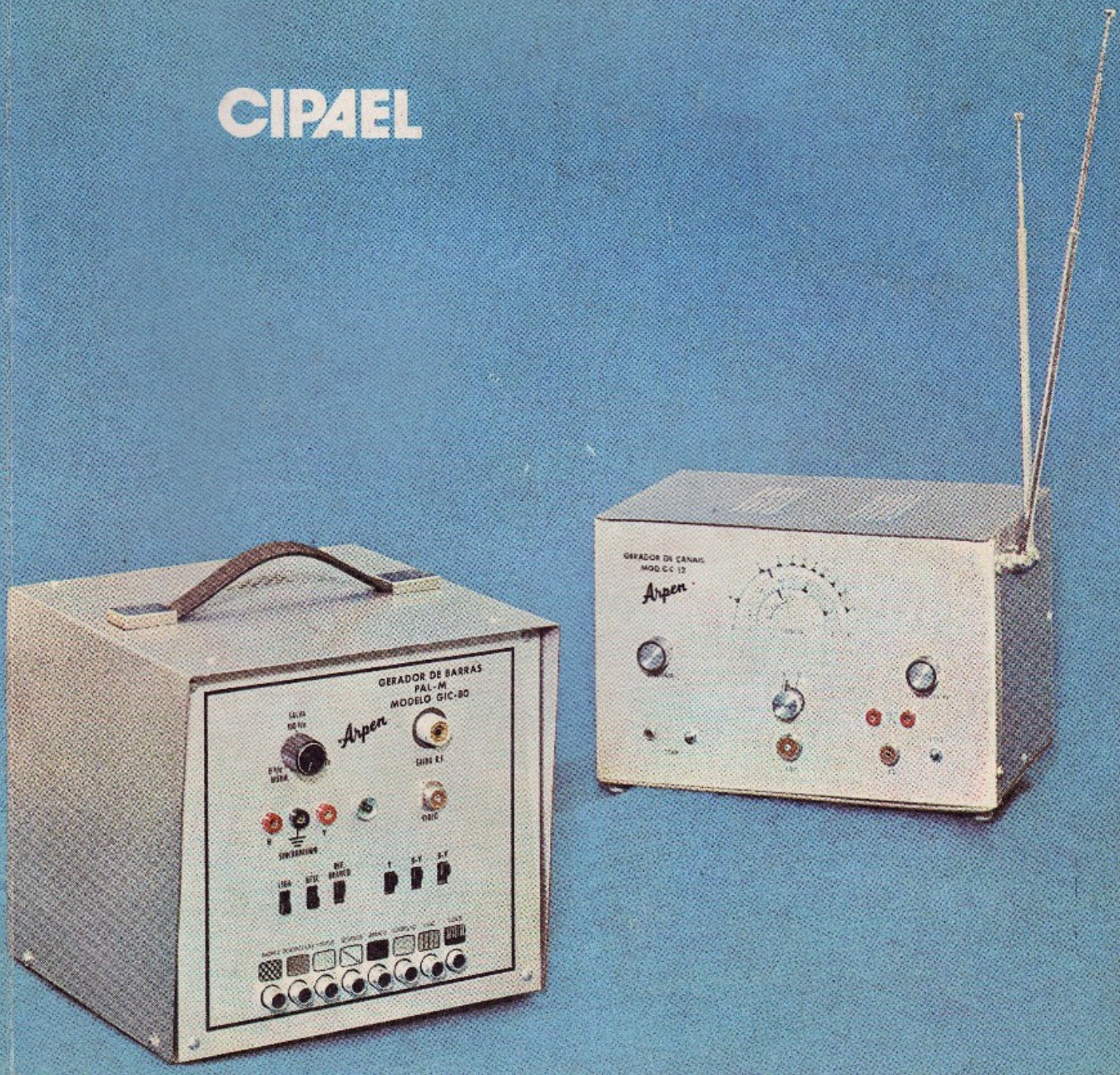
REVISTA MONITOR DE

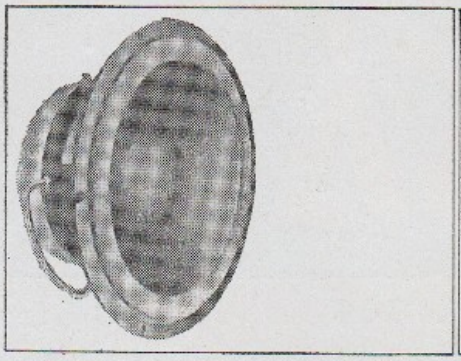
RÁDIO e TELEVISÃO

DEZEMBRO 1976 N.º 344 Cr$ 15,00

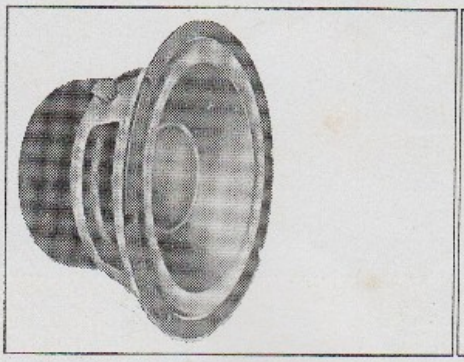
CIPAEL



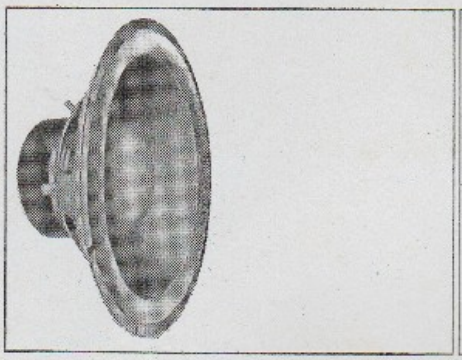
LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



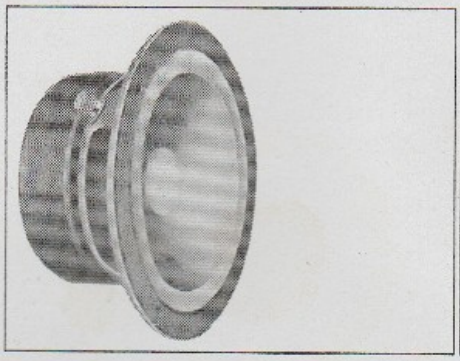
BW-300 RL
Woofer



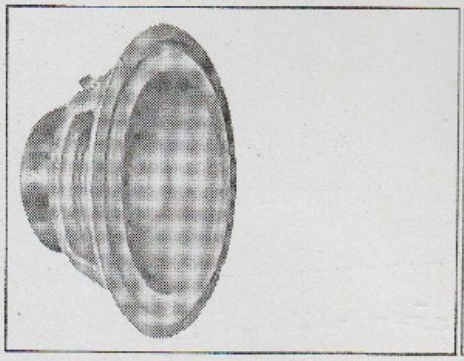
BW-16 RL
Woofer



BW-25 RL
Woofer



BF-13 RL
Full-Range



BW-20 RL
Woofer

BRAVOX APRESENTA MAIS CINCO ALTERNATIVAS DE REPRODUÇÃO SONORA PERFEITA.

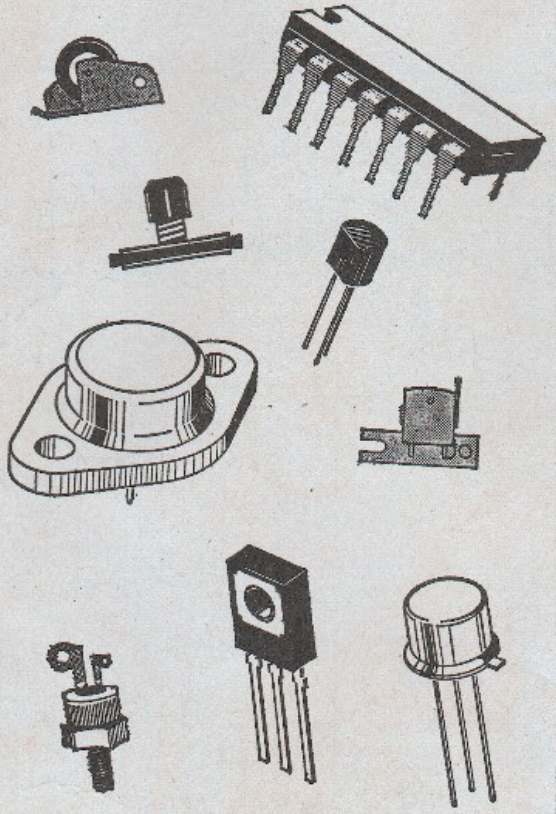
Os modelos anexos ampliam ainda mais a linha Bravox de altofalantes de "alta compliância", especiais para montagem de sonofletores tipo SUSPENSÃO ACÚSTICA. Os modelos woofer - BW 300 RL BW 25 RL, BW 20 RL, e BW 16 RL - proporcionam perfeita reprodução de sons graves, com o mínimo de distorção harmônica,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



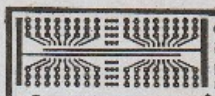
- ALTO-FALANTES
- BOBINAS
- CAPACITORES DE TODOS OS TIPOS
- CHAVES DIVERSAS
- CAIXAS ACÚSTICAS
- CAIXAS PLÁSTICAS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- CORREIAS P/ GRAVADORES
- DIODOS DIVERSOS
- ESTOJOS
- KNOBS
- MOTORES (DISTRIB. OXFORD)
- PLUGUES
- POTENCIÔMETROS
- SUPORTES
- TRANSFORMADORES
- TRANSISTORES

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 BEcirc, impresso p/dois CI 14 0u 16-pinos, usada p/construção, prototipo, experiência. 10x4 cm. Permite fácil a montagem e desmontagem dos componentes. (R1021) Cr$ 15,00

PERCLORETO DE FERRO
p/fabricação de circ. impresso

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



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



LIQUIDO. Solução de Perclorelo. 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



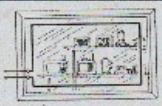


CHAVES DIGITAIS PROGRAMADORAS
7 chaves Cr$ 185,00
8 chaves Cr$ 200,00
... num chip dual-in-line.



CONECTOR p/CHAPA de Circuito impresso

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



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

RELOGIO DIGITAL



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

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

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 9V1 10V
Cr$ 2,50 cada

SC/MP Evaluation Kit MICROCOMPUTER SYSTEM

SCAMP da National é KIT completo em um só cartão, contendo chip microprocessador, 46 instr; bidirecional 8-bit bus, 12-bit 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

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

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

8038CC Intersil

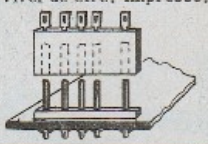


GERADOR DE ONDAS

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

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

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



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

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



SOLDA

em carretéis plásticos de 1/2 kg

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

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

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

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

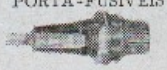


XENON FLASH STROBE TUBE



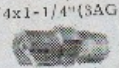
alta intensidade luminosa. Aplicação profissional ou hobby. 500 a 1kV inter-eletrodos; 2 a 3kV p/disparo; duração flash: 1ms c/dd. tec. e esq. orientv. (R1020) Cr$180,00

PORTA-FUSÍVEIS

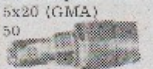


JOT-5 Tipo Rosca p/fusível 5x20mm (GMA) Cr$ 8,90

JOT-50 Tipo rosca, p/fusível 1/4x1-1/4" (3AG) Cr$ 14,00



JOT-830 Tipo engate rápido p/circ. impresso, fusível 5x20 (GMA) Cr$ 7,50



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

PINO BANANA
Vermelho
Preto
Cr$ 2,50 cada





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



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



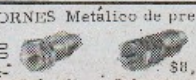
H15A1 Foto-isolador de comutação rápida, 4000V isolação, I/O comptv. c/CI, elevada taxa transf. CC(20%). Emissor: 1,2V, 100 mW, 10mA. Transistor NPN; 30V, 100mA. FI. dd. tec. disp. Cr$59,00

BORNES Vermelho, Preto, Verde, Marfim



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

BORNES Metálico de pressão



KNOBs com risco
Vermelho, preto, cinza
JOT-153 ϕ 15mm $5,80
JOT-154 ϕ 20mm $6,50
JOT-155 ϕ 31mm $9,00





TRIAC

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

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

CLAIREX CLAIREX PHOTO CELL



CL7032, sulfeto cadmio; resposta espectral 7850; 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

Ref.: 66 GARRA JACARÉ
Isolador Preto ou Vermelho



Pushbutton Switch

Miniatura
Contato Momentâneo
Verm, Preto, Verde



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

Capacitores Eletrolíticos

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

MULTITESTES

HIOKI

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

molex



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

CHAVES HH



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

TRANSISTORES

TIPO	POLAR	Volt. máx. (V)	I máx. (mA)	Pc máx. a 25°C (mW)	fc (MHz)	hFE	INVÓLUCRO	APLICAÇÕES TÍPICAS	Cr$
2SB322	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.ganh	$ 5,20
BC140	Si-NPN	40	1A	3,7W	50	40-100	TO-5	Saída-driver-potência-uso geral	$15,00
BC141	SI-NPN	60	1A	3,7W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$15,00
BC160	Si-PNP	40	1A	3,2W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$12,00
BC161	Si-PNP	60	1A	3,2W	50	40-100	TO-5	Idem, idem	$15,00
BC177	Si-PNP	45	100	300	150	75-260	TO-18	Complemtar do BC-107	$ 9,00
BC237	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	SOT-30	Identico ao BC-107	$ 3,00
BC238	Si-NPN	30	200	300	300	125-500	SOT-30	Idêntico ao BC-108	$ 2,80
BC239	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	SOT-30	Identico ao BC-109	$ 3,00
BC557	Si-PNP	45	100	500	150	75-260	SOT54/2	AF-amplificação-TV-uso geral	$ 4,00
BC558	Si-PNP	30	100	500	150	75-500	SOT54/2	Idem, idem	$ 4,00
BC549	Si-PNP	30	100	500	150	125-500	SOT54/2	AF -pré ampl. -baixo ruido	$ 4,20
BD329	Si-NPN	20	3A	15W	130	85-375	SOT32/2	saida auto-rádio e Hi-Fi até 10W	$15,00
BD330	Si-PNP	20	3A	15W	130	85-375	SOT32/2	Complementar do BD-329	$15,00
BDY 38	Si-NPN	40	6A	115W	1	30	TO-3	Potência - amplificação	$25,00
BF180	Si-NPN	20	20	150	675	18	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	250	115	SOT-30	AM/FMconv. e ampl.RF/FI	$ 4,00
BF255	Si-NPN	20	30	300	200	67	SOT-30	Idem, idem	$ 4,00
BSX20	Si-NPN	40	500	360	500		TO-18	Comutação(muito alta velocidade)	$15,00
2SC536G	Si-NPN	40	200	200	180	280-560		Substituto do BC-237	$ 3,00
2SC761	Si-NPN	20	20	150	675	13	TO-18	Igual ao BC-180	$ 9,50
2N1613	Si-NPN	75	1A	800	60	20-150	TO-5	comutação alta frequência-uso ger.	$15,00
2N1711	Si-NPN	75	1A	800	70	20-300	TO-5	comutação alta frequência-us	$18,00
2N2222A	Si-NPN	40	800	500	300	35-300	TO-18	comutação alta velocidade	$10,00
2N2369A	Si-NPN	40	400	600	500	40-120	TO-18	comutação muito alta velocidade	$12,00
2N2646	Si-UNIJUNÇÃO; standoff 0,75-interbase 7k-30V max. -300mW								$22,00
2N2712	Si-NPN	10	100	600	500	75-225	TO-92	Ampl.e uso geral média frequência	$ 9,00
2N2904A	Si-PNP	60	500	600	200	40-120	TO-5	Comutação e amplificação uso geral	$15,00
2N2906A	Si-PNP	60	500	400	200	20-120	TO-18	Idem, idem	$12,00
2N2907A	Si-PNP	60	600	400	200	100	To-18	Idem, idem	$12,00
2N2926	Si-NPN	40	100	500	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	800	200	10-150	TO-5	Comutação alta velocidade	$15,00
2N3134	Si-PNP	50	600	500	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	$60,00
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	500	20-80	TO-92	UHF oscilador - RF ampl.	$12,00
2N3904	Si-NPN	40	800	300	300	100-300		Ampl.-uso geral - comutação	$ 7,20
2N3906	Si-PNP	40	800	300	200	60-150		Idem, idem	$ 7,20
2N4290	Si-PNP	45	500	1W	240	20-300	TO-92	Comutação-ampl.-uso geral	$10,00
2N4292	Si-NPN	35	20		980		TO-92	UHF oscilador-RF ampl.	$12,00
2N4403	Si-PNP	40	600	310	200	100	TO-92	AM-audio-ampl. uso geral	$18,00
2N4409	Si-NPN	30	25	600	400	60-300	TO-92	Pequeno sinal-média voltagem-ampl	$12,00
2N4410	Si-NPN	30	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-820	$15,00
2N5087	Si-PNP	50	50	310	40	250	TO-92	Idem -substitue BC-822	$15,00
2N5134	Si-NPN	24	100	600	500	20-150	TO-106	Comutação alta velocidade	$10,00
2N5143	Si-PNP	45	500	250	100	15-300	TO-106	Comutação-média potência-uso geral	$10,00
2N5247	N-FET	ampli. RF, VHF; 450MHz; ganho 12dB							$18,00
2N5306	Si-NPN	45	1A	1W	60	70000	TO-92	Ampl.Darlington. altissimo ganho	$22,00
2N5717	N-FET	ampl. uso geral.100V;10mA; ampl.audio e vídeo de alto ganho.Peq.si.							$30,00
2N5053	P-FET	ampl.p/pequenos sinais.60V; 2,5mmhos							$18,00
2N6121	Si-NPN	45	4A	40W	25	25-100	TO-220	Potência;saída audio;comutação;on-off	$28,00
2N6124	Si-PNP	45	4A	40W	25	25-100	TO-220	Idem, idem	$28,00
2N6293	Si-NPN	70	7A	40W	4	30-150	TO-220	Idem, idem	$70,00
NSE170	Si-PNP	60	3A	10W	50	50-250	TO-202	Idem,idem;sustitue MJE170 e2N4920	$38,00
NSE180	Si-NPN	60	3A	10W	50	50-250	TO-202	Idem,idem;subst.MJE180 e 2N4923	$38,00
2N5639	N-FET	comutação;timer;chopper;sample/hold;65V;170mA; 8,5mmhos							$32,00

resistores

Resistências 5% da Constanta

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

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

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

1/8 e 1/4 mínimo de 5 por valor

RESISTORES 1%

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

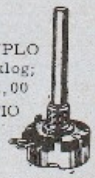
POTENCIÔMETROS DE CARBONO

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

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

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

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



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



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



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

SENSOR de INCENDIO



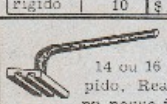
Rate of rise & fixo. Soa o alarme se a temperatura ambiente subir 5º em 20 segundos ou se atingir 57,8ºC (180ºF). Protege área de até 200 m2. Aprovado pelo Underwriters Laboratories.
Este é o sensor de incêndio mais usado mundialmente. Cr$330,00

KIT DA IBRAPE

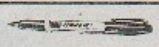
M1	Ampl. 2,5W c/painel	$165,00
M101	Amplificador 1W	$ 88,00
M110	Ampl. Potenc. 10W	$210,00
M201	Pre-ampl. monofonico	$166,00
M202	Pre-ampl. estereofon.	$320,00
M204	Pre;estereo;equaliz.	$ 52,00
M320	Ampl. est. 10W p/can.	$394,00
M350	Ampl. est. 25W canal	$623,00

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

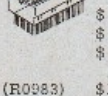


CANETA p/fabricação de circ. impresso. Não resseca. Qualidade garantida.
(R051) $ 80,00
(R052) carg. dupla $120,00



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

SOQUETES



NACIONAIS

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

IMPORTADOS

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

WIRE - WRAP

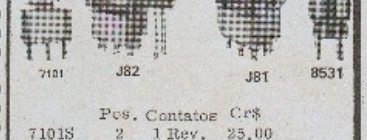
14 pinos d.i.l. longos, ouro	(R0990)	$38,00
16 pinos d.i.l. longos, ouro	(R0991)	$45,00

SOQUETES p/TRANSISTOR

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







	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	1 Rev.	76,00
8125J82	2	1 Rev.	66,00
8225J82	2	2 Rev.	82,00

Preço do LED: Cr$ 7,00

Repl., outubro 76

CAPACITORES

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

CHAPA PARA CIRCUITO IMPRESSO

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

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

FERROS DE SOLDAR

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

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



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

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

KEYBOARD



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

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

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

CONTATO MAGNÉTICO



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

Símbolos

DECALQUES ACIDO-RESISTENTES p/fabricação de circuito impresso.

