Martignoni — Port. Cr$ 75,00
MÁQUINAS ELÉTRICAS DE CORRENTE CONTÍNUA — A. Martignoni — Port. Cr$ 60,00
ELETROTÉCNICA — A. Martignoni — Port. Cr$ 85,00
TRANSFORMADORES — A. Martignoni — Port. Cr$ 65,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS — A. Martignoni — Port. Cr$ 55,00
PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — H. Crato — Port. Cr$ 40,00
MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA — A. Motta — Port. Cr$ 100,00
FUNDAMENTOS DE ELETROTÉCNICA P/TÉCNICOS EM ELETRÔNICA — Cavalcanti — Port. Cr$ 45,00
ELETROTÉCNICA P/ESCOLAS PROFISSIONAIS Anzenhofer, Weber, etc. — Port. Cr$ 130,00
EQUIPAMENTO ELÉTRICO INDUSTRIAL — W. Schmidt — Port. Cr$ 120,00
CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO EM REDES TRIFÁSICAS — Siemens — Port. Cr$ 60,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENÇÃO: NOVAS CONDIÇÕES PARA O REEMBOLSO

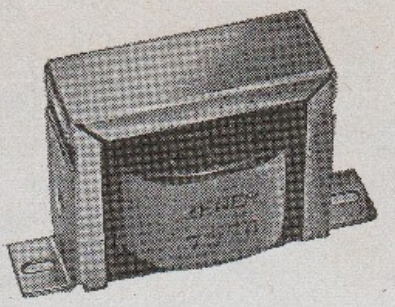
REEMBOLSO: despachamos via VARIG (só para as cidades servidas por esta companhia) ou pelo correio normal. Cobramos despesas de despacho de Cr$ 5,00 por livro, mais o frete. **PAGAMENTO ANTECIPADO:** envio de cheque pagável em S. Paulo ou Vale Postal. Acrescentar Cr$ 5,00 por título solicitado; o frete é por nossa conta.

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

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

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: 22-3302 — Belo Horizonte — MG

Rio Grande do Sul
Zuckermann & Cia. Ltda.
Rua Cel. Lucas de Oliveira, 2075
Fone: 28-8198 — 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: 24-0678
Recife — PE

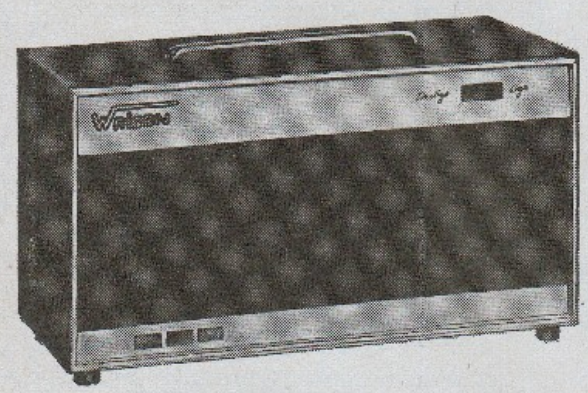
TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRÔNICA

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

COMPONENTES ELETRÔNICOS **STEVAUX LTDA.**

CAIXA POSTAL 325 - FONE: 436-5695 - JUNDIAÍ - EST. S. PAULO

ESTABILIZADOR AUTOMÁTICO NÚCLEO SATURADO



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

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

Rotação de fase igual a 0

Regulagem melhor que 1% tanto em vazio como em carga

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

Sem vibração mecânica

PREÇOS DE LANÇAMENTO:

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

PAGAMENTO: cheque visado pagável em São Paulo.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.

Impostos inclusos nos preços. Frete por conta do comprador.

PREÇOS VÁLIDOS POR 60 DIAS

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

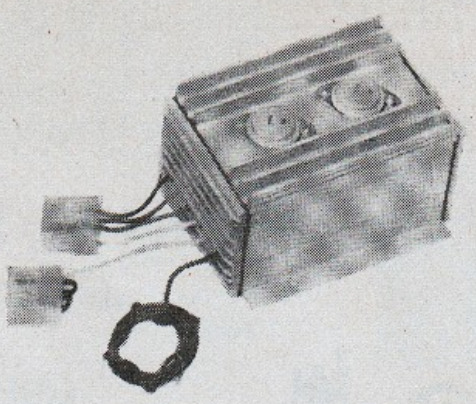
01208 – RUA DOS TIMBIRAS, 263 – CAIXA POSTAL 5009 – SÃO PAULO - SP

SPARK

LINHA AUTOMOTIVA
NOVOS LANÇAMENTOS

IGNIÇÃO ELETRÔNICA
Sistema C.D.I. Descarga Capacitiva
Kit pré-montada — oferta Cr$ 504,00

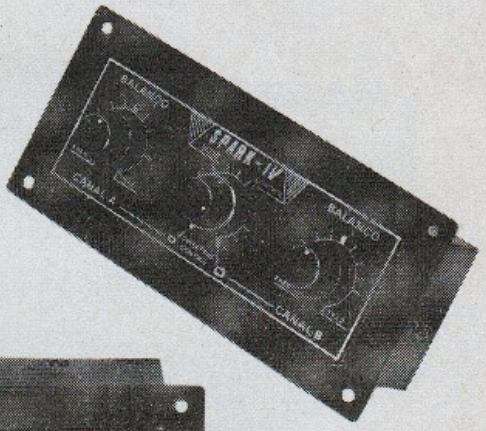
Montada e instalada
1 ano de garantia
Preço Cr$ 680,00



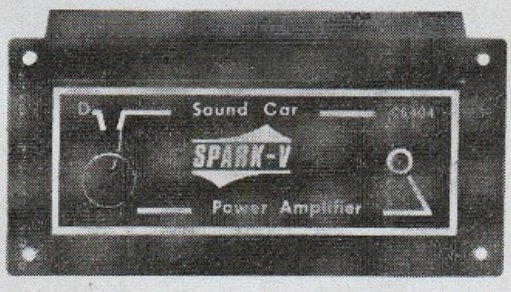
Economia Total
Venda e instalação somente p/
Ignição, endereço abaixo



CS-101
Sonorização



CS-202
Sonorização



CS-404
Sonorização

CS-101 — CS-202 — Divisores de freqüência (centro controle)
CS-404 — Amplificador estéreo — 25 W
Todos os aparelhos são acompanhados de braçadeiras e parafusos

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

Fabricado por

COMPONENTES A. M. LTDA.
Av. Bosque da Saúde, 383 - Pça. da Árvore - Fone: 275-5667 - S. Paulo - SP

120 WATTS RMS (180 W IHF)

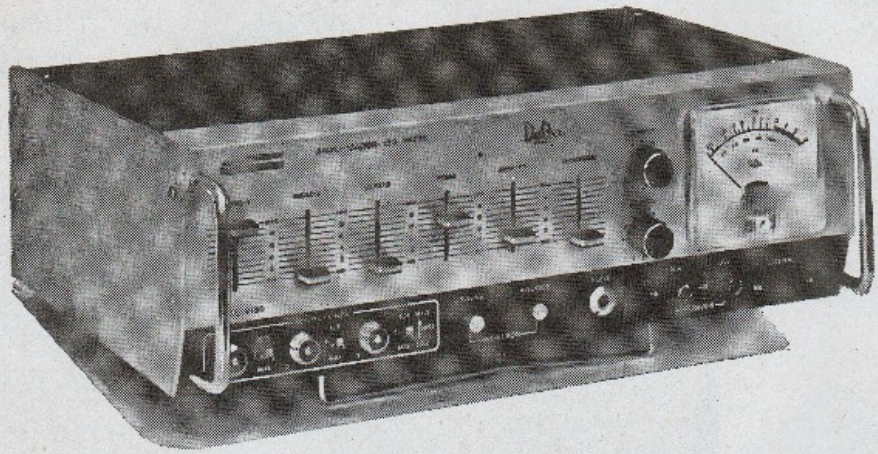
RESPOSTA 25 Hz A 20 000 Hz (± 1 dB)

SÃO ALGUMAS DAS CARACTERÍSTICAS DESTE NOVO LANÇAMENTO

Delta

LINHA PROFISSIONAL

MOD. 9120



É MAIS UM PRODUTO DELTA PARA SUBSTITUIR OS MELHORES APARELHOS IMPORTADOS

Fabricado e garantido por

DELTA S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

CAIXA POSTAL 2 520 — SÃO PAULO — SP

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA

MULTÍMETRO EM-300



- Mínima dissipação de corrente — 2,5 μA para 2,5 V AC & 0,1 μA para 1 V DC.
- Calibração automática de sensibilidade — Bateria de mercúrio incorporada.
- Chave de inversão de polaridade — Medições negativas & leitura de nulo.
- Alta gama de resistências — 500 MΩ, utilizando uma única pilha de 1,5 V.

DCV: 0-250 m (10 kΩ) 0-1-2-5-10-50-250-1 000 (10 MΩ) $\pm$ 4% 25 kΩ c/ ponta AT.

DCA: 0-25 μA 0-2.5-25-250 mA 0-5 A (250 mV) $\pm$ 4%.

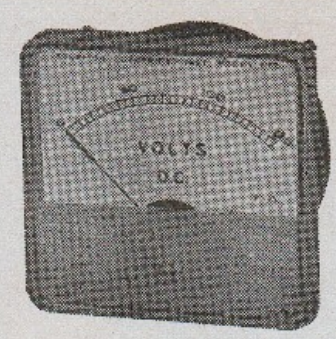
ACV.: 0-2.5-10-50-250 1 kΩ (1 MΩ) $\pm$ 4% Freq. 20 Hz a 500 kHz a 2,5 V.

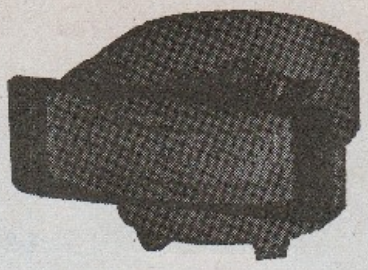
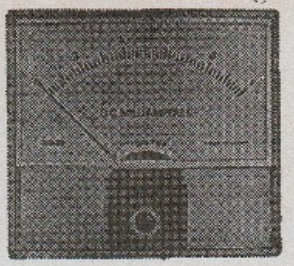
Ω: x1, x100, x1 k (máx. 500 M).

dB: —10 a +22.

Bat.: 1,5 V x 3 & 1.3 V.

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



INSTRUMENTOS DE PAINÉIS DE TODOS OS TAMANHOS, TIPOS E VALORES

MILIAMPERIMETROS, MICROAMPERIMETROS, GALVANÔMETROS, VOLTIMETROS, AMPERIMETROS, MILIVOLTIMETROS

e mais

OHMIMETROS, MEGOHMIMETROS, AMPERIMETROS DE ALICATE, MEDIDORES DE TERRA, ANALISADORES, TESTES DE MEDIÇÃO EM GERAL.

Vendas com garantia de assistência técnica

Não trabalhamos mais pelo reembolso postal.

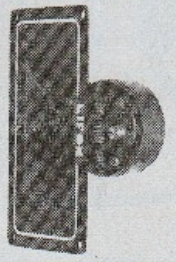
BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

RUA VITÓRIA, 554 - LOJA - FONES VENDAS, 220-3986 - 220-2193

CEP 01210 — Fundado em 1944

INOVAÇÃO EM SOM ALTO-FALANTES LIFON

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

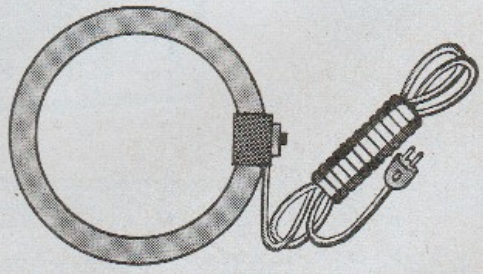


TWEETER LF-TR



SINTA O SOM COM LIFON

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



Se o assunto
é Eletrônica,
aqui está
o bom
PRESENTE
DE NATAL
(a preço especial
de Boas Festas!)

7 livvros (e um útil estojo) pelo preço de 6!





oferta especial

Cr$ 250,00











Adquira sua coleção pessoalmente em nossas lojas ou mande seu pedido pelo correio, acompanhado de cheque pagável no Rio de Janeiro, para receber em sua casa sob registro postal. (Para pedidos pelo reembolso, o preço é Cr$ 280,00).

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

RJ: Av. Mal. Floriano 148 — 1º — Rio
SP: Rua Vitória 379/383 — São Paulo
Reembolso: C. P. 1131 — ZC-00 - Rio, RJ

Uma Organização do Grupo Editorial ANTENNA

Ref. C-864 — COLEÇÃO ABC DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES — Estojo de cartão plastificado contendo os seguintes livros: ABC da Eletricidade — ABC da Eletrônica — ABC do Rádio Moderno — ABC dos Transistores — ABC dos Transformadores e Bobinas — ABC da Antenas — ABC do Computadores — Preço especial de oferta: Cr$ 250,00.

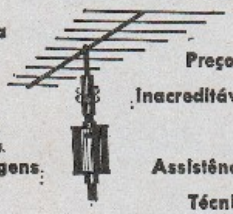
PRODUTOS COM A QUALIDADE CETEISA

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 _____

MILTON MOLINARI

Material eletrônico
Válvulas em geral

Rua Santa Ifigênia, 187
Telefone 33-1764
São Paulo

CAIXA POSTAL 30 058

Você tem agora o melhor REEMBOLSO POSTAL com a garantia de ELETRÔNICA MOLINARI

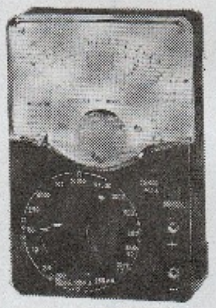
Solicite preços dos produtos que desejar, fazendo depois seu pedido. Teremos prazer em atendê-lo.

DISTRIBUIMOS: SEDAM — CONSTANTA — BRAVOX — KAISE — SANWA — TELEWATT e tudo o mais que diga respeito a componentes eletrônicos.

OFERTAS QUE VOCÊ JÁ PODE PEDIR:

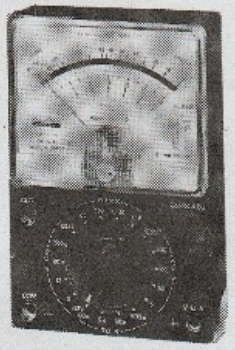
KAISE

S.K. 20
130 × 86 × 38 mm



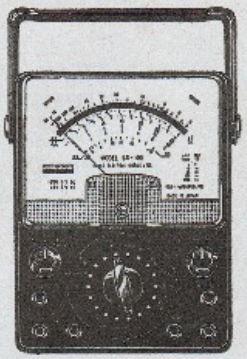
20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ — 7 MΩ
Cr$ 450,00

S.K. 110
148 × 93 × 45 mm



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

S.K. 100
180 × 135 × 65 mm



100 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 20 kΩ — 20 MΩ
Cr$ 850,00

TRANSISTORES — CIRCUITOS INTEGRADOS — VÁLVULAS

PEÇA E DEPOIS COMPROVE

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
Fitas Gravadas
Agulhas, Cristais
Cápsulas Magnéticas

Venda no Atacado e Varejo

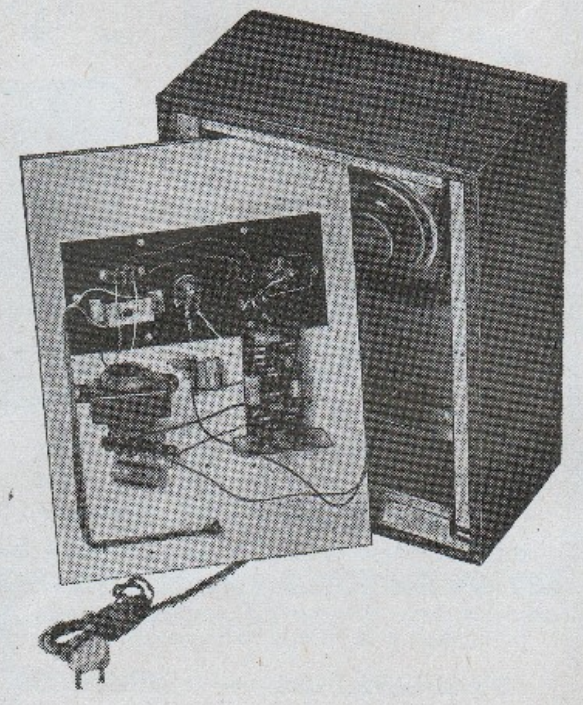
Eletrônica RUDI

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

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



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.

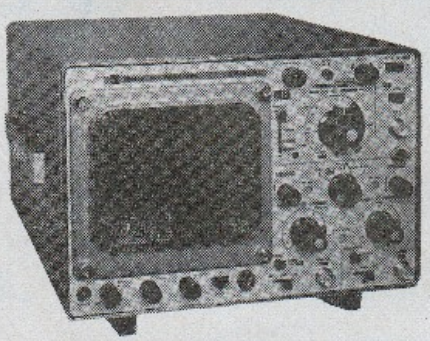
OS MELHORES PREÇOS DA PRAÇA. SOLICITE NOSSAS LISTAS DE PREÇOS.

ATLAS — COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

30 ANOS DE EXPERIÊNCIA NO RAMO

AV. LINS DE VASCONCELOS, 755 - S. PAULO - CEP 01537 - TELS.: 279-3285 - 278-1208 - 278-7420

Osciloscópios National. Infalíveis.



OSCILOSCÓPIO 10MHz
- MODELO VP-5260A
- Faixa de freqüência de 0-10MHz
- Sensibilidade de 2mV/div.
- Duplo traço



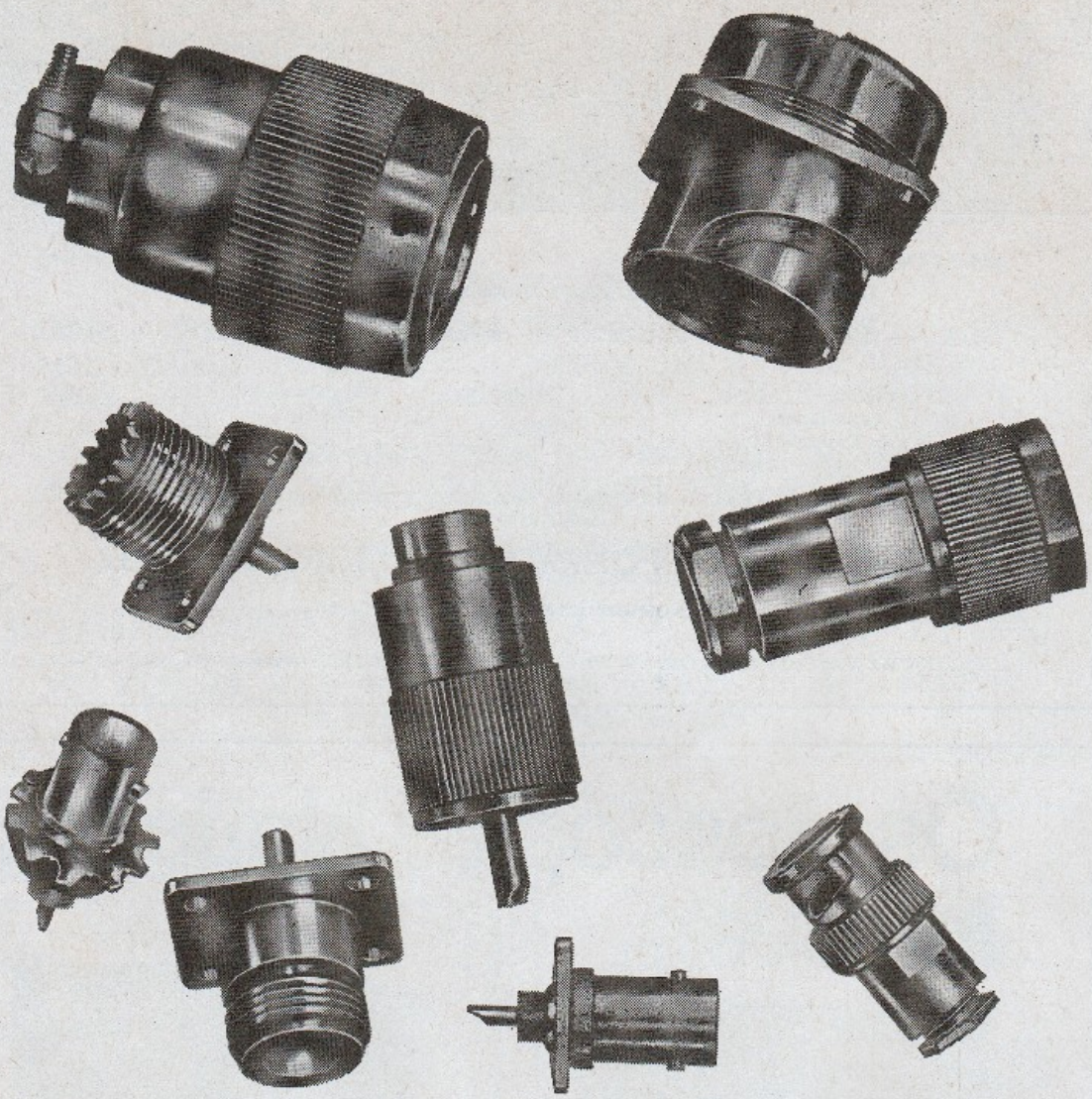
OSCILOSCÓPIO 10MHz
- MODELO VP-5100A
- Faixa de freqüência de 0-10MHz
- Sensibilidade de 20mV/div.
- Traço simples.

Garantia Integral 1 ANO

National Osciloscópio National

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

DOGNA



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

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

ESTUDANTES E TÉCNICOS DE RÁDIO E TV!!

MULTITESTERS "KAISE"

SK-20

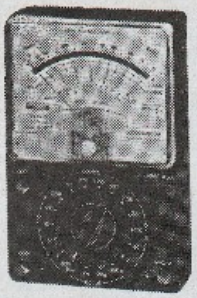
130 × 86 × 38 mm



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

SK-110

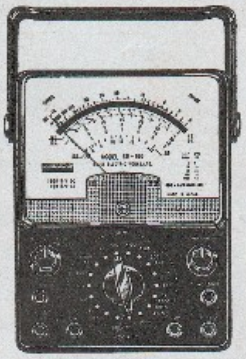
148 × 98 × 45 mm



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

SK-100

180 × 135 × 65 mm



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

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

PELO REEMBOLSO: C.P. 11 205 - SP

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

SK ☐

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO	Cr$	60,00
ANÁLISE DINAMICA 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 RADIO-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 PRATICO 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 MECANICOS 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 PRATICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO	Cr$	60,00
MANUAL DE VÁLVULAS, ELECTRA	Cr$	100,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr$	220,00
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 PRATICA	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$	100,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr$	60,00

PERFEITO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL

EDITORA TÉCNICA

ELECTRA LTDA.

Av. Rio Branco, 37 — 2º andar

Fone: 233-3343 — Rio de Janeiro — RJ

GRATIS:

Solicite nossa lista geral de livros.

National

Colocamos em suas mãos a mais avançada tecnologia em eletrônica.

National

MTBF 3500 horas

À BATERIA



INSTRUMENTOS

— OSCILOSCÓPIOS ATÉ 200 MHz
— GERADORES DE SINAIS (AF À VHF)
— CONTADORES ATÉ 1,5 GHz
— MEDIDORES DE DISTORÇÃO DE ÁUDIO
— OSCILÓGRAFOS XY, XY1 Y2, XT

Maiores informações:

DESELECTRON ELETRÔNICA LTDA.
Distribuidor de Instrumentos Profissionais
São Paulo: Rua Castro Alves, 403 - Aclimação
CEP 01532 - Tel. 279-5519
Rio de Janeiro: Repres.: José Behar
Rua República do Líbano, 46 - Tel. 224-7098

ICOTRON

UM NOME QUE DIZ MUITO EM ELETRÔNICA.

A Icotron fabrica componentes sob o mais rigoroso controle de qualidade e avançada tecnologia, oferecendo a precisão e garantia de qualidade exigida no campo da eletrônica.



COMPONENTES:

DIODOS - ZENERS - SCR'S - TRIAC'S - TRANSISTORES - LINEARES - ELETROLÍTICOS - SCHIKO - MYLAR - TÂNTALO - FERRITES - RELÊS - SOQUETES - CONECTORES - OPTO etc.

Maiores informações:

DESELECTRON ELETRÔNICA LTDA.
Distribuidor de Componentes Profissionais
São Paulo: Rua Castro Alves, 403 - Aclimação
CEP 01532 - Tel. 279-5519
Rio de Janeiro: Repres.: José Behar
Rua República do Líbano, 46 - Tel. 224-7098

Tranceptor de Banda Lateral Unica

modêlo SSB 100

- TRANSISTORIZADO
- POTÊNCIA 100 W PEP
- ATÉ 4 CANAIS DE RF
- SIMPLEX ou SEMIDUPLEX
- FIXO ~ MOVEL ~ MARITIMO



homologado pelo dentel !

Tranceptor de 27 MHz

modêlo BC 5



homologado pelo dentel !

- POTÊNCIA 5 WATTS
- TRANSISTORIZADO 100 %
- ATÉ CINCO CANAIS
- LIMITADOR DE RUÍDOS

TAMBÉM PARA **RÁDIO-TÁXI** EM 10 OU 25 WATTS !

PREÇOS ESPECIAIS À REVENDEDORES E INSTALADORES

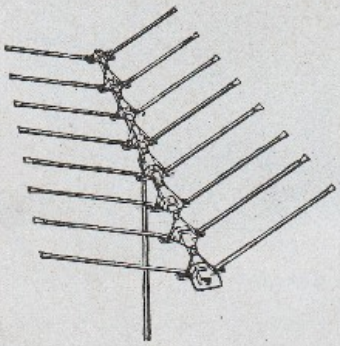
o

INDUSTRIA PAULISTA DE TELECOMUNICAÇÕES

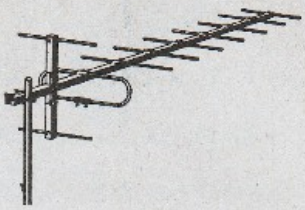
AV. LACERDA FRANCO 1542 * TEL 70-7325 * CEP 01536 * SÃO PAULO

antenas biasia

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



ESPINHA DE PEIXE
de 4 até 18 elementos



UHF
de 4 até 32 elementos

PRODUTOS DE

METALÚRGICA BIASIA IND. E COM. LTDA.

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

A SOLUÇÃO

PARA A
CONFECÇÃO DE
SEUS CIRCUITOS
IMPRESSOS



MKII — SEM FURADEIRA
MKIII — COM FURADEIRA

À VENDA NAS LOJAS DO RAMO

malitron **Ind. Com. Produtos Eletro-Eletrônicos Ltda.**

RUA MADRE TEODORO, 87 — FONE: 852-9144 — SÃO PAULO — SP

Sintonizador de FM com Varicap

Eng.º Orlando Bonfanti Jr. *

O projeto deste sintonizador de FM foi elaborado com a idéia de se minimizar os custos, dimensões e problemas com calibração e construção, e ainda minimizar o desempenho e simplicidade. Estas metas foram atingidas com a utilização de sintonia por meio de diodos varicap, circuito integrado no estágio de FI e transistores bipolares de silício, de fabricação nacional, montados em uma única placa de circuito impresso.

O Que São Varicaps?

Atualmente a tecnologia procura atender à exigência cada vez maior de miniaturização, alto desempenho, confiabilidade, simplicidade e baixo custo; todos os caminhos levam para soluções eletrônicas, ao invés de mecânicas.

Varicaps são diodos, junção PN, que operam no modo reverso, nos quais a capacitância da junção é variada em função da tensão de polarização.

Em circuitos sintonizados é necessário variar uma capacitância ou indutância; antigamente isto era feito mecanicamente; com o advento dos varicaps a sintonia é eletrônica e não mais mecânica. A capacitância é variada em função de uma tensão CC.

Os circuitos sintonizados eletronicamente são pequenos, confiáveis e de rápida ação, oferecendo uma série de vantagens sobre os mecânicos, entre as quais podemos citar:

— os acoplamentos mecânicos e contactos de chaveamento são eliminados;
— mudanças de canal ou estação podem ser feitas facilmente por meio de chaves de teclas, sintonia contínua ou métodos de varredura;
— tempo de resposta rápido, vital para circuitos com varredura de freqüência;
— simplicidade mecânica, podendo ser facilmente montado em placas de circuito impresso;
— componentes eletrônicos para sintonia muitíssimo menores que os componentes mecânicos, requerendo menor espaço.

A sintonia eletrônica por meio de varicaps, variando-se a capacitância em função de uma tensão, é aplicável em freqüências de RF até UHF. A razão da variação de capacitância com a tensão é então de fundamental importância.

A variação da capacitância em função da tensão CC aplicada é mostrada na fig. 1, para vários diodos. Nessa figura está indicada também a aplicação típica para cada diodo varicap.

Sintonizador de FM

O diagrama em blocos deste sintonizador é mostrado na fig. 2. Veremos agora a descrição de cada bloco, cujo circuito é mostrado na fig. 3.

Amplificador de RF

A entrada foi prevista tanto para antenas simétricas (300 Ω) como para assimétri-

* Lab. de Aplicações Icotron S.A.

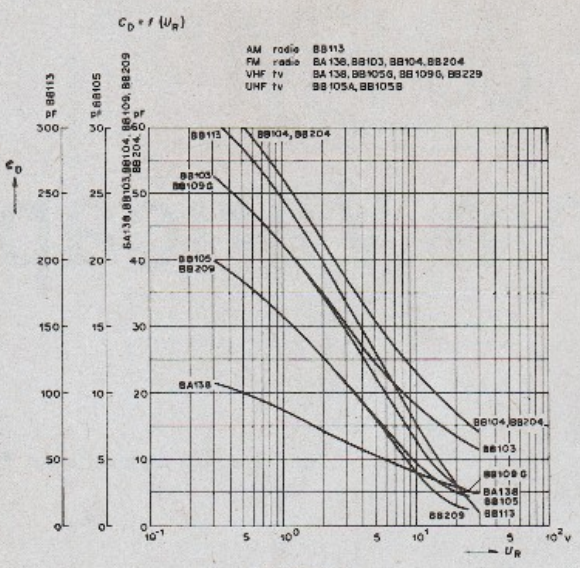


Figura 1

cas (75 Ω), por meio da ligação à massa do centro do primário do transformador de antena.

Devido à carga de antena e à baixa impedância de entrada apresentada pela montagem em base comum do transistor T1, o acoplamento L2C1 da entrada para o transistor é fortemente amortecido, obtendo-se assim a largura de faixa necessária à cobertura total da faixa destinada a FM (88-108 MHz).

O transistor T1 utilizado como amplificador de RF é o BF324, PNP de silício, fabricado na técnica planar-epitaxial com encapsulamento plástico. Trabalha na montagem de base comum, apresentando assim baixos índices de modulação cruzada e figura de ruído.

A corrente de coletor é de 4 mA e a tensão de coletor-emissor é de 7 volts. Pelo fato do transistor possuir um comportamento muito linear para intermodulação e alta freqüência de corte, aumentam as possibilidades de oscilações parasitárias em UHF, que são evitadas pela construção adequada do circuito impresso e colocação do núcleo de ferrite (NF) na linha de alimentação do coletor.

A sintonia de RF é feita no coletor por meio do trimmer C4, bobina L3 e diodo varicap BB104. Este varicap é formado pelo arranjo "push-pull" de 2 diodos. Nos casos onde for baixa a tensão de sintonia e grande o sinal, este arranjo proporciona menor distorção, pois o sinal irá modular os diodos em anti-fase, onde, em uma primeira aproximação, as mudanças de capacitâncias são equalizadas.

A tensão variável de sintonia para a operação em toda a faixa de FM é de 5 a 28 volts.

Oscilador-Misturador

O acoplamento para o estágio conversor é efetuado pelo divisor capacitivo C5 e C7, cuja função é reduzir a impedância do circuito de coletor do estágio amplificador de RF.

O segundo transistor, T2, funciona como oscilador e misturador, de tal forma que a condição de oscilação é satisfeita pelo capacitor C9, o qual provoca uma realimentação positiva no circuito amplificador. Este se assemelha muito com o oscilador Colpitts e é formado por L5, C9, C11, C12 e D2, que é o diodo varicap.

O transistor utilizado é o BF451, PNP de silício, fabricado na técnica planar-epitaxial, com encapsulamento plástico. Opera com uma tensão de coletor-emissor de 6,5 V e corrente de coletor de 1 mA.

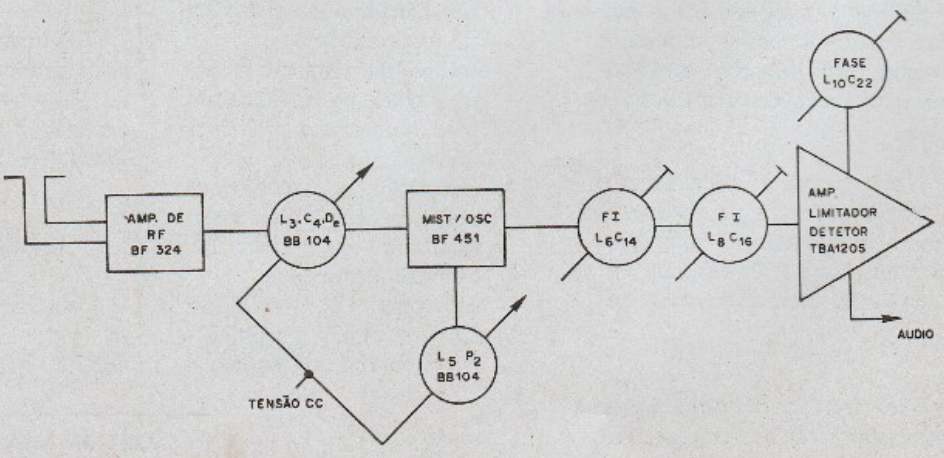


Figura 2

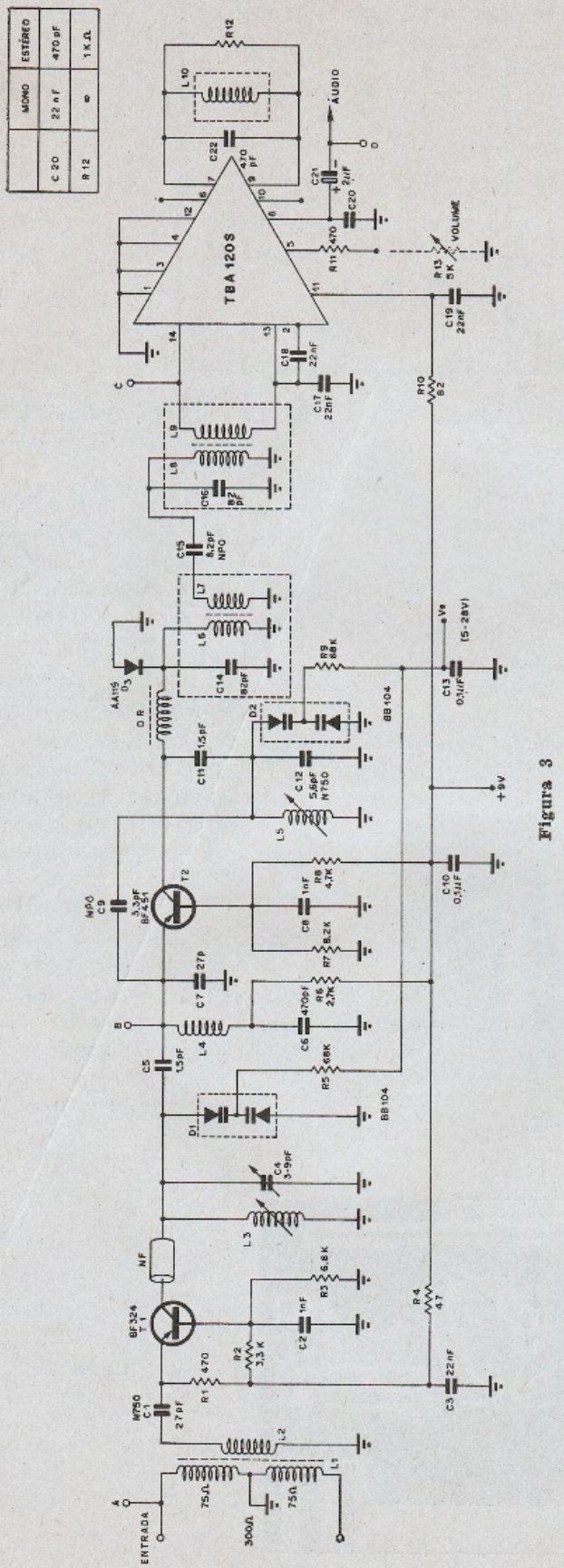


Figura 3

A bobina L4 e o capacitor C6 atuam como um "trap" para a freqüência de FI na entrada do conversor. A bobina DR é um choque de RF para rejeitar freqüências superiores à FI (seu valor é de aproximadamente 7 μH).

A bobina L6 e o capacitor C14 formam o filtro de FI do conversor. A bobina L7 e o capacitor C15 fazem o acoplamento com outro filtro formado por L8-C16, formando assim um duplo sintonizado na freqüência intermediária. A largura de banda em —3 dB é de 200 kHz, e de 450 kHz em —20 dB.

O diodo D3 é colocado no circuito para evitar o "entupimento" do conversor, isto é, quando a amplitude do sinal do sintonizador de FI fica grande o suficiente para interferir com o oscilador, que atua como um limitador.

Estágio de FI

O acoplamento do duplo sintonizado para o estágio de FI é feito por meio da bobina L9. A amplificação, limitação e detecção do sinal são feitas pelo circuito integrado TBA120S.

A escolha para operação em mono ou estéreo é feita por meio do capacitor C20, na saída de áudio do circuito integrado. Por meio deste variamos a faixa de freqüência de saída (15 kHz ou 75 kHz). Para a operação em estéreo também se amortece a bobina de fase do TBA120S com o resistor R12, que proporcionará u'a maior linearidade e menor distorção (apesar de um menor sinal de saída). A ausência do resistor R12, entretanto, não afeta o desempenho do FM mono.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS — VALORES TÍPICOS	
Faixa de recepção	87 — 109 MHz
Tensão de sintonia	5 — 28 V
Tensão de alimentação	9 V
Consumo de corrente	15 mA
Impedância de entrada	300 Ω (simétrico)
	75 Ω (assimétrico)
Sensibilidade (30 dB S/R)	1,2 μV
Rejeição de imagem	32 dB
Rejeição de 1/2 FI	70 dB
Tensão de saída (áudio)	180 mV (RMS)

Execução Prática

A fig. 4 mostra a execução prática do circuito em uma plaqueta com dimensões de 5,0 × 10,0 cm.

A fig. 5 mostra a placa de circuito impresso em tamanho natural, vista do lado do cobre, enquanto que a fig. 6 mostra a disposição dos componentes no lado oposto.

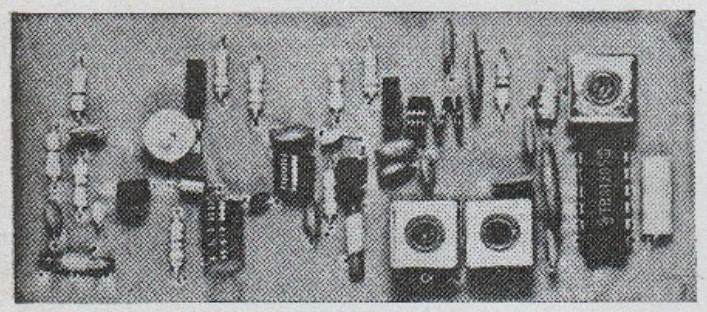


Figura 4

Lista de Material

Todos os resistores utilizados são de carvão, 1/8 W, 10%. Os capacitores são cerâmicos, com exceção de C22, que é styroflex e C21, que é eletrolítico.

L1 — 7 espiras, com derivação central, fio AWG 34

L2 — 5 espiras, fio AWG 30

L1, L2 — enrolados sobre o núcleo Sontag — N3C 22 11R

NF — núcleo de ferrite Sontag — N3C 3503 C 1,3

L3 — 7 espiras, diâmetro 5 mm, fio AWG 20

L4 — 8 espiras, diâmetro 5 mm, fio AWG 24

L5 — 6 espiras, diâmetro 5 mm, fio AWG 20

DR — 7 μH, 24 espiras de fio AWG 30 sobre o núcleo Sontag — N3C 22 11R

C14 — L6 — L7 — bobina FI-FM — TOKO — TKAC — B4262 BM

C16 — L8 — L9 — bobina FI-FM — TOKO — TKAC — B4261 BM

L10 — bobina TOKO — TKAC — B4263 Z

C4 — trimmer DAU — 107.1901.009

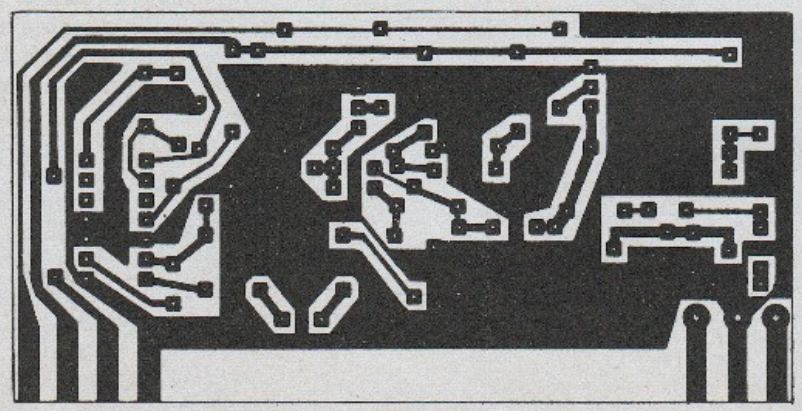


Figura 5

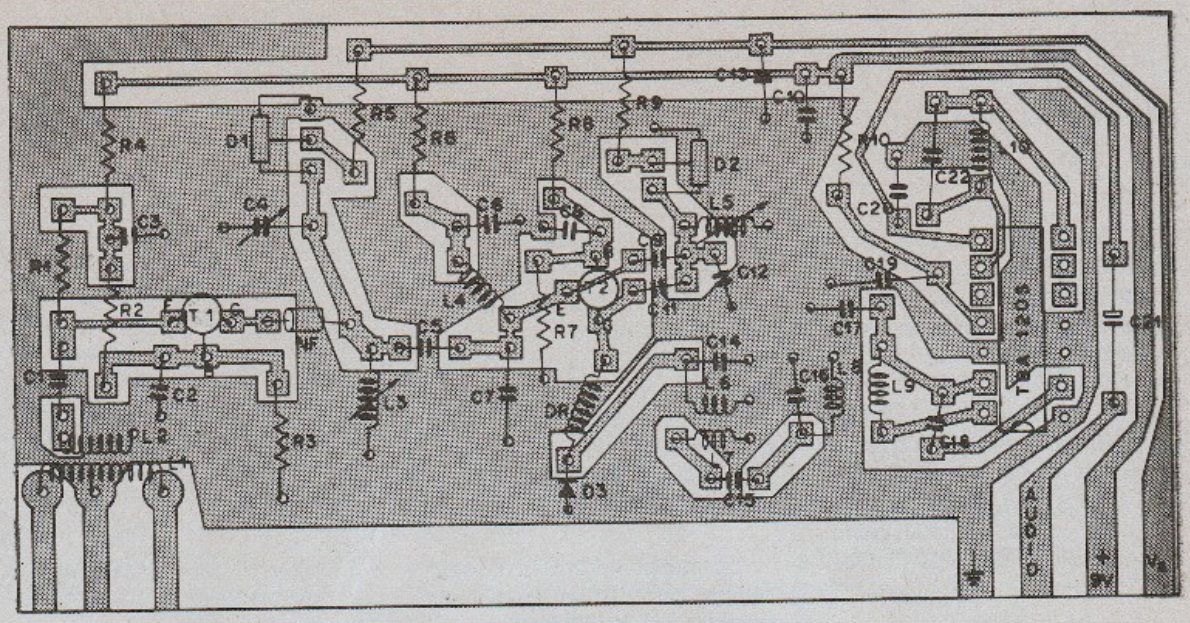


Figura 6

Calibração

1. Instrumental necessário

   — Gerador de varredura de RF para FM
   — Osciloscópio
   — Ponta detectora
   — Fonte de alimentação de 9 V CC
   — Fonte de alimentação ajustável de 4 a 30 V CC

2. Rotina de calibração

A calibração é feita com todos os componentes soldados na placa de fiação impressa, com exceção do diodo D3, que só deve ser soldado quando o sintonizador estiver totalmente calibrado.

A calibração é iniciada pelos filtros de FI, como é mostrado na fig. 7.

Acoplamos ao emissor do conversor, transistor T2, a saída do gerador de varredura, por meio de um capacitor de 10 pF e ajustamos o gerador para a freqüência central de 10,7 MHz. O sinal de saída que vai ao osciloscópio é obtido de uma ponta detectora acoplada por meio de 1,5 pF ao pino 14 do circuito integrado TBA120S.

O ajuste é feito por meio dos núcleos de ferrite das bobinas L6 e L8, e a curva obtida no osciloscópio deve ser como a mostrada na fig. 8-A.

Para quem não possui uma ponta detectora, aqui vai uma "dica" para a construção de uma. O circuito mostrado na fig. 9 deve ser montado em "aranha", o menor possível, e depois "encapsulado" com Durepoxi.

Calibrados os filtros de FI, vamos agora calibrar o demodulador. A amplificação, limitação e detecção do sinal

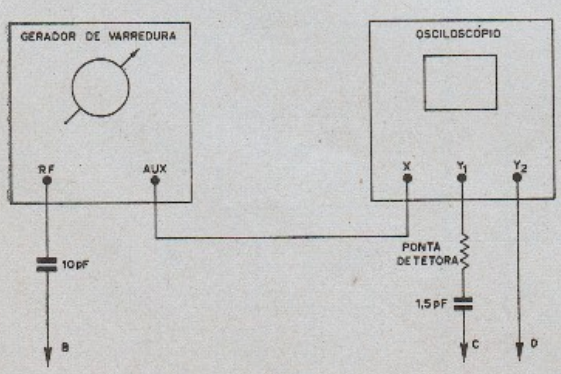


Figura 7

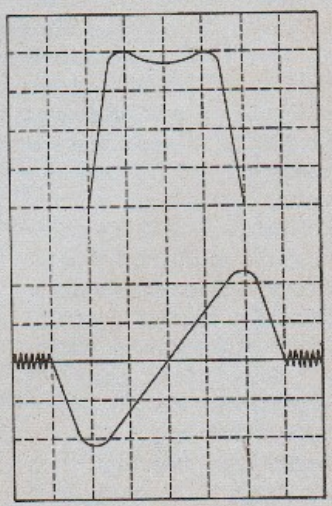


Figura 8

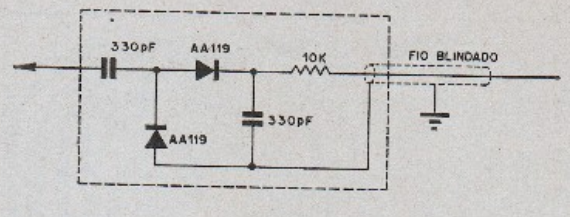


Figura 9

são feitas pelo circuito integrado TBA120S, que é um detector de quadratura. O único ajuste necessário para a calibração é feito pelo núcleo da bobina L10, que faz o "acerto de fase". A calibração é verificada conectando-se a saída de áudio ao osciloscópio, devendo-se obter um sinal com forma de onda como a mostrada na fig. 8-B (a "famosa" curva S).

Estando ajustado todo o canal de FI, vamos passar então ao estágio de RF. O esquema de montagem é mostrado na fig. 10.

Temos que introduzir um sinal de RF e o sintonizador deve, por heterodinação, converter este sinal para uma freqüência intermediária, que vai ser amplificada, limitada e demodulada. Devemos ver no osciloscópio as mesmas formas de onda que as vistas quando o sinal foi introduzido no emissor do transistor conversor. Para tanto convém ter em mente o diagrama em blocos do nosso sintonizador, mostrado na fig. 2. A freqüência do oscilador, ajustada por L5-D2, deve ser maior em 10,7 MHz que a freqüência do sinal de entrada, que é sintonizada por L3, C4 e D1 e, esta diferença de freqüência (freqüência intermediária — FI), tem que permanecer constante durante toda a faixa de FM. O método consiste então em injetar na entrada uma determinada freqüência e ajustar o oscilador para a freqüência necessária. Isto é feito para várias freqüências de entrada, a fim de garantir que a diferença permaneça constante em toda a faixa.

Nas altas freqüências (106 ou 108 MHz) ajustamos os valores de capacitâncias e, nas freqüências baixas (88 ou 90 MHz), os valores de indutâncias. Como no oscilador só temos uma bobina (não há trimmer), o ajuste é feito só na bobina, variando-se o espaçamento entre as espiras.

Ajustamos o gerador de varredura em uma freqüência central de 108 MHz (que foi a nossa freqüência escolhida) e a tensão de sintonia em 28 V CC. Ajustamos a bobina L5 para que tenhamos uma saída no pino 14 do CI TBA120S, como a vista quando o sinal do gerador era introduzido no emissor do misturador. A curva vai estar um pouco distorcida e somente o núcleo da bobina L6 deve ser ajustado (isto é necessário, pois a impedância de entrada do gerador de varredura é diferente daquela apresentada pelo estágio amplificador de RF, afetando a calibração deste circuito sintonizado). Ajustamos agora o trimmer C4, para que tenhamos o máximo sinal no pino 14 do CI.

Colocamos agora o gerador de varredura em uma freqüência central de 88 MHz. A tensão de sintonia para que a curva fique "centrada" é de aproximadamente 5 V. Feito isso, ajustamos L3 para o máximo sinal de saída. Consideramos aqui como saída sempre o pino 14 do CI, apesar da "outra" saída — a de áudio — poder também ser utilizada. Se a quisermos utilizar, temos que ir sempre diminuindo o nível de sinal do gerador para que o CI não limite o sinal, pois senão não teremos indicação do ajuste feito. Isto torna o processo mais trabalhoso, apesar de utilizável.

Voltamos para a freqüência de 108 MHz, com 28 V CC de tensão de sintonia, e ajustamos C4 para máximo sinal. Novamente em 88 MHz, na tensão de sintonia necessária anterior ($\cong$ 5 V CC), acertamos o valor de L3.

Este processo é convergente e, depois de repetido entre 3 e 5 vezes, o sintonizador estará calibrado.

Quando iniciarmos a calibração do estágio de RF, iremos supor que ajustamos o oscilador em uma freqüência acima da freqüência de entrada. Isto pode ser verificado sintonizando-se em f1 (por exemplo 88 MHz) e procurando-se a freqüência imagem (é necessário aumentar o nível de saída do gerador), que deve estar em uma freqüência igual a f1 mais duas vezes a FI, ou seja, 88 + 2 $\times$ 10,7 MHz = 109,4 MHz. Se estiver nes-

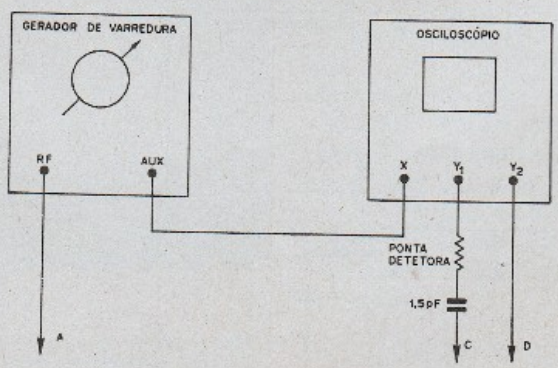


Figura 10

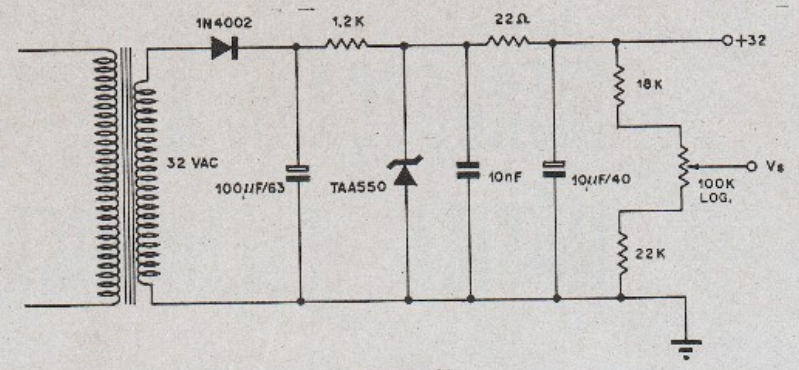


Figura 11

ta freqüência podemos afirmar que o oscilador está ajustado corretamente. Mas, se ao procurarmos a freqüência imagem ela se localizar em 66,6 MHz, temos problema, pois 88 — 2 × 10,7 MHz = = 66,6 MHz, e disto concluimos que o oscilador está localizado abaixo do sinal de entrada, o que não é permitido pela legislação (apesar de "funcionar"). Devemos reiniciar a calibração correta do oscilador, diminuindo a indutância L5 para que a freqüência suba ao valor adequado.

Falta apenas incluir uma sugestão em relação à fonte de alimentação que fornece a tensão de sintonia para os varicaps.

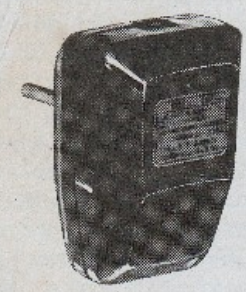
Para uma recepção perfeita é necessária uma estabilidade para variações térmicas e de alimentação de rede e, para isto, o zener comum é muito crítico. Sugerimos então a fonte de alimentação vista na fig. 11.

Normalmente a montagem (e o perfeito funcionamento) de um sintonizador de FM apresenta um grande número de dificuldades, mas, tentamos através deste projeto amenizar esta tarefa; entretanto, recomendamos que a mesma seja somente executada por pessoas que possuam os conhecimentos necessários e disponham de instrumental adequado.

Ω

Lançamento
YOSHITANI
Produtos de Qualidade

Y

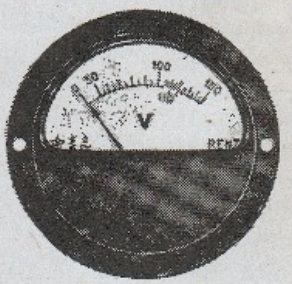


Especial para máquina calculadora
Entrada 110/220 V
Uma saída
Capacidade máxima até 200 mA

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: 295-6128
V. Regente Feijó — Água Rasa — CEP 03346
São Paulo — SP

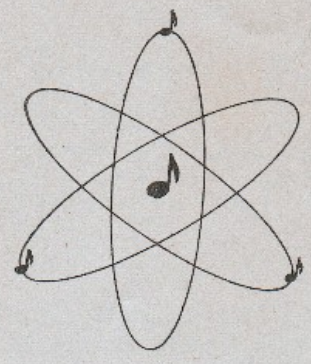


RENZ

- 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



INTRODUÇÃO À MÚSICA ELETRÔNICA

Ricardo Pereira Peculis*

Histórico

Desde os tempos mais remotos o homem começou a se preocupar em produzir sons. Buscava u'a maneira de se comunicar, de expressar seu estado de espírito. Embora não soubesse, ao bater um objeto contra outro estava criando vibrações mecânicas nesses, fazendo vibrar o ar em volta deles e produzindo som. Com o passar do tempo, o homem foi conseguindo obter sons de várias maneiras. Na realidade, estava encontrando novas formas de produzir vibrações, as quais seriam convertidas em movimentação de ar. Foi notado que, dependendo do tipo de vibração e do meio em que ela ocorria, era obtido um efeito diferente. Como exemplo, podemos verificar que os instrumentos cujas vibrações são produzidas por uma corda oscilando, soam diferente dos instrumentos de sopro, onde a fonte sonora é uma palheta metálica que vibra devido a um fluxo de ar. Mesmo dentre os instrumentos de u'a mesma categoria, como os de sopro, notamos diferenças. Uma tuba soa diferente de um piston. Esta diferença chamamos timbre ou coloração do som e é determinada pela forma do instrumento, ou seja, pelo meio em que a vibração ocorre.

Os conhecimentos do homem evoluiram e com o advento da Eletrônica surgiram novas formas de se conseguir vibrações. Descobriu-se que oscilações de tensão poderiam ser amplificadas e convertidas em vibrações mecânicas por meio de um alto-falante, cujo cone se movimenta da mesma forma que a tensão nele aplicada.

A idéia de produzir sons ou música, que é uma combinação ordenada daqueles, por meios eletrônicos, não é recente. Já em 1935 eram publicados artigos sobre este assunto. Na década de quarenta surgiram os primeiros órgãos e pianos eletrônicos. Nos anos 60 esses aparelhos evoluiram muito, com a introdução de circuitos modificadores. O grande salto foi em 1965, com o aparecimento do "Voltage Controlled Electronic Music Synthesizer" (sintetizador de música eletrônica controlado por tensão), idealizado por Robert Moog.

Encontramos hoje larga aplicação da música eletrônica. Efeitos sonoros são cada vez mais utilizados em filmes cinematográficos, propagandas comerciais e até mesmo em irradiações de partidas de futebol. Geralmente, por trás destes sons que tanto nos intrigam, está um sintetizador.

Analogia eletro-mecânica

Muitos sistemas, embora constituídos por componentes diferentes, são análogos. Isto acontece quando os sistemas podem ser descritos pelo mesmo tipo de equação diferencial. Os dois sistemas da fig. 1 (um mecânico, constituído por u'a massa M e u'a mola K e um amortecedor B, e outro elétrico, formado por uma resistência R, uma indutância L e um capacitor C) constituem um exemplo de analogia eletro-mecânica. Estes dois sistemas oscilariam amortecidamente se uma força e uma tensão instantâneas fossem aplicadas ao mecânico e elétrico respectivamente, como indicado. Este é o princípio

* Aluno do Curso de Eng. Elétrica da Escola de Eng. S. Carlos (USP)

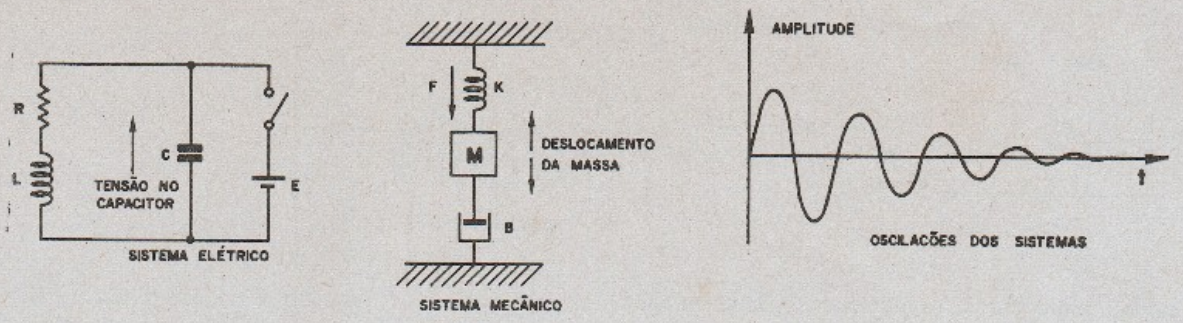


Figura 1

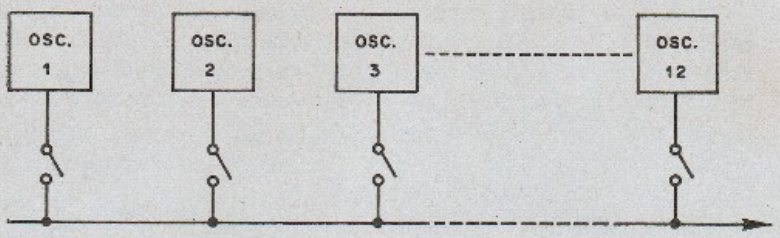


Figura 2

dos computadores analógicos, onde montamos um sistema elétrico que seja equivalente ao sistema mecânico (ou de qualquer outra natureza) que desejamos estudar.

Um som pode ser estudado em três partes: a primeira é a fonte de vibrações, que determinará a sua freqüência ou qual nota musical ele representa; a sua intensidade é outra característica; a última é o seu timbre, que é determinado pela forma de onda da vibração. Em um violão a fonte de vibrações é a corda oscilando. A intensidade é determinada pela força que aplicamos à corda. O timbre, além de ser influenciado pela natureza da vibração, será alterado pelo formato e pelo material de que é constituído o bojo do violão. A este bojo podemos chamar "cavidade de ressonância", que se comporta como um filtro, modificando a estrutura harmônica das vibrações sonoras.

Fazendo uma analogia de um instrumento musical qualquer com circuitos eletrônicos, podemos dizer que a fonte de vibrações é análoga a um oscilador que produza várias formas de onda. A intensidade sonora pode ser regulada por meio de um amplificador com ganho variável e as cavidades de ressonância são simuladas por meio de filtros elétricos ou eletrônicos de vários tipos. Então, com estes três blocos básicos (oscilador, amplificador e filtro) podemos simular uma infinidade de sons, variando os parâmetros destes blocos conforme seja necessário.