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

Preço por tira: Cr$ 8,00

metade do tamanho real

escala 1:1 S-116

escala 2:1 S-216

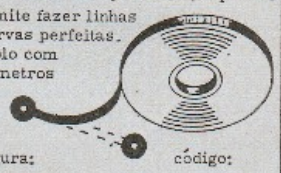
Símbolo

Esc. 2:1

C-605 Soquete 14-pinos
C-604 Soquete 14-pinos
C-601 Soquete 16-pinos
C-608 Soquete 16-pinos

Cr$ 10,00 p/tira

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



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

FUSIVEIS ELETRÔNICOS

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

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

CHAVE COMUTADORA ROTATIVA SUBMINIATURA
• Corrente com capacidade de 2A 125 VAC

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 2	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, = e ponto decimal fluturante. (R1820) 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. (1821) Cr$ 350,00

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

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

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

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

NOVUS 6020. Financeira. Poderoso instrumento para os profissionais da área financeira como economistas, contadores, bancários, 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 é ideal para o uso diário no escritorio, no comércio ou no lar. Possue memória. Cr$ 295,00
(R1927) Preço especial por tempo limitado.

Digital Display

NUMITRON

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

Soquete P/os displays acima $ 3,50

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

TIL209A ϕ 1/8" 1,6V; 20mA $ 5,00

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

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

Idem só VERDE (R0935) $18,00

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

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

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

LITRONIX DL-33B

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

FUNÇÕES COMPLEXAS



MM1101AN	RAM 256x1, st; 1,5 us	$220,00
MM1101A2N	RAM 256x1, st; 500 ns	$250,00
MM1101A/A1N	RAM 256x1, st; 1 us	$240,00
P-1103A	RAM 1024x1; dyn.	$170,00
MM2101-2N	RAM 256x4, st, I/O, 650ns	$285,00
MM2101N	RAM 256x4, st, 1000 ns; I/O	$260,00
MM2102-1N	RAM 1024x1, st; 500ns	$285,00
MM2102N	RAM 1024x1, st, 1000 ns	$220,00
MM2102-2N	RAM 1024x1, st, 650 ns	$260,00
MM2112N	RAM 256x4, st, I/O, 1000 ns	$240,00
2503V	Sh.Reg. dual 512-bit multplx;	$269,00
2504V	Sh.Reg. 1024-bit multiplx.	$269,00
2513N	Gerador caract. 64x8x5; ASCII	$630,00
2524V	SH.Reg. 512-bit; dyn. 5MHz	$269,00
8223B	PROM 256-bit(32x8) programavel	$266,00
AM3705CN	Multiplx; analog; MOS; 8 channel	$295,00
MM5017N	Sh.Reg. dual 512-bit; dyn	$330,00
MM5040N	Sh.Reg. dual 16-bit; st.	$220,00
MM5050AH	Sh.Reg. dual 32-bit; st	$230,00
MM5055N	Sh.Reg. quad 128-bit; st.	$250,00
MM5058N	Sh.Reg. 1024-bit; st.	$380,00
MM5060AD/N	Sh.Reg./accumulator; dual 144-bit	$580,00
MM5203Q	PROM 2048-bit apagavel ultr-viol	$980,00
MM5204Q	PROM 4096-bit apag. u. violeta	$1800,00
MM5261D	RAM 1024x1, dyn; fast; 300 ns	$570,00
MM5262N	RAM 2048x1, dyn; fast; R/W; 365ns	$480,00
MM5303N	UART-Univ. asynchr. rec. transmit.	360,00
MM5318N	Digt. clock w/ext. dig. select.	$340,00
MM5559N	Serial to parallel convertor	$530,00
MM5736N	Calculadora; 6-dig; 4 funções	$150,00
MM5738N	Calculadora; 8-dig. 5 funç; memoria	$185,00
MM5740AAC/N	90-Keyboard encoder(n-rollv.)	$650,00
MM5823N	Frequency divider;	$120,00
MM5841N	TV timer; channel display	$580,00
MM5369N	Oscill./freq.div. 3,58 MHz 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 e disca autom:	750,00
AY-5-9500,	Clock p/AY-5-9100 e 9200	$180,00
ER-2401	EROM-electrically alterable 1024x4	$1350,00
C-717X	Calculadora impressora 12-dig.	$680,00
C-719	Driver p/impressora C-717X.	$195,00
3341	FIFO-64x4 bit first-in, first-out	$420,00

MICROPROCESSADORES

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

KIT MICROCOMPUTADOR

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



SPHERE - um real computador. TV CRT vídeo display, typewriter (teclado 72 teclas), M6800 microprocéssor, 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/8 símbolos ASCII, baseado no PACE 16-bit MPU da NATIONAL, com todas as funções de controle e debug, ROM e mais 8k bit de memorias. Mother board p/ fácil expansão. Desk top.
(R1903) Cr$ 42.000,00

MANUAIS TECNICOS

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

DIGITAL

TTL

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

CMOS

CD	Cr$	CD	Cr$
4001	11,00	4035	62,00
4006	85,00	4040	85,00
4007	25,00	4042	95,00
4009	34,00	4043	48,00
4010	32,00	4044	75,00
4011	25,00	4046	150,00
4012	25,00	4047	115,00
4013	30,00	4048	30,00
4014	54,00	4049	30,00
4016	30,00	4051	48,00
4017	85,00	4052	48,00
4018	85,00	4053	50,00
4020	95,00	4066	40,00
4021	49,00	4069	25,00
4024	42,00	4070	30,00
4025	25,00	4071	25,00
4027	35,00	4076	85,00
4028	80,00	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	$ 85,00
LM307CN	Ampl. Op. baixo ruido	$ 45,00
LM308H	Ampl. Op. alto ganho	$ 78,00
LM308CN	Idem, idem	$ 78,00
LM309KC	Reg. Volt; 5V; 1A;	$ 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: 221-2458 CEP-01209

(efetivo a partir de 3 novembro de 76)

out/76

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

Valeu a Pena Esperar o Novo

TRANSCEPTOR 500 WATTS S.S.B.

Delta

O MAIS FAMOSO NOME NO RADIOAMADORISMO BRASILEIRO



QUE ESTÁ FADADO AO MESMO SUCESSO DO «DELTINHA» QUE REVOLUCIONOU A R.B.R.

ALTA SENSIBILIDADE E ESTABILIDADE

70 TRANSISTORES, DIODOS E CIRCUITOS INTEGRADOS. PRODUTO 95% NACIONAL COM PEÇAS E ASSISTÊNCIA PERMANENTE

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

FABRICADO E GARANTIDO POR

DELTA S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

CAIXA POSTAL 2520 — 01000 SÃO PAULO — SP

MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

CONSTRUA SUA PROPRIA CAIXA ACUSTICA, IGUAL ÀS MELHORES IMPORTADAS



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

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

NOVIK MR

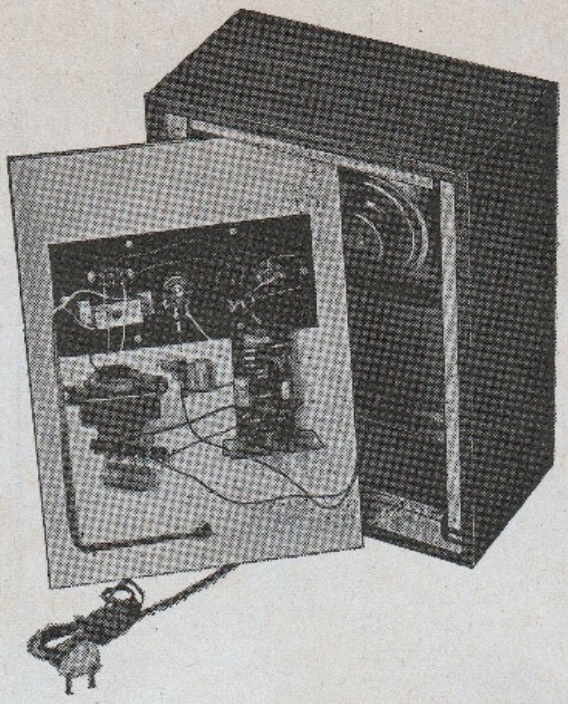
Peça os projetos para: NOVIK S.A. Ind. e Comércio. Caixa Postal 7483 São Paulo

Desenvolvemos projetos industriais.

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.



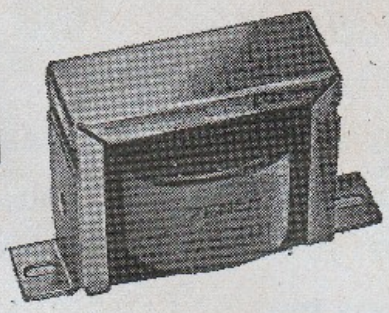
PREÇO:

COMPLETO S/ CAIXA Cr$ 395,00
COMPLETO C/ CAIXA Cr$ 575,00

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

ZENER





REPRESENTANTES:

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

Minas Gerais
Moritz Rádio Eletrônica
Rua Curitiba, 702 — Sala 3
Fone: 29-3302 — Belo Horizonte — MG

Rio Grande do Sul
Zuckermann & Cia. Ltda.
Rua Cel. Lucas de Oliveira, 2075
Fone: 22-8193 — Porto Alegre

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

Norte — Nordeste
João Rodrigues Cavalcanti
Rua da Concórdia, 319 — 2º andar
Fone: 24-0678
Recife — PE

TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRÔNICA

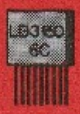
Rádio, Televisão, Transistores, Tipos Especiais para Indústria Mediante Especificações. Fonte de Alimentação para Aparelhos Transistorizados.

COMPONENTES ELETRÔNICOS STEVAUX LTDA.

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

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
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	15,00	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	2N528	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	EB1005C	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-20/08	114,00	SKN-5/16	76,00	SKN-45/12	191,00	SKE-4F1/04	11,50
FDH 440	0,85	SKR-20/12	182,00	SKN-12/02	45,00	SKN-100/02	195,00	SKE-4F1/08	13,50
FDH 660	1,20	SKR-20/16	230,00	SKN-12/04	50,00	SKN-100/04	205,00	SKN-1M20/04	142,00
				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

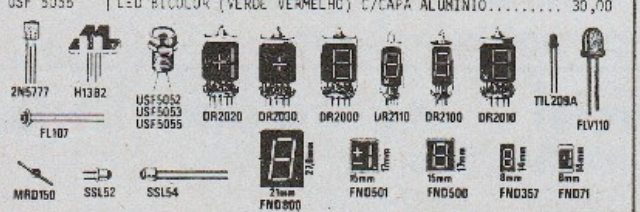
TIPO	CARACTERÍSTICAS	PREÇO
1 N 4733	5,1V X 1 W	5,50
1 N 4735	6,2V X 1 W	5,50
1 N 4736	6,8V X 1 W	5,50
1 N 4738	8,2V X 1 W	5,50
1 N 4743	13 V X 1 W	5,50
1 N 5240	10 V X 500mW	3,50
BZX 46 C	3,9V X 400mW	5,50
BZX 46 C	5,1V X 400mW	5,50
BZX 61 C	8,2V X 1 W	11,00

Zener

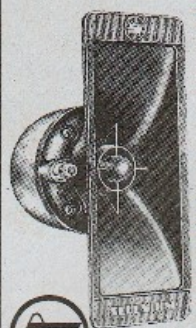
TIPO	CARACTERÍSTICAS	PREÇO
BZX 61 C	12 V X 1 W	11,00
BZX 61 C	15 V X 1 W	11,00
BZX 70 C	18 V X 2,5 W	24,00
BZX 79 C	9,1V X 400mW	5,50
BZX 79 C	12 V X 400mW	5,50
BZX 79 C	15 V X 400mW	5,50
BZX 87	5,1V X 1,3 W	16,50
BZX 87	5,6V X 1,3 W	16,50

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-10B" - 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 IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES 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	9,00
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	66,00
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	54,00
9311	96,00
9312	57,00
9313	52,00
9314	54,00
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	15,50
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
74S51	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
32628	640,00
LD130	600,00
LD110/111	600,00
2513	580,00
3341	231,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
4000	14,00
4001	14,00
4002	14,00
4006	66,00
4007	14,00
4008	57,00
4009	31,00
4010	31,00
4011	14,00
4012	14,00
4013	26,00
4014	58,00
4015	60,00
4016	26,00
4017	60,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
4018	58,00
4019	37,00
4020	66,00
4021	51,00
4022	73,00
4023	14,00
4024	44,00
4025	13,00
4026	248,00
4027	34,00
4028	53,00
4029	67,00
4030	32,00
4031	242,00
4033	202,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
4034	303,00
4035	70,00
4036	129,00
4039	420,00
4040	64,00
4041	74,00
4042	60,00
4043	37,00
4044	40,00
4045	81,00
4046	132,00
4047	133,00
4048	36,00
4049	32,00
4050	34,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
4051	53,00
4052	53,00
4053	60,00
4055	96,00
4056	96,00
4057	990,00
4059	230,00
4060	130,00
4061	990,00
4063	110,00
4066	34,00
4069	14,00
4070	14,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
4071	14,00
4072	25,00
4073	14,00
4075	14,00
4077	14,00
4078	14,00
4081	14,00
4082	24,00
4085	34,00
4086	34,00
4089	89,00
4093	39,00
4094	90,00
4096	50,00
4098	36,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
4099	140,00
4104	127,00
4512	53,00
4518	86,00
4520	86,00
4528	116,00
4539	53,00
4555	34,00
4556	34,00
4702	480,00
4703	550,00
4710	372,00
4720	242,00
4723	74,00
40085	51,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
40097	36,00
40098	36,00
40160	66,00
40161	66,00
40162	63,00
40163	63,00
40174	60,00
40175	60,00
40192	66,00
40193	66,00
40194	61,00
40195	61,00
74C00	14,00
74C02	26,00
74C04	50,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
74C08	46,00
74C10	30,00
74C20	42,00
74C30	42,00
74C32	15,00
74C42	144,00
74C73	73,00
74C74	76,00
74C76	36,00
74C107	85,00
74C164	157,00
74C165	65,00
74C193	185,00
74C195	185,00
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
515HC	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	23,80
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
uA760DC	169,00
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
MFC6030A	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
C8228	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
21078-4	4096 X 1 DYNAMIC MOS RAM	$ 880,00
P5101-3	1024 (256 X 4) STATIC C-MOS RAM 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	$ 360,00

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

3304	HIGH SPEED 6-BIT LATCH	$ 970,00
D-5235	QUAD LOW POWER TTL TO MOS DRIVER FOR 4 K RAMS	$ 275,00

MODEM

MC6860	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 RAN (256 X 4)	$ 200,00
8102-2	STATIC RAN (1K X 1)	$ 220,00
P8102A-4	STATIC RAN (1K X 1)	$ 175,00
8107-A	DYNAMIC RAM (4K X 1)	$ 960,00
D8111-2	STATIC RAN (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 RAN	$ 140,00
93415	1024 BIT ISOPLANAR RAN	$ 660,00
93416	256 X 4 PROM O-C	$ 235,00
93421	256 BIT ISOPLANAR RAN	$ 190,00
93426	256 X 4 PROM 3s	$ 235,00

MOTOROLA 6800 — MICROPROCESSADOR - 8 BIT 55 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 - NOM6810L1 - 128 X 8 BIT RANDOM ACCESS MEMORY (RAM) PROVIDING RANDOM STORAGE IN BYTE INCREMENTS FOR BUS ORGANIZED SYSTEMS. MEMORY EXPANSION IS THROUGH 6 SELECTE INPUTS - FOUR ACTIVE LOW, TWO ACTIVE HIGH.

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

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

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

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$5.600,00

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 7905, UM CI 9316, 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:

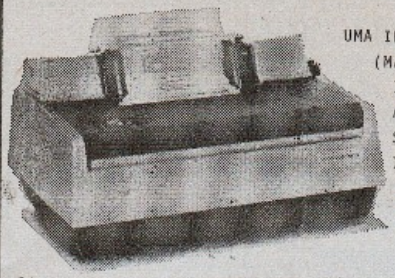
01 - 8080A - 8 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT 92 µs CYCLE
01 - 8224 - CLOCK GENERATOR/DRIVER FOR 8080A ONLY
01 - 8228 - SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER FOR 8080A ONLY
01 - 8708 - 8192 BIT (1024 X 8) ERS. ELECTR. PROGR. PROM 450 ns
02 - 8111-2 - 256 X 4 BIT FULLY DECODED STATIC RAM (850 ns)
01 - 8255 - PROGRAMMABLE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

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

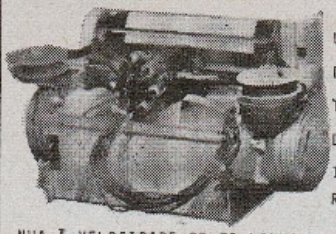
Impressora 306-C



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

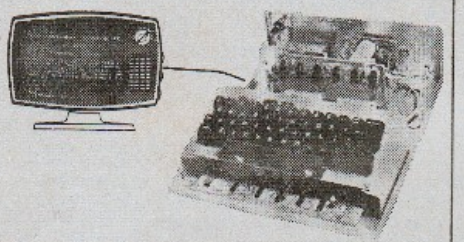
Impressora P-40-L



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 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 "ITRS/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).
ESPACEJAMENTO VERTICAL SIMPLES OU DUPLO.

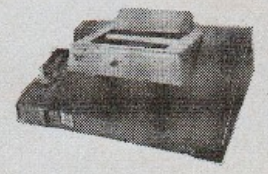
D A D O S T E C N I C O S

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

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

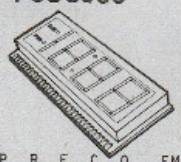
CONSUMO:-
APROXIMADAMENTE 100 W

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 TRANSISTORES 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
MILIAMPERÍMETROS 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$480,00
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 - POTENCIA 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

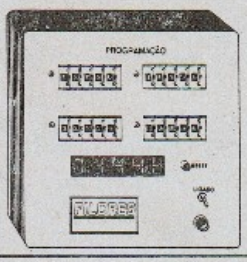
TIMER : DE 0 A 15 MINUTOS

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

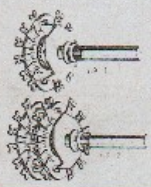
MAGIGRAF



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 POLOS
PREÇO...CR$ 9,00

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

Ignição eletrônica - BLITZ

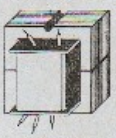


ACOMPANHE O AVANÇO DE NOSSA TECNOLOGIA COLOCANDO EM SEU CARRO O SISTEMA MAIS AVANÇADO DE IGNIÇÃO ELETRÔNICA.

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

PREÇO.....CR$780,00

TRANSFORMADOR PARA IGNIÇÃO TRANSISTORIZADA



$70,00

FONTE ESTABILIZADORA - DC



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

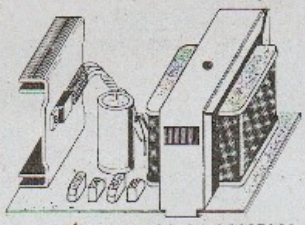
CARACTERÍSTICAS:

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

CORRENTE DE SAÍDA - 1A (1000mA)
PROTEÇÃO INTERNA CONTRA CURTO CIRCUITO

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.

PREÇO.....CR$350,00

OSCILADOR PADRÃO A CRISTAL C/DIVISORES TTL

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

PREÇO.....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

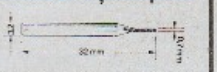


POSSUI : DETETOR DE NÍVEIS - OSCILADOR + DETETOR DE PULSOS - MEMÓRIA

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

PREÇO.....CR$190,00

Broca aço rápido



ESPECIAL PARA FURAR CHAPAS DE CIRCUITO IMPRESSO.

ALTA VELOCIDADE.

PREÇO.....CR$50,00

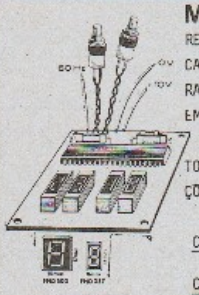
Digitime 16



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

PREÇO.....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.

PREÇO

COM FND 500.....CR$450,00

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.

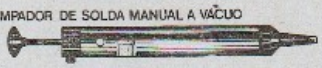
FUNCIONA APENAS COM UMA PILHA.

MEDE APENAS 11 cm.

JUSTAMENTE O QUE VOCÊ PRECISAVA.

PREÇO.....CR$67,00

LIMPADOR DE SOLDA MANUAL A VÁCUO



PARA REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS, INCLUSIVE INTEGRADOS.

LEVE, DE SIMPLES MANUSEIO 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

PREÇO.....CR$125,00

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Rua Aurora 165 - cep.01209 - caixa postal 18767- tel.2214451 - 2213993 - 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).....C$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

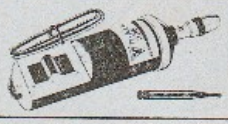
CAMPING-LUX - LANTERNA ELETRÔNICA FLUORESCENTE DE CENTRO, BAIXO CONSUMO E ALTA LUMINOSIDADE EM TODAS AS DIREÇÕES. FUNCIONA COM 8 PILHAS DE LANTERNAS OU QUALQUER BATERIA DE 12 VOLTS. PREÇO EM OFERTA.....-CR$240,00

Malidril MT010 Minifuradeira 12V

INDISPENSÁVEL PARA A CONFECÇÃO DE PLACAS DE - CIRCUITO IMPRESSO. PODERÁ TAMBEM 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



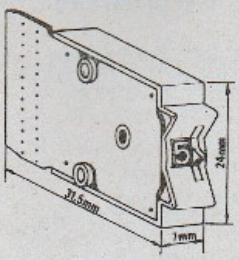
CABO PARALELO COM 18 VEIAS - BITOLA 28



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

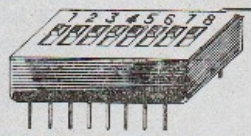
Thumbweel Switch



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.

CITO CHAVES DUAL IN LINE

P R E Ç O .....CR$180,00

MICRO-CHAVES INVERSORAS

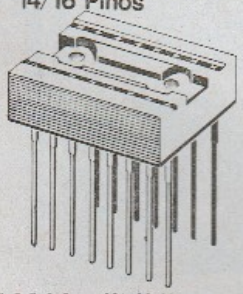
MATERIAIS	ESTOQUE	TIPO	PREÇO
CORPO: Melamina			
CHASSIS: Aço Inox	11 Y 03	2101	32,00
ALAVANCA: Latão Cromado	11 Y 05	2201	37,00
BUCHA: Latão Cromado	11 Y 07	1101	25,00
PORCA: Latão Cromado	11 Y 09	1102	27,00
MOLA: Aço Inox			
CONTATOS: Latão com Banho de Prata	11 Y 10*	1131*	30,00
Latão com Banho de Ouro	11 Y 11	1202	29,00
Prata			

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

* = 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 15V = 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



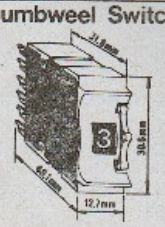
Nº 1 = 1,02mm
Nº 2 = 1,57mm
Nº 3 = 2,03mm
Nº 4 = 2,54mm
Nº 5 = 3,55mm
Nº 6 = 4,06mm

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.
VARIAS 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.2214451 – 2213993 – SP

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S. A.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



MULTÍMETRO 460-ED

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



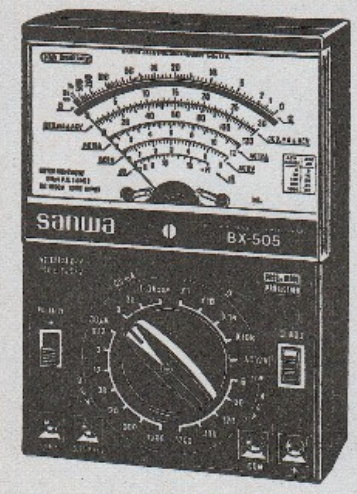
MULTÍMETRO CX-505

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



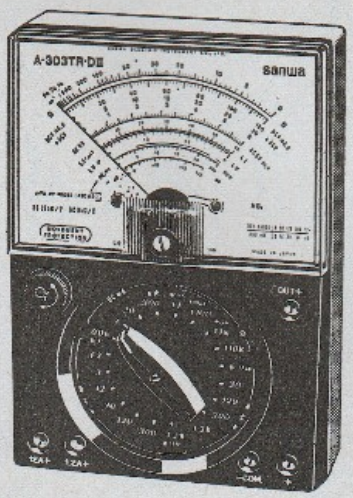
MULTÍMETRO YX — 360 TR

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



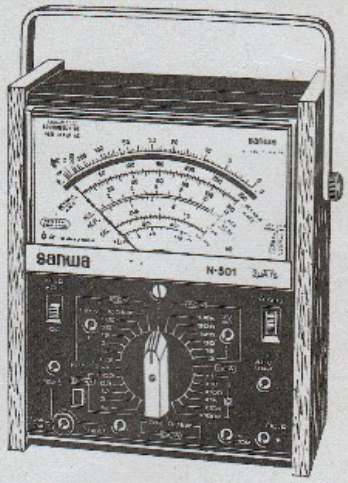
MULTÍMETRO BX-505

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



MULTÍMETRO A-303TR — DII

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



MULTÍMETRO 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: 22 1-4607 - 221-2946 — SÃO PAULO — BRASIL

Festival de

CINESCÓPIOS a CORES e preto e branco

TESTAMOS SEU CINESCÓPIO A CÓRES GRATUITAMENTE

RCA



IBRAPE

SEMP

GTE SYLVANIA

Compre direto em firma altamente especializada em cinescópios (tubos de imagem para televisores) novos ou refabricados à base de troca, com total garantia.

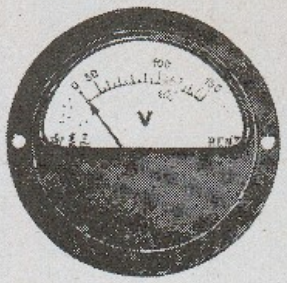
Agora no bairro da Penha à sua disposição (pegado às marginais do Tietê e Via Dutra).

2 amplos estacionamentos ou, se preferir, entregaremos grátis na Capital.

CINEMAX
PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

A MAIOR CASA ESPECIALIZADA EM CINESCÓPIOS

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



RENZ

INSTRUMENTOS ELÉTRICOS

****

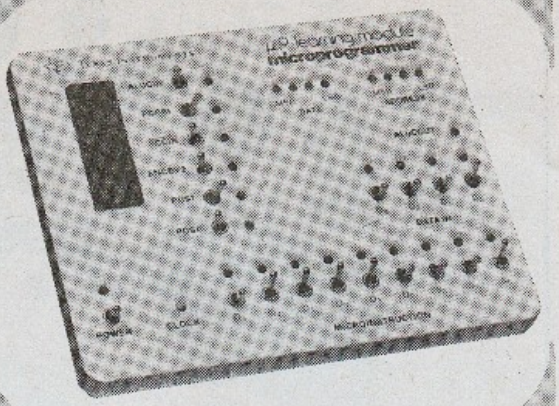
DESEJAMOS AOS NOSSOS FORNECEDORES, CLIENTES E AMIGOS, UM FELIZ NATAL E PRÓSPERO ANO NOVO!

Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.

FONES: 433-2893 * 433-3655 * CP 173

BRAGANÇA PAULISTA * SP

MICRO-PROCESSADORES



NOVO MÓDULO DE APRENDIZAGEM DE MICRO-PROCESSAMENTO.
PERMITE QUE VOCÊ SE FAMILIARIZE COM AS RELAÇÕES FUNDAMENTAIS ENTRE "HARDWARE"/"SOFTWARE", ESSENCIAIS À UTILIZAÇÃO DE MICRO-PROCESSADORES. POSSIBILITA AINDA A VOCÊ: ENTENDER A MICRO-PROGRAMAÇÃO, DESENVOLVER ALGORITMOS SIMPLES, DESENVOLVER INSTRUÇÕES FIXAS, ETC.

datatronix

DATATRONIX ELETRÔNICA LTDA



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

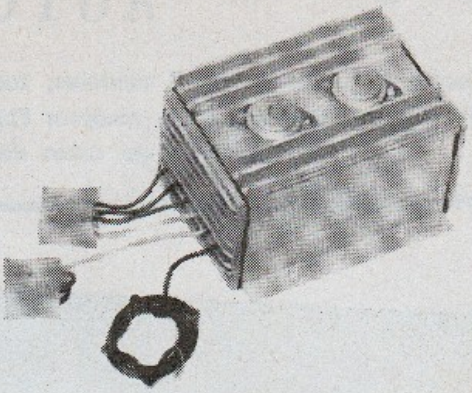
AV. LINS DE VASCONCELOS, 755 - S. PAULO - CEP 01537 - TELS.: 279-3285 - 278-1208 - 278-7420

SPARK

LINHA AUTOMOTIVA
NOVOS LANÇAMENTOS

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

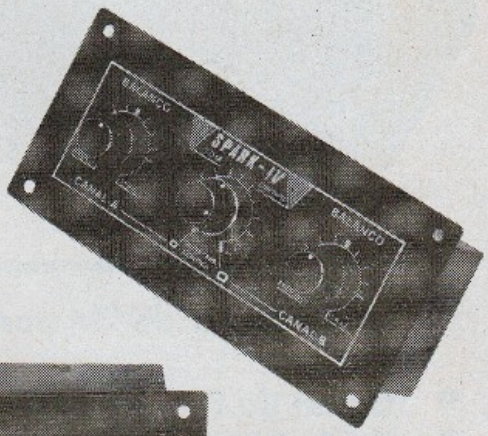
Montada e instalada
1 ano de garantia
Preço Cr$ 680,00



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

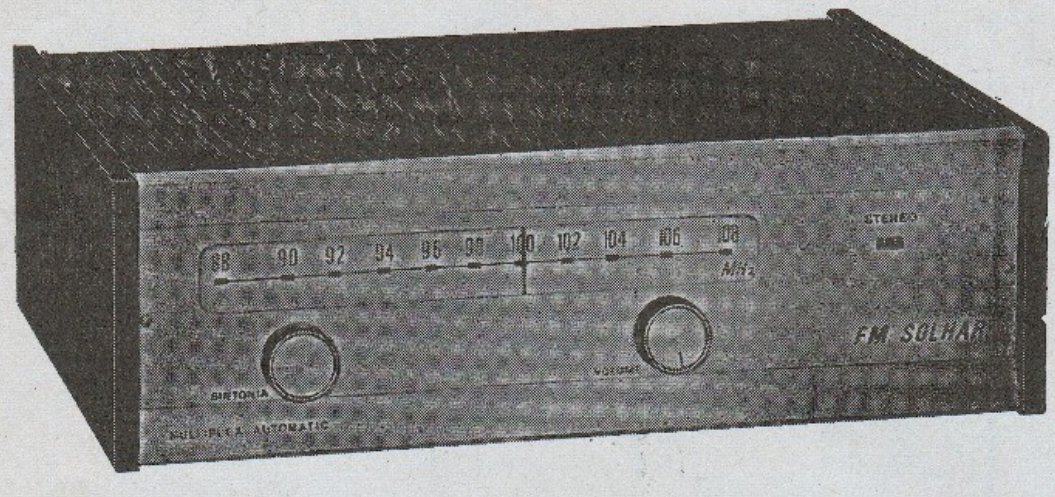
Fabricado por

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

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

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

TMK

TMK-700 — UM ANALIZADOR COM OPINIÃO.

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

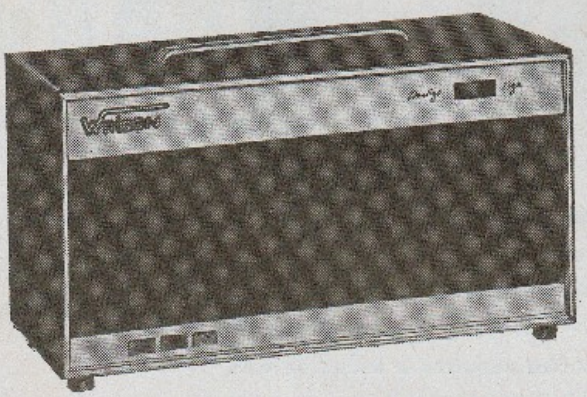
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

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



COMPLETA LINHA DE INSTRUMENTOS EM GERAL À SUA ESCOLHA
BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.
RUA VITÓRIA, 562 - CONJUNTO 12 - NOVOS FONES VENDAS: 220-3986 - 220-2192
CEP 01210

ESTABILIZADOR AUTOMÁTICO NÚCLEO SATURADO



Entradas: 70 a 130 — Saída 115 variação máx. 1 V
Distorção harmônica melhor que 5%
60 a 140 — Saída 115 variação máx. 2 V
Rotação de fase igual a 0
Regulagem melhor que 1% tanto em vazio como em carga
Potências: 250 W (para TV Branco e Preto)
350 W (para TV Colorida)
Sem vibração mecânica

PREÇOS DE LANÇAMENTO:

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

PAGAMENTO: cheque visado pagável em São Paulo.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.

Impostos inclusos nos preços. Frete por conta do comprador.

PREÇOS VÁLIDOS POR 60 DIAS

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

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

LIVROS TÉCNICOS DE ELETRO-ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

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



Ref. 790



Ref. 190



Ref. 650



Ref. 200



Ref. 810



Ref. 800



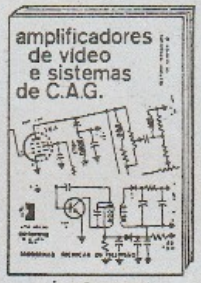
Ref. 750



Ref. 675



Ref. 630



Ref. 615



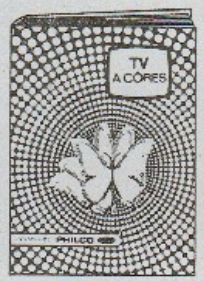
Ref. 640



Ref. 114



Ref. 172



Ref. 265



Ref. 372



Ref. 805



Ref. 670



Ref. 780



Ref. 560



Ref. 745



Ref. 1110



Ref. 551



Ref. 940



Ref. 415

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO
Uma Organização do Grupo Editorial ANTENNA
RJ: Av. Marechal Floriano, 148 — 1.° — Rio
SP: R. Vitória, 379/383 — S. Paulo
Reembolso: C. Postal 1131 — ZC-00 — Rio, RJ



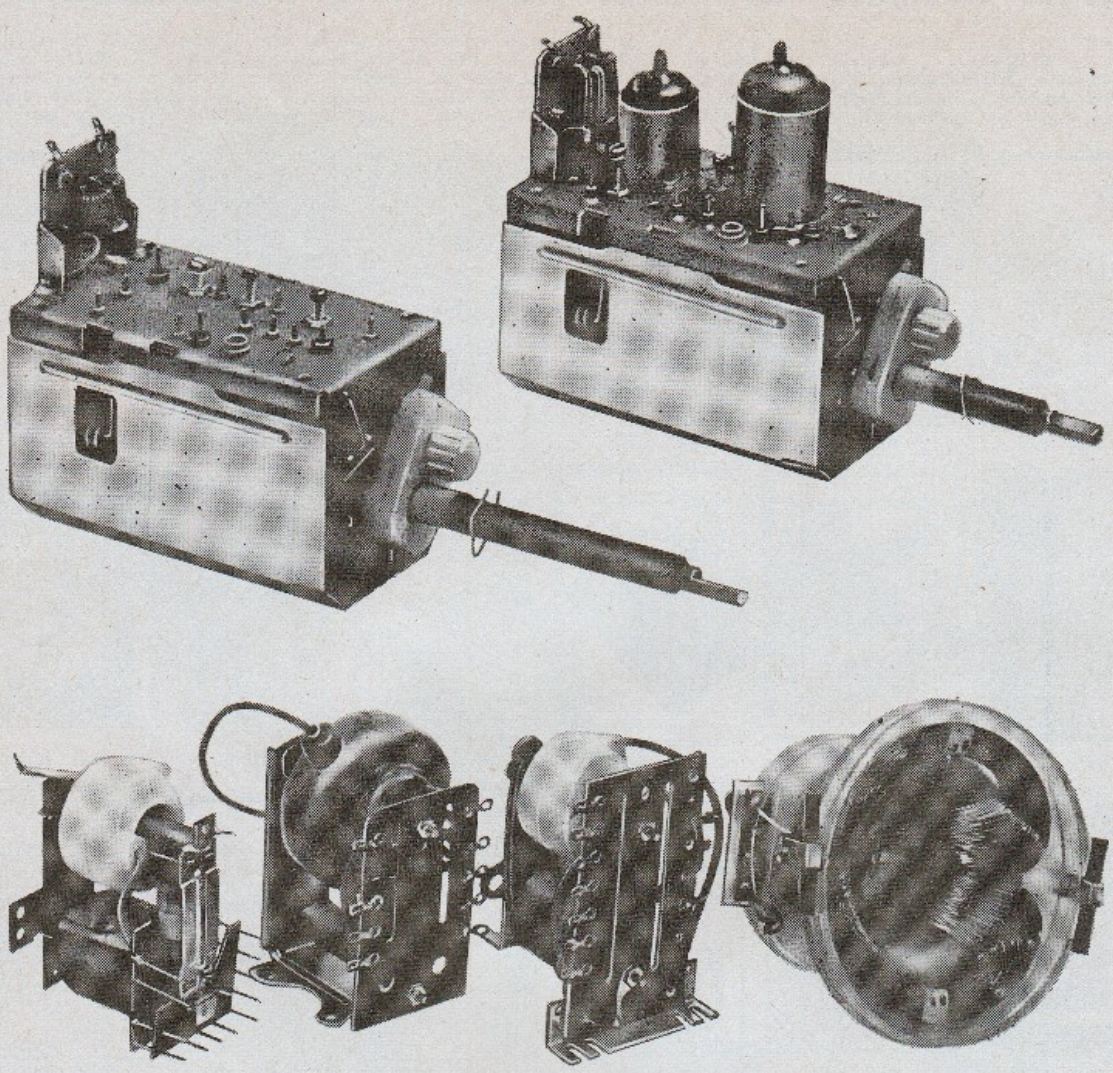
Ref. 550



Ref. 556



Ref. 553



Begli **Ind. de Componentes Eletrônicos Ltda.**

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

SOMENTE **BEGLI** PODE OFERECER COMPONENTES
COM A GARANTIA QUE VOCÊ PRECISA

MILTON MOLINARI

Material eletrônico
Válvulas em geral

Rua Santa Ifigênia, 187
Telefone 229-0415
São Paulo

CAIXA POSTAL 30 058

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

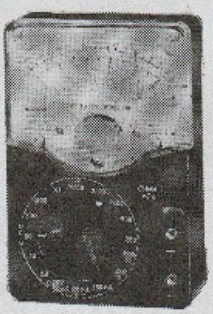
Solicite preços dos produtos que desejar, fazendo depois seu pedido. Teremos prazer em atendê-lo.