O sintetizador de Moog

Muitos podem pensar que um sintetizador é um órgão eletrônico aperfeiçoado, ou algum aparelho que se adapte ao órgão, mas não é nada disso. Um órgão é um órgão e um sintetizador é um sintetizador. Para fazermos uma comparação entre ambos teremos que descrevê-los separadamente. Um órgão é constituído de uma série de osciladores, geralmente Hartley ou Colpitts, que geram cada um uma freqüência, correspondente a uma nota da escala musical, quando sua tecla é pressionada. Assim, para uma escala de 12 notas, seriam necessários 12 osciladores, como na fig. 2. Quando pressionamos a tecla de um ou de vários osciladores, as notas correspondentes serão levadas à

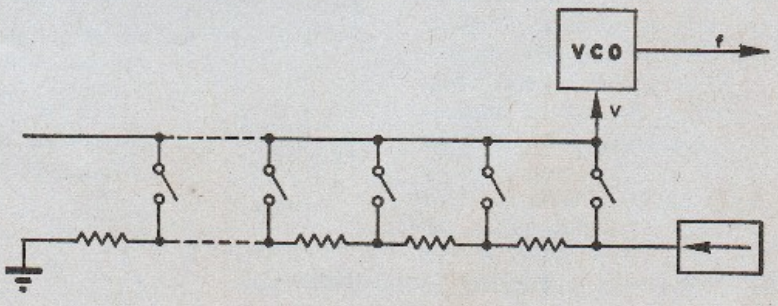


Figura 3

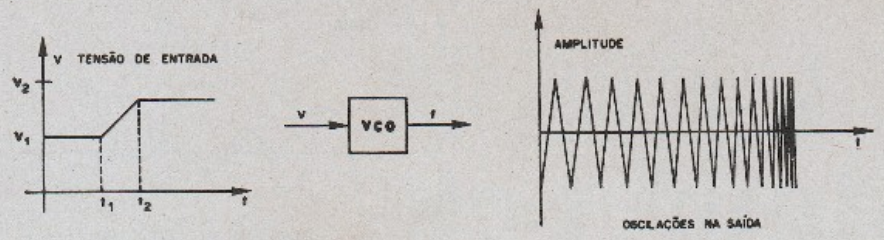


Figura 4

saída. Note que a freqüência de cada oscilador é fixa; variará somente se alterarmos valores de componentes do circuito. Os osciladores geralmente fornecem mais de um tipo de forma de onda. Nos órgãos também encontramos filtros, cujas freqüências de corte são variadas por meio de potenciômetros, chaves, etc.

Os sintetizadores são bem diferentes. Robert Moog propôs que todos os parâmetros, que nos órgãos eram regulados manualmente modificando valores de componentes, fossem controlados por tensão. Assim, a freqüência dos osciladores, o ganho dos amplificadores e a freqüência de corte ou ressonância dos filtros seriam controlados por tensões. Pode não parecer, mas isto tem uma força incrível.

Os osciladores seriam os VCO ("voltage controlled oscillator"). Este tipo de oscilador, esquematizado na fig 3, converte tensão em freqüência. Os resistores em série com a fonte de corrente constituem um divisor de tensão. Quando uma tecla for pressionada, uma certa tensão entrará no VCO, convertendo-se em uma determinada freqüência. Repare que, com um único VCO, podemos gerar todas as notas da escala musical. Se a tensão de entrada variar com o tempo, a freqüência de saída também variará. Isto permite o deslisamento entre duas notas, como acontece com um assobio, um trombone ou uma guitarra havaiana. Veja este efeito na fig. 4.

Os amplificadores seriam chamados VCA ("voltage controlled amplifier"). Normalmente, os VCA têm ganho em tensão zero, para tensões de entrada zero ou negativas, e para tensões positivas o ganho aumentará com elas. A estas tensões de entrada chamaremos "controle". Na fig. 5 podemos ver o que acontece quando introduzimos uma freqüência em um VCA submetido a um certo controle. Neste caso ouviremos um som que aumenta de intensidade rapidamente, permanece a um certo nível e depois morre suavemente. O VCA modifica apenas a amplitude do sinal.

Da mesma forma, os filtros foram denominados VCF ("voltage controlled filter"). Variando o controle do filtro, variamos sua freqüência de corte, no caso de filtros passa-alta ou baixa, ou de ressonância para os passa-banda. Isto nos permite modificar a estrutura harmônica de um som, durante a sua execução. Temos na fig. 6 o efeito da passagem de uma onda quadrada por um VCF passa-baixas, controlado por uma tensão que varia durante a execução da nota, causando u'a mudança no seu timbre. Ela começará como um som razoavelmente suave e se tornará estridente. Neste caso, a amplitude não variou. Somente a forma de onda foi alterada. Ao controle de tensão variável no tempo daremos o nome de "envelope" (ou "envolvente").

Este é, basicamente, o sintetizador de Moog, embora conste de mais alguns módulos, os quais serão citados em um artigo posterior.

Possibilidades dos sintetizadores

A propriedade de controlar circuitos por meio de tensões tornou os sintetizadores muitas vezes mais poderosos que os órgãos eletrônicos. Agora, modificações que eram feitas manualmente serão automatizadas. Como tensões são facilmente geradas e nas mais diversas formas, podemos regulá-las inclusive para a imitação de um instrumento musical qualquer. Dizemos imitação porque a perfeição nunca é alcançada. Sistemas mecânicos são muito mais instáveis que os eletrônicos, impedindo uma perfeita analogia eletro-mecânica, mas boas aproximações são conseguidas.

O sintetizador assemelha-se mais a um computador analó-

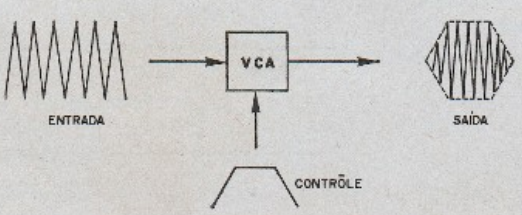


Figura 5

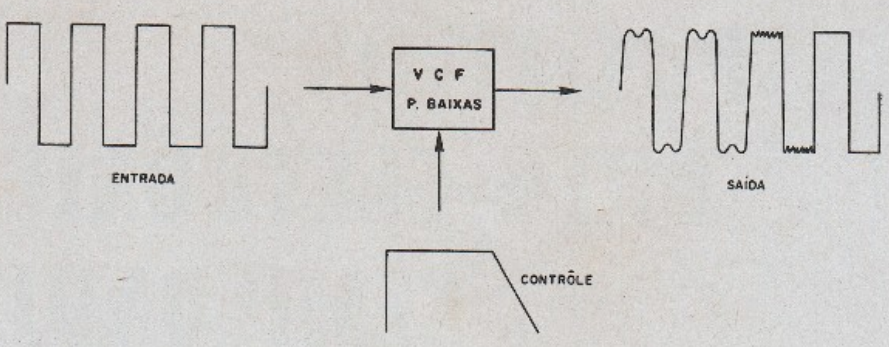


Figura 6

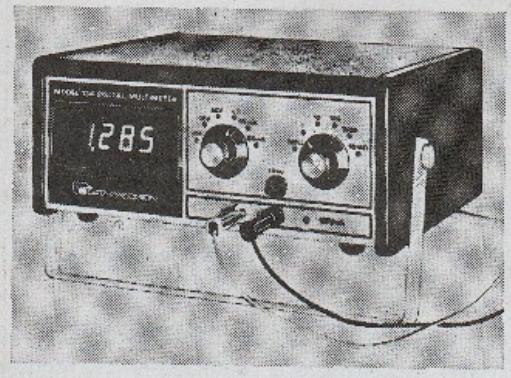
gico do que a um órgão, permitindo a simulação de um som conhecido, mas não se limitando a isto. Por meio da interligação de seus módulos, o que é geralmente feito por meio de cabos e variando-se as características de cada um deles, podemos conseguir muitos novos efeitos. Suas possibilidades são praticamente infinitas, dependendo apenas dos conhecimentos e principalmente da imaginação do seu executante.

Uma desvantagem do sintetizador frente ao órgão é a impossibilidade da execução de acordes. O VCO permite que apenas uma nota seja tocada por vez. Por outro lado, podemos encontrar muitas vantagens, o que o torna preferível, na maioria dos casos, aos osciladores convencionais. Uma delas é a possibilidade da execução de uma seqüência de notas automaticamente, as quais são programadas em um aparelho denominado "sequencer" (ou "sequenciador").

A música eletrônica não pára aqui. Além de circuitos analógicos há o caminho digital. Já existem computadores que podem ser programados para produzir qualquer tipo de som, com extrema precisão. Embora muito tenha sido feito, muito ainda há por fazer e esta ciência, como todas as outras, não tem fim e está aberta a quem se interessar.

Ω

MULTIMETRO DIGITAL LABO
DATA PRECISION



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

*

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



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

DISPOSITIVOS OPTO-ELETRÔNICOS SEMICONDUTORES

COLABORAÇÃO DA IBRAPE

3.ª PARTE

2.2 — Construção dos LED

O método empregado para o encapsulamento dos cristais para LED depende do uso que se pretende dar ao dispositivo. Os LED podem ser fornecidos numa grande variedade de formas: como lâmpadas singelas, com visores planos ou com lentes, como conjuntos para mostradores alfa-numéricos e como parte de foto-acopladores ou outros dispositivos foto-lógicos. Cada uma das formas básicas possui inúmeras variantes, algumas das quais estão mostradas na fig. 24.

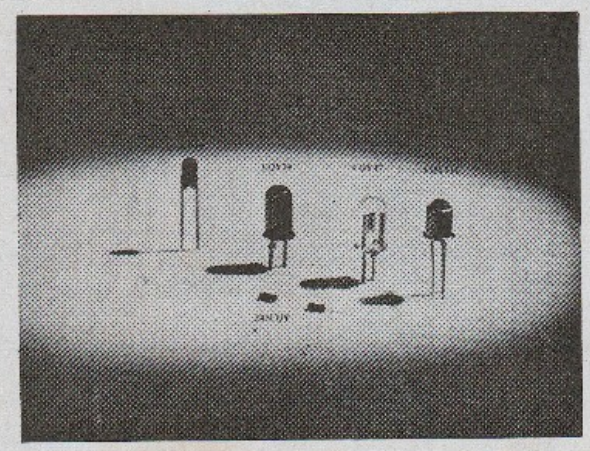


Figura 24

Os LED e foto-detectores são fabricados em uma grande variedade de embalagens complementares, de forma a atenderem aos diversos requisitos de aplicações.

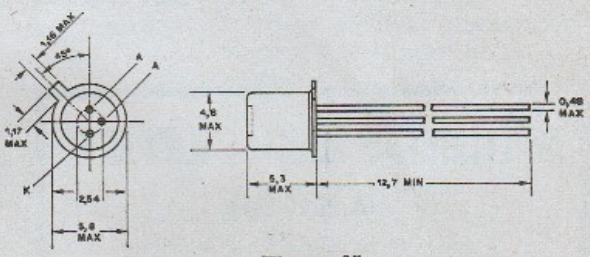


Figura 25

Invólucro TO-18 com visor plano, utilizado no LED CQY11B e, com quatro terminais, no SCS ativado por luz BPX66P.

O tipo mais simples de montagem de um cristal está mostrado na fig. 25, onde o cirstal é montado com um visor plano. Este tipo de construção é usado para os LED infra-vermelhos CQY11B e CQY49B, destinados a aplicações de codificação óptica.

Também são usados outros invólucros, similares aos invólucros dos semicondutores comuns. Como exemplo podemos citar o 245CQY, que é um LED vermelho em um invólucro SOT-23, destinado a montagens em circuitos de película delgada (fig. 26) para funcionarem como indicadores. A única diferença entre este invólucro e aquele usado para transistores é que este é feito de epoxy vermelho transparente, ao invés do preto usual.

Os LED singelos, tanto do espectro visível como do infra-vermelho, são formados com um sis-

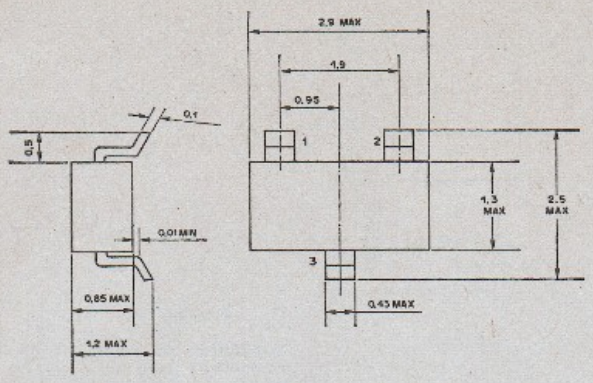


Figura 26

LED tais como o 245CQY são disponíveis em invólucros SOT-23, para uso em circuitos de película espessa e delgada.

tema integral de lentes. Este sistema de lentes integrais permite que se obtenha a máxima intensidade numa determinada direção, ou seja, que o ângulo de visão possa ser controlado. Nos casos em que a lente é moldada em contacto direto com o cristal LED, há u'a melhoria na eficiência, devido à redução da reflexão interna total (como foi visto na secção 2.1 — Revista 342). Um exemplo disto é dado na fig. 27.

Um outro refinamento nos LED emissores de luz visível é o uso de lentes de plástico difusor, ao invés de transparente, aumentando assim o ângulo de visão. Um dispositivo deste tipo é o CQY54, cujo invólucro com lente integral possui 3 milímetros de diâmetro (fig. 28).

Todos os LED emissores de luz visível podem, evidentemente, ser montados em configurações adequadas à apresentação de caracteres (como será visto mais adiante); esta é uma boa solução quando se desejam mostradores de dimensões razoavelmente grandes. Um mostrador desse tipo pode ser feito montando-se os cristais LED em um substrato e utilizando-se técnicas de montagem híbridas. O conjunto completo é então dotado de fios de ligação e encapsulado (um arranjo típico deste tipo está mostrado na

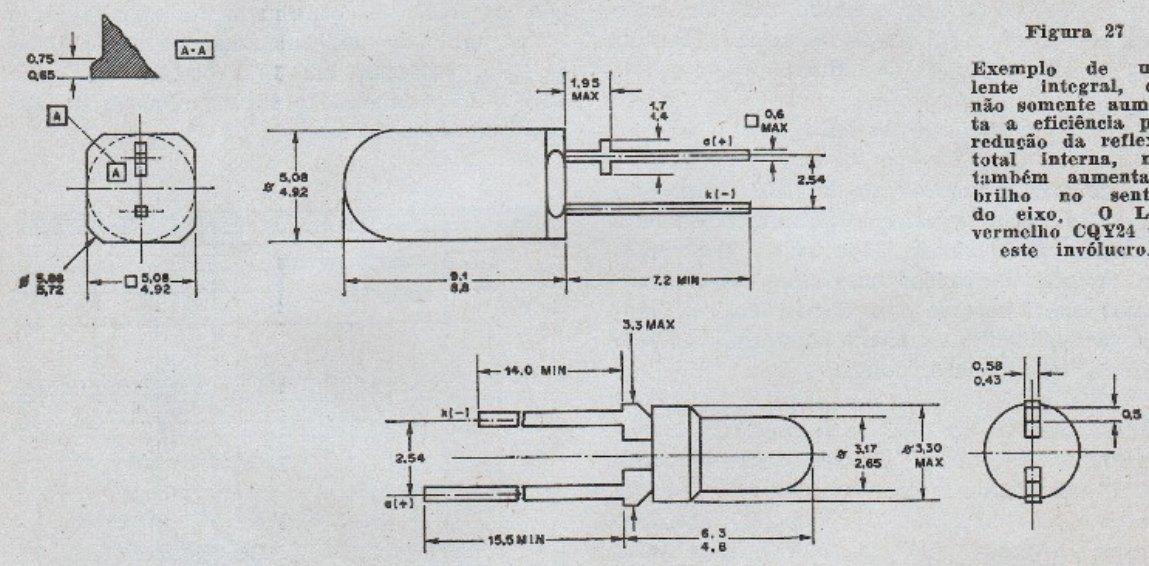


Figura 27

Exemplo de uma lente integral, que não somente aumenta a eficiência pela redução da reflexão total interna, mas também aumenta o brilho no sentido do eixo. O LED vermelho CQY24 usa este invólucro.

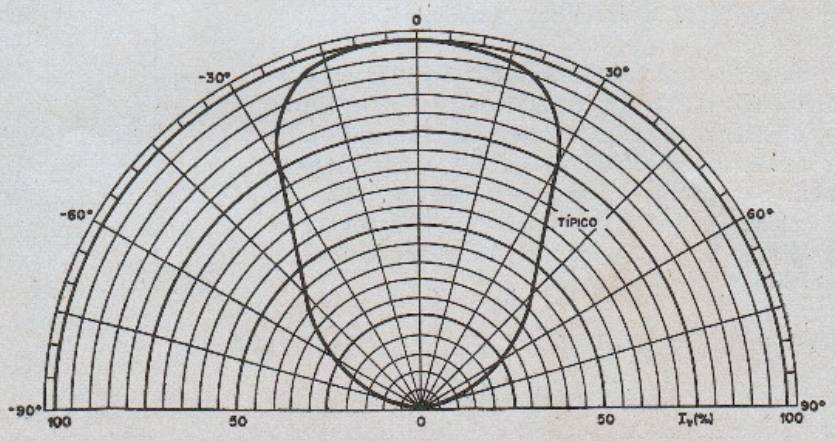


Figura 28

Invólucro miniatura usado no LED CQY54, bem como no foto-transistor BPW22. Tais combinações se destinam a facilitar a construção de conjuntos emissor-detector. Na parte inferior vemos o diagrama polar do invólucro.

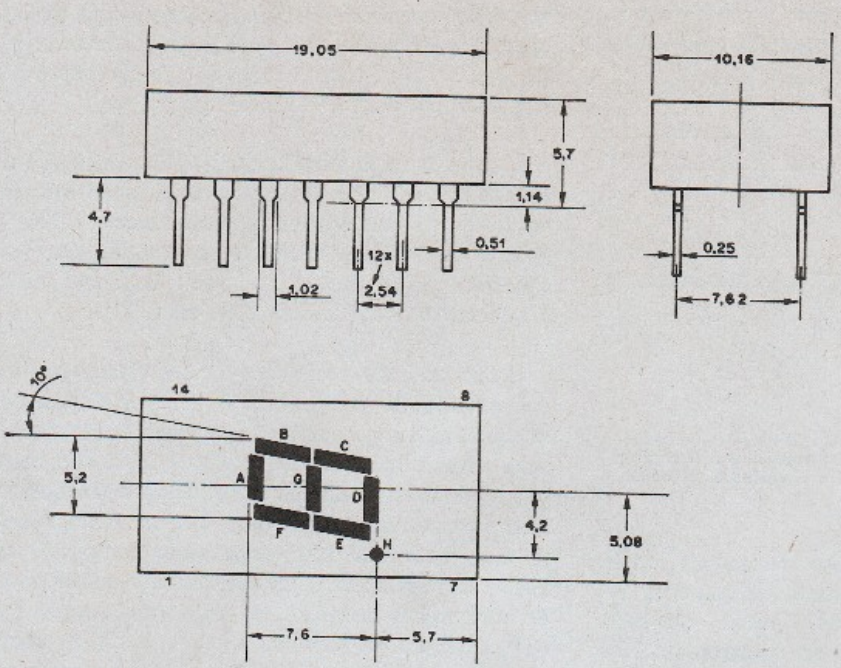


Figura 29

Conjunto de LED vermelhos para mostrador numérico de 7 segmentos, tipo 215CQY.

fig. 29). Alternativamente, um conjunto de tais mostradores pode ser montado em um único substrato e encapsulado de maneira a formar uma unidade completa de leitura.

2.3 — Características dos LED

Os principais parâmetros dos LED como fontes de luz foram definidos e dados essencialmente na secção 1 (Revistas 341 e 342). Tais dados são também fornecidos nas folhas de especificações individuais de tais dispositivos. O comprimento de onda da emissão é determinado pelo material semicondutor usado.

Eletricamente, os LED se assemelham a diodos comuns de junção. Os LED feitos de GaAs e GaP apresentam maiores tensões na condução que os diodos de silício (1,5 V a 2 V), menores tensões inversas (3 V a 10 V), mas seus coeficientes de temperatura são similares (—2 mV/°C à temperatura ambiente).

A saída radiante de um LED depende da corrente no sentido da condução e da temperatura. A eficiência quântica decresce ligeiramente com o aumento da corrente (fig. 30) e rapidamente com o aumento da temperatura (fig. 31). A combinação destas características nos conduz à excitação dos LED por meio de pulsos, a fim de se obter maior eficiência.

Tempo de Vida do LED

Os LED são dispositivos extremamente confiáveis, principalmente quando comparados com outras pequenas fontes de luz. Durante a produção, os LED são continuamente submetidos a testes, tanto de qualidade como de confiabilidade. Por exemplo, em 1973 o LED vermelho CQY24 foi submetido a vários milhares de dispositivos-horas de testes.

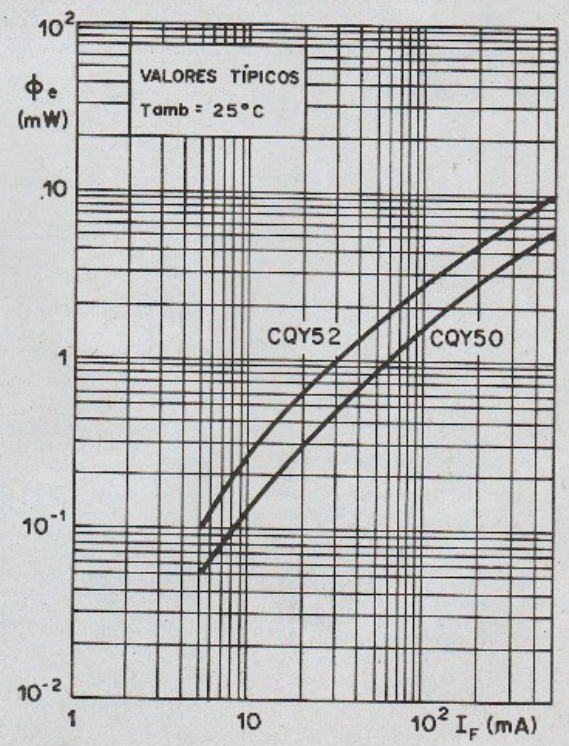


Figura 30

Saída radiante como função da corrente direta para dois diferentes tipos de LED infra-vermelhos.

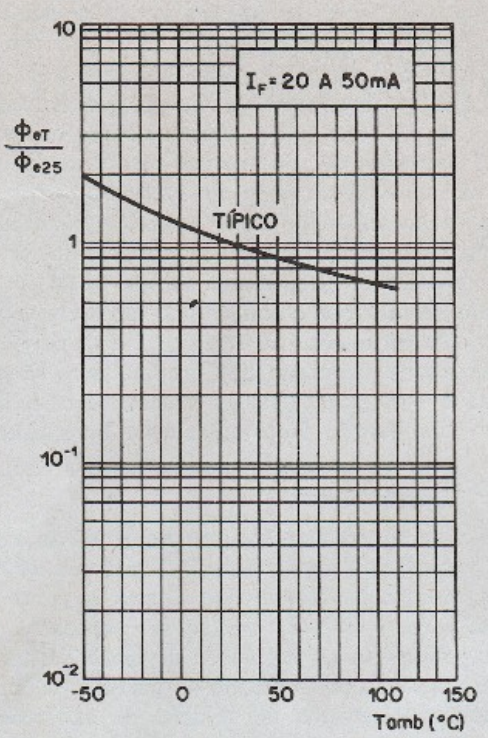


Figura 31

A eficiência dos LED diminui com o aumento da temperatura.

A confiabilidade e a variação de emissão de luz com o decorrer do tempo são estimadas com base em três condições de operação. Os dispositivos são testados sob a corrente nominal de 20 mA, sob a corrente máxima de 50 mA e sob a corrente máxima de 50 mA mas permanecendo ligado 2,5 minutos e desligado durante 2,5 minutos.

A relação de falhas anotadas no teste sob 50 mA (contínuos) foi inferior a 10^{-6} h, o que nos permite estimar uma confiabilidade de 60%. No teste sob 20 mA a relação de falhas foi inferior a 10^{-7} h.

A variação na emissão de luz em função do tempo é plotada em termos de porcentagem de redução no brilho em função do tempo, para um desempenho médio (fig. 32). A fig. 33 mostra o espalhamento da redução de emissão de luz do LED CQY24, operado continuamente sob uma corrente de 20 mA.

Se estabelecermos o final da vida útil do dispositivo como sendo o ponto em que sua emissão de luz cai a 50%, se ele for operado continuamente sob 50 mA essa vida será de pelo menos 50 000 horas, que em média corresponderá a 100 000 horas. Sob 20 mA a duração mínima da vida útil será de 300 000 horas, o que corresponde a uma vida média de 1 000 000 de horas, ou seja, 114 anos. As estimativas feitas com base nos testes "liga-desliga" sob 50 mA são de particular interesse, uma vez que eles indicam que para qualquer corrente a vida de um LED operado com pulsos de corrente é inversamente proporcional ao fator de trabalho dos ciclos.

3 — Foto-Detectores de Junção

Dentre os inúmeros dispositivos foto-sensíveis atualmente disponíveis, esta série de artigos trata somente daqueles que possuem estrutura bipolar. As características básicas de outros tipos serão dadas no Apêndice II, no final desta série. Entretanto, pode-se dizer, de u'a maneira geral, que sob um outro aspecto todos os dispositivos foto-sensíveis são similares, isto é, fazem uso dos mesmos princípios básicos.

3.1 — Princípios de Operação

Como foi visto na secção 2.1, um elétron deslocando-se da banda de valência para a banda de condução pode emitir um fóton. O inverso

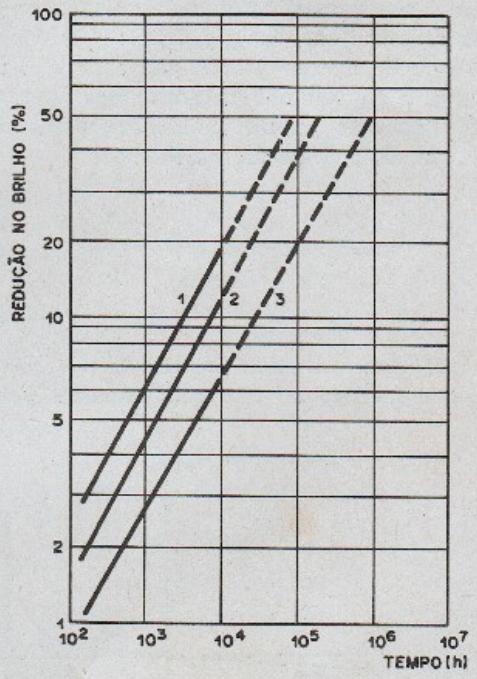


Figura 32

Redução típica do brilho durante a vida para o CQY24. A curva 1 é obtida com uma corrente (I_F) direta de 50 mA, em operação contínua. Para a curva 2 os dispositivos são pulsados a 50 mA por 2,5 minutos, com um fator de trabalho de 0,5. A curva 3 é para a condição típica de operação de corrente direta de 20 mA, em operação contínua.

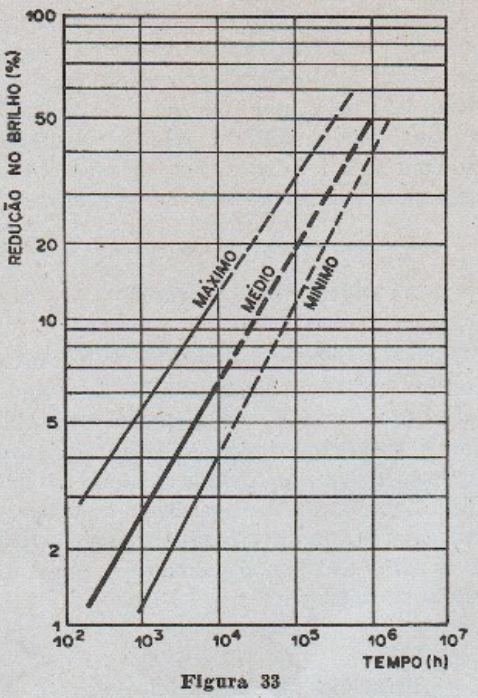


Figura 33

Espalhamento da redução de brilho para o CQY24 operado a I_F = 20 mA, continuamente.

pode também ocorrer, isto é, quando um fóton é absorvido por um átomo, sua energia pode ser suficiente para liberar um elétron da banda de valência e torná-lo disponível para a condução. Obviamente, para um fóton liberar um elétron desta maneira, sua energia deve ser maior que a energia de ligação ("band-gap energy"), uma vez que o elétron não necessita apenas ser liberado, devendo possuir suficiente energia cinética para deslocar-se de seu átomo:

$$hv = (E_c - E_v) + \frac{mv^2}{2}$$

onde $mv^2/2$ é a energia cinética. Existem três conseqüências aparentes de tal opção. A primeira é que num sólido com relativamente poucos portadores livres, portadores extras tornar-se-ão disponíveis para a condução, reduzindo a resistividade do material (como ocorre nos dispositivos foto-condutores). A segunda é que uma nuvem de elétrons pode formar-se sobre um material foto-sensível, da mesma maneira que uma nuvem de elétrons se forma sobre a superfície de um corpo aquecido. Tal material foto-sensível pode ser usado para recobrir um foto-catodo que poderia então, na presença de luz, atuar de maneira semelhante a um catodo em uma válvula a vácuo ou a gás. A terceira é que pares elétron-lacuna formados nas proximidades de uma junção P-N poderiam ser separados a acelerados se a junção fosse polarizada inversamente.

3.2 — Foto-Diodos

Fótons absorvidos nas proximidades da região de depleção de uma junção P-N poderão, se houver energia suficiente, dar origem a pares elétron-lacuna, os quais podem ser separados pelo campo através da região de depleção. Uma vez que a relação de formação de portadores em um foto-diodo depende da relação de absorção de fótons e, conseqüentemente, da irradiação da junção, a corrente do diodo será proporcional à irradiância. Este é de fato o caso, como mostra a fig. 34; sob qualquer nível de polarização inversa (V_r), até a tensão de ruptura inversa da junção, a corrente inversa (I_r) depende somente da irradiância. Também, quando a corrente aplicada é zero, ainda flui alguma corrente inversa. Isto indica uma tensão inversa gerada internamente, igual ao valor de V_f para $I = 0$. Esta tensão, que é o efeito foto-voltaico, é devida aos elétrons livres migrando para a região de depleção simples e sendo acelerados.

A fig. 35 mostra um circuito equivalente simplificado de um foto-diodo; os dois geradores de corrente, I_p e I_l, representam respectivamente a foto-corrente e a fuga do diodo. Geralmente, com foto-diodos de silício I_p, é muito maior que I_l. O resistor **R** representa a fuga da superfí-

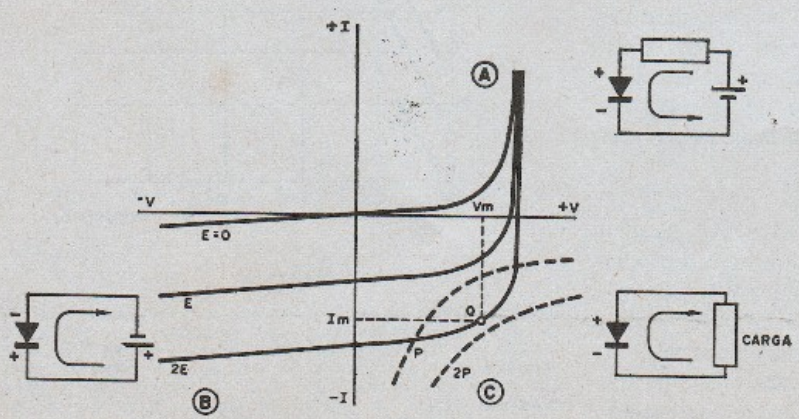


Figura 34

Efeito da luz em um diodo P-N.

AGORA SÃO 19 OPORTUNIDADES

QUE OFERECEMOS A VOCÊ

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

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

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

INSTITUTO MONITOR

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

INSTITUTO MONITOR S.A.

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

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

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

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

CORTE AQUI

INSTITUTO MONITOR S.A.

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

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

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

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

CORTE AQUI

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA

da Revista Monitor de Rádio e Televisão

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

CORTE AQUI

CUPOM DE ASSINATURA

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

NOME .....

ENDEREÇO .....

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

☐ 1 ANO SIMPLES (12 NÚMEROS) ..... Cr$ 159,00
☐ 2 ANOS SIMPLES (24 NÚMEROS) ..... Cr$ 309,00

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

☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

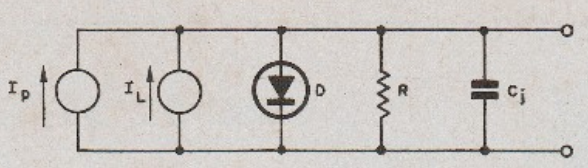
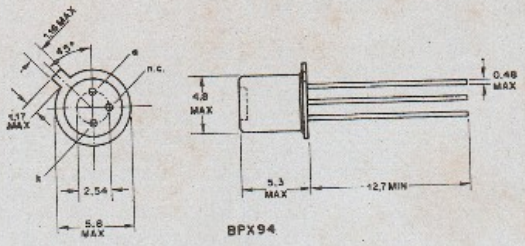
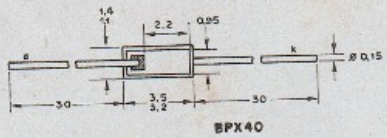
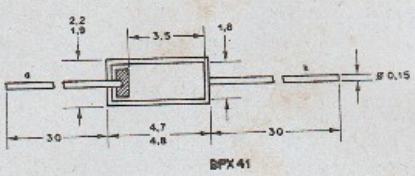


Figura 35

Circuito equivalente de um foto-diodo. I_p é a foto-corrente, I_L é a corrente de fuga e C_j é a capacitância da junção.







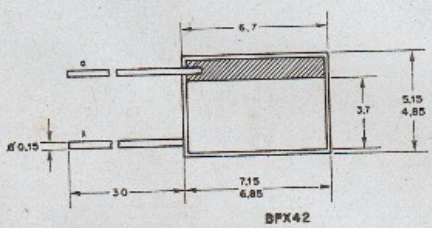


Figura 36

Exemplos de foto-diodos e seus invólucros.

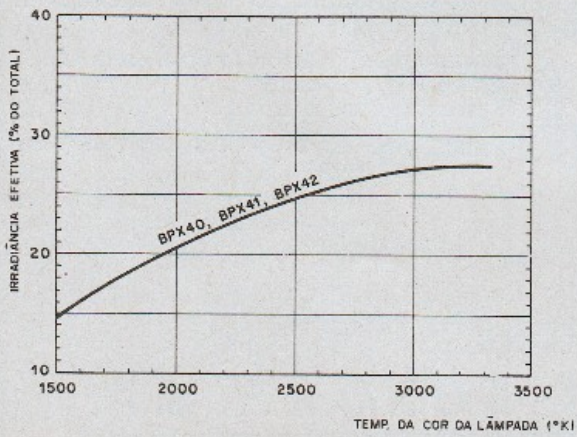


Figura 37

Curvas de irradiância efetiva para o BPX40, BPX41 e BPX42.

cie da pastilha ("chip"), que é aproximadamente ôhmica.

Construção

Os foto-diodos são geralmente feitos de silício. Eles possuem normalmente uma área de pastilha muito maior do que a dos diodos comuns para pequenos sinais. A finalidade dessa área maior é aumentar a sensibilidade, uma vez que é interceptada maior radiação. Os foto-diodos de silício são disponíveis tanto encapsulados como em pastilhas com fios de ligação. As pastilhas não encapsuladas podem ser usadas em embalagens individuais, quer singelamente ou em conjuntos. Exemplos são dados na fig. 36.

O foto-diodo de barreira superficial, que é uma forma alternativa de foto-diodo, possui uma estrutura similar à do diodo Schottky.

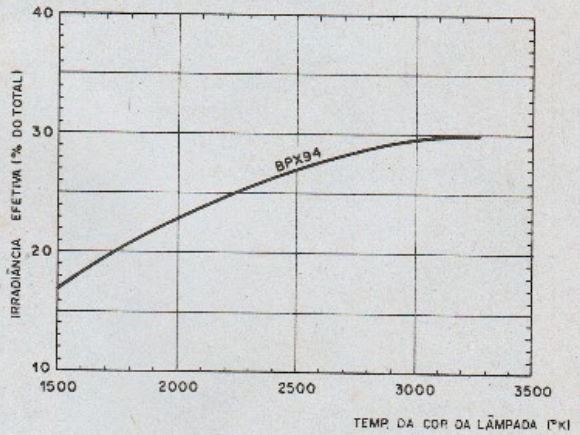


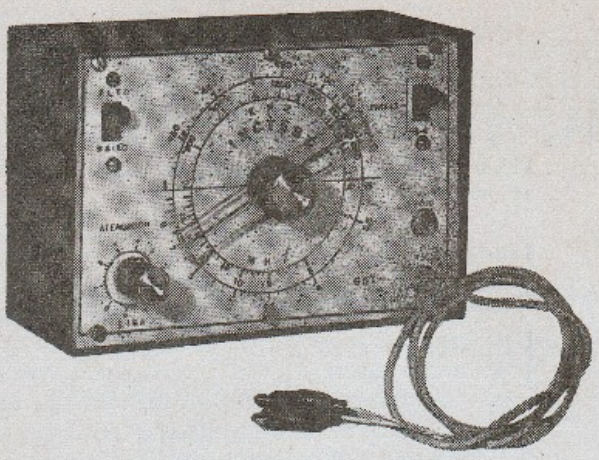
Figura 38

Curva de irradiância efetiva para o BPX94.

Irradiância efetiva

A fig. 37 apresenta a irradiância efetiva dos foto-diodos BPX40, BPX41 e BPX42, plotada para lâmpadas de filamento de tungstênio em relação à temperatura da cor. A curva de irradiância efetiva do foto-diodo BPX94 é apresentada na fig. 38. O uso destas curvas foi explicado na secção 1.4 (Revistas 341 e 342).

(continua no próx. número)



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.

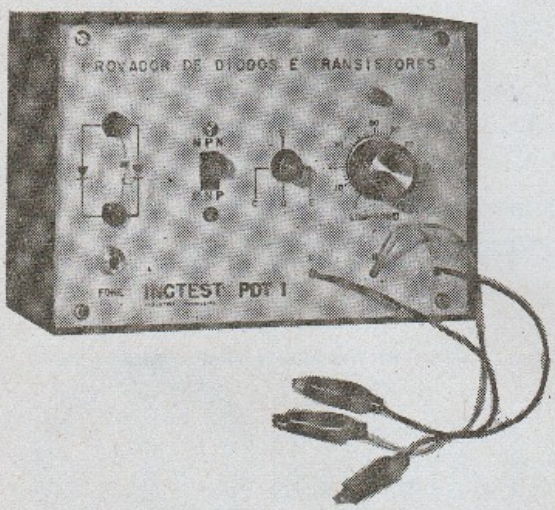
Dimensões

15 × 10 × 8 cm.

PREÇO: CR$ 630,00 (+ 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$ 430,00 + Cr$ 20,00 de frete p/ correio

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

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — R. dos Timbiras, 263 — 1º And. — C. Postal 5009 — S. Paulo - SP

INTERRUPTORES ELETRO-MAGNÉTICOS

COLABORAÇÃO DA ALFATRONIC*

1 — Introdução

Os interruptores eletro-magnéticos ("reed switches") são dispositivos eletro-mecânicos basicamente destinados à comutação eletrônica; apresentam dimensões reduzidas e características gerais por vezes similares aos dispositivos de comutação de estado sólido e os relés convencionais, sendo que às vezes são mais convenientes que aqueles em aplicações específicas.

2 — Classificação dos interruptores eletro-magnéticos

Os interruptores eletro-magnéticos podem ser classificados conforme diversos parâmetros específicos.

2.1 — Quanto à tensão de isolação

Com relação a este parâmetro podemos classificá-los em duas categorias bem amplas, a saber:

— baixa tensão — até 1 000 volts
— alta tensão — acima de 1 000 volts

Geralmente são utilizados em aplicações que requeiram chaveamento de tensões da ordem de dezenas de volts ou algumas centenas de volts, de modo que acima de 90% das aplicações de interruptores eletro-magnéticos utilizam-se dispositivos de baixa tensão.

2.2 — Quanto ao arranjo dos contactos

Existem basicamente três arranjos de contactos:

— Normalmente abertos — NA — em inglês: "form A" ou "NO"
— Normalmente fechados — NF — em inglês: "form B" ou "NC"
— Reversíveis — em inglês: "form C" ou "reversible"

2.3 — Quanto à posição da abertura dos contactos ("gap") na ampola

Define-se como "gap" o espaçamento existente entre as lâminas do interruptor eletro-magnético "normalmente aberto".

— "gap" central — "center gap"
— "gap" fora de centro — "off set gap"

2.4 — Quanto ao tipo de contactos

— Contactos secos — "dry reed switches"
— Contactos banhados por mercúrio — "mercury wetted reed switches"

2.5 — Quanto à freqüência do sinal comutado

— Baixa freqüência
— Alta freqüência

2.6 — Quanto ao tipo de excitação

Temos três categorias gerais:

— Interruptores eletro-magnéticos convencionais
— Interruptores eletro-magnéticos com trava ("latch") magnética
— Interruptores eletro-magnéticos com auto-travamento

* Divisão de Inform., Consultor. e Aplicações

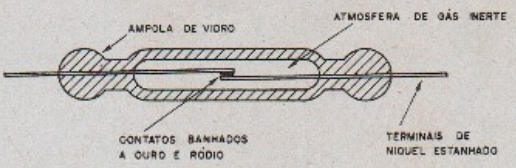


Figura 1

Interruptor eletro-magnético convencional.

Descreveremos detalhadamente os três tipos, sendo que os dois últimos serão abordados na segunda parte deste trabalho.

3 — Interruptores eletro-magnéticos convencionais

Os interruptores eletro-magnéticos convencionais são dispositivos eletro-mecânicos, consistindo em um par de lâminas (caso mais comum) de material ferro-magnético de baixa relutância, hermeticamente seladas em um tubo de vidro com atmosfera interna controlada.

As lâminas normalmente apresentam seus extremos alinhados e sobrepostos, existindo contudo entre elas uma pequena separação ou "gap".

Na fig. 1 apresentamos algumas características construtivas de um interruptor eletro-magnético típico, de baixa tensão, com contactos secos normalmente abertos e "gap" central. Conforme mostra a figura, a ampola de vidro é preenchida com gás inerte, normalmente o argônio, e os contactos são quase sempre de níquel e posteriormente banhados a ouro, recebendo por fim deposição de rádio. Desta maneira, apresentam um alta durabilidade, aliada a uma baixa resistência de contacto, características desejáveis em dispositivos destinados à comutação.

Para que se obtenha a operação de um interruptor eletro-magnético convencional conforme o que descrevemos, este deverá ser submetido à ação de um campo magnético de intensidade suficiente, de modo que, pelo fato das lâminas serem de material ferro-magnético, teremos um fluxo interno que faz que estas tendam a se mover no sentido da diminuição da relutância, ou seja, atraem-se, aproximando-se até a obtenção do pleno contacto elétrico (posição de mínima relutância).

Diminuindo-se a intensidade do campo magnético, as forças de reação mecânicas não mais são equilibradas, passam a superar a de atração magnética, fazendo as lâminas assumirem sua posição original.

Como a deformação é elástica, elas sempre retornarão à situação inicial, mesmo após vários milhões de ciclos.

Este ciclo de operação pode ser repetido a velocidades relativamente elevadas, pois seu tempo de duração pode ser da ordem de mili-segundo.

3.1 — Métodos de acionamento

Basicamente, os interruptores eletro-magnéticos podem ser acionados por intermédio de ímãs permanentes, ou então eletro-magneticamente.

3.1a — Acionamento por ímã permanente

O acionamento por ímã permanente é bastante utilizado e se baseia simplesmente na aproximação de um ímã, o que pode ser realizado de diversas formas, que passamos a descrever.

— Aproximação — O ímã, inicialmente a uma certa distância, é trazido às proximidades do interruptor eletro-magnético, de modo que os contactos sejam operados ("pull-in"). Afastando-se o ímã, estes serão desoperados ("drop-out"). De uma forma genérica, a distância necessária para a obtenção da operação é ligeiramente inferior à necessária para a desoperação.

Damos nas figs. 2, 3, 4 e 5 diversos exemplos de comutação por aproximação.

Girando o ímã ou então o interruptor eletro-magnético

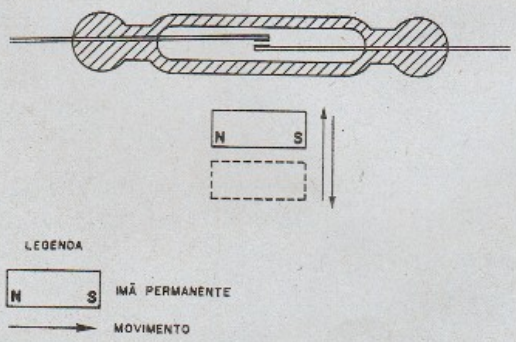


Figura 2

Movimento perpendicular. Um único ciclo para cada excursão completa do ímã.

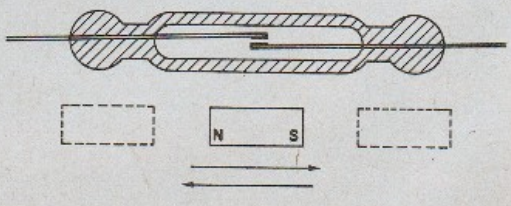


Figura 3

Movimento paralelo. Possibilidade de serem obtidos até três ciclos para cada excursão do ímã.

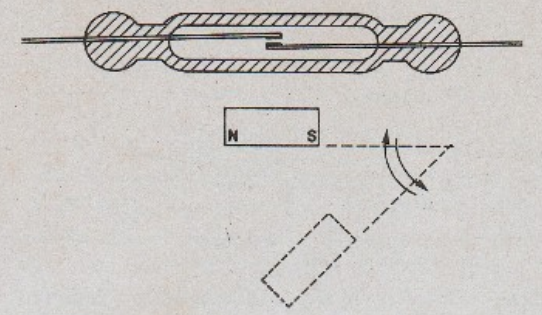


Figura 4

Ação de joelho. Um único ciclo para cada excursão completa do ímã.

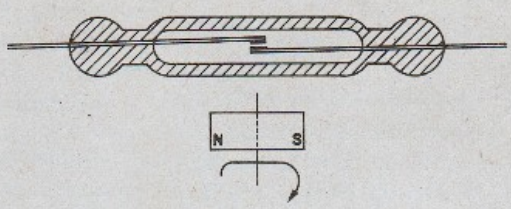


Figura 5

Movimento de rotação. Proporciona dois ciclos para cada excursão completa.

em torno de sua dimensão principal, resultarão duas atuações por revolução. Quando os eixos principais se situam paralelamente, ocorre a operação e, quando se situam ortogonalmente, ocorre a desoperação.

Observe-se que, apesar da reversão dos pólos, ainda se consegue nova atuação quando o ímã estiver girado de 180° com relação à posição na qual ocorreu a primeira operação.

Neste tipo de acionamento o ímã e o interruptor eletro-magnético são fixados permanentemente em uma posição tal que resulte na operação dos contactos.

Introduzindo-se uma tira de material ferro-magnético entre o ímã e o interruptor eletro-magnético, o fluxo será desviado para o material em "paralelo" com o interruptor, em termos do circuito magnético equivalente, de modo a causar a abertura dos contactos (fig. 6).

O efeito de polarização magnética é proporcionado pela presença de um ímã fixado nas proximidades do interruptor eletro-magnético, que faz com que os contactos se mantenham operados.

Aproximando-se outro ímã de modo que as polaridades magnéticas se oponham, os fluxos tendem a se cancelar de forma a desoperar o interruptor (fig. 7).

3.1b — Acionamento eletro-magnético

A utilização do campo magnético proveniente da passagem de corrente elétrica através de um enrolamento conveniente executado sobre o interruptor eletro-magnético, é uma outra forma de operá-lo.

Neste tipo de acionamento tudo se passa como se estivéssemos trabalhando com um relé convencional, porém com as vantagens de menores dimensões e também completa vedação dos contactos (fig. 8).

Para a obtenção de relés com maior número de pólos, basta colocar-se um número conveniente de interruptores eletro-magnéticos montados paralelamente, acionados por um enrolamento único.

3.2 — Exemplo de dados construtivos e especificações gerais

Com o intuito de melhor ilustrar o artigo, fornecemos a seguir dados construtivos e especificações gerais típicas para o interruptor magnético modelo MLC-2, fabricado pela HAMLIN INC. (U.S.A.). Trata-se de um "dry reed switch" de baixa tensão, "gap" central e contactos normalmente abertos:

- Capacidade dos contactos — 10 W CC máx.
- Tensão de comutação — 100 V CC máx.
- Corrente máxima — 0,5 A CC resist.
- Resist. inicial de contacto — 150 miliohms máx.
- Tensão de ruptura — 320 V CC mín.
- Capacitância — 0,2 pF
- Resistência de isolação — 10^{10} ohms

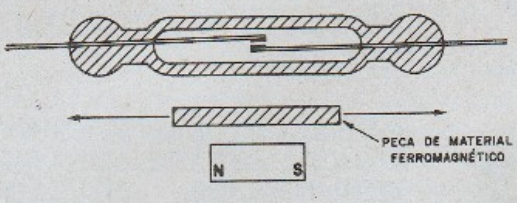


Figura 6

Blindagem. O chaveamento ocorre pela retirada da peça de material ferro-magnético que "curto-circuita" o fluxo através do interruptor eletro-magnético.

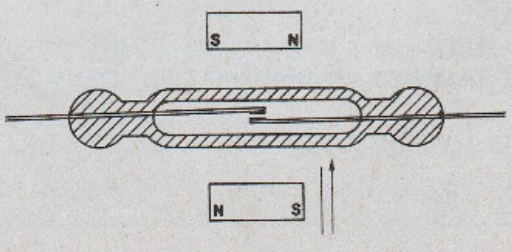


Figura 7

Polarização magnética. O ímã de polarização magnética mantém os contactos fechados até que o outro ímã cancele seu efeito.

— Ampère-espiras para operação ("pull-in") — 30 a 40 A/e
— Ampère-espiras para desoperação ("drop-out") — 20 a 25 A/e
— Tempo de operação, incluindo o tempo de fechamento ("bounce") — 1 ms
— Dimensões
comprimento total — 56,6 mm
comprimento mínimo após corte dos fios — 23,5 mm
comprimento ampola — 20,3 mm
diâmetro ampola — 2,7 mm

Na realidade, tais dados podem ser completados por outros mais específicos, tais como:

— Relação "pull-in"/"drop-"out"
— Tempo de operação
— Tempo de fechamento
— Sensibilidade a vibrações — contactos abertos
— Sensibilidade a vibrações — contactos fechados
— Teste de choque térmico
— Teste de choque mecânico
— Resistência mecânica
— Gamas de temperatura de utilização e armazenamento
— Característica de vida dos contactos

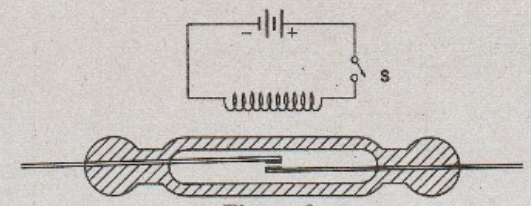


Figura 8

Relé "reed" com contactos normalmente abertos, um pólo.

Na segunda parte deste artigo daremos inclusive algumas aplicações práticas bastante interessantes destes dispositivos de uso cada vez mais difundido.

Bibliografia

HAMLIN INC. - Reed Switch Engineering Bulletins
HAMLIN INC. - Reed Switch Application Notes And Application Reports

(conclui no próx. número)

ASSINE
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

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.

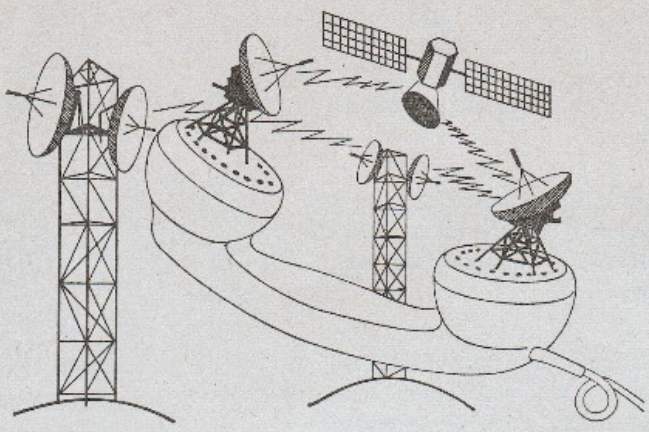
INTERRUPTORES MINIATURA DE ALTA QUALIDADE, CHAVES ALAVANCA, PUSHBUTTONS, THUMBWHEEL, INDICADORES E CHAVES ILUMINADAS.

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

TELECOMUNICAÇÕES



EM PAUTA

Aquilino R. Leal *

IX — ELETRICIDADE (1)

INTRODUÇÃO

Tudo leva a crer que os gregos foram os primeiros a descobrir certas propriedades "interessantes" de algumas substâncias, como o âmbar e o vidro, entre outras. Esses fenômenos e alguns de seus efeitos foram descritos, pela primeira vez, pelo filósofo Thales (Thales de Mileto) no início do século 600 a.C.

Os gregos constataram que ao esfregar o âmbar com um pedaço de lã, esta substância adquiria a propriedade de atrair para si pequenas partículas de outras substâncias — pequenos pedaços de papel, por exemplo.

Como esta propriedade foi inicialmente verificada no âmbar — "elektros", em grego — provém daí a palavra **eletricidade**, para designar o fenômeno observado pelos gregos há muitos séculos atrás.

Outra propriedade conhecida naqueles "velhos tempos" era a que apresentava uma pedra denominada pedra **ímã** ou **magnetita**. Deve-se esta denominação ao fato da mesma ter sido descoberta na região de Magnésia. Pois bem, esta pedra atraía alguns corpos, porém sem a necessidade de ser friccionada, como o era o âmbar. Além disso, sua propriedade podia ser "transmitida" a outras substâncias.

Esta propriedade denominou-se **magnetismo**.

Assim, a "eletricidade" e o "magnetismo" são "velhos conhecidos" do homem desde há muitos séculos!

---

* **Eng.º de Telecomunicações da TELERJ**
Dpto. de Desenvolv. de Transmissão — Trans. Local
Prof. da Faculdade de Relações Internacionais

Vários foram aqueles que tentaram à luz da ciência explicar adequadamente estas propriedades, idealizando diversas teorias. As primeiras destas teorias tratavam ambos os fenômenos como independentes e integralmente diferentes entre si, mas nenhuma delas era capaz de explicar fielmente tais fenômenos. As "coisas" ficariam assim se não fosse o físico Oersted (John Cristian Oersted) que, no princípio do século XIX, descobriu que as correntes elétricas exerciam certas forças sobre um ímã.

Paralelamente a Oersted, o físico francês Ampère (Andre Marie Ampère) comprovou a existência de **forças de atração e repulsão** mútuas entre correntes elétricas.

Estas duas descobertas asseguravam que a eletricidade e o magnetismo não eram fenômenos independentes. Pelo contrário, estes fenômenos estavam relacionados entre si.

Ampère chegou a mostrar que uma corrente elétrica, circulando por um circuito fechado, formava um ímã elementar; chegou-se, então, à conclusão de que os ímãs eram produzidos por pequenas correntes elétricas circulando em seu interior.

Ampère havia descoberto o "x" da questão! Diversos físicos posteriormente aperfeiçoaram a teoria de Ampère, equacionando as idéias empíricas do físico francês. Em meados do século XIX, Maxwell (James Clark Maxwell) resumiu em apenas quatro equações matemáticas toda a teoria do **eletro-magnetismo** ("eletricidade + magnetismo"), tal como se conhece na atualidade. Estas equações são conhecidas pelo nome de seu "pai": equações de Maxwell (em reconhecimento ao genial físico inglês). Partindo dessas quatro equações, podem-se explicar e justificar todos os fenômenos eletro-magnéticos.

Para aqueles que possuem alguns conhecimentos de matemática (cálculo), damos a seguir as quatro famosas equações de Maxwell:

$$\text{rot. } \vec{E} = -\frac{\delta \vec{D}}{\delta t}$$

$$\text{div. } \vec{D} = \rho$$

$$\text{div. } \vec{B} = 0$$

$$\text{rot. } \vec{H} = \vec{J} + \frac{\delta \vec{D}}{\delta t}$$

onde: E = intensidade do campo elétrico (volts/metro — V/m);
H = intensidade do campo magnético (ampères/metro — A/m);
D = vetor indução elétrica — densidade de fluxo elétrico (coulombs/metro quadrado — C/m^2);
B = vetor indução magnética — densidade de fluxo magnético (tesla ou webers/metro quadrado — Wb/m^2);
J = densidade de corrente de condução (ampères/metro quadrado — A/m^2);
ρ = densidade de carga volumétrica (coulombs/metro cúbico — C/m^3).

As equações acima mostram claramente que os fenômenos elétricos e magnéticos estão intimamente relacionados entre si e têm a mesma origem.

Uma análise apurada das equações de Maxwell será feita oportunamente sob o título de eletro-magnetismo.

ESTRUTURA DA MATÉRIA

Para entender os fenômenos elétricos é necessário ter-se alguns conhecimentos, bastante elementares, da estrutura da matéria que nos rodeia.

Denomina-se **molécula** a menor parte que é capaz de constituir uma substância, conservando a natureza e as propriedades da substância. Assim, se começarmos a rasgar esta folha em pedaços cada vez menores, chegaremos a "um pedaço" — o menor possível — que ainda se identificará como papel, apresentando as mesmas propriedades que a folha primitiva apresentava. A este menor pedaço dá-se o nome de molécula de papel. Da mesma forma, poderemos obter moléculas de madeira, água, etc.

U'a molécula pode ainda ser dividida em outras partes menores. Estas partículas que compõem a molécula apresentam propriedades totalmente diversas a ela, sendo conhecidas pelo nome de **átomos**. Assim, ao se subdividir u'a molécula de água, por exemplo, irá se deparar com três partículas menores (átomos) e, especificamente para o caso da água, são denominadas: átomos de hidrogênio e átomo de oxigênio (em realidade, a molécula de água é formada por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio).

Assim como foi descrito para a água, todos os demais corpos (ou substâncias) apresentam moléculas mais ou menos complexas, formadas por composição de **átomos diferentes.**

Resumindo: a molécula é a menor parte que podemos obter de uma substância composta, conservando suas propriedades físico-químicas, e átomo é a menor parte que podemos obter de um corpo simples (elemento).

Na Antigüidade supunha-se que o átomo era indivisível, daí provindo seu nome; porém, mais tarde constatou-se que o mesmo também é formado por outras partículas ainda menores! Estas partículas são fundamentalmente três: **elétrons, prótons** e **nêutrons,** ficando o átomo, portanto, perfeitamente caracterizado pela quantidade destas três unidades básicas.

As modernas pesquisas já mostraram que efetivamente cada uma dessas partículas básicas é formada por outras partículas menores ainda! Mas deixemos isto de lado, pois para o nosso estudo os elétrons e os prótons já nos trarão sérias dores de cabeça!

O átomo em si é uma "coisa" bastante complicada, porém o seu estudo para a eletricidade não requer tanta complicação. No entanto, convém para o perfeito entendimento dos fenômenos elétricos, imaginar para o mesmo uma estrutura física de forma a simplificar o comportamento do mesmo perante os fenômenos elétricos. A estrutura apresentada, se bem que não seja idêntica à que o átomo apresenta em realidade, muito se assemelha a ela.

A primeira dessas estruturas se deve ao físico Bohr (Niels Bohr), que "bolou" um modelo atômico que ainda é aceitável na atualidade. Segundo Bohr o átomo está organizado da seguinte forma:

> No centro do átomo existe o que se chama de **núcleo.** Dentro deste núcleo estão situados os **prótons,** que são corpos elétricos **positivos.** Além dos prótons, situam-se no núcleo os **nêutrons,** assim chamados porque são **eletricamente neutros,** isto é, sem carga elétrica. Estes elementos formadores do núcleo estão intimamente unidos entre si, sendo difícil separá-los (isto só foi possível modernamente com as técnicas de bombardeamento do núcleo por partículas arremessadas a altas velocidades contra o mesmo). Em volta do núcleo e a girar em seu redor, encontram-se os **elétrons,** que são cargas elétricas **negativas.** Os elétrons estão situados em órbitas mais ou menos próximas ao núcleo e apresentam, em módulo, a mesma carga elétrica que os prótons.

De imediato se concebe que o modelo de Bohr, acima descrito, é um diminuto Sistema Solar (fig. 1), onde o Sol é o núcleo e os planetas são os elétrons que giram em seu redor. Na verdade estas órbitas não são circulares, mas elípticas.