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

OFERTAS QUE VOCÊ JÁ PODE PEDIR:

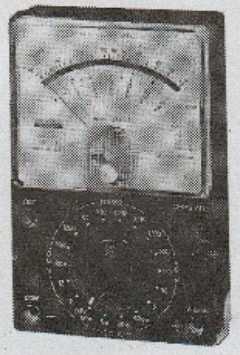
KAISE

S.K. 20
130 × 86 × 38 mm



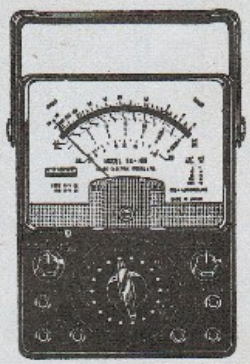
20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ — 7 MΩ
Cr$ 450,00

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

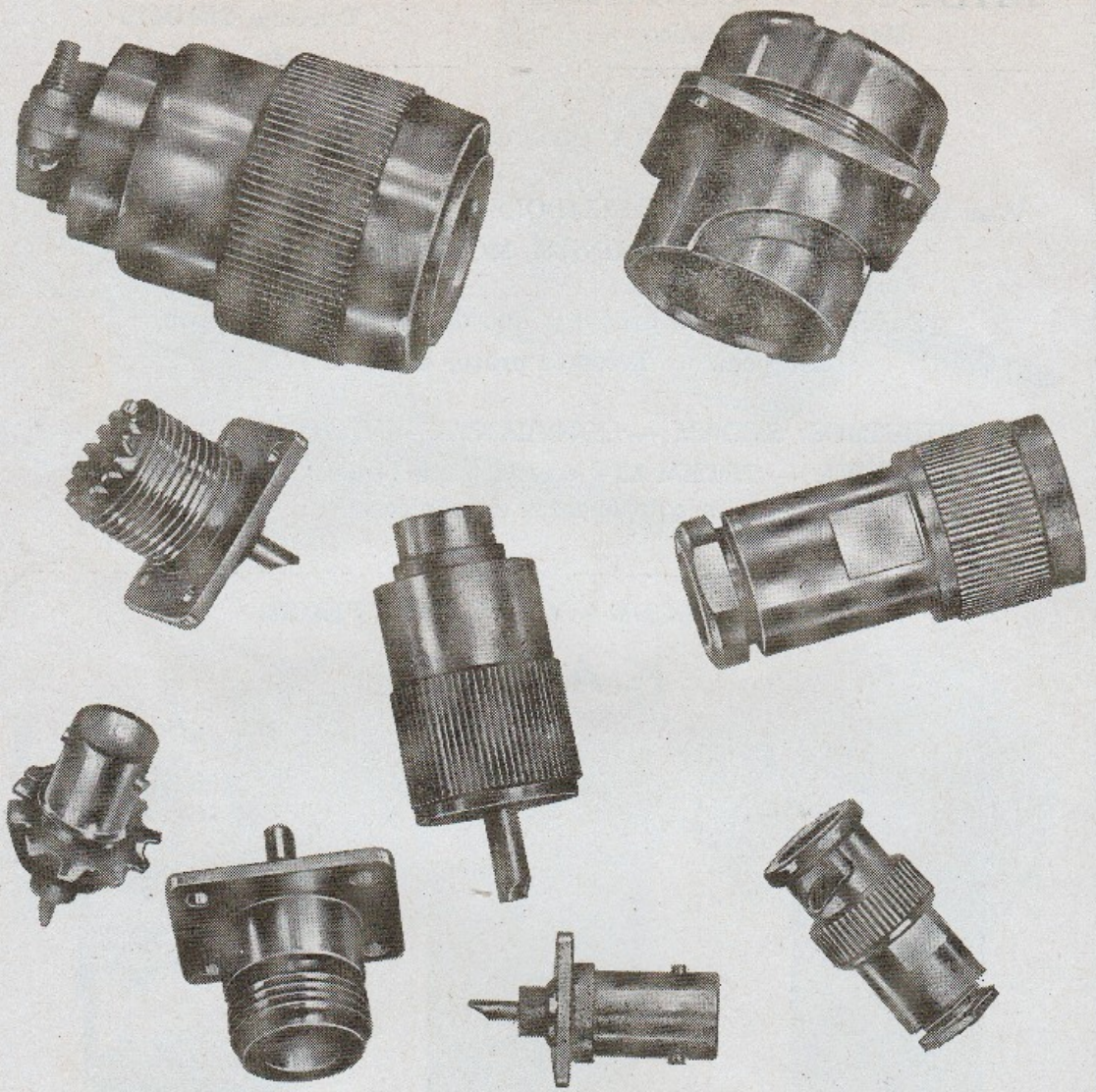
S.K. 100
180 × 135 × 65 mm



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



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

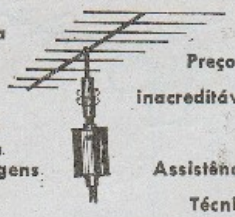
PRODUTOS COM A QUALIDADE CETEISA

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

Inéditol



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



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.

DEFOTA

INJETOR DE SINAIS MINIATURA

Mede apenas 11 cm



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

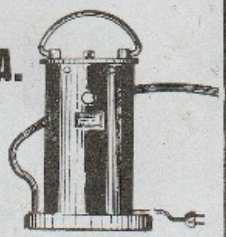
Economiza tempo

Funciona com 1 pilha pequena

Peça-nos pelo reembolso postal

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

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





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

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

SUGADOR DE SOLDA

PARA REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS, INCLUSIVE INTEGRADOS



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

☐ Modelo mini

☐ Modelo standard

☐ Modelo super

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

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

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

Nome _____

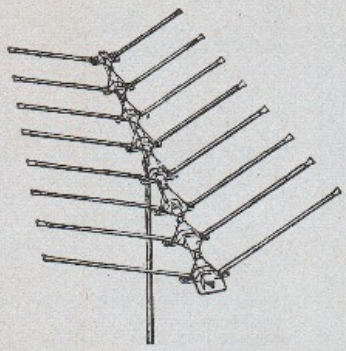
Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

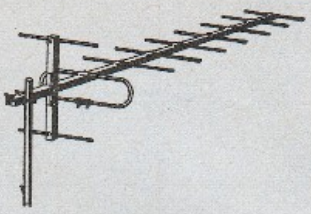
Cidade _____ Estado _____

antenas biasia

A única calibrada em laboratório próprio de engenharia.
Completa linha de modelos VHF — UHF — FM e ACESSORIOS.
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

GRANDE SORTIMENTO

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

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

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

Venda no Atacado e Varejo

Eletrônica RUDI

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

TRANSMISSÃO DE DADOS
TELECOMUNICAÇÕES — COMPUTADORES

LARGE SCALE INTEGRATION — Altman — Electronic Book Series — Ingl. Cr$ 363,00

DIGITAL AND ANALOG SYSTEMS, CIRCUITS AND DEVICES — Schilling — Ingl. Cr$ 184,00

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

DIGITAL LOGIC: Basic Theory & Practice — Smith — Ingl. Cr$ 133,00

MICROCOMPUTERS/MICROPROCESSORS — Hilburn & Julich — Ingl. Cr$ 407,00

PRINCIPLES OF DIGITAL COMPUTER DESIGN — Vol. 1 — Abd-Alla & Meltzer — Ingl. Cr$ 407,00

DIGITAL LOGIC AND SWITCHING CIRCUITS — Boyce — Ingl. Cr$ 373,00

COMPUTER CIRCUITS ANALYSIS — Theory and Applications — Ilardi — Ingl. Cr$ 385,00

FUNDAMENTALS OF DIGITAL SYSTEMS — Whitehead — Ingl. Cr$ 203,00

ANALOG-TO-DIGITAL/DIGITAL TO ANALOG CONVERTION TECHNIQUES — Hoeschele — Ingl. Cr$ 555,00

COMPUTER SYSTEM ARCHITECTURE — Morris Mano — Ingl. Cr$ 395,00

COMPUTER LOGIC DESIGN — Morris Mano — Ingl. Cr$ 351,00

TELECOMMUNICATIONS AND COMPUTER — J. Martin — Ingl. Cr$ 380,00

FUTURE DEVELOPMENTS IN TELECOMMUNICATIONS — J. Martin — Ingl. Cr$ 473,00

PRINCIPLES OF DATA-BASE MANAGEMENT — J. Martin — Ingl. Cr$ 407,00

DESIGN OF REAL-TIME COMPUTER SYSTEMS — J. Martin — Ingl. Cr$ 407,00

TELEPROCESSING NETWORK ORGANIZATION — J. Martin — Ingl. Cr$ 395,00

MANUAL DE ALUMBRADO PHILIPS

Manual de bolso sobre os princípios da luminotécnica, lâmpadas, luminárias, iluminação interna e externa, praças de esporte, etc. Formato 10 x 21 cm. 350 páginas.

Cr$ 130,00

NOVO — 1976

TELEVISION BROADCASTING — Harold E. Ennes — Ingl.
TAPE AND DISC RECORDING SYSTEMS Cr$ 373,00
CAMERA CHAINS Cr$ 325,00
EQUIPMENT, SYSTEMS AND OPERATING FUNDAMENTALS Cr$ 373,00
SYSTEMS MAINTENANCE Cr$ 373,00

AM-FM BROADCASTING: EQUIPMENT, OPERATIONS AND MAINTENANCE Cr$ 373,00

SYSTEMS ANALYSIS FOR DATA TRANSMISSION — J. Martin — Ingl. Cr$ 605,00

INTRODUCTION TO TELEPROCESSING — J. Martin — Ingl. Cr$ 307,00

PROGRAMMING REAL-TIME COMPUTER SYSTEMS — J. Martin — Ingl. Cr$ 373,00

RADIO HANDBOOK — 20th. Ed. — Orr — Ingl. Cr$ 429,00

TELECOMMUNICATION SYSTEMS ENGINEERING — Lindsey & Simon — Ingl. Cr$ 605,00

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

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

HANDBOOK OF MICROWAVE MEASUREMENTS — 3 Vols. — Sucher & Fox — Ingl. Cr$ 1.309,00

HANDBOOK OF ELECTRONIC CIRCUIT DESIGNS — Lenk — Ingl. Cr$ 373,00

ELECTRONIC FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS — Ryder — Ingl. Cr$ 417,00

SOLID-STATE PULSE CIRCUITS — Bell — Ingl. Cr$ 329,00

ELECTRONICS FOR SCIENTISTS AND ENGINEERS — Benedict — Ingl. Cr$ 395,00

ELECTRONIC CIRCUITS AND SYSTEMS — Ryder & Thomson — Ingl. Cr$ 373,00

OPERATIONAL AMPLIFIERS: Theory and Servicing — Bannon — Ingl. Cr$ 329,00

MANUAL FOR OPERATIONAL AMPLIFIER USERS — Lenk — Ingl. Cr$ 373,00

ELECTRONIC CIRCUIT BEHAVIOR — Metzger — Ingl. Cr$ 373,00

HANDBOOK OF TRANSDUCERS FOR ELECTRONIC MEASURING SYSTEMS — Norton — Ingl. Cr$ 770,00

Preços sujeitos a alteração.

A PARTIR DE JANEIRO/77 ESTAREMOS ATENDENDO NAS NOSSAS NOVAS E MAIS AMPLAS INSTALAÇÕES NA RUA DOS TIMBIRAS, 257

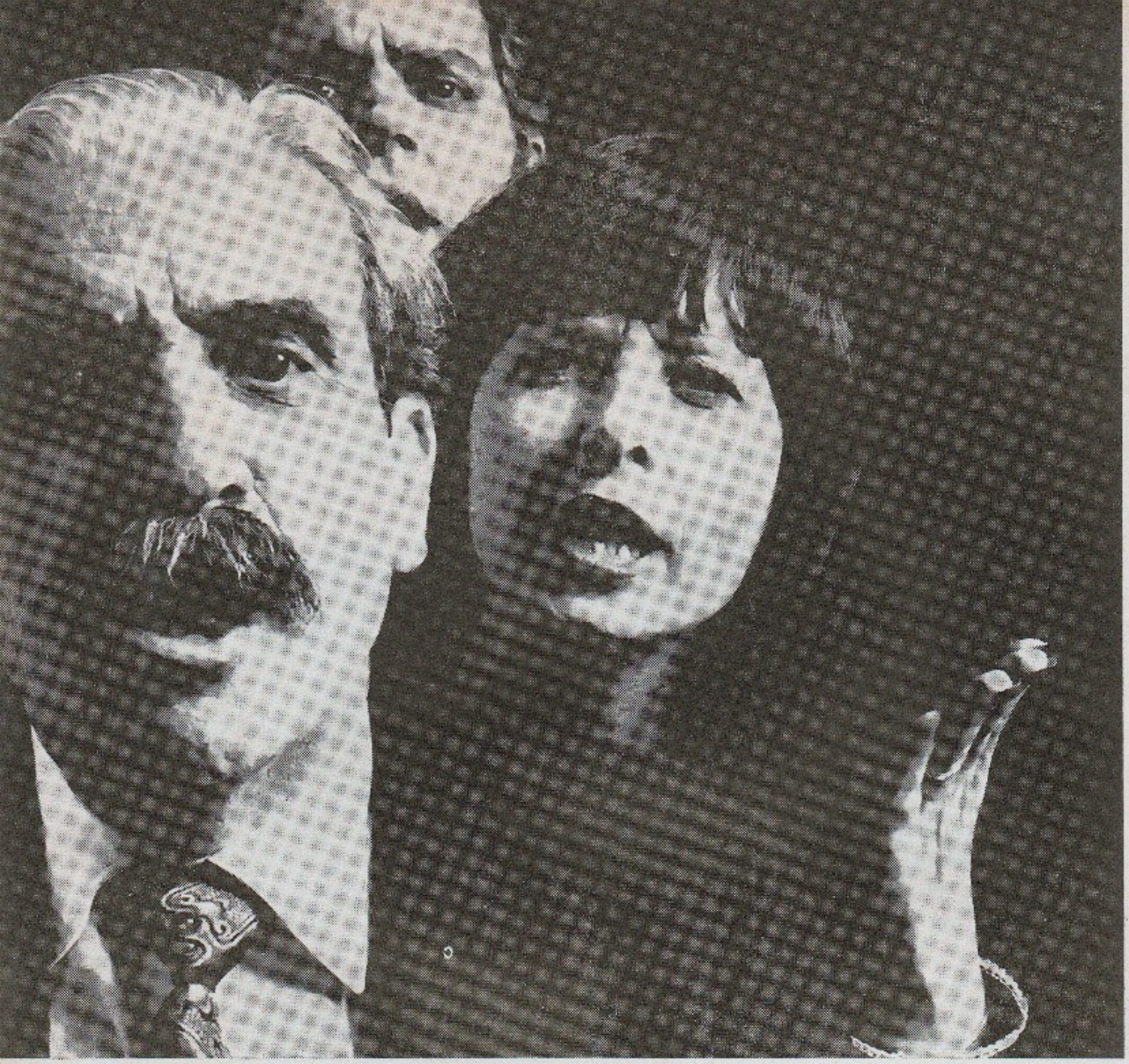
ATENÇÃO: NOVAS CONDIÇÕES PARA O REEMBOLSO

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



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

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

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



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

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

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

Peça Philips, a garantia da peça original.

Service
Service
Service

PHILIPS

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO	Cr$	60,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$	80,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$	40,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$	50,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$	40,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$	40,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	Cr$	40,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$	40,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$	40,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETETORES DE VÍDEO	Cr$	40,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG	Cr$	40,00
BOBINADORA PARA TRANSFORMADORES	Cr$	40,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$	50,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$	50,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$	50,00
120 ESQUEMAS DE RÁDIO-RECEPTORES	Cr$	60,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES	Cr$	45,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: é fácil compreendê-los	Cr$	45,00
CURSO DE ELETRÔNICA — Lição nº 1	Cr$	25,00
Lição nº 2	Cr$	25,00
Lição nº 3	Cr$	30,00
CURSO PRÁTICO DE TELEVISÃO	Cr$	120,00
CURSO PROFISSIONAL MONTADOR DE ANTENAS DE TELEVISÃO — Lição nº 1	Cr$	25,00
Lição nº 2	Cr$	25,00
Lição nº 3	Cr$	25,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr$	75,00
DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE	Cr$	45,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA	Cr$	60,00
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV Volume 1	Cr$	60,00
Volume 2	Cr$	60,00
Volume 3	Cr$	60,00
Volume 4	Cr$	60,00
Volume 5	Cr$	75,00
GUIA PRÁTICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO	Cr$	60,00
MANUAL DE VÁLVULAS, ELECTRA	Cr$	100,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr$	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 PRÁTICA	Cr$	80,00
TV A CORES, TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO	Cr$	150,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$	40,00
TRANSISTORES-EQUIVALÊNCIAS (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

GRÁTIS:

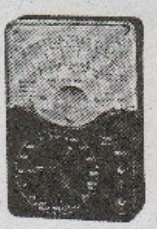
Solicite nossa lista geral de livros.

ESTUDANTES E TÉCNICOS DE RÁDIO E TV!!

MULTITESTERS "KAISE"

SK-20

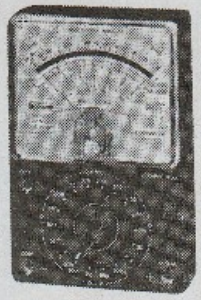
130 × 86 × 38 mm



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

SK-110

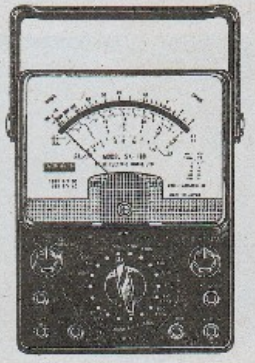
148 × 98 × 45 mm



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

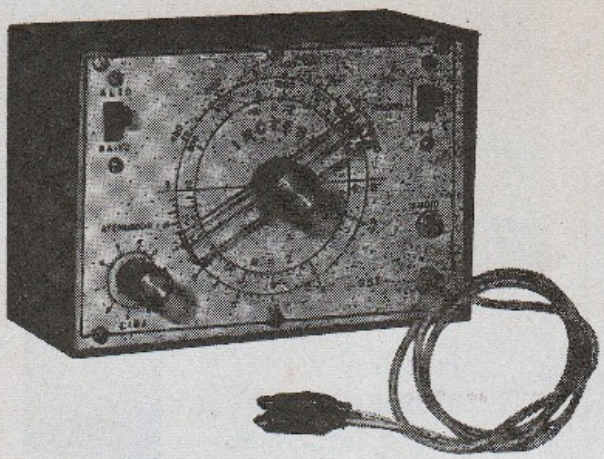
12-M/76

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

SK ☐



GERADOR DE SINAIS

GST-1

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

PEQUENO, ROBUSTO E DE PRECISÃO. SERVE TANTO PARA CALIBRAR RÁDIOS COMO INJETOR DE SINAIS (dois aparelhos em um). PAINEL EM DUAS CORES E DE FÁCIL LEITURA.