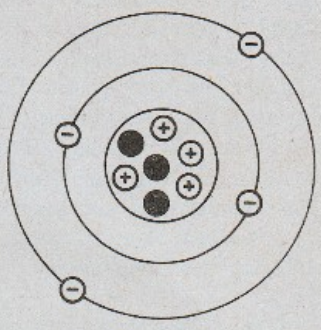
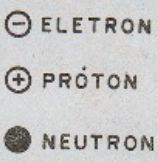


Figura 1



Pode ser comprovado experimentalmente que cargas elétricas de mesmo sinal (positivas ou negativas) se repelem, enquanto as de sinais diferentes (positivas e negativas) se atraem. Estas duas forças caracterizam as denominadas forças de repulsão e forças de atração, ambas elétricas. Por esta razão, os elétrons sentem-se atraídos em direção ao núcleo, mas esta atração é compensada pela força centrífuga originada devido ao seu movimento "circular", estabelecendo-se portanto o equilíbrio mecânico. O mesmo caso se verifica no Sistema Solar, onde os planetas se sentem atraídos para o Sol, sendo esse efeito compensado pela força centrífuga desenvolvida pelo seu movimento em torno do Sol.

A quantia de carga elétrica negativa em um átomo é numericamente igual à quantia de carga elétrica positiva no mesmo átomo e, nestas condições **normais,** dizemos que o átomo está **eletricamente neutro,** isto é, as cargas elétricas negativas se compensam com as cargas elétricas positivas.

A força elétrica de atração anteriormente citada diminui com o aumento da distância do elétron ao núcleo do átomo; isto equivale dizer que os elétrons que tenham suas órbitas mais

afastadas do núcleo estarão submetidos a forças de atração mais fracas e vice-versa; quanto mais próximos do núcleo, maiores serão estas forças.

Imaginemos agora vários átomos, um ao lado do outro, tal como estão situados nas substâncias; se estes átomos possuem muitos elétrons, possivelmente existirão muitos que estarão em órbitas bastante afastadas do núcleo. Pois bem: pode acontecer — de fato acontece — que a distância desde estes elétrons até o núcleo ao qual pertencem seja da mesma ordem de grandeza que a distância deles ao núcleo do átomo vizinho. Assim, estes elétrons sentirão praticamente a mesma força de atração pelo seu núcleo que por qualquer outro vizinho e, portanto, não estarão definitivamente "amarrados" a um núcleo em particular. Trocando "em miúdos": os elétrons, nas condições acima impostas, ficarão indecisos na escolha do "lar" (núcleo). Assim, poderão locomover-se com certa liberdade "dentro" da substância.

Estes elétrons, denominados **livres**, são os que contribuem, ao poder locomover-se, para formar a **corrente elétrica**, como veremos adiante. Ainda, por estarem livres, estes elétrons podem, com certa facilidade, ser retirados do átomo.

Quando o corpo "perde" elétrons, isto é, dele são retirados ou arrancados elétrons, o mesmo fica **carregado positivamente**, já que o corpo fica com maior número de cargas positivas do que negativas. Lembramos que um corpo qualquer é eletricamente neutro (número de prótons igual ao número de elétrons) em condições normais.

Da mesma forma, quando são inseridos elétrons numa substância, a mesma fica **carregada negativamente**, por haver um número maior de elétrons (cargas negativas) do que de prótons (cargas positivas), em relação à substância eletricamente neutra.

No primeiro caso acima, diremos que há excesso de cargas positivas e no segundo, excesso de cargas negativas. Isto também caracteriza, como sabemos, os cristais tipo P e tipo N, respectivamente, utilizados na confecção dos semicondutores. Para maiores detalhes recomenda-se a leitura do artigo "Os Semicondutores e Eu" — Revistas 327 e 328, páginas 36 e 61, do Autor.

UNIDADES

Evidentemente, os fenômenos descritos no início precisam ser "medidos" e, obviamente, para medi-los necessitamos unidades.

À primeira vista, para medir a quantidade de eletricidade parece ser o elétron a unidade adequada, isto é, fazer com que a carga do mesmo seja unitária; assim, a quantidade de eletricidade de uma substância seria, por exemplo, de 200 u.e. (unidades elétron); entretanto, esta unidade é muito pequena para a maioria das aplicações práticas: iriam ser necessários números astronômicos para representar a quantidade de eletricidade na maioria das aplicações; é a mesma coisa que querer medir a distância da Terra à Lua empregando como unidade o milímetro (mm); se isso fosse feito encontraríamos a cifra de, aproximadamente, 280 000 000 000 mm; convenhamos que tal número é bastante incômodo para ser manuseado; no entanto, empregando o quilômetro (km) como unidade, esta cifra ficaria reduzida a 280 000 km, apresentando um número menor de algarismos (seis zeros a menos) e portanto mais fácil de ser manuseada, onde concluímos que, para fenômenos que envolvam distâncias interplanetárias, o **km** é muito mais adequado que o **mm.**

Da mesma forma, para medir a quantidade de eletricidade, emprega-se uma undade mais cômoda e compatível com a prática. Tal unidade recebe o nome de **coulomb**, em homenagem ao físico francês Carlos Augusto Coulomb.

A definição da unidade coloumb é tal que são necessários $6{,}25 \times 10^{18}$ elétrons para formá-la! Isto é o mesmo que afirmar: um elétron apresenta uma carga de $-1{,}6 \times 10^{-19}$ coulombs (o sinal negativo é necessário porque, por definição, o coulomb é a unidade de carga elétrica positiva e o elétron apresenta, também por definição, uma carga negativa).

É imediato concluir que a carga de um próton é de $+1{,}6 \times 10^{-19}$ coulombs (o sinal "+" prende-se ao fato do próton apresentar, por definição, carga positiva).

A unidade coulomb é identificada pela abreviação **C.**

Evidentemente, somente esta unidade não é suficiente para "medir" todos os fenômenos em eletricidade; temos que idealizar uma outra unidade para medir aquilo que se denomina **corrente elétrica.**

Como sabemos, as cargas elétricas podem estar em repouso ou podem movimentar-se. Quando um grupo de cargas se movimenta, forma uma corrente elétrica e o que nos interessa medir desta corrente é a sua **intensidade**, da mesma forma que nos interessa medir em hidráulica a intensidade do fluxo de água numa tubulação,

que pode ser definida como a quantidade de moléculas de água que passam pela tubulação durante um certo tempo; esta razão ou número irá fornecer-nos a intensidade de água.

Analogamente, denominamos intensidade de uma corrente elétrica **a quantidade de carga elétrica que passa por um determinado ponto durante um certo período de tempo.** Desta forma, se por esse ponto passar, digamos, uma carga de 10 coulombs (10 C), durante 5 segundos (5 s), diremos que a intensidade de corrente é de **10 C : 5 s = 2 C/s.** Esta unidade, coloumb/segundo (C/s), denomina-se **ampère,** em homenagem ao físico Ampère. Diremos então que a intensidade de corrente elétrica, ou simplesmente intensidade de 1 ampère, corresponde a passar por um ponto uma carga de 1 coulomb em 1 segundo, ou, matematicamente:

$$1\,A = 1\,C/1\,s$$

Outras unidades serão necessárias para aquilatar outros fenômenos elétricos, mas, por questão de apresentação, serão vistas adiante.

CAMPO ELÉTRICO

Dissemos anteriormente que as cargas podem movimentar-se, a causa desse movimento devendo-se a uma determinada força que se manifesta sobre a carga elétrica. Estas forças são provenientes de um **campo elétrico** que é produzido pela presença de cargas elétricas numa região do espaço. O "valor" deste campo é exatamente o valor dessa força que se exerce sobre a unidade de carga (coloumb).

Ao dizermos que num determinado ponto do espaço existe um campo de, por exemplo, 5 newtons/coulomb — 5 N/C, queremos dizer que, ao colocar nesse ponto uma carga de 1 coulomb, sobre ela atuará uma força de 5 newtons. Se dobrarmos o valor numérico da carga — 2 coulombs — a força que nela atuará também irá dobrar — 10 N.

Esclarecemos que o newton é a unidade de força no Sistema Internacional de medidas (S.I.), em homenagem ao físico inglês Sir Isaac Newton.

Para maiores informes sobre a teoria dos campos, recomenda-se a leitura do artigo "Ondas Eletro-Magnéticas (1)", publicado na Revista 339.

A formação de um campo elétrico prende-se ao fato de cargas de mesmo sinal se repelirem, enquanto as de sinal contrário se atraem; isto dá formação às já conhecidas forças de repulsão e atração, produzindo-se desta maneira um **campo de forças** que, por serem as forças de ordem elétrica, este campo é conhecido pela denominação de **campo de forças elétricas** ou, simplesmente, **campo elétrico.**

O "valor" do campo elétrico, o qual costuma ser representado pela letra E, depende de dois fatores:

— magnitude e posição das cargas que o produzem — quanto maiores estas cargas, mais "forte" o campo produzido;

— natureza do meio onde está presente o campo — isto equivale a dizer que as mesmas cargas produzem campos diferentes, segundo estejam situadas no vácuo, no ar, na água ou em outro qualquer meio.

Resumindo, podemos dizer que o campo elétrico "compõe-se" de dois fatores: um das cargas que o produzem (natureza das cargas) e outro que depende do meio onde o mesmo se faz manifestar.

O fator que só depende do meio é o inverso da chamada **contante dielétrica** — ε — desse meio. Esta constante dielétrica do meio também é conhecida por **permissividade do meio.**

O outro fator que só depende das cargas que produzem o campo chama-se **indução elétrica,** que iremos representar pela letra D.

Segundo tudo isto, vem a seguinte relação:

$$E = \frac{1}{\varepsilon} \cdot D$$

ou, de uma forma mais usual:

$$D = \varepsilon \cdot E$$

CAMPO MAGNÉTICO

O campo magnético — pode pensar o leitor — é definido da mesma forma que o campo elétrico, isto é, poderíamos dizer que existe um campo magnético numa certa região do espaço quando esta região exerce uma certa força sobre uma "carga magnética". Mas, temos aqui um grave inconveniente: não existem "cargas magnéticas".

Em magnetismo, o equivalente do que seria "carga magnética" é corrente elétrica. Efetivamente, são os elétrons em movimento que produzem os campos magnéticos e são eles mesmos que sentem a sua ação.

Suponhamos um elétron "caminhando" no espaço e que, de repente, ele "sente" sobre si que se está exercendo uma certa força; isto quer dizer que o elétron entrou num campo magnético.

É conveniente ter presente que os **elétrons em repouso não criam nem são afetados por campos magnéticos de qualquer espécie.** Se colocarmos um elétron dentro de um campo magnético, o mesmo "ignorará" totalmente a existência de tal campo de forças — forças de ordem magnéticas — porém, no instante em que comece a se movimentar, o campo magnético existente atuará sobre ele.

Para entender este mecanismo, façamos uma pequena comparação. Retrocedamos no tempo e paremos na época da velha Roma, onde os escravos tinham, atadas aos seus pés, pesadíssimas bolas de ferro com uma corrente bastante longa. Pois bem: enquanto o elétron, digo, o escravo, estiver parado, sem mover-se, não sentirá sobre ele qualquer espécie de força, ficando com os movimentos livres da parte superior de seu corpo, tendo inclusive a impressão de que é livre; porém, quando o mesmo tentar correr para uma fuga ou mesmo andar, sentirá a força ou resistência da corrente que é exercida sobre ele, impedindo-o de afastar-se ou de deslocar-se a "altas velocidades"!

Resumindo o caso: existe um campo magnético numa dada região do espaço quando, sobre um elétron ou sobre uma carga em movimento, se exerce uma certa força, evidentemente não "elétrica".

Assim como o campo elétrico se caracteriza pela indução elétrica, o campo magnético se caracteriza pelo que denominamos **indução magnética** — B.

O valor da indução magnética depende da corrente elétrica que a produz e do meio em que atua. Esta característica do meio recebe o nome de **permeabilidade** (do meio), sendo comumente representada pela letra grega "mu" — μ.

A **intensidade magnética** do campo magnético, representada pela letra H, está relacionada com a indução magnética e a permeabilidade de acordo com a seguinte expressão:

$$H = \frac{1}{\mu} . B$$

ou, mais usualmente:

$$B = \mu . H$$

Compare estas duas expressões com as obtidas para o caso do campo elétrico.

CAMPOS ELETRO-MAGNÉTICOS

Do que foi afirmado até o presente, conclui-se: sempre que houver uma carga elétrica, haverá um campo elétrico criado por ela e, sempre que esta carga se mover, irá ser criado um campo magnético. Daí resulta que: sempre que existir um campo magnético, existirá, simultaneamente, um campo elétrico. Por estas razões, ao se sobreporem ou se combinarem ambos os campos, resultará um campo que chamaremos de **eletro-magnético.**

Estes campos eletro-magnéticos são de vital importância, como já tivemos oportunidade de constatar em outros trabalhos, no estudo e propagação das ondas de rádio (ondas eletro-magnéticas) em altas freqüências.

Outros estudos ficam mais simplificados se consideramos em separado os campos elétrico e magnético, do que se fosse considerado o campo eletro-magnético em si.

Antes de passarmos a abordar outro tema, o leitor deve ter em conta que:

— os fenômenos elétricos e magnéticos estão relacionados entre si e têm u'a mesma origem;

— a matéria compõe-se de moléculas;

— as moléculas compõem-se de átomos;

— os átomos compõem-se de elétrons, prótons e nêutrons;

— a unidade de carga elétrica é o coloumb;

— a intensidade de corrente elétrica é o ampère, que é o coloumb por segundo;

— o campo elétrico depende das cargas e do meio;

— a indução elétrica depende somente das cargas;

— a razão entre a indução elétrica e o campo elétrico é a constante dielétrica (permissividade) do meio;

— os campos magnéticos estão produzidos por correntes elétricas, isto é, por elétrons em movimento, atuando também sobre elétrons em movimento;

— a relação entre a indução magnética e o campo magnético é a permeabilidade do meio.

ELETROSTÁTICA

Como o próprio nome diz, a eletrostática é o ramo da eletricidade que se preocupa em analisar, à luz da eletricidade, as cargas em repouso.

Tomemos duas cargas elétricas e as coloquemos a uma certa distância uma da outra. Suponhamos que a quantidade de carga de uma delas seja **q1**, a da outra **q2** e que ambas são negativas. O que acontecerá? Verificar-se-á entre elas uma força de repulsão que designaremos por **f1**. Deixando as cargas onde estão, sem variar a distância que as separam, e aumentando a carga elétrica de uma delas ou de ambas, imediatamente veremos que a força de repulsão, designada por **f2**, é maior que a anterior, isto é, **f2** $>$ **f1**. Se, no entanto, diminuirmos a carga de uma delas ou de ambas, verificaremos empiricamente que **f2** $<$ **f1**. Isto nos leva a dizer que a **força de repulsão varia diretamente com a quantidade de carga das cargas.**

Agora, deixemos as cargas invariáveis e modifiquemos a distância que as separa. Comprovaremos que a força de repulsão **aumenta** quando a distância se torna **menor** e **diminui** quando a distância **aumenta**, o que nos leva a crer que a **força de repulsão entre as duas cargas é inversamente proporcional à distância que as separa.**

Estes resultados são os que conduziram Coulomb a deduzir a fórmula que fornece a força de repulsão que se exerce entre duas cargas elétricas de mesmo sinal, e esta fórmula é:

$$f = K \cdot \frac{q1 \cdot q2}{d^2}$$

onde: f = força (newtons — N);
q1, q2 = cargas elétricas (coulombs — C);
d = distância entre as cargas (metros — m);
K — constante, valendo ($9 \cdot 10^9$ Nm^2/C^2)

A expressão acima diz: **a força de repulsão ou atração entre duas cargas é proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa.**

A constante K de proporcionalidade é sempre a mesma, quaisquer que sejam as cargas e as distâncias. Esta constante depende unicamente do meio em que estão situadas tais cargas. No vácuo (ou no ar) esta constante assume o valor de $9 \cdot 10^9$ Nm^2/C^2, como já tínhamos visto anteriormente.

Evidentemente, a fórmula já mostrada também se aplica a cargas de sinais contrários, só que nesse caso a força não será mais de repulsão, e sim de atração. Posto isto, podemos concluir:

— Se as cargas **q1** e **q2** são de mesmo sinal (ambas positivas ou ambas negativas), a força resultante é, realmente, uma **força de repulsão**; como o produto **q1** . **q2** é positivo, esta força ficará caracterizada como positiva.

— Se as cargas **q1** e **q2** são de sinal contrário uma positiva e outra negativa), a força resultante será uma **força de atração**; como o produto **q1** . **q2** é negativo, esta força ficará caracterizada como negativa.

Para u'a melhor visualização, resumimos a seguir, na tabela abaixo, todos os casos possíveis.

Exemplifiquemos: vamos colocar duas cargas elétricas, uma de $5 \cdot 10^{-3}$ C e a outra de $2 \cdot 10^{-4}$ C a uma distância de $6 \cdot 10^{-2}$ m, no

CARGA		FORÇA RESULTANTE	
q1	q2	tipo	sinal
+	+	repulsiva	+
+	—	atrativa	—
—	+	atrativa	—
—	—	repulsiva	+

vácuo, determinando a força exercida sobre elas. Empregando a fórmula de Coulomb, vem:

$$f = K \cdot \frac{q1 \cdot q2}{d^2} = 9 \cdot 10^9 =$$

$$= \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{(6 \cdot 10^{-2})^2} = 2\,500\,000 \text{ ou,}$$

$f = 2{,}5 \cdot 10^6$ N (força atrativa — sinal positivo)

Esta força de $2{,}5 \cdot 10^6$ N é a força que a carga de $5 \cdot 10^{-3}$ C exerce sobre a carga de $2 \cdot 10^{-4}$ C, ou que esta exerce sobre a carga de $5 \cdot 10^{-3}$ C, indistintamente.

É óbvio que se as cargas possuissem o mesmo valor, porém ambas negativas ($-5 \cdot 10^{-3}$ C e $-2 \cdot 10^{-4}$ C), o resultado encontrado para a força de repulsão seria o mesmo: $2{,}5 \cdot 10^6$ N; no entanto, se uma fosse negativa, digamos a primeria, e a outra positiva ($-5 \cdot 10^{-3}$ C e $2 \cdot 10^{-4}$ C), a força resultante seria, em módulo, a mesma, porém de sinal negativo, caracterizando a força de atração entre as duas cargas em pauta.

Para encerrar, o leitor deve ter sempre em mente que a força de atração (ou repulsão) entre duas cargas é proporcional ao produto delas, e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre as mesmas — Lei de Coulomb — e que forças de repulsão são positivas, enquanto as de atração são negativas.

Ω

COLABORAÇÕES

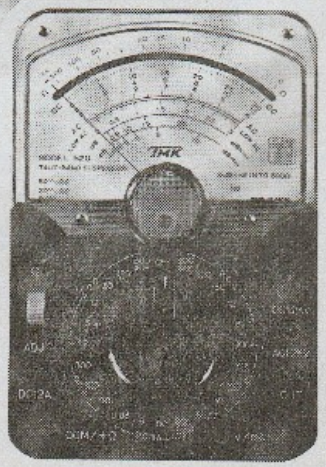
Se você desenvolveu algum projeto original, ou se tem em mente escrever algum artigo que acredite ser de interesse dos leitores, sugerimos que entre em contacto conosco, expondo o teor do artigo, a fim de que o mesmo possa ser submetido à apreciação da Redação.

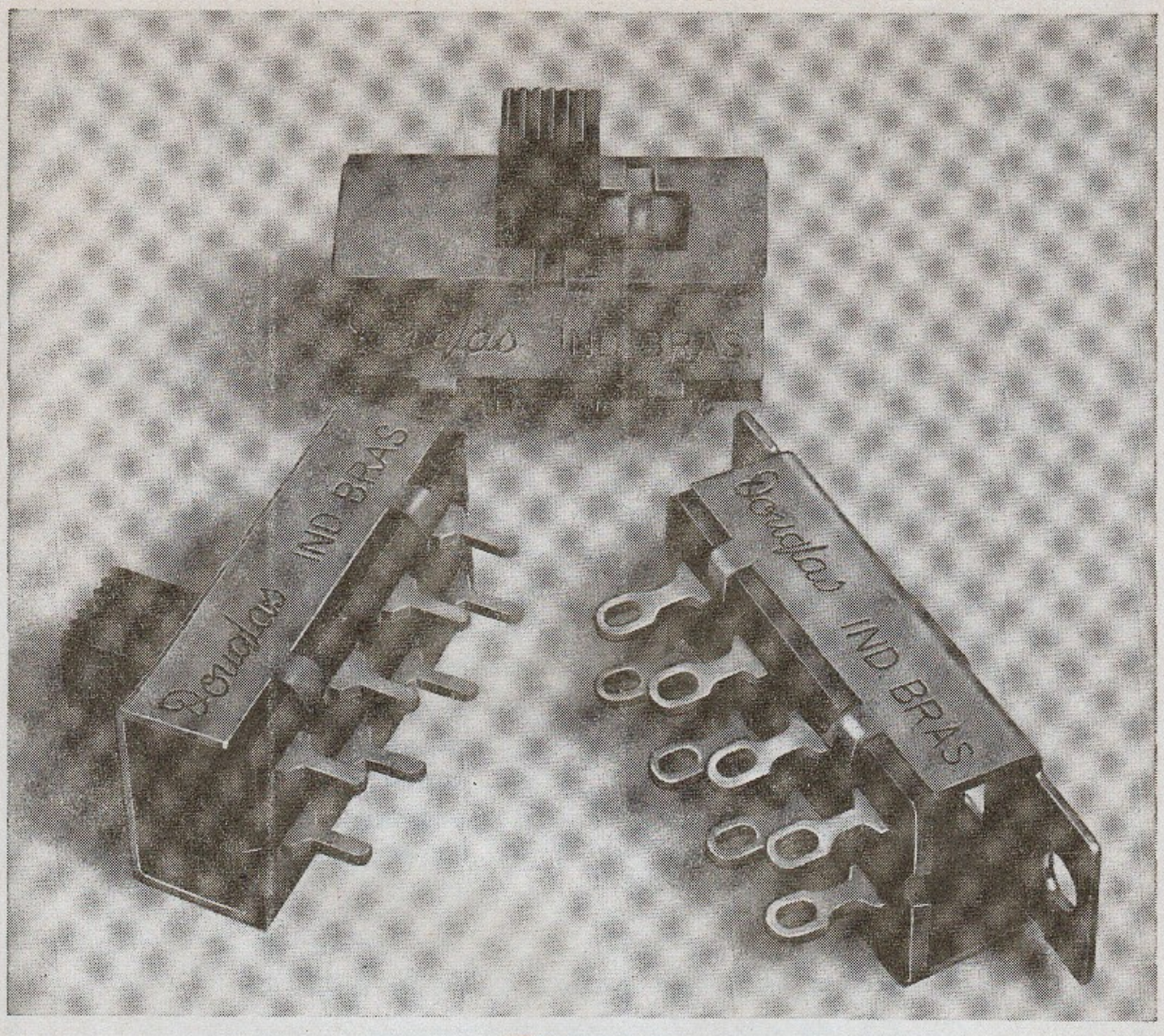
LANÇAMENTO TMK

analisador TMK com suspensão taut-band

A TACHIKAWA RÁDIO 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.; 20 Kohm/V. C. A. ● Ideal para medições em circuitos transistorizados.

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





Fique ligado: Douglas lança força nova nas chaves.

Um novo componente com a garantia Douglas merece sua atenção, certo? Portanto, conheça as CHAVES COMUTADORAS LINEARES DE FORÇA CLASSE TV-3. Dentre outras finalidades, para comutação de tensão de entrada de rede 110-127 e 220 volts, em aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos.

Especificações:

- Capacidade de corrente e tensão com carga resistiva (estas chaves desfazem contatos antes de fazerem os subseqüentes):
  a) Comutável de 3 amperes a 125 ou ,250 volts C.A. 60 Hz.
  b) Não comutável de 5 amperes a 125 ou 250 volts C.A., 60 Hz.
- Rigidez dielétrica: 1200 Volts C.A., entre as partes críticas e terra.
- Resistência de contato: após 5000 ciclos operacionais menor que 100 milliohms, medida pelo sistema Volt-Ampere, com 5 volts C.C. e 1 ampere.
- Resistência de isolamento: mínima de 5000 megohms.
- Fabricadas em diversas versões, com 3 e 2 posições, para circuito impresso ou fiação, cursor preto, vermelho ou outras cores, com todos os tipos de fixação.

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.

Rua Melo Peixoto, 181
Tel.: 295-0722 - 295-0816 - 295-0161 - 295-0227
Telex: 309151 PBSPO BR - Contrato 110343 - C. Postal 7755
End. Telegráfico "BOBINAS" São Paulo.

INSTITUTO MONITOR NO RIO

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

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

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

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

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

FILIAL — RIO

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

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

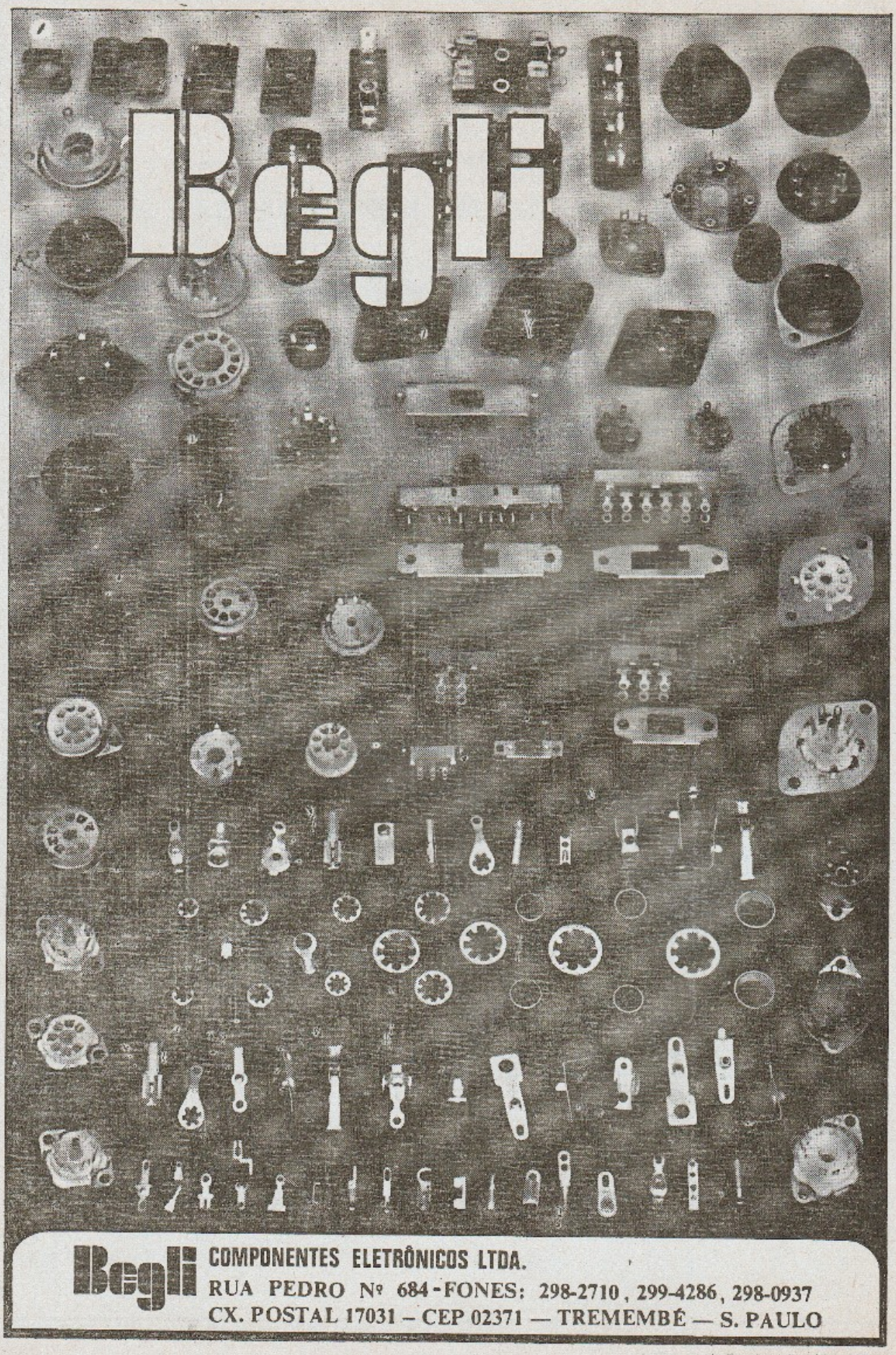
BELO HORIZONTE (MG) — CASA SINFONIA — Rua Curitiba, 771. **BRASÍLIA (DF)** — ELETRÔNICA YARA — CL 201 — Sul — Bloco C — Loja 19. **NITERÓI (RJ)** — RÁDIO PEÇAS NITERÓI — Rua Visconde de Sepetiba, 320. **PETRÓPOLIS (RJ)** — CARLOS ZEITUNE & CIA. — Rua 16 de Março, 249. **PORTO ALEGRE (RS)** — TECNO ELETRO 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. CASA "DU-SOM" LEVY LTDA. — Rua Silva Gomes, 8. 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, 5185

C. P. 21421 - Brooklin

01000 - SÃO PAULO

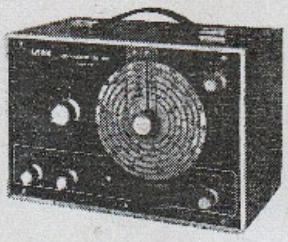


Begli COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
RUA PEDRO Nº 684 - FONES: 298-2710, 299-4286, 298-0937
CX. POSTAL 17031 – CEP 02371 — TREMEMBÉ — S. PAULO

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

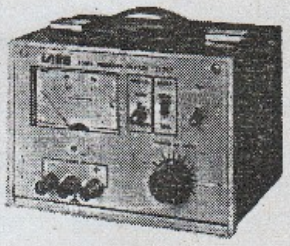
RF

AUDIO

FUNÇAO

BARRAS COLORIDAS



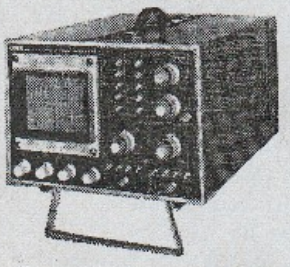


FONTES REGULADAS

0 — 30 V (1,5 A)

0 — 25 V (5 A)

0 — 200 V (100 mA)



ANALISADOR DE TRANSISTORES

PROVADOR DE VÁLVULAS

WATTIMETRO

MULTIMETRO ELETRONICO

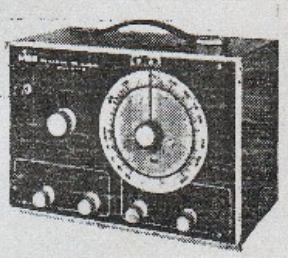
MULTIMETRO DIGITAL — 3 1/2 DIGITOS

PAINEL DIGITAL 2 1/2 E 3 1/2 DIGITOS

FREQUENCIMETRO

LUZ DE EMERGENCIA

INVERSORES



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

Ruído nas Telecomunicações

J. C. Costa*

1. RUIDO NOS TRANSISTORES DE JUNÇÃO

Interessa nos aqui indicar as diversas fontes de ruído nos diodos e transistores, descrever as suas características e indicar modelos equivalentes para aqueles componentes do ponto de vista do ruído.