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

Faixas de ondas

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

Nº 2 — 900 kHz a 1 800 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.

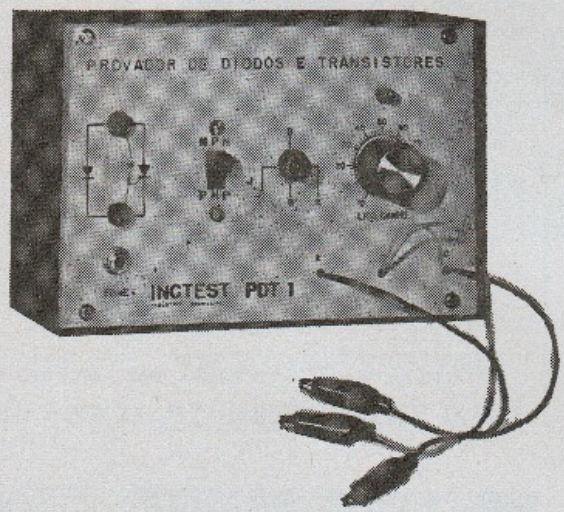
Dimensões

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 ELETRONICA. 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

pisca-pisca p/ árvores de natal



COLABORAÇÃO DO LABOR. DO INSTITUTO R. T. MONITOR

VOCÊ PODERÁ MONTAR COM POUCOS COMPONENTES UM PISCA-PISCA ELETRÔNICO DE EFEITOS ADMIRÁVEIS PARA SUA ÁRVORE DE NATAL.

Na era da eletrônica, o leitor praticante dessa ciência não pode se contentar em montar sua árvore de Natal com a velha e tradicional fieira de lâmpadas alimentadas por um superado pisca-pisca térmico, sujeito a variações de freqüência com a temperatura ambiente e outros inconvenientes.

Como a eletrônica possibilita a obtenção de efeitos muito mais interessantes que o simples piscar das lâmpadas, sugerimos a montagem de um pisca-pisca duplo para árvore de Natal, com componentes de fácil obtenção, numa configuração que mesmo os mais inexperientes poderão realizar.

Com este pisca-pisca podemos fazer com que dois conjuntos de lâmpadas pisquem alternadamente numa freqüência que podemos escolher à vontade, independentemente de condições ambientes, como ocorre com os sistemas tradicionais.

Podemos fazer com que os dois conjuntos pisquem no mesmo ritmo, alternadamente, como podemos fazer com que um conjunto pisque mais lentamente que o outro. Podemos fazer os dois conjuntos piscarem rapidamente ou lentamente, tudo dependendo dos valores dos componentes selecionados, conforme explicaremos a seguir.

Os transistores empregados admitem uma corrente de coletor de 1 A, mas, como desejamos fazê-los trabalhar com certa folga, optamos pela utilização de apenas 6 lâmpadas de 50 mA em cada transistor, com o que estes devem fornecer uma corrente de apenas 300 mA. Nestas condições, até mesmo o dissipador de calor pode ser eliminado, sem problemas de aquecimento deste componente.

O circuito

Este pisca-pisca nada mais é do que um multivibrador astável ou instável, que é um circuito em que dois transistores se alternam continuamente na condução de corrente, numa velocidade que depende dos valores dos capacitores de acoplamento entre esses transistores, e dos resistores de polarização de base (fig. 1).

Quanto maiores forem os capacitores, por mais tempo cada transistor conduzirá a corrente e por mais tempo ficará aceso cada conjunto de lâmpadas; conseqüentemente, a freqüência do pisca-pisca será menor. Com capacitores de 500 μF, por exemplo, podemos manter as lâmpadas de cada conjunto acesas por 1 segun-

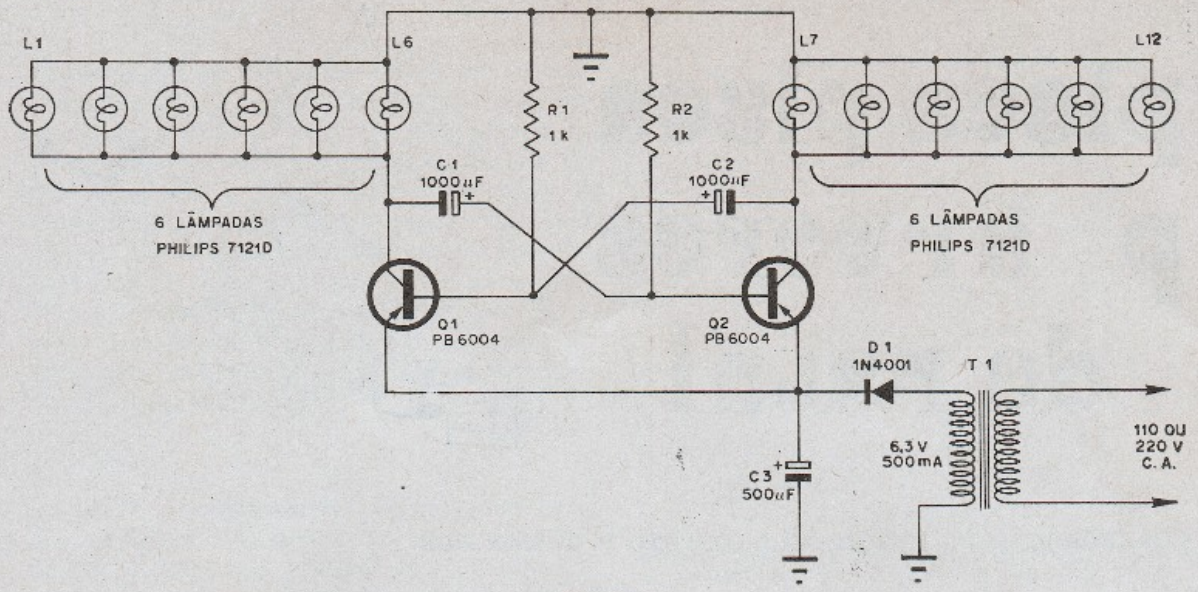


Figura 1

do, dependendo evidentemente das tolerâncias dos demais componentes.

Os resistores de polarização de base também determinam o tempo de condução de cada transistor, mas estes também determinam a corrente de coletor e, portanto, a tensão de alimentação das lâmpadas. Não se deve tentar obter u'a mudança de freqüência alterando os valores destes componentes; devem ser usados os valores recomendados na lista de material.

Qualquer alteração no circuito no sentido de alterar sua freqüência (ou seja, a velocidade das "piscadas" das lâmpadas) deve ser feita nos valores dos capacitores. Diminuindo-se o valor, aumenta-se a velocidade. O valor mínimo recomendado é de 500 μF e o máximo de 2 000 μF, tanto para C1 como para C2. Os valores que melhores resultados darão serão os compreendidos entre 500 e 1 000 μF.

Com relação à fonte de alimentação, ela consiste num transformador para fonte de alimentação de circuitos transistorizados, devendo este fornecer uma tensão de 6,3 volts × 500 miliampères e, além disso, um diodo para 1 A e um capacitor de filtragem.

Montagem

O circuito completo, inclusive a fonte de alimentação, exceto o transformador e os conjuntos de lâmpadas, pode ser montado numa placa de circuito impresso, conforme sugerido na fig. 2 (placa vista do lado dos componentes) e na fig. 3 (placa vista do lado do cobre).

O conjunto pode ser instalado numa caixa de material isolante, como por exemplo madeira ou plástico.

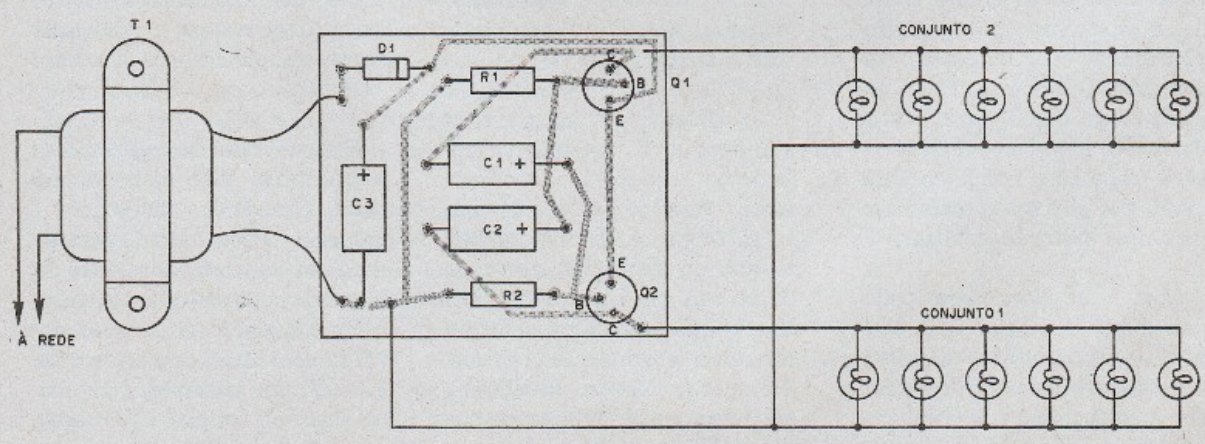


Figura 2

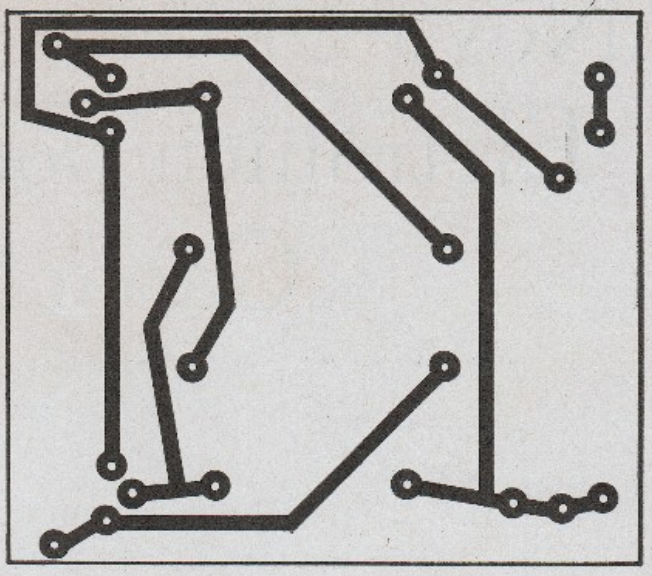
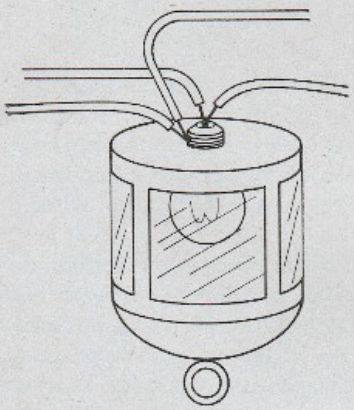


Figura 3



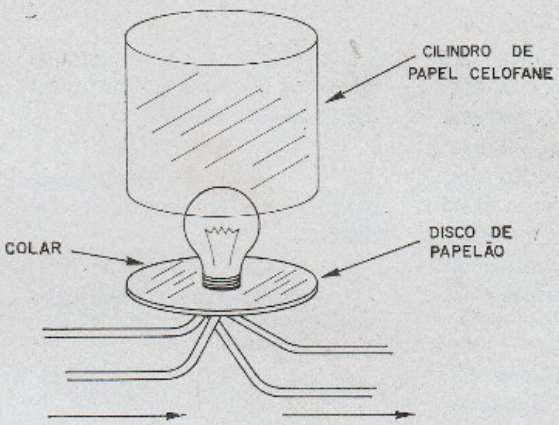


Figura 4

Um interruptor pode ser acrescentado no cabo de alimentação, permitindo ligar e desligar a unidade sem desfazer a conexão com a rede.

As lâmpadas a serem instaladas na árvore de Natal não usam soquetes, já que podem ser soldadas diretamente no cabo de condução de corrente. Este cabo, diga-se de passagem, é do tipo fino para circuitos transistorizados, de capa plástica. As lâmpadas são espaçadas de 20 ou 30 cm, conforme a vontade do montador.

Para melhorar a aparência, as lâmpadas podem ser pintadas com tinta colorida, ou ainda instaladas em lanternas de papel colorido, conforme sugere a fig. 4.

Sugestões

Uma única fonte de alimentação para 1 ou 2 A pode alimentar diversos multivibradores, que alimentarão, por sua vez, diversos conjuntos de lâmpadas. Com isso podemos obter efeitos muito bonitos, com lâmpadas piscando alternadamente de diversos modos.

Observação importante

O circuito foi projetado única e exclusivamente para operar com lâmpadas de 6 volts × 50 miliampères, em número não superior a 6 por conjunto. Não use outro tipo de lâmpada e nem tente alimentá-lo com outra tensão que não a recomendada, pois qualquer sobrecarga pode causar a queima dos transistores.

Lista de material

Q1, Q2 — PB6004 ou equivalente
R1, R2 — 1 kΩ — 0,5 W
C1, C2 — 1 000 μF — 12 V — Ver texto
C3 — 500 μF — 12 V — eletrolítico
D1 — 1N4001 ou BY127
T1 — Transformador 110 ou 220 volts de primário, 6,3 volts × 500 miliampères de secundário
L1 a L12 — Lâmpada Philips 7121D — 6 volts × 50 miliampères
Diversos: cabo de alimentação, placa de circuito impresso, fio fino, solda, caixa, parafusos, etc.

Ω

Novo Sistema de Ignição Eletrônica por Descarga Capacitiva

John Patra

Atualmente a maioria dos automóveis está equipada com o bastante conhecido sistema de ignição Kettering. Trata-se de um sistema muito simples, mas que apresenta uma série de desvantagens, as quais são sobejamente conhecidas dos fabricantes de automóveis.

Os sistemas de ignição eletrônica, conquanto bastante superiores ao sistema convencional, ainda não foram totalmente aceitos pelas indústrias automobilísticas. A principal razão para o obstáculo criado à expansão do emprego da ignição eletrônica é apontada pelos eletricistas de automóveis e pelos próprios usuários: "Trata-se de um sistema complexo, não totalmente seguro e mais dispendioso que o sistema convencional". Outro ponto ressaltado em detrimento à ignição eletrônica é o maior consumo global de corrente.

Com base nas deficiências atribuídas aos sistemas de ignição eletrônica, o autor buscou uma solução razoável e que pode ser resumida nos seguintes pontos:

1 — Reduzir o consumo de corrente da bateria ao mais baixo nível possível.

2 — Reduzir o calor gerado pelo dispositivo de ignição eletrônica.

3 — Simplicidade eletrônica e mecânica.

4 — Alta tensão elevada.

5 — Maior energia na faísca (superior à do sistema convencional).

6 — Suficiente duração da faísca.

7 — Alta velocidade de ignição; eletricamente estável mesmo com variações na tensão da bateria.

8 — Dispositivo à prova de respingos de água.

9 — Alta confiabilidade mecânica, elétrica e eletrônica.

10 — O dispositivo deve utilizar a bobina de ignição convencional.

Todos esses pontos foram satisfeitos com o sistema desenvolvido, cujos detalhes serão dados a seguir, tomando por base o diagrama esquemático da fig. 1, que apresenta o circuito proposto pelo autor.

Neste sistema a tensão de saída permanece estável em 450 volts, com variação inferior a 1%, mesmo com uma variação na tensão da bateria de 6 para 15 volts. Estando fechado o platinado (ponto 3 do diagrama da fig. 1), o transistor 2N3055 oscila fortemente de maneira que a tensão sobre o capacitor C1 permanece estável em 450 volts, mesmo dentro das variações de tensão da bateria, acima mencionadas. Isto é muito importante, pois mesmo durante a partida ou com baterias com carga insuficiente, o sistema funcionará a plena eficiência.

Vejamos porque o sistema funciona estavelmente dentro dessa vasta gama de tensões de alimentação (6 a 15 volts). Em quaisquer dos casos a tensão sobre C1 será de 450 volts.

N.R. — Este artigo foi baseado no relatório descritivo para pedido de patente pelo autor.

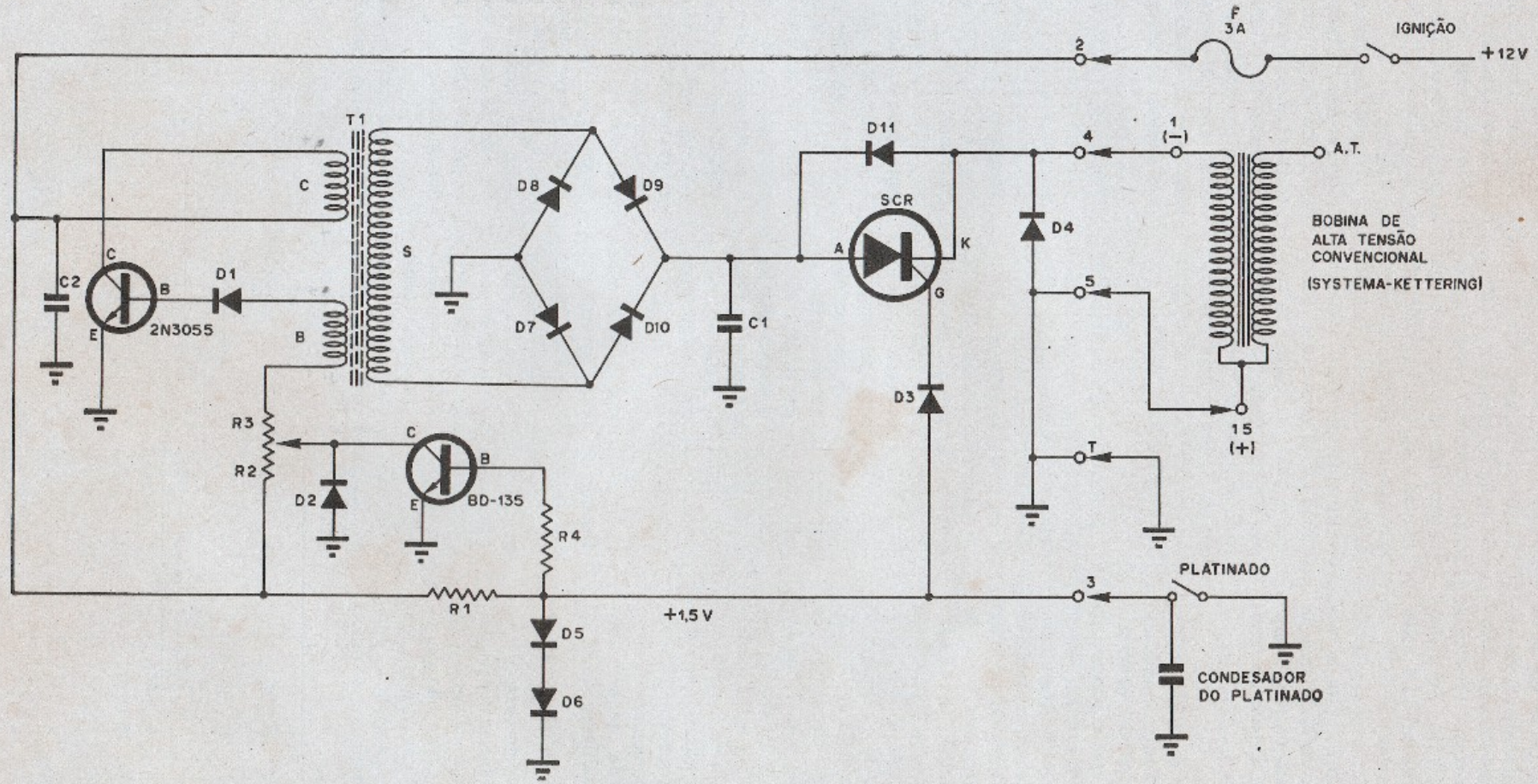


Figura 1

Diagrama esquemático do sistema de ignição eletrônica por descarga capacitiva.