Em última análise, a origem do ruído é mais uma vez a natureza granular da matéria e o caráter discreto da carga elétrica.

Nos semicondutores encontramos as seguintes fontes:

— ruído térmico
— ruído 1/f
— ruído tipo "shot"

1.1 — Ruído tipo "shot"

Qualquer um dos componentes referidos acima baseia o seu funcionamento na difusão de portadores minoritários, acompanhada de recombinação do excesso de portadores.

Tomemos o caso da difusão de um excesso de elétrons injetados em um semicondutor tipo P. Vamos assistir a dois processos aleatórios independentes:

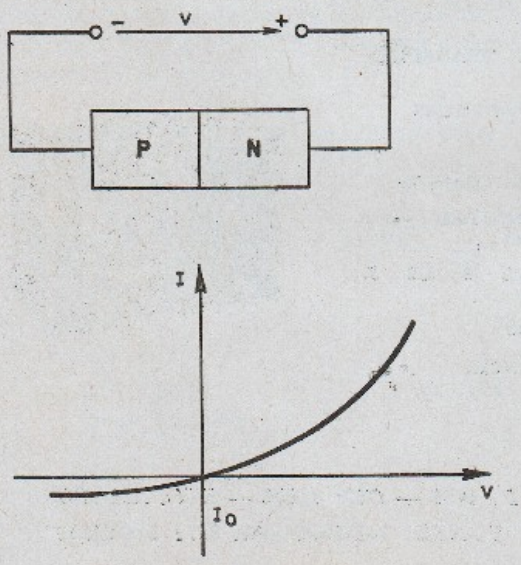


Figura 1

— variação no tempo, em torno de um valor médio constante, da velocidade de recombinação de elétrons com lacunas em cada ponto do semicondutor;

— variação aleatória da velocidade de difusão em cada ponto.

É da somatória destes dois processos que resulta o ruído tipo "shot", quer nos diodos de junção, quer nos transistores bipolares.

1.2 — Caso do diodo

Num diodo de junção polarizado positivamente há uma injeção de portadores do lado em que são majoritários para o outro lado. Neste lado há uma difusão desses portadores acompanhada de recombinação.

A toda tensão V está associada uma corrente I (fig. 1), de acordo com a lei

$$I = Io \left[\exp \left(\frac{eV}{KT} \right) - 1 \right]$$

Mas a corrente I, embora constante em média, sofre pequenas variações no tempo, devido às flutuações aleatórias daqueles dois processos: a concentração de portadores minoritários em excesso em cada lado da junção varia no tempo, impondo uma perturbação na corrente através do diodo.

O valor quadrático médio dos desvios da corrente em relação à média I é dado por

$$i^2_{ef} = 4\,K\,T\,g_d\,\Delta f - 2\,e\,I\,\Delta f \qquad (1)$$

onde: g_d = condutância da junção (*)
K = constante de Boltzman
T = temperatura absoluta
Δf = largura de banda
e = carga elétrica do elétron

$$g_d = \frac{\delta I}{\delta V} = \frac{e}{KT} (I + Io)$$

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

As duas parcelas que compõem i_{ef} são devidas às duas fontes indicadas: difusão e recombinação. No entanto, é mais vulgar apresentar-se a equação (1) de uma forma mais simples, recorrendo-se à definição de g_d:

$$i^2_{ef} = 2\ e\ [I + 2\ Io]\ \Delta f$$

onde: I = corrente real através do diodo
Io = corrente de saturação do diodo

e que evidencia bem o caráter "shot" do ruído em causa. Note-se que, para uma corrente I através do diodo, o ruído não é proporcional a I, mas sim a I + 2 Io. Recordamos que Io é a corrente inversa de saturação do diodo.

Como modelo equivalente do diodo de junção, temos uma fonte ideal de corrente $\sqrt{i^2_{ef}}$ em paralelo com uma resistência $r_d = 1/g_d$ (fig. 2).

Convém desde já observar que invertendo-se a polarização do diodo ($I \cong -Io$) a corrente de ruído será:

$$i^2_{ef} = 2\ e\ Io\ \Delta f$$

o que significa que o diodo ainda é ruidoso, embora menos que na polarização direta: $Io << I + 2\ Io$. Quanto à dependência da freqüência verifica se que somente a primeira parcela da equação (1) varia, crescendo com f. Isto implica que o ruído cresce nas altas freqüências.

1.3 — Transistor de junção

Tomemos o transistor PNP como exemplo. Neste caso, temos uma injeção de lacunas do emissor sobre a base que, por difusão e recombinação, atingem as proximidades do coletor, por onde são sugadas pela polarização inversa da junção CB.

No coletor temos ainda a corrente própria da polarização inversa I_{co}. A esta descrição corresponde o modelo apresentado na fig. 3, e que pode ser traduzido pela relação

$$I_c = \alpha\ I_E + I_{CO}$$

Por outro lado e do ponto de vista dinâmico (sinais fracos), o transistor pode ser representado basicamente conforme se mostra na fig. 4, onde r_e é a resistência dinâmica do emissor, $r_{BB'}$ é a resistência intrínseca de base e r_c traduz o efeito Early (**).

Como é de se esperar, o "diodo" EB vai produzir ruído pelos mesmos mecanismos já encontrados da difusão e recombinação. Ele será traduzido por um gerador de corrente em paralelo com r_e:

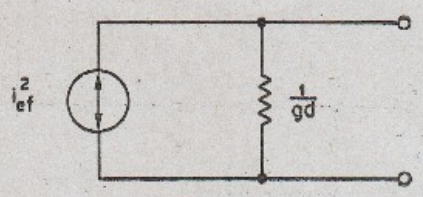


Figura 2

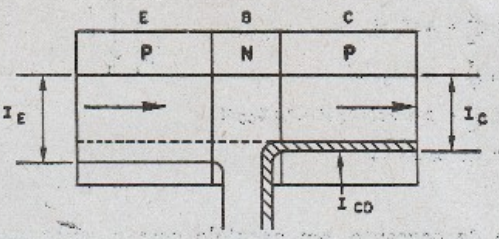


Figura 3

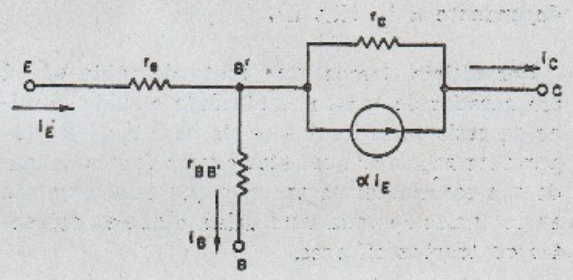


Figura 4

$$(i^2_{ef})_E = 4\ K\ T \frac{1}{r_e}\ \Delta f - 2\ e\ I_E\ \Delta f \cong 2\ e\ I_E\ \Delta f$$

Desta corrente do emissor, uma parcela $\alpha\%$ vai chegar ao coletor: $\alpha(i_{ef})_E$. Por outro lado, a divisão da corrente I_E pela base e coletor é aleatória, pelo que vamos encontrar um **ruído de partição** semelhante ao das válvulas em sobreposição à parcela anterior: $2\ \alpha\ (1 - \alpha)\ I_E\ \Delta f$.

Finalmente, a corrente I_{co} também tem ruído "shot": $2\ e\ I_{co}\ \Delta f$. Para traduzir estas três parcelas no coletor introduz-se uma segunda fon-

(*) Na realidade, g_d é a parte real da admitância $Y = g_d \sqrt{(1 + \omega\zeta)}$ da junção. Mas, para baixas freqüências, $R_e\ (Y) \cong g_d$. É esta parte real que cresce com a freqüência. ζ é o tempo médio de vida dos portadores difundidos.

(**) Modulação da espessura efetiva da base pela tensão inversa da junção CB.

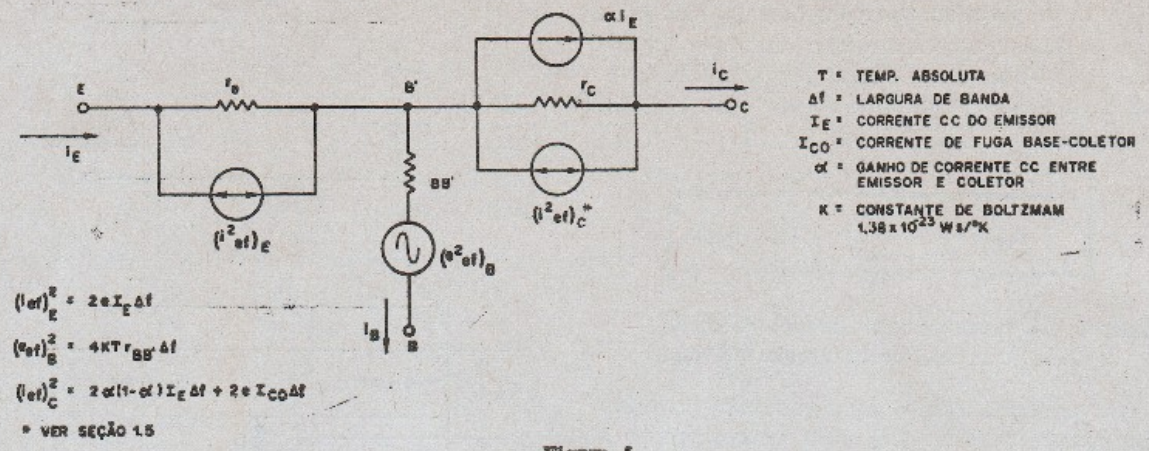


Figura 5

te de corrente, em paralelo com r_c, responsável pelos dois últimos termos. O ruído vindo do emissor é traduzido naturalmente pelo gerador dependente $\alpha\ i_E$ (fig. 5).

Por último, temos uma fonte de ruído que é um gerador de tensão, traduzindo o ruído térmico da resistência intrínseca da base $r_{BB'}$. É importante acentuar que estas quatro fontes de ruído são correlatas; portanto, o que se somam são as potências de cada uma delas, e não as correntes ou tensões eficazes.

Uma conseqüência imediata é a somatória das correntes de ruído no coletor:

$$(i^2_{ef})_c = 2\ e\ I_c\ \Delta f$$

Como freqüentemente se toma o coletor como a saída de um amplificador, conclui-se que a potência de ruído na saída cresce com a corrente no coletor, ou seja, para se reduzir o ruído convém trabalhar com baixas correntes.

Por outro lado, um transistor de alto ganho ($\alpha \cong 1$) tem menor ruído de partição e, como tal, menor ruído total. Isto limita também a mínima corrente com que se pode trabalhar, porque α cai. Finalmente, quanto menor $r_{BB'}$, menor é a tensão de ruído gerada na base.

1·4 — Ruído 1/f

Tal como nas válvulas, verifica-se a presença de uma fonte adicional de ruído nas baixas freqüências, com um espectro de potência da forma geral 1/f.

A origem deste ruído não está completamente esclarecida. Pensa-se que se deve às flutuações na velocidade de recombinação na superfície da base do transistor, e que depende do acabamento dessa superfície, da concentração de impurezas na superfície da base e ainda da atmosfera presente dentro do encapsulamento.

O importante é que:

— esta fonte de ruído só se torna mais importante que o ruído "shot" nas baixas freqüências;

— com o progresso tecnológico, tem-se conseguido empurrar a região de ruído 1/f para freqüências cada vez mais baixas; normalmente, só abaixo de 1 kHz precisamos considerar esta fonte de ruído.

Em termos do modelo do transistor anteriormente exposto, esta causa de perturbação é traduzida por um incremento nos valores de ruído das fontes já incluídas no modelo, incremento este a considerar nas baixas freqüências.

Dado que o refinamento da construção dos transistores tem conseguido confinar cada vez mais o ruído 1/f, ele em geral não é considerado senão em sistemas de controle, onde se trabalha nas bandas de áudio e sub-áudio.

Uma utilização importante deste mal inevitável que é o ruído 1/f é na previsão do tempo de vida expectável para um transistor. De fato, verificou-se que medindo a potência de ruído em torno dos 1 000 Hz, à medida que um transistor vai envelhecendo, essa potência cresce, embora lentamente; mas perto do fim da vida útil, o ruído em 1 kHz cresce brutalmente.

Também se constatou que transistores com baixo ruído 1/f logo de início têm uma vida mais longa.

Podemos portanto recorrer a u'a medição deste parâmetro de um transistor para:

— no início, saber se ele é de vida longa;
— após um certo período de utilização, saber se ele já está no fim da vida útil.

1.5 — Ruído nas altas freqüências

Um transistor de junção não é um dispositivo "ôhmico puro". Para freqüências muito altas é necessário considerar o efeito de capacitâncias parasitas ou, de uma forma mais geral, a natureza complexa das relações analíticas que caracterizam o transistor.

Interessa-nos aqui salientar que o ganho de corrente α (base comum) é uma função de freqüência dada muito aproximadamente por

$$\alpha = \frac{\alpha_0}{1 + j\frac{f}{f_\alpha}}$$

onde: f = freqüência de trabalho
f_α = freqüência de corte do ganho α
α_0 = valor de α para $f << f_\alpha$

Também a relação do ruído de partição, em vigor, depende da freqüência

$$(i_{ef})^2_c = 2\, e\, I_E\, (\alpha_0 - |\alpha|^2)\, \Delta f + 2\, e\, I_{co}\, \Delta f$$

À parte o termo em I_{co}, o efeito da freqüência é aumentar o ruído — $(i_{ef})^2_c$ — nas altas freqüências, a partir de

$$f = f_\alpha \sqrt{1 - \alpha_0}$$

A conclusão a tirar é de que nas altas freqüências:

— o transistor torna-se mais ruidoso, devido à diminuição do ganho de corrente: freqüência a 3 db: $f_\alpha \sqrt{1 - \alpha_0}$;

— para freqüências ainda mais altas, os próprios mecanismos de ruído (difusão e recombinação) aumentam o seu efeito (ver diodo).

Tal como nas válvulas, podemos traçar um gráfico do ruído gerado por um transistor, com três regiões distintas:

— baixas freqüências: descida a 3 dB por oitava, devido ao ruído 1/f;
— freqüências médias: ruído branco;
— altas freqüências: subida a 6 dB por oitava pelo menos na parte inicial, devido à diminuição do ganho do transistor (veja a fig. 6).

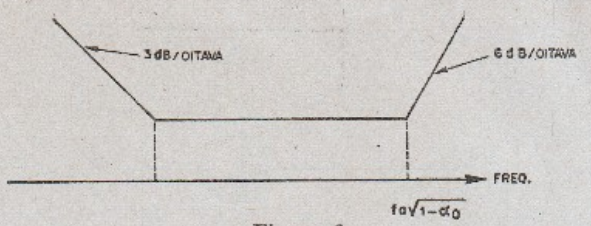


Figura 6

1.6 — Transistores de baixo ruído

No projeto de circuitos amplificadores de baixo nível de ruído há necessidade de atender-se aos seguintes pontos:

— escolher um transistor de elevado ganho ($1 - \alpha_0 \cong 0$), de modo que seja baixo o ruído de partição;

— escolher um transistor de elevada freqüência f_α, para que $\sqrt{1 - \alpha_0}\, f_\alpha$ se situe nas altas freqüências e, portanto, se trabalhe na zona horizontal da curva do ruído;

— minimizar a resistência em série com a base, já que $r_{B\,B'}$ não pode ser escolhido.

— utilizar a mínima corrente $I_c \cong I_E$, sem com isso cair na região de baixo ganho α.

— utilizar um gerador de impedância conveniente (ver adiante).

1.7 — Aplicação: amplificador em emissor comum

A utilização mais freqüente do transistor de junção é na montagem em emissor comum, e como tal apenas se exemplifica este caso (fig. 7).

O objetivo é fazer sentir a dificuldade de se trabalhar com o modelo do transistor anteriormente exposto e a vantagem de se criar outra forma de tratar o problema do ruído em amplificadores, qualquer que seja o dispositivo ativo utilizado.

O primeiro passo é considerar o circuito equivalente do estágio desenhado com todas as fontes de ruído (fig. 8). Podemos fazer as seguintes simplificações:

— R_S: impedância global do gerador, vista pela base do transistor — $R_S = R_1 // R_2$;

— $\alpha = \alpha_0$: baixa freqüência de trabalho;

— desprezar r_c em face das outras resistências do circuito;

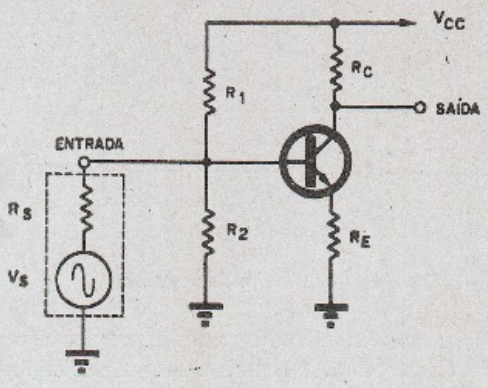


Figura 7

— não considerar o ruído térmico de R_c, visto ser muito menor que o total.

No coletor surgirá uma flutuação de tensão (ruído), resultante da sobreposição das diversas correntes de ruído criadas em C pelas muitas fontes de ruído; podemos dividir estas fontes:

— ruído criado na saída pelo próprio gerador de excitação, isto é, ruído térmico da resistência interna do gerador e amplificado pelo estágio;
— ruído interno do transistor;
— ruído dos resistores que completam o estágio.

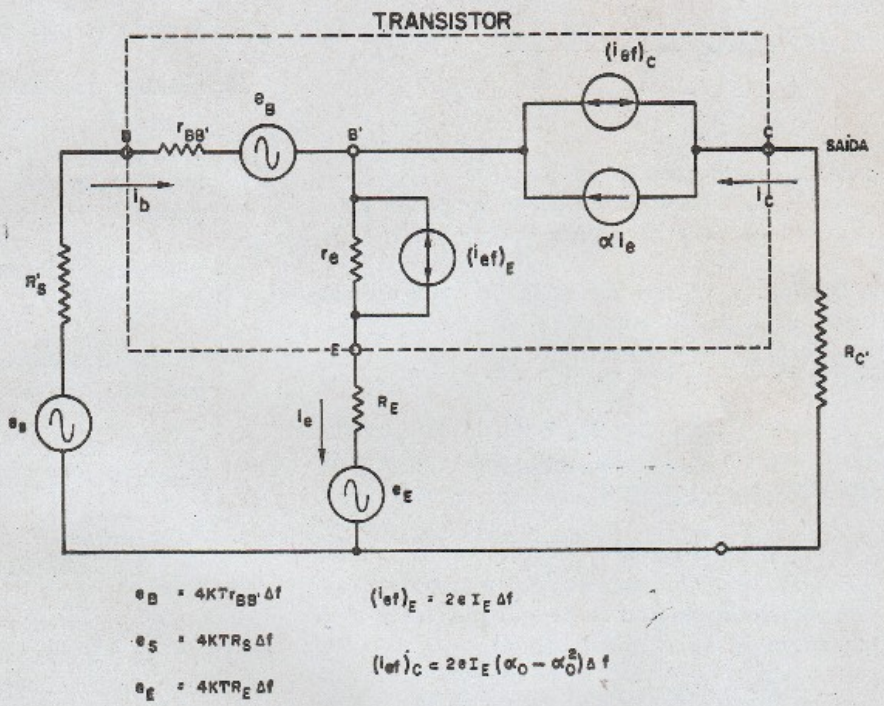


Figura 8

$$e_B = 4KTr_{BB'}\Delta f \qquad (i_{ef})_E = 2eI_E\Delta f$$

$$e_S = 4KTR_S\Delta f \qquad (i_{ef})_C = 2eI_E(\alpha_O - \alpha_O^2)\Delta f$$

$$e_E = 4KTR_E\Delta f$$

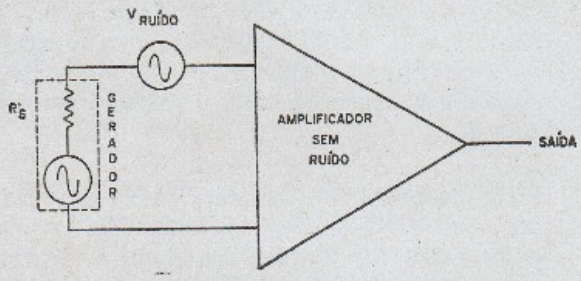


Figura 9

A conclusão a tirar é que o amplificador, além da sua função específica de amplificar, vai aumentar o ruído total na saída, piorando a relação S/N. Para um amplificador não ruidoso teríamos na saída o sinal e o ruído térmico de R_S amplificados. Como é inevitável a introdução de perturbações, o ruído na saída será a soma do ruído próprio do gerador amplificado mais o ruído interno.

No caso do amplificador em emissor comum, podemos calcular a corrente total de ruído na saída:

$$(i_{ef})^2 \text{ saída} = \frac{\alpha o^2\ [e_s^2 + e_B^2 + e_E^2 + r_e^2\ (i_{ef})^2\ E] + (i_{ef})^2_c\ [R_E + r_e + r_{EB}' + R_S']^2}{[R_E + r_e + (r_{BB}' + R_S')\ (1 - \alpha o)]^2}$$

que é uma relação manifestante complicada e difícil de utilizar.

Com o objetivo de simplificar o tratamento do ruído do estágio, e para permitir uma rápida comparação com o ruído térmico do gerador, é costume reduzir aquela expressão à tensão equivalente na entrada, isto é, a tensão de ruído que o gerador deveria produzir para se obter o mesmo ruído total na saída:

$$(V_{ef})^2_{ent} = 4\,K\,T\,(R_s' + r_{BB}' + R_E)\,\Delta f + $$

$$+ r_e^2\,(i_{ef})^2_E + \frac{1}{\alpha_0^2}\,(i_{ef})^2_c\,[R_E + r_e + $$

$$+ r_{BB}' + R_s']^2$$

Nesta relação se verifica:

— uma parcela devida ao ruído próprio da resistência interna do gerador: $4\,K\,T\,R_s'\,\Delta f$;

— u'a somatória de termos devidos ao transistor e resistores adicionais (R_E); são estes termos que traduzem o ruído introduzido pelo estágio.

Mas ainda nesta relação surge a necessidade de se conhecer um conjunto de parâmetros internos do transistor (α, r_{BB}'). Embora possam ser medidos experimentalmente, seria preferível traduzir o ruído globalmente, e não decompondo-o nas suas muitas parcelas, de forma que se tratasse o amplificador como uma caixa fechada ("black box").

Numa primeira tentativa, podemos usar a representação ilustrada na fig. 9, onde se introduz um gerador de tensão, $V_{ruído}$, que seria responsável pela somatória de termos anteriormente referidos.

Como o valor dessa somatória ainda depende de R_s', isto é, do gerador usado, é costume traduzir o ruído por dois geradores equivalentes (fig. 10):

— v_n: tensão de ruído de um gerador de tensão em série na entrada do amplificador;

— i_n: corrente de ruído de um gerador de corrente em paralelo com a entrada.

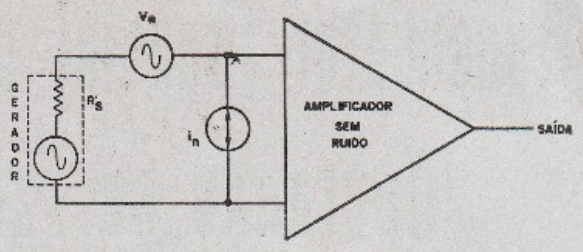


Figura 10

As vantagens deste modelo são:

— utiliza um amplificador ideal sem ruído;
— reduz todas as fontes de ruído à entrada do estágio;
— as duas fontes v_n e i_n não dependem da impedância R_s' do gerador, isto é, do gerador usado;
— é aplicável a qualquer tipo de amplificador;
— permite selecionar R_s' conforme o fim em vista (minimizar o "noise figure", minimizar a potência de ruído, etc.).
— trata o amplificador como uma caixa fechada, reduzindo ao máximo as medições a efetuar sobre ele.

No caso do estágio em questão temos as seguintes relações:

$$v_n = 4\,K\,T\,(r_{BB}' + R_E)\,\Delta f + r_e^2\,(i_{ef})^2_E + $$

$$+ \frac{1}{\alpha_0^2}\,(i_{ef})^2_c\,[R_E + r_{BB}']$$

$$i_n = \frac{1}{\alpha_0^2}\,(i_{ef})^2_c$$

cuja utilidade passar a ser apenas a de nos permitir saber como reduzir as duas fontes "externas" de ruído.

Os fabricantes de transistores fornecem, para os seus modelos utilizados em amplificadores de baixo ruído, dados sobre v_n e i_n em função de:

— banda de freqüência Δf
— freqüência f
— corrente (I_E ou I_c)

Conhecidos v_n e i_n, e ainda R_s' do gerador, a tensão global de ruído na entrada do amplificador (sem ruído) é dada por:

$$(v_{ef})^2_{ent} = 4\,K\,T\,R_s'\,\Delta f + v_n^2 + (R_s'\,i_n)^2$$

bastante mais simples que as relações anteriores.

(conclui no próx. número)

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

PARTE III

Francisco Bezerra Filho *

Receptor — Nesta parte do artigo serão descritas as principais funções, detalhadas, de cada unidade que compõe o receptor. As descrições feitas a seguir estão baseadas no diagrama em blocos visto na fig. 2 (trata-se de um receptor heteródino de freqüência fixa); na realidade, são dois receptores na formação 1 + 1, principal e reserva, iguais entre si. Vamos detalhar aqui somente um deles, por razão lógica.

O receptor em si é formado por três unidades básicas, assim distribuidas: entrada de RF, amplificador de FI + demodulador e saída de BB. Cada uma dessas unidades é ainda subdividida em sub-unidades.

Entrada de RF — Esta unidade é vista na fig. 12, sendo dividida em oito sub-unidades: amplificador de RF, filtro de RF, oscilador local, multiplicador, atenuador, misturador, pré-amplificador de FI e filtro de FI.

Amplificador de RF — O sinal de RF, que foi gerado pelo transmissor e que contém toda a mensagem que se deseja receber, chega à antena do lado do receptor. Após passar através do sistema de derivação e após ser filtrado, é aplicado na entrada do amplificador de RF. Essa unidade é do tipo banda larga, possuindo duas funções, a saber:

— Melhorar a relação sinal/ruído. O circuito ativo geralmente é constituído por componentes discretos, por exemplo transistores especiais ou MOSFET, capazes de proporcionar o ganho desejado mas, ao mesmo tempo, deve ter baixo fator de ruído interno, ou seja, são componentes capazes de amplificar pequenos sinais da ordem de 10 pW (—80 dBm), sem gerar ruído interno, ruído esse que, na maioria das vezes, tem amplitude superior ao sinal recebido, mascarando-o.

Um bom amplificador de RF deve amplificar pequenos sinais sem gerar ruído. Com isso conseguimos melhorar a relação sinal/ruído, conseguindo-se uma figura de ruído na entrada do receptor menor que 8 dB. O ruído em questão é gerado pelos componentes, tanto transistores como resistores, dependendo muito da tempera-

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

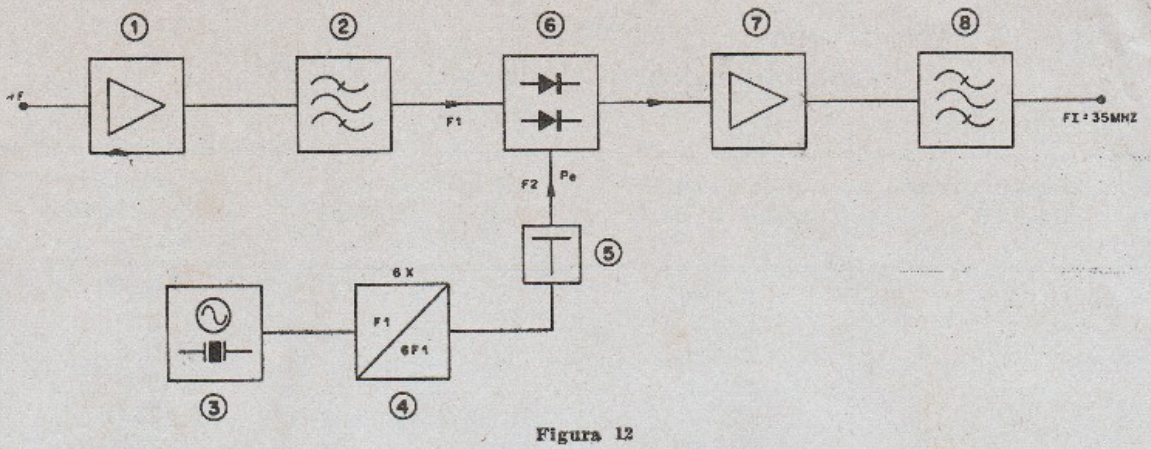


Figura 12

Entrada de RF do receptor.

tura ambiente. A potência do ruído aumenta proporcionalmente com a temperatura.

— Amplificar o sinal recebido. Geralmente o sinal que chega à antena está em torno de —68 dBm; dependendo das condições de propagação e do comprimento do enlace, esse nível pode variar de —50 a —92 dBm. Com esse nível muito baixo não há condições de converter a freqüência em freqüência de FI; daí, temos que amplificá-lo até o nível desejado. O ganho do amplificador, em média, é de 15 dB, não podendo ser maior porque, quanto maior for o ganho, maior será o ruído, chegando-se a um ponto em que, ao invés de melhorar, a relação sinal/ruído, pelo contrário, piora. O ruído gerado internamente depende muito do casamento de impedâncias e da resistência de entrada do amplificador.

O ruído aumenta em função da resistência de entrada. Para sanar esse inconveniente usamos amplificadores na configuração MBC, onde temos baixa resistência de entrada, diminuindo o ruído interno da ordem de 6 dB em relação à configuração MEC.

Filtro de RF — Os sinais de RF recebidos pela antena são constituídos por diversas freqüências diferentes. Esses sinais, após serem amplificados, são aplicados a um filtro passa-faixa, onde é selecionada somente a freqüência desejada, rejeitando as demais. O filtro mais usado para essa finalidade geralmente é do tipo helicoidal, com sintonia escalonada, proporcionando uma banda passante de ± 1,5 MHz em torno da freqüência central da portadora. Essa banda passante é definida como sendo na parte plana, onde não há atenuação, conforme pode ser visto na fig. 13-B.

O filtro é formado por três cavidades (fig. 13-A), cada uma delas ressonante em uma fre-

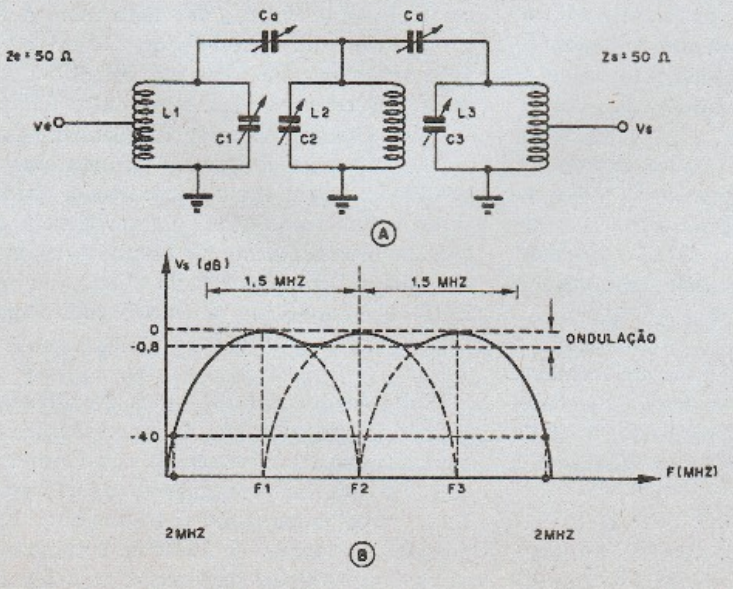


Figura 13

Filtro de RF.

TABELA I

OSCILADOR "BATENDO" POR CIMA — F1 < F2

1	2	3	4
Número do canal de RF	Freqüência do cristal — MHz	Freqüência na saída do oscilador — MHz — F2	Freqüência recebida na antena — MHz — F1
1	51,170	307	272
2	51,500	309	274
3	51,830	311	276
4	52,170	313	278
5	52,500	315	280
6	52,830	317	282
7	53.17	319	284
8	53.50	321	286
9	53.83	323	288
10	54,17	325	290
11	54,50	327	292
12	54.83	329	294
13	55.17	331	296
14	55.50	333	298
15	55.83	335	300
16	56,17	337	302
17	56,50	339	304
18	56,83	341	306
19	57,17	343	308
20	57,50	345	310
21	57,83	347	312
22	58,17	349	314
23	58,50	351	316
24	58,83	353	318
25	59,17	355	320
26	59,50	357	322
27	59,83	359	324
28	60,17	361	326

qüência diferente. Com isso consegue-se a banda passante desejada e uma ondulação menor que 0,8 dB, proporcionando uma boa seletividade e rejeitando os sinais espúrios que estão afastados da portadora de 2 MHz, em 40 dB.

A impedância dos circuitos que estão antes e após o filtro é de 50 Ω, e a impedância vista no topo do filtro é muito alta. Para haver perfeito casamento de impedância o sinal é retirado de uma derivação, próxima ao lado frio, onde a impedância também é de 50 Ω.

Oscilador local — É um oscilador de freqüência fixa, controlado a cristal, o qual deve oscilar numa freqüência entre 39,5 MHz e 61,17 MHz, de acordo com a coluna 2 das tabelas I e II.

Os osciladores mais usados são basicamente dois: CLAPP e PIERCE, ambos com o cristal inserido na malha de realimentação, na ressonância série, que por sua vez determina a freqüência de operação do oscilador. O cristal oferece uma série de vantagens em relação a um oscilador LC convencional, tendo alto Q, boa seletividade e estabilidade de freqüência. Como elemento ativo podemos usar transistores de boa qualidade, assim como baixo ruído, ganho constante e boa estabilidade de freqüência em função da temperatura. Geralmente os mais usados são os transistores de silício, ou os MOS-FET, que estão se tornando muito populares nesse tipo de aplicação.

Multiplicador por 6X — A freqüência de oscilação ou de vibração de um cristal está relacionada com a espessura de sua lâmina. Quanto mais alta for a freqüência de vibração, mais finas ou delgadas serão suas lâminas. Nas altas freqüências, acima de 60 MHz, tornam-se tão finas ao ponto de se partirem com o menor movi-

TABELA II

OSCILADOR "BATENDO" POR BAIXO — F1 > F2

1	2	3	4
Número do canal de RF	Freqüência do cristal — MHz	Freqüência na saída do oscilador — MHz — F2	Freqüência recebida na antena — MHz — F1
1	39,50	237	272
2	39,83	239	274
3	40,17	241	276
4	40,50	243	278
5	40,83	245	280
6	41,17	247	282
7	41,50	249	284
8	41,83	251	286
9	42,17	253	288
10	42,50	255	290
11	42,83	257	292
12	43,17	259	294
13	43,50	261	296
14	43,83	263	298
15	44,17	265	300
16	44,50	267	302
17	44,83	269	304
18	45,17	271	306
19	45,50	273	308
20	45,83	275	310
21	46,17	277	312
22	46,50	279	314
23	46,83	281	316
24	47,17	283	318
25	47,50	285	320
26	47,83	287	322
27	48,17	289	324
28	48,50	291	326

mento ou esforço mecânico aplicado sobre as mesmas.

Quando desejamos operar com freqüência superior a 60 MHz, usamos o processo de multiplicação. Por exemplo, se temos uma freqüência de 50 MHz e queremos elevar para 300 MHz, multiplicamos por 6. Mas quando multiplicamos diretamente por 6X de uma só vez, não conseguimos resultado muito satisfatório. A solução mais prática é multiplicar por 3 inicialmente e a seguir por ($3 \times 2 = 6$).

Os multiplicadores podem ser do tipo passivo (diodos) ou ativo (transistores), sendo este último o mais usado nesse tipo de rádio (para maiores detalhes sobre multiplicadores, ver Revista nº 337). Na saída do último multiplicador temos as freqüências, de acordo com o canal usado, como podemos ver na coluna 3 das tabelas I e II, com potência em torno de 10 mW sobre uma impedância de 50 Ω.

Atenuador — Como sabemos, o oscilador a cristal nos oferece uma série de vantagens em relação ao oscilador LC; entre elas podemos citar: simplicidade no projeto e boa estabilidade de freqüência; mas, por outro lado, é muito ruidoso. Em um sistema de telecomunicações, principalmente na parte de recepção, o ruído é muito nocivo, chegando em alguns casos a obstruir inteiramente o sinal recebido, tornando-o ininteligível. Daí o fato de termos que reduzir, tanto quanto possível, o ruído local. Por outro lado, os misturadores passivos, por exemplo o da fig. 14-B, oferecem perda por conversão muito alta.

A perda por conversão é definida como sendo a relação de amplitude do sinal na entrada e o sinal na saída do misturador, supondo-se que a

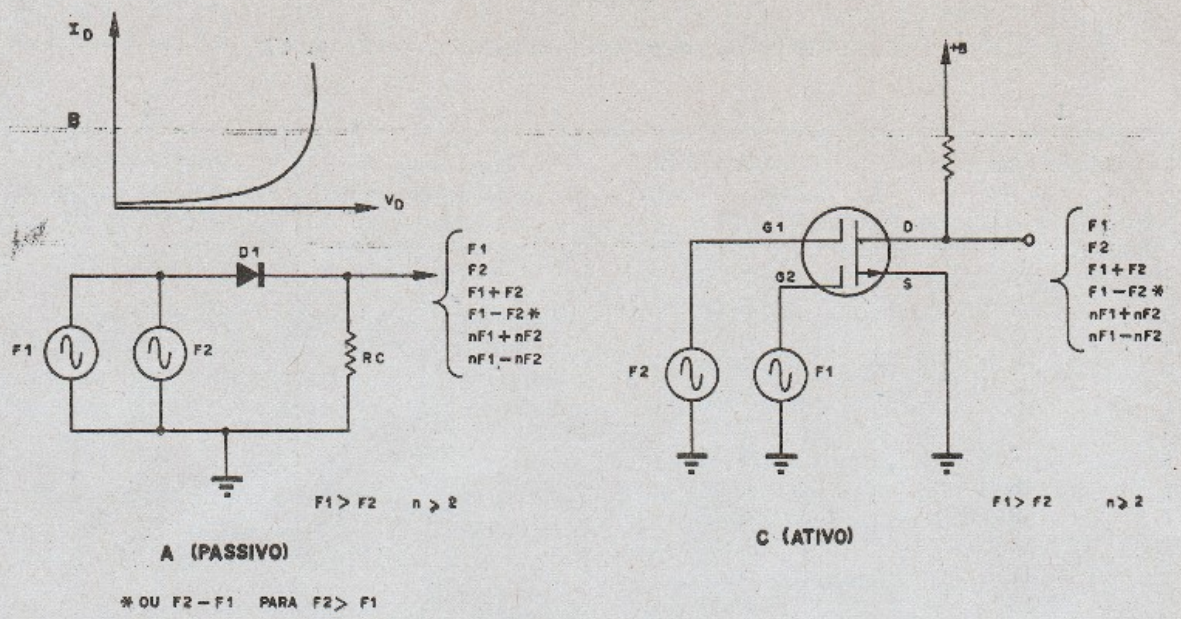


Figura 14

Conversor ou misturador.

amplitude do sinal do oscilador seja constante. Como freqüência de entrada temos F1 na faixa de 270 a 320 MHz, sendo a freqüência de saída FI em 35 MHz. Como vemos, a freqüência de entrada e saída é diferente. Daí vem a expressão "perda por conversão".

Podemos diminuir a perda por conversão aumentando a potência injetada no misturador, potência essa gerada no oscilador local (Pe). Mas, se por um lado a perda por conversão diminui, por outro lado o ruído aumenta, e como este faz parte da potência injetada, quanto mais potência mais ruído, chegando-se a um ponto em que o ruído aumenta exponencialmente, como podemos ver na curva da fig 15. Daí temos dois compromissos: menor perda de conversão e menor potência de ruído injetada.

Para uma potência (Pe) de +5 mW na entrada do misturador, temos uma perda por conversão de —5 dB e uma potência de ruído de 6 pW. Quando aumentamos a potência de entrada para +9 dBm, a perda por conversão melhora de 3 dB, indo para —2 dB (dobro da potência), mas a potência do ruído injetado vai para 80 pW. Como podemos ver, há um ponto intermediário entre os dois vistos anteriormente, que satisfaz bem os dois compromissos. Esse ponto está em torno da potência injetada (5 dBm). O ponto ideal pode ser ajustado no campo, variando-se o atenuador 5 da fig. 12.

Misturador — O receptor aqui descrito é do tipo heteródino de conversão simples. O sinal recebido na faixa de 270-320 MHz torna muito difícil o processo de amplificação e filtragem. Nas freqüências abaixo de 50 MHz o projeto dos amplificadores e dos filtros torna-se bem mais simples, conseguindo-se filtros com maior seletividade que rejeitam melhor os sinais espúrios. Assim sendo, os sinais de freqüências altas, re-

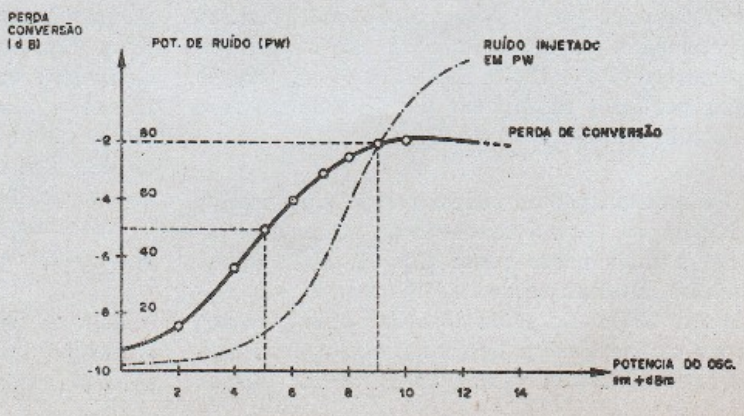


Figura 15

Curva da perda por conversão e do ruído.

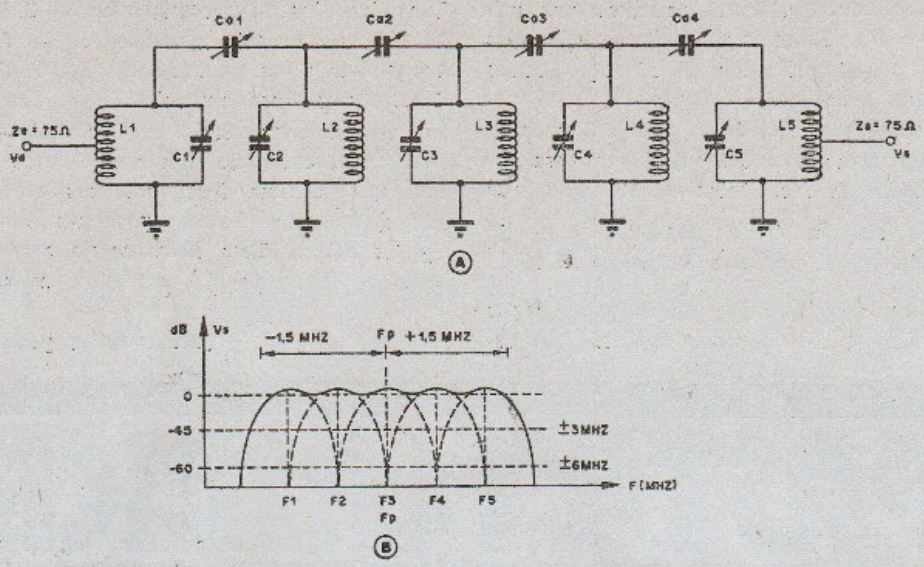


Figura 16

Filtro de FI.

cebidos na antena, são convertidos em uma freqüência mais baixa, normalmente de 35 MHz. Nesta freqüência estão contidas todas as informações do sinal recebido na antena.

A conversão de freqüência é feita através do batimento entre duas freqüências, uma recebida na antena (F1) e a outra gerada por um oscilador local (F2). Para isso contamos com o auxílio de um misturador ou conversor de freqüência.

Os misturadores são classificados em passivos e ativos; em ambos o elemento principal que se presta para essa função é qualquer elemento com característica não linear. O elemento que preenche os requisitos, por excelência, é o diodo.

Na fig. 14-A temos um misturador passivo, constituído por um diodo e, na fig. 14-B temos a curva de tensão e corrente no diodo; como podemos observar, a curva não é linear. Na entrada temos dois geradores, que simulam F1 e F2. Na carga temos uma série de combinações, todas elas resultantes do batimento entre F1 e F2.

O misturador ativo é constituído por uma válvula, transistores ou FET, mas o princípio é sempre do diodo. Por exemplo, a curva entre grade-catodo, emissor-base e sumidouro-porta é equivalente à de um diodo. Na fig. 14-C temos um misturador ativo; como elemento não-linear usamos um MOSFET. Em cada porta temos um gerador que simula F1 e F2. Definimos como conversão a capacidade que cada elemento tem de converter uma freqüência em outra, diferente da primeira, sem muita atenuação.

Os elementos passivos proporcionam ganho, ao passo que os misturadores passivos atenuam o sinal na saída, ou seja, a perda por conversão. Dependendo do plano de freqüências temos dois tipos de batimento:

— quando a freqüência do oscilador local F2 é superior à freqüência recebida, diz-se que o batimento é feito "por cima" (Tabela I);

— pelo contrário, quando a freqüência do oscilador F1 é menor que a freqüência recebida, diz-se que o batimento é feito "por baixo" (Tabela II).

Nos dois casos acima, a diferença entre F1 e F2 é sempre 35 MHz, conhecida como freqüência intermediária (FI). Dessa forma, torna-se bem mais fácil a amplificação e filtragem.

Pré-amplificador de FI — O sinal de FI na saída do misturador tem baixa amplitude, sendo muito sujeito a ruído. Antes de filtrá-lo temos que amplificar, de maneira que na saída tenhamos uma boa relação sinal/ruído. Esse pré-amplificador é do tipo banda larga, com resposta plana desde CC a 100 MHz, com baixo ruído interno e capaz de proporcionar um ganho de 20 dB, na freqüência de 35 MHz.

Pelo fato do mesmo ser do tipo de banda larga, ou aperiódico, vai amplificar todas as combinações de freqüências existentes na saída do misturador.

Filtro de FI — Na saída do misturador temos uma série de freqüências, resultante da combinação devido ao batimento entre F1 e F2, que

ocorre no misturador, como podemos ver nas figs. 14-A e B. Esses sinais são amplificados através do pré-amplificador de FI, aparecendo todos eles na saída deste.

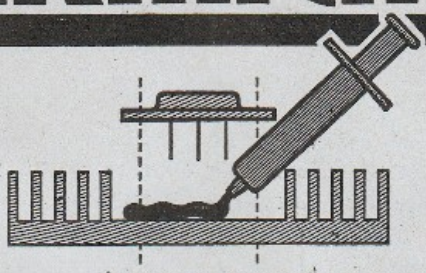
Para selecionar a freqüência desejada e rejeitar as demais, temos que usar um filtro passa-faixa, sintonizado na freqüência de 35 MHz, que por sua vez tem uma banda passante de ± 1,5 MHz em relação à freqüência central de 35 MHz.

Deve possuir também boa seletividade, capaz de rejeitar em 45 dB os sinais espúrios que estão afastados da portadora de ± 3 MHz e em 60 dB os que estão afastados de ± 6 MHz, como podemos ver na curva da fig. 16-B. Na fig. 16-A temos o esquema elétrico do filtro. Trata-se de um filtro com 5 células, sintonizado pelo processo escalonado, sendo cada uma delas ressonante em uma freqüência distinta; com isso conseguimos a banda passante desejada de ± 1,5 MHz. Esse filtro segue o mesmo princípio do filtro de RF, explicado anteriormente.

(continua no próx. número)

PASTA TÉRMICA

AUMENTA A CONDUÇÃO TÉRMICA ENTRE O TRANSISTOR E O DISSIPADOR



À Venda nas Boas Casas do Ramo

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

NOVIDADES E REEDIÇÕES

CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES — EQUIVALENCIAS — Mulderkring — 1976 — Esp. Cr$ 131,00
INTEGRATED CIRCUIT POCKET BOOK — Hibberd — Ingl. Cr$ 137,00
MANUAL DE CIRCUITOS INTEGRADOS (IC HANDBOOK) Muiderkring — Esp. Cr$ 67,00
EQUIVALENCIAS DE TRANSISTORES — G. Seitz — 1976 — Esp. Cr$ 136,00
TRANSISTORES EQUIVALENCIAS — 6ª edição — 1976 — Muiderkring — Esp. Cr$ 88,00
SEMICONDUCTOR HANDBOOK — Parte 1 — Trans.stores — Mulderkring — Esp. Cr$ 109,00
SEMICONDUCTOR HANDBOOK — Parte 2 — Diodos y Tiristores — Esp. Cr$ 88,00
DIODOS RECTIFICADORES DE SILICIO — Fapesa — Esp. Cr$ 200,00
SEMICONDUCTORES — PRO ELECTRON — 1972 — Esp. Cr$ 96 00
MANUAL UNIVERSAL EDICIENT-SEMICONDUCTORES — 3ª edicion — Esp. Cr$ 200,00
SEMICONDUTORES — TIPOS PREFERENCIAIS — Texas Instruments — Cr$ 80,00
TRANSISTORES — Dados e Curvas p/Projetos — 1976 — IBRAPE — Cr$ 20,00
DIODOS E TIRISTORES — IBRAPE Cr$ 15,00

LITEC
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

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

A PARTIR DE JANEIRO/77:
RUA DOS TIMBIRAS, 257

NOVO Simpson 260 SERIES 6 VOM



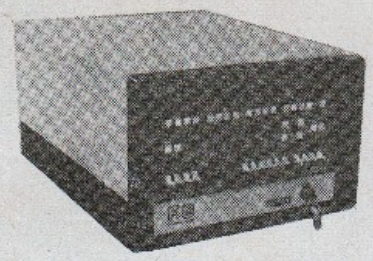
RANGES
DC mV: 0-250
DC V: 0-1, 2.5, 10, 50, 250, 500, 1000
0-5000 via new, optional slip-on, safety probe, see below*
AC V: 0-2.5, 10, 50, 250, 500, 1000
0-5000 via new, optional slip-on, safety probe, see below*
DC μA: 0-50
DC mA: 0-1, 10, 100, 500
DC A: 0-10
Ohms: 0-2k (12 Ω center), 200k, 20 Meg
dB: —20 to +50 in 4 ranges
SENSITIVITY
DC: 20,000 Ω/V
AC: 5,000 Ω/V
ACCURACY
DC: ±2% of full scale
AC: ±3% of full scale
NÃO TRABALHAMOS PELO REEMBÓLSO POSTAL

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.
RUA VITÓRIA, 554 LOJA - FONES VENDAS 220-3986, 220-219?
CEP 01210 - FUNDADO EM 1944

FAIRCHILD
AGORA ESTÁ NO NOSSO CIRCUITO

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

COMPONENTES
DIODOS, ZENERS, TRANSISTORES, TTL'S, CMOS, MOS-LSI, RELOGIOS, OPERACIONAIS, ECL, MICROPROCESSADORES F-8, OPTO, INTERFACES, REGULADORES DE TENSÃO, COMPARADORES, SENSORES, MEMÓRIAS, etc.
Consultoria em aplicações.
Programação de Memórias "PROM" 2K e 4K BYTES



MICROPROCESSADORES:
Todos os componentes do Microprocessador F-8, inclusive Kits para montar e já montados.
Sob consulta podemos fornecer as famílias CCD, NMOS, PMOS, CMOS, ECL, DTL, HIBRIDOS, VVC, HOT CARRIER e KITS MONTADOS de MICROPROCESSADORES.

DESELECTRON ELETRÔNICA LTDA.
São Paulo:
Rua Castro Alves, 403 - Aclimação - CEP 01532 Telefone: 279-5519
Rio de Janeiro: Representante: José Behar
Rua República do Líbano, 46 - Telefone: 224-7098

Deselectron DISTRIBUIDOR **FAIRCHILD**
desenvolvimento em eletrônica

Participe de uma nova geração tecnológica.
CURSO DE MICROPROCESSADORES
FACULDADE DE ENGENHARIA DE OPERAÇÕES
INSTITUTO POLITÉCNICO DE SÃO PAULO

A FEO - Faculdade de Engenharia de Operações fará realizar, com o suporte da Deselectron Eletrônica e Fairchild Semicondutores, o 1.º Curso de Arquitetura e aplicação de Microprocessadores F-8 no Brasil.
O Curso, ministrado em inglês por técnicos internacionais, terá um enfoque essencialmente prático, com demonstrações de aplicações específicas e a utilização de equipamento para simulação e ensaios de projetos com microprocessadores, inclusive com programação de memórias PROM (Programable Read Only Memory) e EPROM (Erasable Programable Read Only Memory).

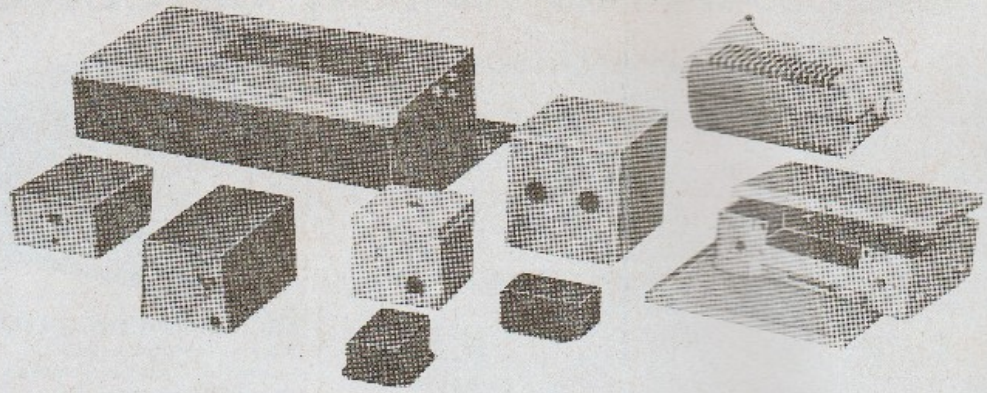
TEMÁRIO
Componentes: Tipos - Sincronismo - Endereçamentos - Sub-rotinas - Técnicas de Utilização.
Uso do Kit 1A como meio de aprendizado.

APLICAÇÕES
Industriais • na Telefonia • em Terminais Inteligentes • em Processamento de Dados

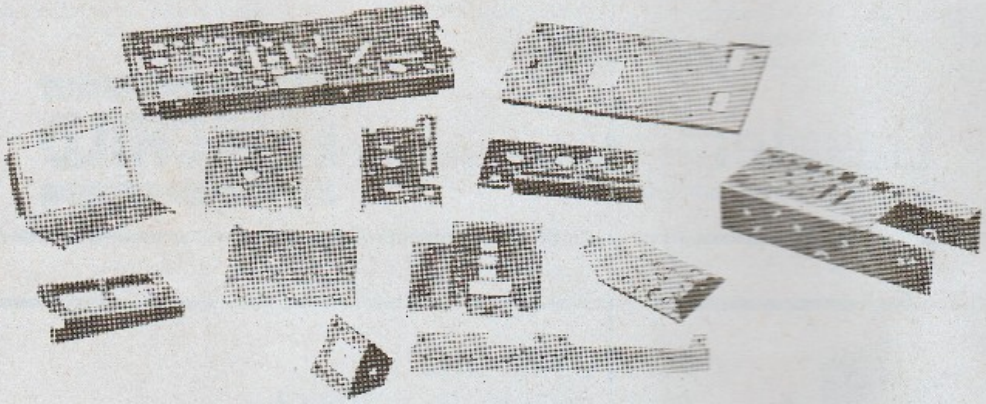
DURAÇÃO DO CURSO:
6 a 10 de dezembro de 1976. Ao término do curso, será entregue aos participantes com mais de 75% de frequência, certificado de aproveitamento.

Informações e Inscrições:
FEO - FACULDADE DE ENGENHARIA DE OPERAÇÕES
RUA CASTRO ALVES, 347/403 - TELS.: 279-5011 e 279-5519 - CEP 01532 - S. Paulo

NOSSA CAPA



CAIXAS PARA: AMPLIFICADORES, CONVERSORES, AUTO-RADIOS, REGULADORES, CHAVES ELÉTRICAS, ILUMINADORES E REFLETORES



PEÇAS ESTAMPADAS PARA A INDUSTRIA ELETRO-ELETRÔNICA EM GERAL

A Metalúrgica Kasval desde o início de suas atividades, empenhou-se num constante programa de aprimoramentos visando melhor atender as exigências técnicas de seus clientes. Tornando-se no decorrer deste tempo, um dos mais eficientes fornecedores metalúrgicos da indústria eletro-eletrônica do país.

Conta hoje com maquinário de alta produtividade onde se destacam além dos equipamentos de estamparia, banhos galvânicos, pintura e exigente controle de qualidade, as prensas copiadoras, capazes de executar com perfeição os mais intrincados esquemas de furação, corte e repucho. Permitindo a Kasval fornecer em quantidades consideráveis produtos de excelente qualidade.

Pode ainda a Kasval oferecer a seus clientes os serviços de uma bem montada oficina de ferramentaria, na qual figuram entre outras máquinas sofisticadas: a eletro-erosão e as fresadoras de grande precisão, e onde atuam técnicos da mais alta competência.



METALÚRGICA KASVAL LTDA.
R. Ourinhos, n.º 204 - V. Bertioga - S.P.
Fone: 273-1071

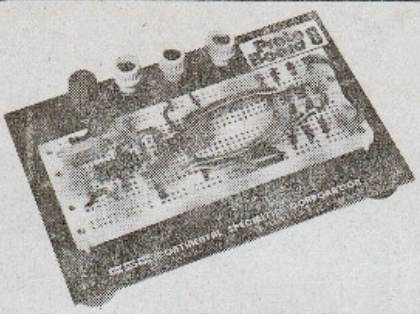
CONTINENTAL SPECIALTIES CORPORATION

CSC

SOQUETES PARA MONTAGENS EXPERIMENTAIS

"PROTO-BOARD"

- Economia de tempo nas montagens.
- Componentes usados permanecem novos após uso.
- Grande confiabilidade nos contatos.
- Fácil visualização do circuito para facilitar controle.
- Fácil substituição dos componentes montados.



Tamanhos de 530 até 3.060 furos

SOQUETE COM 590 FUROS



QT-59S

BARRA DE ALIMENTAÇÃO COM 100 FUROS



QT-59B

BARRA DE ALIMENTAÇÃO COM 40 FUROS



QT-47B

SOQUETE COM 350 FUROS



QT-35S

BARRA DE ALIMENTAÇÃO COM 30 FUROS



QT-35B

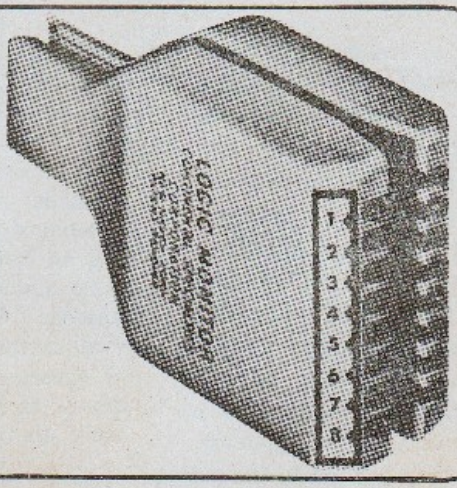
SOQUETE COM 180 FUROS



QT-18S

MONITOR LÓGICO.