A tensão na porta do SCR, também em quaisquer dos casos, será praticamente constante, uma vez que é estabilizada por D5 e D6. Se a tensão da bateria for de 6 volts, a tensão na porta do SCR será de 1,4 volt; se a tensão da bateria for de 15 volts, a tensão na porta do SCR será de 1,6 volt. Esta tensão é também aplicada à base do transistor BD135.

O oscilador é do tipo de bloqueio, sendo bastante indicado para este tipo de operação. Suponhamos que o ponto 3 do diagrama esquemático esteja conectado à terra; neste caso, não haverá tensão na porta do SCR e, conseqüentemente, não haverá tensão na base do transistor BD135. O SCR encontra-se em uma condição de alta impedância e não haverá circulação de corrente pelo coletor do transistor BD135; não havendo circulação de corrente neste ponto, não haverá queda de tensão através de R2, ficando a tensão de coletor por volta de 2 volts, que é a tensão necessária para que o oscilador (transistor 2N3055) entre em funcionamento. A ausência desta tensão fará com que o oscilador deixe de funcionar.

Oscilando fortemente na região de freqüências super-sônicas, o oscilador carrega o capacitor C1. Como não há nenhuma carga em paralelo com este capacitor, a potência consumida do oscilador é muito pequena; assim sendo, o tempo necessário para a carga de C1 é muito pequeno. Então, o capacitor está sempre pronto para ser descarregado com sua máxima energia, qualquer que seja a velocidade de comutação dos platinados. Enquanto o capacitor não é descarregado, ele é mantido a plena carga pelo oscilador. A tensão de carga do capacitor é medida entre o ponto A e a massa (terra); essa medição deverá ser feita com voltímetro de alta impedância.

A descarga do capacitor se dá no momento em que os platinados se abrem, que é quando aparece uma tensão de 1,5 V na porta do SCR e na base do transistor BD135. O SCR assume um estado de baixa impedância e o coletor do BD135 fica saturado (0,2 V). Esta baixa tensão na base do transistor 2N3055 não permite que ele entre em oscilação. O capacitor se descarrega completamente e a tensão no anodo do SCR cai abaixo do valor que permitiria manter uma corrente mínima (corrente de manutenção).

Neste sistema o SCR não depende da tensão inversa em seu anodo (tensão negativa no anodo) para poder atingir a condição de "estado aberto"; esta condição é atingida simplesmente pela ausência de tensão no anodo, ocasionada pelo fato do oscilador estar bloqueado e, conseqüentemente, não estar oscilando. Neste sistema o SCR não pode disparar duas vezes, ou de maneira não controlada; ele pode disparar somente uma vez, e somente pela ação dos platinados.

Quando o capacitor se descarrega não há necessidade do oscilador estar em funcionamento. Bloqueando-se o oscilador durante o tempo de descarga (quando os platinados estão abertos) evita-se disparos indesejáveis do SCR e gastos inúteis de energia.

Quando os contactos dos platinados se fecham, a tensão na porta do SCR e a tensão de polarização da base do transistor BD135 caem a zero. O SCR se encontra então na condição de "circuito aberto", não há circulação de corrente pelo coletor do BD135 e a tensão total de partida é aplicada ao transistor oscilador (2N3055). Este entra rapidamente em oscilação e o capacitor C1 se carrega também em um curto espaço de tempo. Após o capacitor haver sido totalmente carregado ele permanece nesse estado até ser descarregado através do primário da bobina de alta tensão. A unidade toda gera muito pouco calor, uma vez que é muito baixo o seu consumo de corrente; assim sendo, são bastante modestas as exigências quanto ao dissipador de calor.

Os platinados estão submetidos a uma corrente de 300

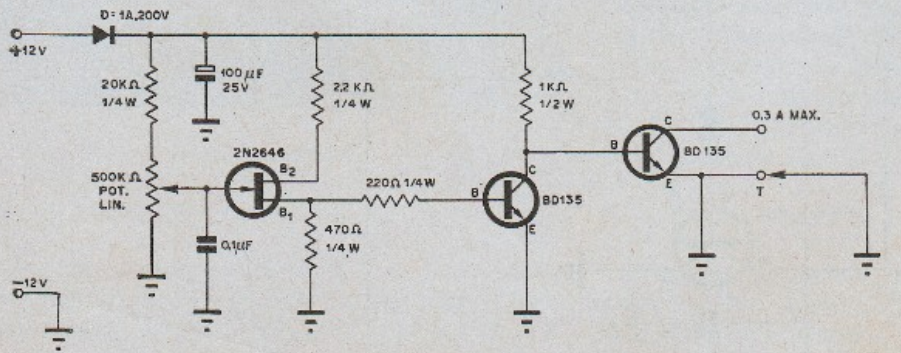


Figura 2

Diagrama esquemático do "platinado eletrônico", utilizado pelo autor para efetuar testes na unidade de ignição.

mA, sob uma tensão de 1,5 V; assim sendo, deverão ser levados em consideração apenas os desgastes mecânicos. O consumo de corrente quando os platinados estão fechados (oscilador oscilando, capacitor carregado e mantido nesse estado) é de 1,2 ampère. À medida que aumenta o número de pulsos por segundo, a corrente consumida pela unidade também aumenta. Utilizando-se o "platinado eletrônico" (cujo diagrama é mostrado na fig. 2) para teste da unidade, a corrente aumenta para cerca de 2 ampères quando a freqüência é de 400 Hz.

Os pulsos de disparo do "platinado eletrônico" têm uma duração de aproximadamente 100 micro-segundos por pulso. Os pulsos em B1 do transistor 2N2646 são positivos; quando um pulso se faz presente, a unidade de ignição dispara. Este "platinado eletrônico" funciona de maneira similar aos platinados mecânicos normais; ele pode ser usado para fins de testes na unidade de ignição que descrevemos, servindo também para comprovar que o capacitor pode ser carregado e descarregado a curtos intervalos de tempo.

As bobinas de ignição convencionais possuem uma indutância primária da ordem de 8 a 16 mH. Para o sistema de ignição que descrevemos neste artigo, a indutância ideal deveria ser da ordem de 6 a 8 mH. Entretanto, as bobinas convencionais também produzirão resultados satisfatórios.

Como foi dito anteriormente, o sistema de ignição descrito aqui apresenta, entre outras vantagens, menor consumo de corrente; para efeito de comparação, damos a seguir o consumo de corrente nos diversos sistemas, com os platinados fechados:

— Sistema convencional (Kettering) ..... 3,5 a 4 A
— Sistema eletrônico indutivo ..... 12 A
— Sistema eletrônico por descarga capacitiva . 1,2 A

A relação de espiras entre primário e secundário nas bobinas convencionais é da ordem de 1 para 100 e, em circuito aberto, a tensão no secundário atinge de 15 a 25 kV. Tomando-se por base a relação de tensão de 1 para 100, esta unidade induzirá no secundário da bobina uma tensão, em circuito aberto, da ordem de 45 a 50 kV.

A energia no primário de uma bobina de ignição convencional é

$$E = 0{,}5 \times L \times I^2$$

Tendo-se uma indutância de 8 mH e uma corrente primária de 4 ampères, obtemos

$$E = 0{,}5 \times 0{,}008 \times 16 = 0{,}064 \text{ (64 mili-joules)}$$

Isto representa mais que o dobro do mínimo requerido. Mas esta energia só é disponível em baixas e médias velocidades do motor; em altas velocidades essa energia é muito inferior à metade. Também no momento da partida, em que a tensão da bateria sofre uma queda sensível, a energia da faísca pode ser inferior à metade da normal. Isto contribui para dificultar a partida.

O sistema de ignição eletrônica indutiva proporciona excelente desempenho em altas velocidades do motor; a energia na faísca aumenta devido ao aumento na tensão da bateria. Entretanto, na partida o problema é o mesmo que no sistema Kettering, devido à queda de tensão na bateria.

O sistema descrito neste artigo contorna todas as dificuldades mencionadas. Como já foi dito, a energia da faísca é praticamente constante, aumentando a corrente em altas rotações do motor. No momento da descarga do capacitor no primário da bobina a energia será

$$E = 0{,}5 \times 10^{-6} \times Vc^2 = 0{,}5 \times 10^{-6} \times 450^2 = 101 \text{ mili-joules}$$

Isto significa mais que duas vezes a energia do sistema Kettering. Evidentemente, esta energia é bem superior à necessária, mas é preferível que se tenha nas velas energia de mais do que de menos. Entretanto, se desejarmos reduzir a energia, deveremos diminuir a capacitância de C1, que no nosso caso é de 1 μF.

Quando se usa o sistema de ignição proposto neste trabalho, não há necessidade de se efetuarem quaisquer modificações no sistema elétrico do veículo, nem de se efetuarem ajustes diferentes daqueles normalmente recomendados pelo fabricante do veículo. O capacitor, normalmente ligado em paralelo com os platinados, pode ser deixado em seu lugar, embora não haja necessidade desse capacitor no sistema de ignição aqui descrito.

Substituindo-se as velas do veículo por outras novas, o espaçamento nos eletrodos destas pode ser deixado como vem de fábrica (cerca de 0,9 mm), uma vez que a alta tensão deste sistema é suficientemente elevada.

Em caso de necessidade, pode-se converter facilmente este sistema de ignição em ignição convencional. Não empregamos chaves comutadoras para evitar possíveis falhas. Os dois fios que fazem a in-

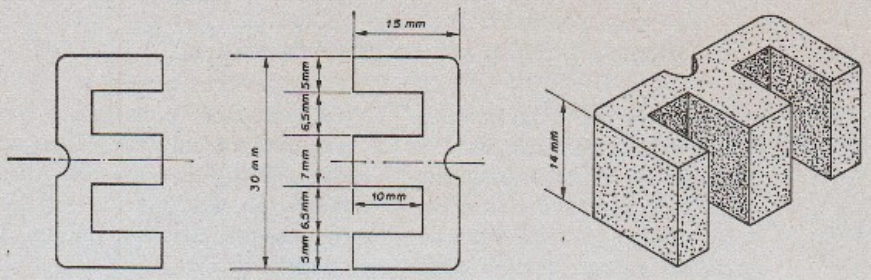


Figura 3

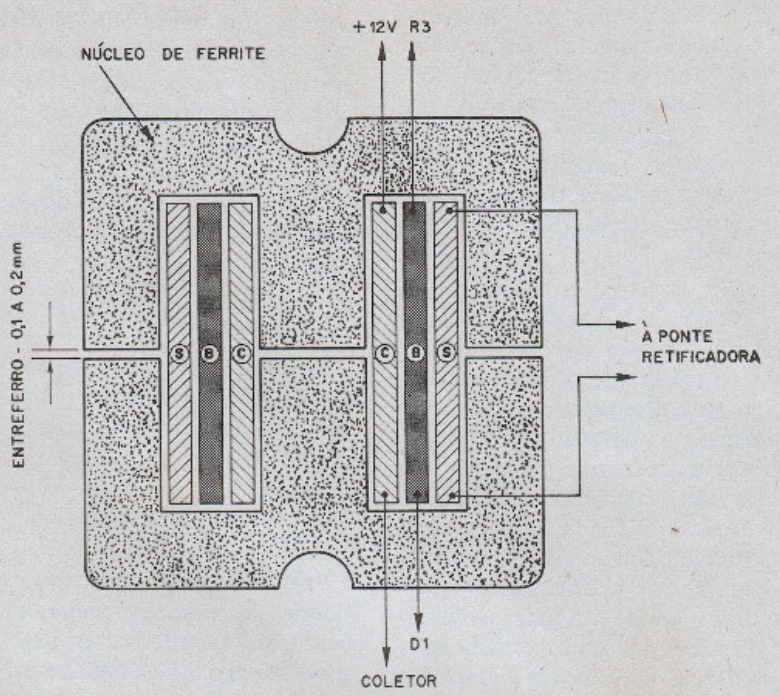
Dimensões do núcleo de ferrite do transformador T1.

terconexão entre o primário da bobina de ignição e a unidade de ignição eletrônica deverão ter comprimento adequado (cerca de 1 a 2 metros), devendo ter isolação para 1 000 volts, pelo menos.

Não foi empregada montagem em placa de circuito impresso, a fim de evitar deformações ou quebras que podem ser causadas pelas vibrações e temperaturas elevadas. Onde houve necessidade foram usados terminais, suportados por buchas de latão e isolados do "chassi" (que é o próprio dissipador de calor) por meio de buchas de nylon. Desta forma evita-se que a sujeira, ou gotículas de água salgada, venham a causar problemas. Não devem ser usadas peças de ferro para os componentes mecânicos da unidade; todos os parafusos, porcas, arruelas e terminais devem ser de latão.

O transformador T1 é um componente muito importante para o perfeito desempenho do sistema descrito neste artigo. Ele deve ser enrolado em núcleo de ferrite, do tipo E + E, cujas dimensões damos na fig. 3; o entreferro deve ser de 0,1 a 0,2 mm. A fig. 4 mostra a posição dos enrolamentos em torno da perna central do núcleo.

Foram montados três protótipos deste sistema de ignição, os quais se encontram funcionando há cerca de 2 anos em veículos de 4, 6 e 8 cilindros, apresentando excelente desempenho.



ISOLAÇÃO ENTRE ENROLAMENTOS B E C - 1000 V
ISOLAÇÃO ENTRE ENROLAMENTOS C E S - 2000 V

NÚMERO DE ESPIRAS

ENROLAMENTO C - 30 ESPIRAS, FIO Nº 26
" B - 15 ESPIRAS, FIO Nº 28
" S - 100 ESPIRAS, FIO Nº 30

Figura 4

Disposição dos enrolamentos do transformador T1.

Lista de material

R1 — Resistor de fio, 52 ohms, 10 watts.

R2 — Resistor de fio, ajustável, 470 ohms, 10 watts, ajustado em 320 ohms.

R3 — Resistor de fio, ajustável, 470 ohms, 10 watts, ajustado em 150 ohms.

R4 — 100 ohms, 1/4 watt.

D1 a D11 — Diodos de silício, 1 000 volts, 1 ampère (1N4007 ou equivalente).

C1 — 1 μF, 400 V CC, metalizado (Siemens ou equivalente).

C2 — Eletrolítico, 100 μF, 50 V.

SCR — Retificador controlado de silício, 8 ampères, 600 volts (Motorola 2N4444, Icotron BST BO2 46 ou equivalente).

T1 — Ver texto.

Ω

DISPOSITIVOS OPTO-ELETRÔNICOS SEMICONDUTORES

COLABORAÇAO DA IBRAPE

4ª PARTE

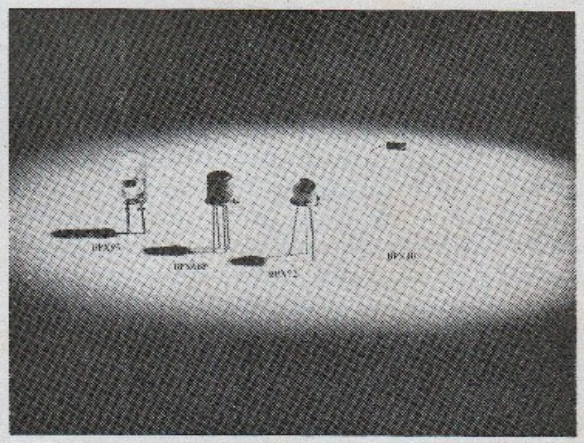
3.3 — Foto-Transistores

Os foto-transistores podem ser considerados como sendo transistores comuns, com a foto-corrente de um foto-diodo injetada em sua base de maneira a ser amplificada normalmente. Suas características (fig. 39) são essencialmente iguais às do transistor comum, mas com a característica I_B substituída pela irradiância ou iluminância. Em princípio, I_C pode ser controlada simultaneamente pela corrente de base e pela irradiância, embora isto seja raramente feito na prática, uma vez que a foto-sensibilidade pode ser reduzida.

Os foto-transistores do tipo planar têm a forma similar à dos transistores comuns, exceto quanto à área da base, que foi aumentada a fim de se obter maior sensibilidade, uma vez que é na junção coletor-base que se dá a absorção de fótons. Em geral, quanto maior a área da base, mais lenta é a resposta do dispositivo.

Podemos desenhar um circuito equivalente bastante simples de um foto-transistor se supusermos o circuito equivalente do foto-diodo (fig. 35 — Revista 343) ligado entre a base e o coletor de um transistor comum, conforme se mostra na fig. 40.

Os foto-transistores são disponíveis numa grande variedade de formas que se adaptam aos inúmeros tipos específicos de aplicações. São disponíveis invólucros com lentes e com aberturas planas, conforme se mostra na fig. 41. Alguns foto-transistores, como o BPW22 e o BPW23, por exemplo, possuem invólucros idênticos aos de certos LED, a fim de facilitar a montagem. Em alguns desses invólucros a base não é acessível, isto é, não há terminal correspondente à base.



Exemplos de foto-transistores.

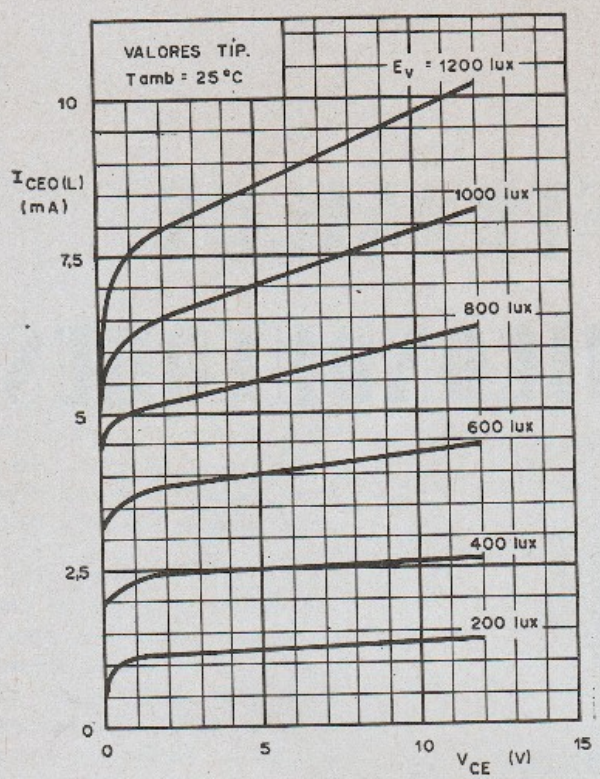


Figura 39

Características do foto-transistor BPX95, típicas para os foto-transistores em geral.

Irradiância Efetiva

A irradiância efetiva para os tipos comuns de foto-transistores de silício está mostrada na fig. 42. Para cada novo tipo de foto-transistor é publicada sua respectiva curva de irradiância.

3.4 — Comutador Controlado de Silício Ativado por Luz

O comutador controlado de silício ("Silicon Controlled Switch" — SCS) é um dispositivo PNP, similar a um tiristor, no qual existem conexões para todas as camadas. (O arranjo é mostrado na fig. 43). O dispositivo pode ser representado por dois transistores ligados da maneira indicada na fig. 44.

A operação de tal dispositivo como um foto-detector pode ser explicada se considerarmos o "sanduiche" N-P, no centro do dispositivo, sendo iluminado, com polarização inversa e deixando-se flutuantes as ligações de anodo e porta. A iluminação do sanduiche N-P dá origem a uma foto-corrente. Podemos considerar esta foto-corrente passando através da junção base-coletor de TR1 (fig. 44) e injetada na base de TR2. Esta corrente, amplificada por TR2 e injetada na base de TR1, causa um aumento na

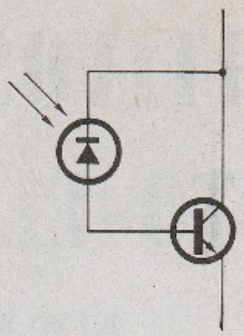


Figura 40

Um foto-transistor pode ser representado por um transistor normal com um foto-diodo ligado entre a base e o coletor.

corrente total através do dispositivo, o qual é gatilhado para o estado de condução ("ON-state").

Se conectarmos um resistor entre porta-catodo e catodo, o dispositivo não será gatilhado até que a foto-corrente que passa por esse resistor seja suficiente para causar uma queda de tensão igual à tensão de gatilho da porta-catodo, que é de 0,3 a 0,4 volt. Alternativamente, a porta-catodo pode ser deixada flutuante, sendo ligado um resistor entre o anodo e porta-anodo.

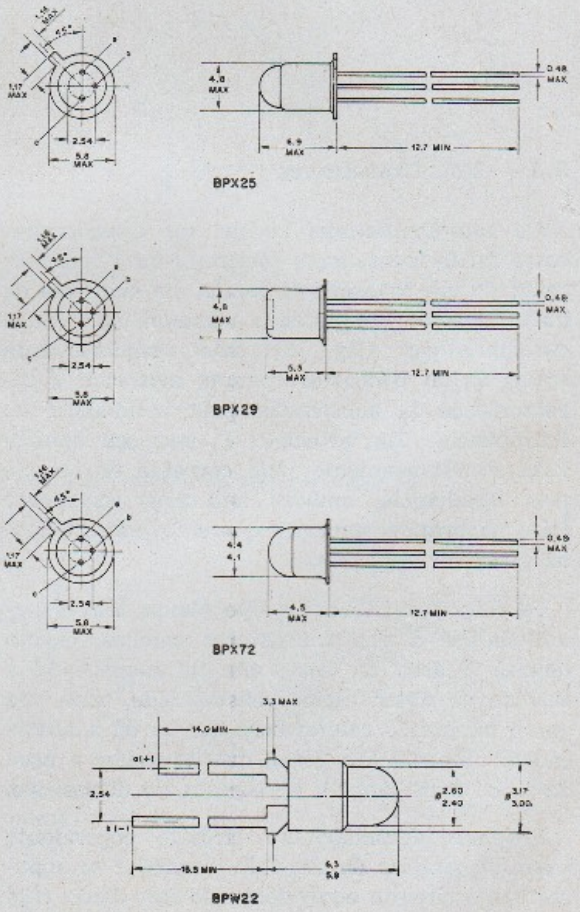


Figura 41

Exemplos de invólucros de foto-transistores.

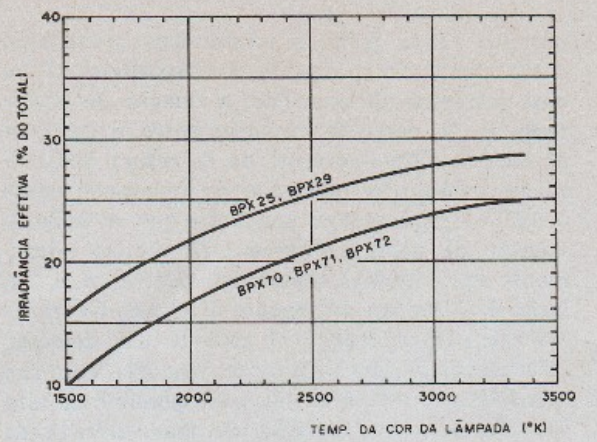


Figura 42

Curvas de irradiância efetiva para vários tipos de foto-transistores, quando usados com uma lâmpada com filamento de tungstênio.

Neste caso, o resistor necessário para o mesmo limiar deverá ser inferior ao h_{FE} do dispositivo. Uma vez gatilhado, o dispositivo pode ser retornado ao estado de não-condução ("OFF-state") pela interrupção momentânea da corrente de anodo. Isto pode ser feito interrompendo-se a tensão de anodo, ou fazendo-se com que ela se torne momentaneamente negativa. Em baixas correntes o dispositivo pode ser levado ao estado de não-condução por meio das portas.

Como exemplo prático de SCS podemos citar o BPX66P (fig. 45). Com este dispositivo é possível elaborar-se circuitos de gatilho para baixos níveis de luz, da ordem de 100 lux.

Irradiância Efetiva

O BPX66P é um dispositivo de banda relativamente larga, possuindo, conseqüentemente, um alto fator de irradiância efetiva. Isto está mostrado na fig. 46, sendo o gráfico plotado em relação à temperatura da cor da lâmpada de filamento de tungstênio.

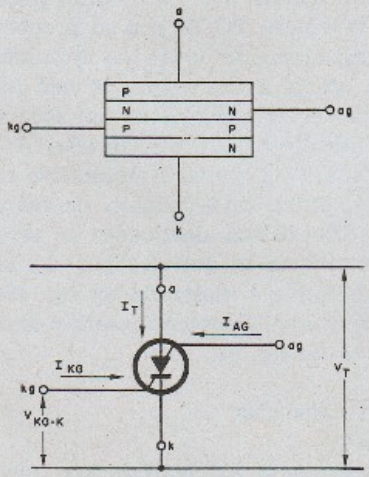


Figura 43

Construção e símbolo de um comutador controlado de silício (SCS) BPX66P.

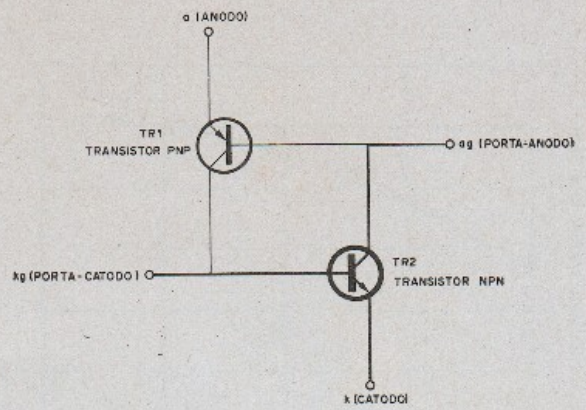


Figura 44

Um SCS pode ser representado por transistores PNP e NPN interconectados.

4 — Foto-Acopladores

Numerosas funções podem ser desempenhadas por meio de uma fonte de luz variável iluminando um foto-detector adequado. Tal combinação possui inúmeras variações possíveis. A fonte de luz pode ser modulada em si, ou modulada por um meio externo (como por exemplo um obturador) entre ela e o detector. Este é o arranjo empregado para a leitura de fitas e cartões perfurados. A distância entre a fonte e o detector pode ser grande ou pequena. Com componentes ópticos adequados a separação pode ser de vários quilômetros, formando a base para um enlace de comunicações. O tempo de resposta, bem como outras características, tanto da fonte como do detector, podem ser escolhidas de maneira a satisfazerem as necessidades de uma determinada aplicação; a combinação (fonte-detector) escolhida é então alojada em um invólucro adequado. Por exemplo, um LED vermelho e um LDR (resistor dependente da luz) podem ser usados juntos, de maneira a constituirem um resistor variável eletronicamente, com isolação entre os circuitos de controle e de sinal.

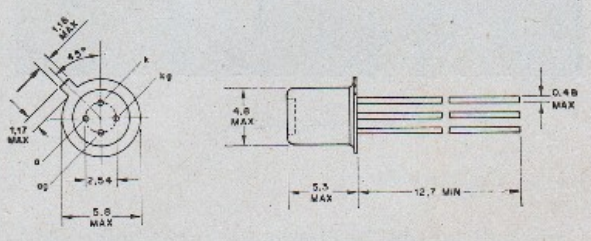


Figura 45

O invólucro do BPX66P é do tipo TO-18 com 4 terminais, sendo dotado de visor plano.

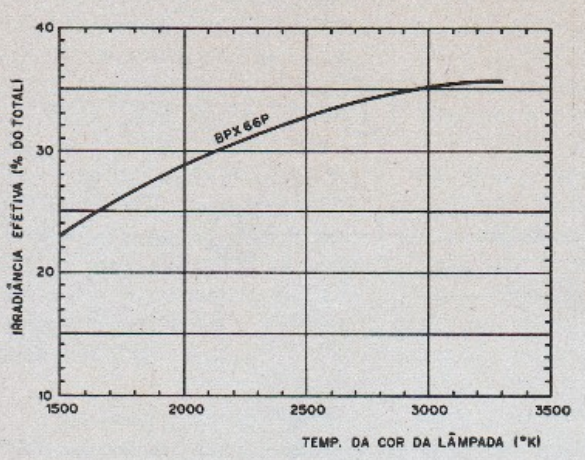


Figura 46

Curva de irradiância efetiva para o BPX66P com uma lâmpada com filamento de tungstênio.

Tal arranjo é empregado em unidades de expansão e compressão de áudio.

A forma mais comum de fonte e detector em um único invólucro é o foto-acoplador — também conhecido como isolador acoplado opticamente ou como foto-relé de estado sólido. A corrente passando através do LED passa também pelo foto-detector. Tal arranjo pode desempenhar muitas das funções de um relé ou de um transformador, funções essas nas quais os sinais podem ser transformados ou que se exerça controle com isolação entre os circuitos de entrada e de saída.

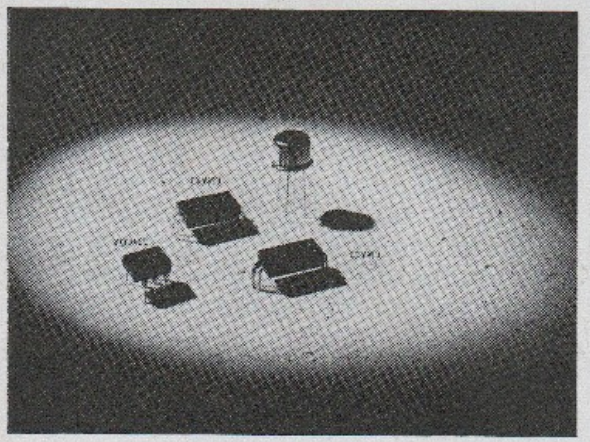


Foto-acopladores.

4.1 — Construção

No interior do invólucro de um foto-acoplador, um LED e um foto-transistor são colocados juntos, um de frente para o outro. Entre eles existe uma lâmina fina de plástico transparente. Este plástico proporciona a isolação entre a entrada e a saída do dispositivo. Para uma primeira aproximação, a relação de transferência de corrente (relação entre a corrente do LED e a foto-corrente do detector) diminuirá em relação ao quadrado da separação entre o LED e o detector, enquanto que a isolação (tensão de ruptura) aumentará apenas linearmente em relação à separação. Portanto, a isolação é obtida em detrimento à relação de transferência de corrente. O uso de um detector foto-transistor tipo Darlington (fig. 47), com sua inerente alta sensibilidade, pode possibilitar alta isolação com boa relação de transferência de corrente; este é o arranjo usado no foto-acoplador CNY48.

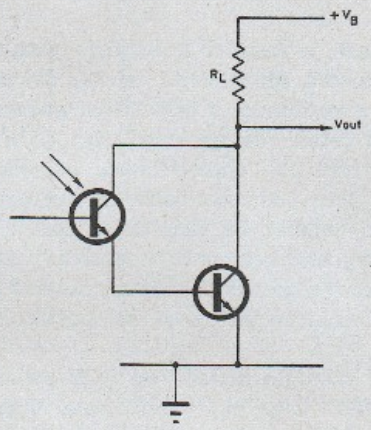


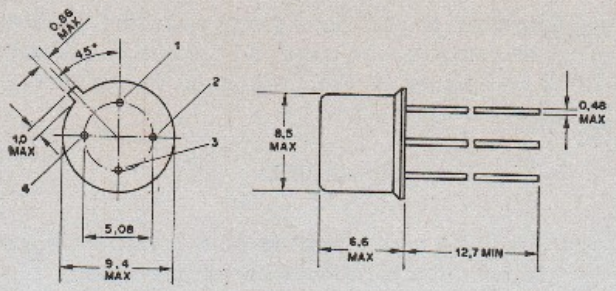
Figura 47

Conexão Darlington de transistores para obtenção de alta sensibilidade. Tal configuração é utilizada no foto-acoplador CNY48.

Os próprios invólucros dos foto-acopladores devem suportar a tensão de isolação especificada. Para tensões de isolação relativamente baixas (iguais ou menores que 1 000 volts) pode ser utilizado o invólucro TO-12, o qual proporciona suficiente espaçamento entre os terminais, apresentando ainda a vantagem de ser totalmente hermético. A fig. 48 mostra um foto-acoplador em invólucro TO-12. Para tensões de isolação superiores a 1 000 volts, é necessário maior espaçamento entre os terminais, de maneira que para os dispositivos destinados a tensões elevadas empregam-se outros tipos de invólucros como aquele que é mostrado na fig. 49. A disposição dos componentes no interior do invólucro é mostrada na fig. 50.

4.2 — Propriedades

Uma vez que a luz emitida por um LED é nominalmente proporcional à sua corrente direta, e como a corrente de coletor de um foto-transistor é dependente da quantidade de luz



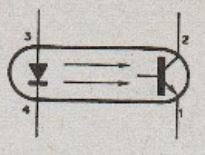


Figura 48

Invólucro TO-12, de 4 terminais, usado nos foto-acopladores CNY44 e CNY46.

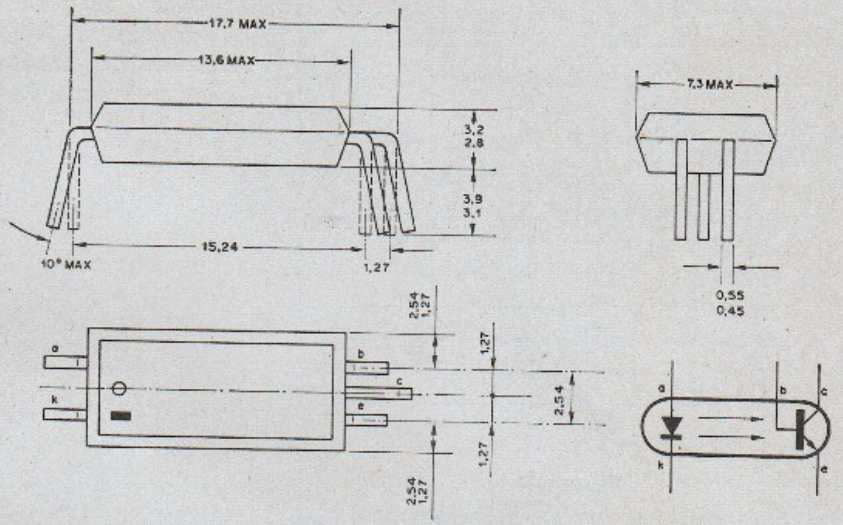


Figura 49

Invólucro plano utilizado nos foto-acopladores de alta tensão CNY22/42 e CNY23/43.

que o atinge, as características de transferência de um foto-acoplador podem ser representadas por uma família de características de transistor, porém com o parâmetro I_E substituído por I_F, que é a corrente direta do LED. A fig. 51 mostra uma família de tais características, correspondentes ao foto-acoplador CNY44. Observe que a corrente de saída — I_C — está intimamente relacionada com a corrente de entrada I_F, embora a relação de transferência CC (I_C/I_F) seja menor que 1.

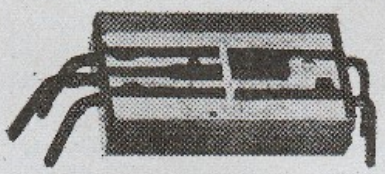


Figura 50

Vista interna de um foto-acoplador.

Assim, a maioria dos foto-acopladores atualmente disponíveis destinando-se à transferência de informações digitais, ao invés de resposta de freqüência são especificados os tempos de subida e de descida. Geralmente, os tempos de subida e de descida são mais limitados pelo dispositivo de saída (foto-transistor ou foto-diodo) do que pelo LED. Tempos de subida e de descida de 5 μs a 0,2 μs são típicos para os foto-acopladores atualmente disponíveis.

Embora a eficiência dos LED tenda a cair com o aumento da temperatura (veja a secção 2 — Revista 342), ela é parcialmente compensada no foto-acoplador pelo aumento do h_{FE} com a temperatura.

Um parâmetro de interesse para a aplicação de foto-acopladores como relés é o $V_{CE\ sat}$ do foto-transistor, o qual determina a mínima queda de tensão. A linha de foto-acopladores da Philips foi desenvolvida de maneira a apresentar o mínimo $V_{CE\ sat}$. Especialmente o CNY22 e o CNY23, que foram desenvolvidos para aplicações em comutação e relés. Para estes foto-acopladores o $V_{CE\ sat}$ é inferior a 0,4 V.

5 — Utilização dos LED

Os LED estão tendo suas aplicações cada vez mais difundidas como "displays" e como dispositivos de acoplamento. LED singelos são empregados como lâmpadas piloto, apresentando vantagens sobre as lâmpadas incandescentes, não só quanto ao consumo mas também quanto à durabilidade. Outro emprego dos LED é como in-

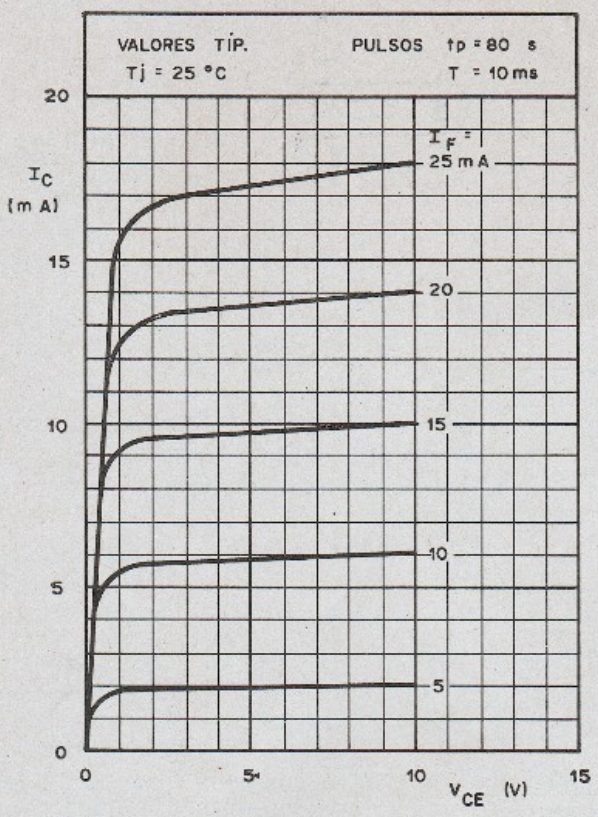


Figura 51

Curvas características do foto-acoplador CNY44, mostrando a corrente de coletor em função da corrente do LED.