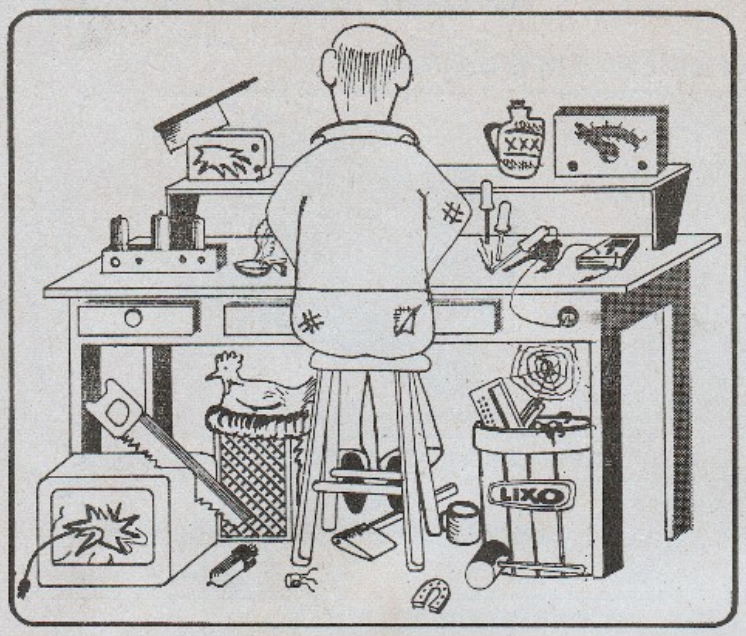
Mostra simultaneamente estados lógicos dinâmicos ou estáticos, de integrados, DTL, TTL, HTL, ou CMOS tipos "DUAL-IN-LINE". Segue sinais através de contadores, registradores de desvio, redes de comportas, flip-flops, decodificadores, sistemas completos contendo diversas famílias lógicas, com apenas um instrumento portátil.
Cada um dos 16 contatos são conectados a independentes detetores sim/não com leitura por LED'S. Cada circuito detetor aciona um LED de alta intensidade quando sua voltagem de entrada excede o limite de 2V. Uma malha de comportas interna localiza automaticamente os pinos de alimentação do circuito integrado, para alimentação dos circuitos internos.



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 Amorim 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

Bancada de Serviço



RASTREIO RENITENTE

David A. Lima

Ligações longas entre a bobina osciladora e o conjunto válvula conversora-capacitor variável podem chegar a provocar paralisação do batimento em quase todo o curso do variável. O aparelho, nessas condições, passa a receber apenas uma ou duas estações, e quase sempre numa posição aleatória, bem longe daquela em que aparecem quando o rastreio está normal. Quando isso ocorre, por mais que se tente calibrar o aparelho, nada se consegue. E essa anormalidade continua mesmo com as FI corretamente alinhadas.

Situação dessa natureza verificou-se numa montagem feita por alunos de Eletrônica do 2.º grau. Como o chassi não apresentava disposição adequada para se colocarem as bobinas de antena e osciladora ao lado do variável, elas foram montadas um pouco separadas. Como as ligações eram extensas, não foi possível conseguir rastreio, muito embora as FI fossem corretamente alinhadas.

Procurando uma solução foi experimentado introduzir uma chave de fenda como núcleo da bobina osciladora, que era de núcleo de ar. Esse expediente rudimentar provou que alterando a indutância da bobina seria possível corrigir o rastreio. No lugar da chave de fenda foi introduzido um pequeno núcleo de ferrite, do tipo usado nas bobinas de FI.

Foi um autêntico passe de mágica. O rastreio apareceu e o rádio foi devidamente calibrado, tanto no extremo dos 550 como no dos 1 600 kHz. O aparelho passou a receber corretamente todas as emissoras existentes nessa faixa, inclusive as das extremidades da faixa.

Ω

O QUE TODO TÉCNICO DEVE SABER SOBRE TRANSFORMADOR DE MODULAÇÃO

COLABORAÇÃO DA SNE

O transformador de modulação é uma jóia da tecnologia elétrica. Deve transformar potências elevadas, sem saturação nos picos, numa extensa gama de freqüências, com perfeita linearidade, sem perdas nos graves (pela limitação de sua indutância) e sem perdas nos agudos (pela dispersão magnética).

Como todas as jóias, um bom transformador de modulação é carissimo, da mesma forma que um bom transformador de saída de alta fidelidade. Ainda nos lembramos dos amplificadores de alta fidelidade da década de 50, quando a peça mais cara e o principal determinante da qualidade e do preço do amplificador era exatamente o transformador de saída.

Hoje em dia, nenhum audiófilo sequer cogita do transformador de saída, por melhor que ele seja. A moderna tecnologia eletrônica desenvolveu circuitos de acoplamento direto, primeiro com a válvula KT66 e depois com transistores de potência que, além de dispensarem esta jóia caríssima, eliminam também as limitações que mesmo os transformadores da mais alta qualidade apresentaram, e estenderam a faixa de reprodução de 1 Hz até 200 kHz, o que não poderia sequer ser cogitado com o uso do transformador de saída.

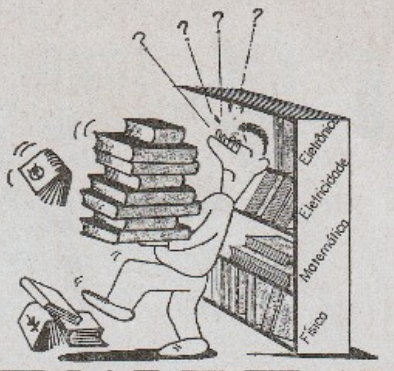
A mesma evolução, bem conhecida da técnica de som, ocorreu nos transmissores de amplitude modulada, onde os transformadores de modulação, que em transmissores grandes ocupam uma sala inteira, com peso de várias toneladas, deram lugar a soluções eletrônicas avançadas, que simplesmente dispensaram seu uso e conseguiram resultados técnicos superiores por meios puramente eletrônicos, sem recorrer a núcleos de ferro.

A solução eletrônica mais conhecida e mais elegante para a eliminação do transformador de modulação é o sistema AMPLIFASE, já utilizado nos grandes transmissores no mundo inteiro, que possibilita a variação linear de amplitude do sinal de RF produzido, mediante a variação da diferença de fase entre dois canais idênticos, de rádio-freqüência não-modulada.

Esta solução, que permite modulação numa gama de freqüências inimaginável com transformador de modulação (pode chegar de 1 Hz até 20 kHz) e com distorção baixíssima mesmo com 100% de modulação, resulta em extraordinária economia para a estação, pois além do custo elevado do transformador de modulação, dispensa a compra e a substituição das grandes válvulas moduladoras e, obviamente, também, o seu elevado consumo (até de filamento).

Da mesma forma que nenhum audiófilo de hoje pensaria em adquirir um amplificador de alta fidelidade com transformador de saída, nenhum técnico competente iria equipar uma emissora com transmissor dotado de transformador de modulação.

Ω



LIVROS EM REVISTA

SISTEMAS ELETRÔNICOS DIGITAIS

Autor: J. A. Zuffo. **Idioma:** português. Dividido em dois volumes, total 479 páginas. **Formato:** 16 × 23 cm. **Preço atual:** Cr$ 90,00 cada volume.

Com esta obra o autor, professor da Universidade de S. Paulo, da Universidade Federal de S. Carlos e da Fundação de Ciências Aplicadas de S. Bernardo, quer proporcionar ao leitor uma idéia geral sobre a organização interna, a arquitetura e os processos de projeto de sistemas eletrônicos digitais.

O livro foi dividido em dois volumes que formam uma unidade, continuando mesmo a numeração das páginas e dos capítulos de um para outro volume. O capítulo 1 trata dos conceitos gerais e estado de arte dos sub-sistemas digitais integrados. Inicia com o estudo da técnica e suas perspectivas futuras, passando então aos sub-sistemas combinacionais, seqüenciais e conversores de base. O capítulo seguinte é dedicado aos métodos de projeto de sub-sistemas — tabelas de fluxo — conceitos básicos relacionados com o controle de u'a máquina — linguagem de Iverson ou APL. O terceiro capítulo (o último do volume 1) trata do delineamento de um computador: linhas gerais do projeto de um computador — detalhamento do projeto de um micro-computador simples — projeto lógico de um micro-computador — programação do micro-computador — algoritmos e programas.

O capítulo 4 (2.º volume) trata dos aspectos gerais da arquitetura de sistemas: tipos de endereçamento e conjunto de instruções — instruções c/ múltiplos endereços — instruções literais ou imediatas — instruções indexadas — endereçamento indireto — esboço da arquitetura de um mini-computador — exemplos de aplicação.

Os tipos de memória e a gerência de arquivos são tratados no capítulo 5: parâmetros que caracterizam a memória — classificação das memórias quanto à organização interna — memória primária e armazenamento secundário — proteção a usuários. O capítulo seguinte traz a intercomunicação do processador com o meio externo — entrada e saída em micro-computadores — dispositivos periféricos — entrada e saída programada — interrupções de programas — ciclo roubado e acesso direto à memória — o conceito de canal E-S — processadores periféricos.

Capítulo 7: sistema programacional e sistema operacional. Sub-capítulos: cristalização da necessidade — programas auxiliares — programas tradutores ou metaprogramas

— caracterização do sistema operacional — objetivos do projeto de um sistema operacional — sistemas operacionais em mini-processadores. O último capítulo trata da multiprogramação e do multiprocessamento, com os seguintes tópicos: o conceito da atividade — interação entre atividades e semáforos — alocação de memória — formas de acesso a sistemas de arquivos coletivos — sistemas de multiprocessamento.

Todos os capítulos são acompanhados de uma bibliografia extensa e muito atualizada.

HANDBOOK OF OPERATIONAL AMPLIFIER CIRCUIT DESIGN

Autor: D. F. Stout. **Idioma:** inglês. **Número de páginas:** 34. **Fomato:** 16 × 24 cm. **Preço atual:** Cr$ 490,00.

O amplificador operacional tornou-se rapidamente o mais popular componente eletrônico em uso na atualidade. É barato, versátil, confiável e tem inúmeras aplicações.

Este manual aproveita a facilidade com que os projetos com amplificadores operacionais podem ser sistematizados para apresentar instruções passo-a-passo para projetar ou analisar circuitos que fazem uso de OP's. Permite este manual ao projetista, portanto, poupar muito tempo durante o projeto, eliminando a pesquisa em literatura especializada, visando achar equações aplicáveis aos diversos casos. Justamente para este fim o manual fornece as equações em forma de tabelas facilmente manuseáveis, tanto para os técnicos como para os engenheiros e cientistas.

O autor apresenta a matéria da seguinte forma:

1) — Introdução básica aos amplificadores operacionais para os que ainda não conhecem este componentes.
2) — Duas regras fundamentais de projeto de circuitos com OP's.
3) — Relação das fontes de erro e métodos para minimizar estes erros.
4) — Método de projeto de amplificadores com respostas de freqüência pré-determinada.
5) — Descrição detalhada dos circuitos de compensação de freqüência mais usuais e seus efeitos sobre o ganho e distorção de fase.
6) — Relação das sete causas mais usuais de instabilidade, e como sanar estes defeitos.
7) — Informação detalhada para o projeto de 68 circuitos diferentes, com uma relação das equações envolvidas para cada caso.
8) — Relação de parâmetros acompahando cada grupo de equações, com explicações detalhadas sobre a influência dos parâmetros sobre o comportamento do circuito.
9) — Um exemplo detalhado para o projeto de um ou dois circuitos em cada um dos capítulos referentes aos projetos de circuitos.
10) — Cálculos numéricos para todos os circuitos para os quais foram dados exemplos de projeto.

O livro termina com 6 apêndices cobrindo os parâmetros de OP's, valores limites máximos, técnicas de fabricação de circuitos, notação usada, cálculo de decibéis e uma relação de funções de transferência RC.

FOTOELECTRONICA

Autor: W. Henning. **Idioma:** espanhol. **Número de páginas:** 224. **Formato:** 14 × 21 cm. **Preço atual:** Cr$ 186,00.

Com o advento dos semicondutores, a foto-eletrônica se expandiu com extraordinária rapidez, devido à simplicidade dos circuitos e à confiabilidade dos novos componentes foto-sensíveis. Hoje em dia relés foto-elétricos governam a iluminação de ruas, contadores foto-elétricos comandam processos industriais, fotômetros ajustam as câmaras fotográficas automáticas para exposição correta, barreiras de luz infra-vermelha protegem áreas enormes, raios laser orientam a construção de túneis, etc.

Neste livro, que foi traduzido do alemão, o autor apresenta uma coletânea extensa de circuitos foto-eletrônicos para as mais diversas aplicações. Após uma rápida introdução versando sobre as diversas fontes de luz e os elementos foto-sensíveis mais comuns, o autor passa a apresentar os circuitos dos instrumentos de medida e indicação de iluminação ou diferenças de luminosidade. Todos os circuitos são completos, com a indicação de todas as características dos componentes. Em seguida vêm capítulos sobre reguladores de brilho (que mantêm constante o brilho de lâmpadas), interruptores de crepúsculo e reguladores de iluminação. Um capítulo extenso é dedicado aos relés foto-elétricos. São mais de 50 circuitos diferentes, fazendo uso de foto-resistores (LDR), foto-transistores e foto-tiristores.

Em seguida são apresentados os abridores automáticos de portas, contadores, freqüencímetros, tacômetros, circuitos para controle de motores e dispositivos de aviso e alarme.

A partir do capítulo 15 o autor trata de aplicações em aparelhos de áudio-freqüência, na técnica fotográfica e no automóvel, e dedica um capítulo e comunicações através de feixes luminosos.

ANALISE DE CIRCUITOS CA

Autor: P. Cutler. **Idioma:** português. **Número de páginas:** 351. **Formato:** 16 × 23 cm. **Preço atual:** Cr$ 110,00.

O livro de Phillip Cutler "AC Circuit Analysis with Illustrative Problems" sempre foi recomendado por professores universitários aos seus estudantes dos primeiros semestres, pelo tratamento compreensível da matéria fundamental da eletricidade a eletrônica. O uso mais amplo como livro-texto nas nossas escolas naturalmente foi limitado pelo idioma da versão original, uma barreira agora vencida pela tradução do Engº Adalton Pereira de Toledo.

O capítulo 1 apresenta a forma de onda senoidal — valores pico, médio e eficaz e potência. O capítulo seguinte trata da notação de tensão e corrente, enquanto que o capítulo 3 trata da potência no circuito resistivo puro.

Os dois capítulos seguintes são dedicados à capacitância e indutância puras, enquanto que no capítulo 6 é introduzida adicionalmente a resistência, resultando os circuitos RLC.

Seguem explicações sobre o fator Q de circuitos e conversões série-paralelo, bem como o fenômeno da ressonância. O capítulo 9 trata dos sistemas terminais (duas portas), isto é, dos parâmetros Z e Y e das conversões, enquanto que os capítulos 10 e 11 apresentam o transformador e as curvas de Bode (filtros passa-baixa, passa-alta e funções de transferência).

Em dois apêndices são dadas no final do livro as notações de corrente e tensão.

Estes livros podem ser encontrados na LITEC — Livr. Ed. Téc. Ltda. — R. Santa Ifigênia, 180.

NO BRASIL, O VICE-PRESIDENTE DA PHILIPS MUNDIAL

Para conhecer mais de perto o estágio de desenvolvimento da Philips Brasileira, esteve no mês passado em São Paulo o vice-presidente mundial da Empresa, Engº N. Rodenburg. Durante sua estada em nosso país, visitou as fábricas da empresa, principalmente as indústrias de telecomunicação, de televisores a cores e de eletro-domésticos, localizadas em São Paulo e Guarulhos. N. Rodenburg também esteve em Brasília.

O Engº N. Rodenburg nasceu em Gröningen em 1919. Cursou Engenharia Eletrotécnica na Universidade de Tecnologia de Delft e ingressou nos Laboratórios de Pesquisas da Philips em 1942. Em 1948 começou a atuar no ramo de telecomunicações, em Hilversum, onde desenvolvia atividades nos campos de transmissão e telefonia automáticas. Em 1953 doutorou-se em ciências exatas, assumindo, pouco depois, a direção do departamento de desenvolvimento de telefonia automática. Ocupou sucessivamente vários cargos de importância dentro do setor, até assumir a gerência geral de toda a divisão de telecomunicações, em 1969. Em junho de 1972 foi eleito membro do conselho de direção da Philips e, em maio de 1975, tornou-se membro do presidium e vice-presidente da empresa.





Completa linha de potenciômetros de carbono.

Potenciômetros de carbono é um assunto que a Constanta domina.

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

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

Continue pensando na Constanta quando necessitar de potenciômetros de carbono.

É um assunto do qual ela entende muito.

CONSTANTA

ELETROTÉCNICA S.A.

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

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.

ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01

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

PREÇO ..... Cr$ 235,00

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01 A

Idêntico ao anterior, para redes de 110 V

PREÇO ..... Cr$ 219,00

INTERRUPTOR CREPUSCULAR — IDIM-KIT 02

PREÇO ..... Cr$ 384,00

REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03

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

PREÇO ..... Cr$ 426,00

REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03 A

Idêntico ao anterior, para redes de 220 V

PREÇO ..... Cr$ 444,00

TACÔMETRO — IDIM-KIT 04

Conta-giros profissional. Adaptável em veículos de 6 ou 12 V (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.

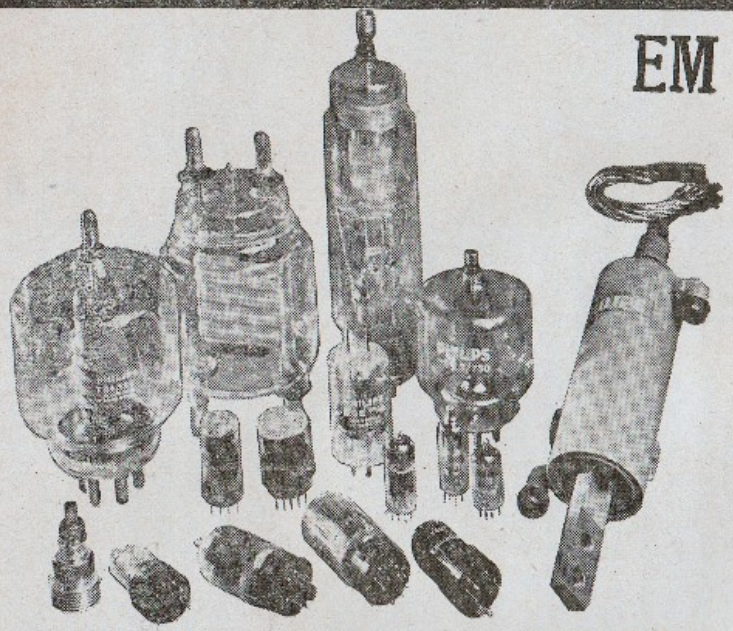
Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO VARIG

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

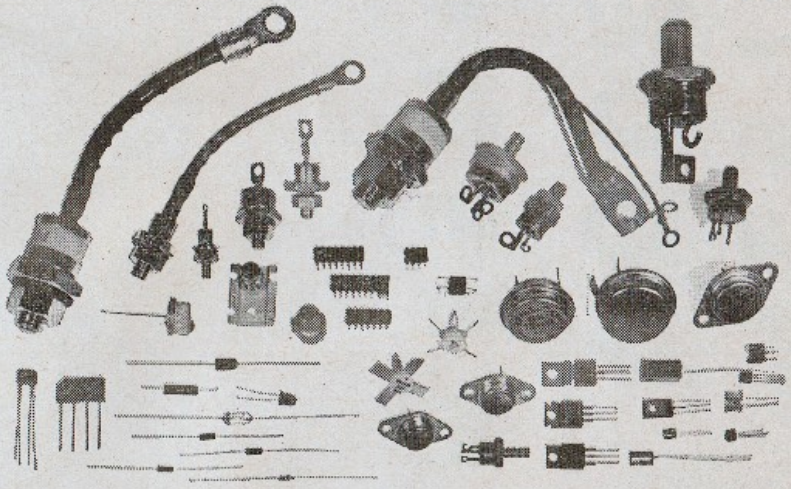
EM VÁLVULAS OU SEMICONDUTORES



DE RECEPÇÃO
DE TRANSMISSÃO
RETIFICADORAS

IGNITRONS
THYRATRONS
ESTABILIZADORAS

INDICADORAS
FOTO-CÉLULAS
ESPECIAL QUALIDADE



DIODOS
SINAIS
SCR'S
TRIACS

TRANSISTORES
PEQUENOS E
MÉDIOS SINAIS
ALTA POTÊNCIA

CIRCUITOS
INTEGRADOS
LINEARES
DIGITAIS
TTL-DTL-MOS

A maior fonte de suprimento é a TELETRON !

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

ALTO-FALANTES
ANTENAS
ANALIZADORES
BOBINAS
CONECTORES

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

FERRITES
FIOS EM GERAL
GRAVADORES DE FITA
INSTRUMENTOS
INVERSORES

KITS
MICROFONES
REOSTATOS
RESISTORES DE
CARVÃO E FIO

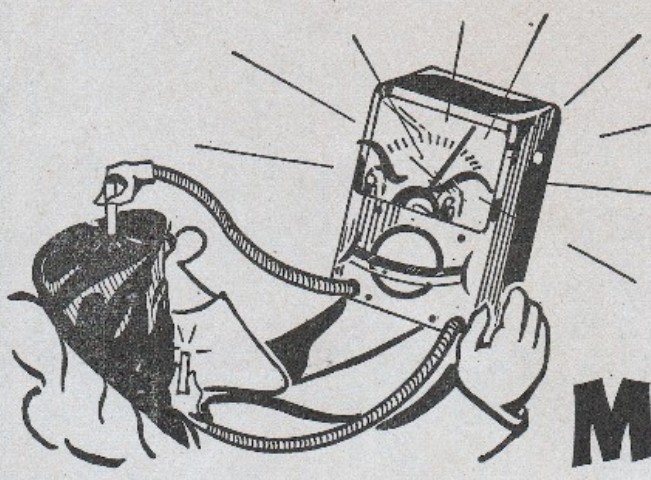
SELETORES
SOQUETES
SUPRESSORES
TRANSFORMADORES
TOCA-DISCOS

— ATACADO E VAREJO —

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

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

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



TESTE VOCÊ MESMO

Quando realizamos uma conversão de energia por meio de um transformador, simplesmente modificamos a maneira como essa energia pode ser entregue ao circuito, sem entretanto alterarmos sua quantidade. Em suma, com um transformador ideal podemos alterar a tensão e a corrente, mantendo entretanto a potência constante.

Em vista da alteração da tensão e da corrente quando realizamos a transformação, a impedância representada pela fonte também se altera, o que significa que o transformador também transforma impedâncias.

Tanto a alteração de tensão, de corrente como de impedância depende da relação existente entre as espiras do enrolamento primário e secundário do transformador.

Podemos estabelecer algumas fórmulas para determinar como ocorre a transformação:

a) Tensão

Chamando de N1 o número de espiras do primário, de N2 o número de espiras do secundário, de V1 a tensão aplicada ao primário e de V2 a tensão obtida no secundário, podemos escrever a seguinte relação:

$$\frac{N1}{N2} = \frac{V1}{V2}$$

b) Impedância

Chamando de N1 o número de espiras do primário, de N2 o número de espiras do secundário, de Z1 a impedância do primário e de Z2 a impedância do secundário, podemos escrever a seguinte relação:

$$\frac{N1}{N2} = \sqrt{\frac{Z1}{Z2}}$$

Baseado nesta teoria, procure resolver os seguintes problemas:

1) Um transformador possui 1 000 espiras no seu enrolamento primário e 200 espiras em seu secundário. Se aplicarmos uma tensão de 200 volts (CA) no primário, a tensão obtida no secundário será de:

- ☐ a) 1 000 V
- ☐ b) 500 V
- ☐ c) 50 V
- ☐ d) 40 V

2) Aplicando-se uma tensão alternante de 200 volts no primário de um transformador, obtém-se em seu secundário uma tensão de 400 volts. Sendo a corrente de primário 2 A, a corrente de secundário sob carga total será de (adotar eficiência de 100%):

- ☐ a) 1 A
- ☐ b) 2 A
- ☐ c) 3 A
- ☐ d) 4 A

3) Um transformador possui uma relação de espiras de 4:1. Sendo sua impedância de primário de 16 ohms, sua impedância de secundário será de:

- ☐ a) 1 ohm
- ☐ b) 2 ohms
- ☐ c) 4 ohms
- ☐ d) 8 ohms

4) Desejando casar uma impedância de saída de 4 ohms com uma impedância de entrada de 1 ohm, devemos usar um transformador cuja relação de espiras seja de:

- ☐ a) 1:1
- ☐ b) 2:1
- ☐ c) 4:1
- ☐ d) 16:1

RESPOSTAS: 1) (d) 2) (a) 3) (a) 4) (c)

BERNARDINO, MIGLIORATO & CIA. LTDA., na impossibilidade de comunicar a cada um dos seus inúmeros clientes, amigos e fornecedores, que durante 33 anos honraram com sua amizade e preferência, faz por meio deste o seguinte convite:

Tem o prazer de convidá-los a visitar sua primeira loja de especialização em instrumentos eletrônicos de medição, sita à Rua Vitória, n.º 554, térreo, São Paulo.

O seu tradicional laboratório estará na sobreloja (ao lado), n.º 554-A, onde continuará a servir com a sua habitual honestidade, eficiência e pontualidade.

Venha fazer uma visita e ganhe u'a modesta lembrança dessa inauguração.



TROFÉU INTERNACIONAL À QUALIDADE



O mais importante prêmio comercial europeu, o TROFÉU INTERNACIONAL À QUALIDADE, será entregue este ano no Brasil, no Hotel Nacional — Rio de Janeiro. Este prêmio é concedido anualmente às empresas européias que mais se tenham destacado na elaboração e garantia de seus produtos. Nos últimos cinco anos, mais de trezentas empresas de catorze países receberam o Troféu, empresas essas que se fizeram merecedoras deste prêmio por sua reconhecida qualidade nos produtos ou pela eficiência de seus serviços junto aos clientes.

Foram selecionadas mais de trinta empresas brasileiras e outras tantas de doze países latino-americanos, cada uma delas pertencente a um setor industrial, sendo que seus presidentes ou diretores irão ao Rio de Janeiro no próximo dia 10 de dezembro para receber este importante prêmio que, como na Europa, distinguirá as empresas do continente americano como as melhores de seu grupo.

O Troféu Internacional à Qualidade foi criado pelas quatro publicações comerciais e de exportação mais difundidas na Europa: "Mercado Mundial", "African Trade Review", "Eurousa" e "The East Trade", com a colaboração dos meios informativos de inúmeros países europeus.

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.

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

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

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:
BENEDITO DOUGLAS MARCELINO

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
Aquilino R. Leal
David A. Lima
Francisco Bezerra Filho
Orlando Benfanti Jr.
Ricardo Pereira Peculis
ALFATRONIC
IBRAPE
SNE

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 54
Atlas 27
Begli 66
Bernardino & Migliorato 22, 80, 93
Biasia 32
Bravox ..... 2ª capa
Cardeal 16, 21
Ceteisa 24
C. Div. Pinheiros 29
Componentes A.M. 19
Constanta 89
Datatronix 83, 88
Delta 20
Deselectron 30, 81
Distart 6, 22
Douglas 63
Electra 30
Eletrônica Molinari 25
FEO 81
Filcres 10, 11, 12, 13, 14, 15
Idim 65
Incson ..... 3ª capa
Ind. Paul. Telecomunicações 31
Instituto Monitor — Rio 64
Kron 43
Labo 43, 67
Lifon 22
Litec 17, 80
Lojas do Livro Eletrônico 23
Malitron 32, 80, 93
Mario T. Yoshitani 39
National 27
Novik 7
Philco ..... 4ª capa
Radiotécnica Aurora 18, 26, 50, 90
Renz 39
Repil 2, 3, 4, 5, 6
Rudi 26
Solhar 8
Stereotec 9
Stevaux 18
Teletron 91
Tese 94
TMK 62
Transistécnica 1
Victor T. Mauri 29
Whinner 28

Monitor

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

Nº 343
ANO XXX
NOVEMBRO
1976

REGISTRO
338. P. 209/75
DCDP - DPF

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Sumário

Sintonizador de FM com Varicap 33
Introdução à Música Eletrônica 40
Dispositivos Opto-Eletrônicos Semicondutores — 3.ª Parte 44
Interruptores Eletro-Magnéticos 51
Telecomunicações em Pauta — IX — Eletricidade (1) 55
Ruído nas Telecomunicações 68
Transceptor Especial para Telecomunicações, Operando na Faixa de VHF/UHF — Parte III 74
Nossa Capa 82
Bancada de Serviço: Rastreio Renitente 84
O Que Todo Técnico Deve Saber sobre Transformador de Modulação 85
Livros em Revista 86
Teste Você Mesmo 92

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.

KITS INCSON

FÁCEIS E EDUCATIVOS, COMO VOCÊ QUER

MONINC 10 - KIT
série
"Monte Você Mesmo"



SONOFLETOR-AMPLIFICADOR
10 W
Kit completo com manual
de instruções para montagem



Valorize mais o seu mini-cassette, toca-discos, rádio ou TV portáteis, microfones, aparelhos estéreos, etc.

KIT BELL - VOX
Completo para montagem
de amplificador de alta
fidelidade



Possui duas saídas de 10 W cada. Acompanha manual de instruções



Ideal para gravadores mini-cassettes, toca-discos, rádios, televisores portáteis, equipamento estereofônico, etc.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

INCSON S.A. INDÚSTRIA NACIONAL DE APARELHOS SONOROS

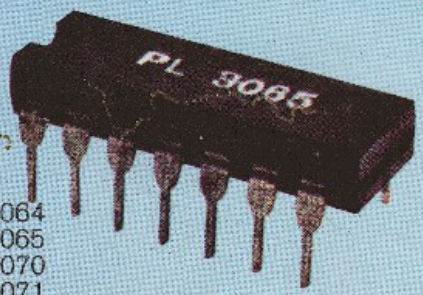
PRAÇA PRESIDENTE KENNEDY, 71/77 — 03048 — SÃO PAULO - SP — BRASIL

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

TRANSISTORES DE USO GERAL TO-106



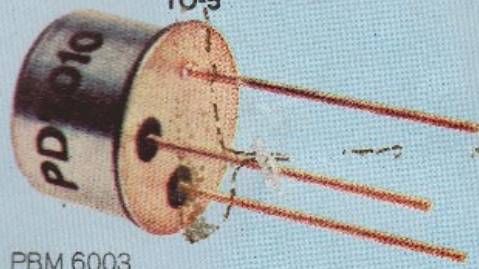
PC 1007 PD 2202
PC 1008 PE 1003 PE 2001
PD 1001 PE 1007 PE 3001
PD 1002 PE 1008 PE 3002

TRANSISTORES DE USO GERAL EM ÁUDIO TO-105



PA 6003 PB 6003
PA 6005 PB 6004
PB 6005

TRANSISTORES DE MÉDIA POTÊNCIA TO-5



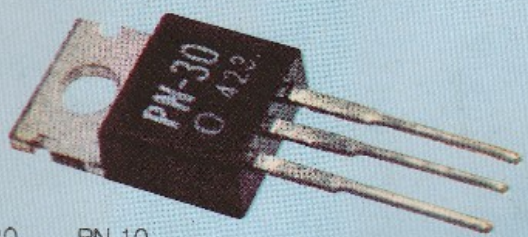
PAM 6003 PBM 6003
PAM 6005 PBM 6004 PD 7010

TRANSISTORES DE R.F. TO-92



PE 254 PD 198 PA 6015
PE 255 PD 201 PB 6015

TRANSISTORES 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: JE 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