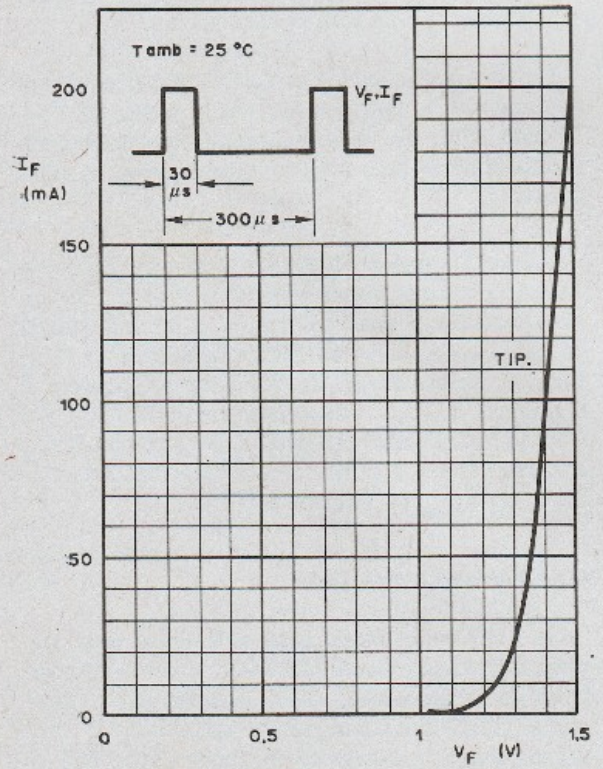


Figura 52

Características do LED CQY11B, no sentido da condução.

dicadores de estado lógico; eles são também muito empregados como indicadores de sintonia de receptores de FM, bem como indicadores de recepção em estéreo.

5.1 — Excitação de LED

Os LED necessitam de uma corrente de excitação. Sua característica na condução é não-linear, de maneira que a corrente aumenta rapidamente com o aumento da tensão após o "joelho" (fig. 52); também sua característica na condução é dependente da temperatura. Assim sendo, a tensão de excitação não determinará a corrente na condução.

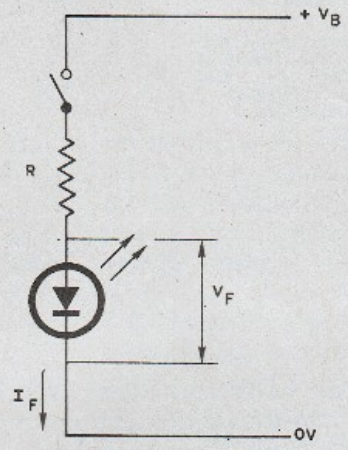


Figura 53

Circuito básico de excitador LED. O resistor R determina a corrente.

A fig. 53 mostra o mais simples circuito de alimentação, onde a corrente drenada pelo LED é definida pelo resistor R. A corrente do LED pode ser calculada por

$$I_F = \frac{V_B - V_F}{R}$$

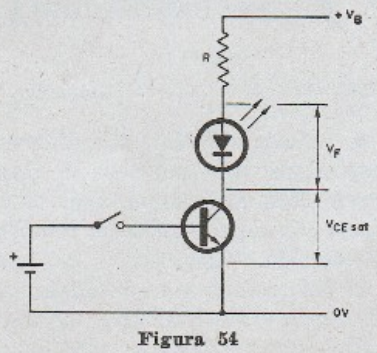


Figura 54

Excitação de LED por meio de um transistor.

A corrente de um LED pode ser controlada por um transistor. Quando é usada a comutação por saturação do transistor, pode-se empregar ligação série ou paralela. A fig. 54 mostra um circuito série; com o transistor conduzindo fortemente, a corrente que circula pelo LED será:

$$I_F = \frac{V_B - V_F - V_{CE\ sat}}{R}$$

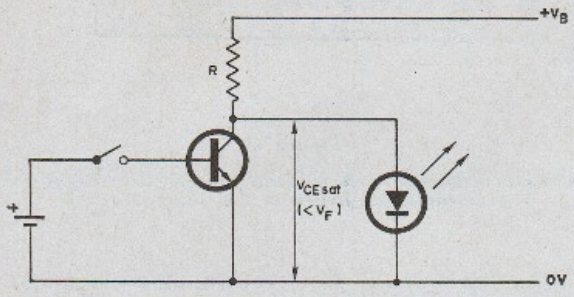


Figura 55

Excitação em paralelo. Quando o transistor está conduzindo, o LED está apagado, desde que $V_{CE\ sat} < V_F$.

A fig. 55 mostra um circuito em paralelo. Neste circuito o LED se apaga quando o transistor conduz fortemente, desde que V_F seja maior que $V_{CE\ sat}$. Neste circuito

$$I_F = \frac{V_B - V_F}{R}$$

Estes arranjos básicos podem ser adaptados para uso com lógica TTL ou MOS, bem como com amplificadores operacionais.

5.2 — Operação com Pulsos

Os LED são muitas vezes utilizados com excitação pulsada, ao invés de CC. Os LED podem suportar maiores correntes de pico do que correntes contínuas, e também geram maiores intensidades de pico de luz de saída do que luz

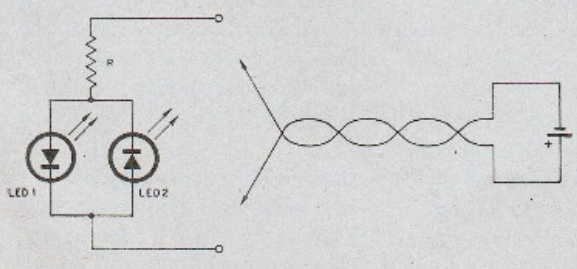


Figura 56

Indicador simples de polaridade. Os LED deverão ser de cores diferentes, a fim de facilitar a indicação.

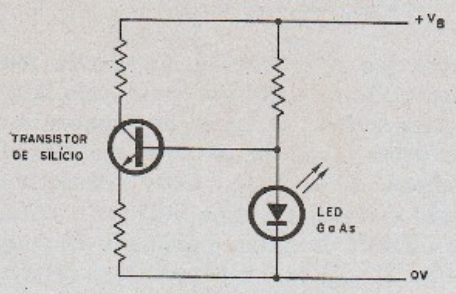


Figura 57

O LED de GaAs estabiliza a corrente através do transistor contra variações provocadas por alterações de temperatura.

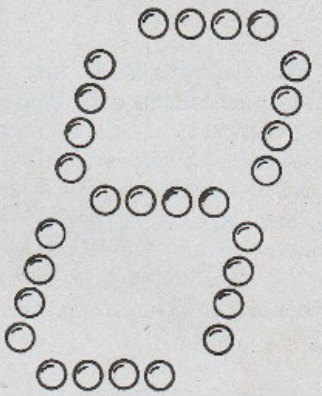


Figura 58

Disposição de 28 LED CQY24, formando um mostrador de 7 segmentos.

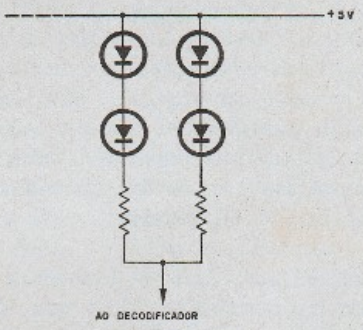


Figura 59

Conexão de cada um dos segmentos do mostrador da fig. 58.

contínua. Em mostradores, usando conjuntos de LED, pode-se tirar vantagem da persistência da visão operando-os de maneira pulsada; consegue-se, dessa forma, reduzir o consumo de corrente.

Para qualquer tipo de LED existe uma corrente máxima de pico que ele pode suportar ($I_{F\ max}$) e que não deve ser excedida nem por curtos períodos de tempo. Para correntes de pico mais baixas, a altura dos pulsos e o fator de trabalho são estabelecidos pela máxima temperatura permissível na junção. A potência de pico é dada por

$$P_{pico} = I_{FM} \cdot V_{FM}$$

enquanto que as curvas de impedância térmica transiente ($Z_{th\ j-C}$) são publicadas pelo fabricante do dispositivo. O efeito da temperatura da junção sobre a eficiência deve ser levado em consideração ao se decidir sobre a freqüência de repetição dos pulsos. Uma vez que a eficiência de um LED diminui com o aumento da temperatura (fig. 31), e como a temperatura de pico devida a um pulso depende tanto da largura do pulso como do fator de trabalho, são recomendadas altas freqüências de repetição, a fim de se obter a máxima eficiência.

Velocidade

Os LED são dispositivos de alta velocidade, sendo os tempos de subida e de caída da ordem de 100 ns ou menos. Quando se necessitam de tempos de subida mais rápidos, o tempo de subida da corrente de alimentação deve também, evidentemente, ser rápido. A principal limitação para a obtenção de um rápido tempo de subida de corrente é a capacitância de junção do LED que, dependendo do tipo deste, pode ser da ordem de 10 pF a 100 pF.

5.3 — Aplicações de LED Singelos

Indicadores "ligado/desligado" — Esta é uma aplicação básica. Nos equipamentos operados a bateria os LED podem muitas vezes ser ligados a pontos do circuito por onda flua uma corrente razoavelmente constante; consegue-se dessa forma economizar energia. Por exemplo, o LED fazendo parte de um circuito estabilizador ou de uma rede de referência de tensão, não drenará corrente extra e servirá também como indicador do estado da bateria.

Indicador de polaridade — Embora a máxima tensão inversa permissível para um LED seja pequena (inferior a 3 V), ela é sempre maior que a tensão na condução. Este fato pode ser usado em um circuito simples de indicação de polaridade (fig. 56). O LED que emitir luz será aquele que estiver corretamente ligado à fonte. Cada LED serve para proteger o outro contra excesso de tensão inversa.

Fonte de tensão com compensação de temperatura — Como foi mencionado anteriormente, o coeficiente de temperatura de um LED polarizado no sentido direto é o mesmo de um diodo de silício. Se for empregado um LED de GaAs como tensão de referência ($V_F \simeq 1{,}5$ V) para um transistor em circuito de corrente constante (fig. 57), então a corrente através do transistor permanecerá praticamente constante mesmo que

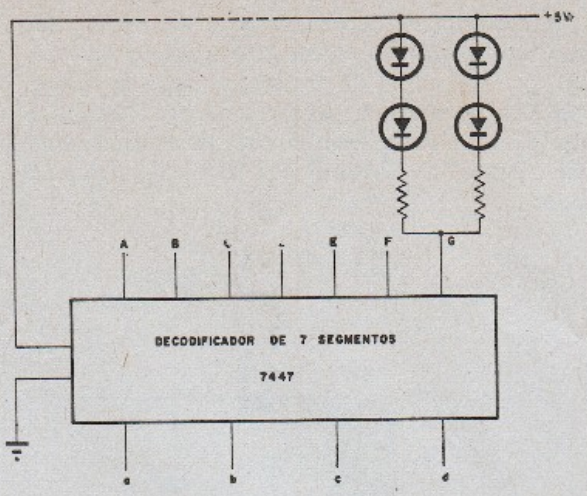


Figura 60

Circuito excitador e decodificador para mostradores de 7 segmentos, empregando um integrado 7447.

hajam variações de temperatura, uma vez que as alterações na tensão de condução do diodo base-emissor serão compensadas pelas alterações na tensão de condução do LED.

5.4 — Mostradores

Uma das principais aplicações para os LED é a apresentação de caracteres em mostradores. Estes podem ser adquiridos sob forma de conjuntos completos, como o CQY81, ou podem ser confeccionados com diodos discretos.

Mostradores com Diodos Discretos

Podemos construir um mostrador de 7 segmentos usando 28 LED CQY24. Estes dispositivos possuem lentes difusoras vermelhas de epoxy, as quais aliam um bom contraste a um amplo ângulo de visão.

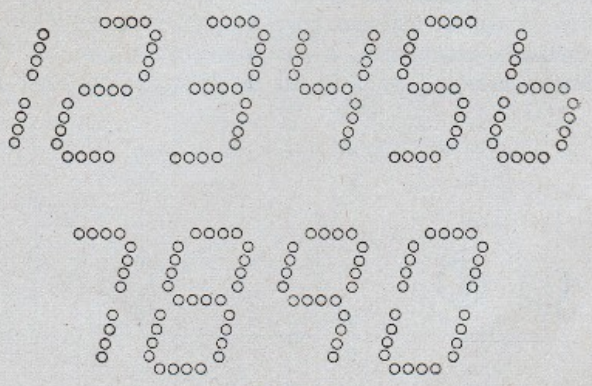


Figura 61

Formato dos números produzidos pelo circuito da fig. 60.

AGORA SÃO 19 OPORTUNIDADES

QUE OFERECEMOS A VOCÊ

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

GRÁTIS: FORNECEMOS MATERIAIS E FERRAMENTAS 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

TABELA III

DECODIFICADORES-EXCITADORES		
Tipo	**V_b max (V)**	**I_o max p/segm. (mA)**
9317	30	40
9357	30	40
7446 (A)	30	20 (40)
7447 (A)	15	20 (40)

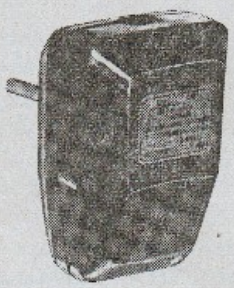
A fig. 58 mostra a disposição dos diodos de maneira a constituirem um mostrador de 7 segmentos; cada segmento é constituído por 4 diodos ligados em série-paralelo, conforme se mostra na fig. 59. São usados resistores a fim de se limitar a corrente em 20 mA por diodo, ou 40 mA por segmento. O mostrador completo é excitado por um circuito integrado 7447, que é um decodificador para 7 segmentos (fig. 60). Uma vez que todos os segmentos podem ser iluminados simultaneamente (para formarem o número 8), o consumo total de corrente pode atingir 280 mA. A fig. 61 mostra o formato dos números produzidos pelo mostrador de 7 segmentos.

Excitação do CQY81

O CQY81 é um mostrador de 7 segmentos, constituído por um conjunto de LED, de GaAsP, do tipo planar, difuso. Ele é montado em invólucro plástico, com terminais duplos em linha, e produz caracteres de 7 mm de altura. O consumo de corrente é de 30 mA por segmento. Os anodos dos LED são ligados em comum, de maneira que o mostrador deve ser excitado por um decodificador designado para excitação por catodo. A Tabela III apresenta os decodificadores-excitadores recomendados para tal fim.

(cont. no próx. número)

Lançamento
YOSHITANI
Produtos de Qualidade



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

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

MARIO T. YOSHITANI & CIA. LTDA.

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

NOVO



DE 8"

Com 30 e 50 watts

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

DALVOX ALTO FALANTES

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

UMA BALANÇA ELETRÔNICA

Júlio Cesar Ribeiro Jr. e Júlio Stern

O Clube de Ciências "Abrahão de Moraes" foi criado com o objetivo de juntar gente e material para se fazer ciência. Cursos tais como mecânica, foguetes, eletrônica digital e outros são dados por professores de nível secundário.

Mostraremos aqui uma das realizações do curso de foguetes, que é a balança eletrônica.

Iniciamos o curso de foguetes tendo aulas com o professor Mauricio Torloni (Prof. de Química da Escola Politécnica). Recebidas as aulas teóricas começamos a construir os motores dos nossos foguetes. Surgiu então um problema: era necessário testar toda aquela teoria antes do lançamento. Seria preciso construir uma bancada de testes.

As primeiras idéias de uma bancada mecânica que registrasse em um papel a força do motor foram logo abandonadas, pois além de complicada é imprecisa. Optamos pelo método usado pelo I.P.T. para medir deformações em sólidos. Um sensor especial, denominado "Strain Gage", preso a um corpo qualquer, é capaz de transformar as mudanças nas dimensões do corpo em grandezas elétricas. Como as primeiras se alteram em função da força, temos um sistema que transforma grandezas físicas em grandezas elétricas.

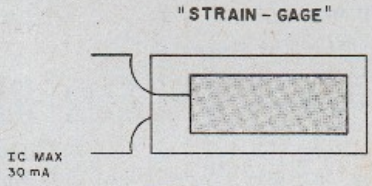


Figura 1

O "Strain Gage" produzido pela Baldwin é capaz de medir deformações mecânicas. Qualquer deformação na direção do seu eixo (fig. 1) acarreta uma variação no comprimento de seus filamentos internos, o que se refletirá numa mudança de resistência interna.

Existe um outro método utilizado para realizar estas transformações. Este outro método utiliza um cristal para medir as deformações causadas por uma força; embora muito preciso é caro e necessita de um circuito integrador, pois este cristal só detecta variações e não estados estáticos. O sistema que propomos é uma alternativa barata de precisão quando se necessita medir forças. Consta ainda de uma vantagem: só possui uma peça móvel, que é uma barra metálica.

Esta balança, além de medir tensões e dilatações em vigas de concreto e metal (basta colar o sensor na viga, ao invés de colar em uma barra metálica), pode ser modificada para calcular o preço total a partir do peso do pro-

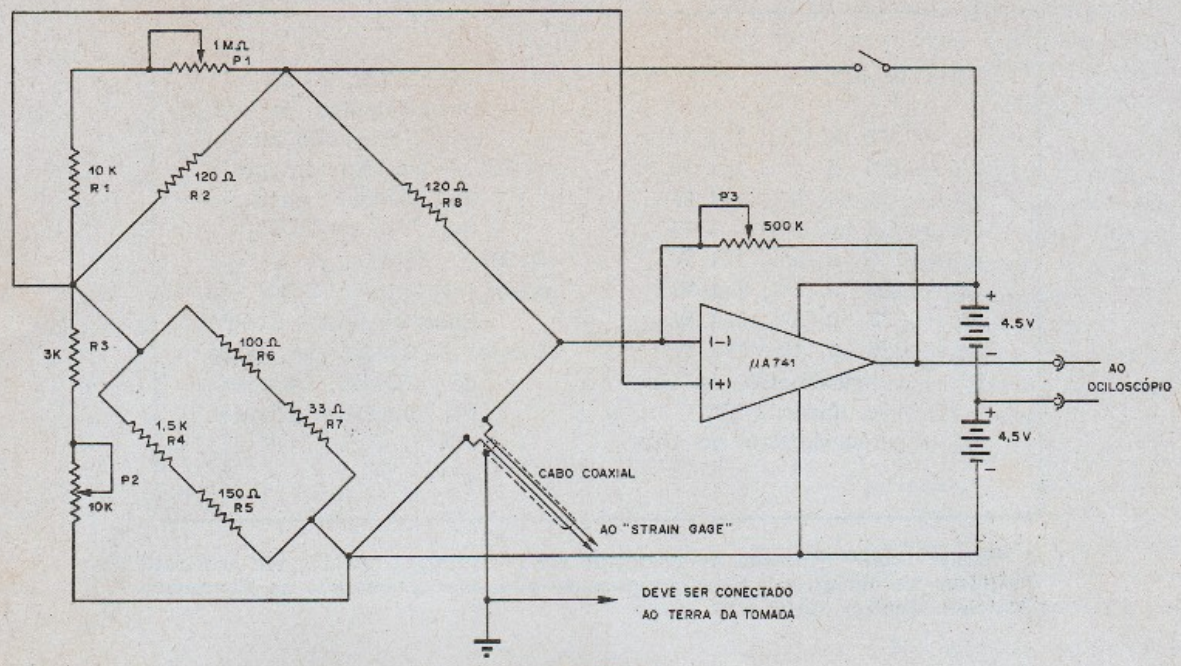


Figura 2

duto (bastando colocar uma tabela de preços no seletor de ganho).

O circuito

Para medir as variações do sensor, colocâmo-lo numa ponte de "Wheatstone". As variações são então amplificadas por um amplificador operacional do tipo μA 741 e depois interpretadas num osciloscópio. Isto permite que se obtenha um gráfico f × t (força por tempo), facilmente fotografável.

Com a associação de resistores do braço I da ponte (fig. 2) podemos baixar a resistência de 120 ohms até 2,2 ohms. O braço II da ponte nos permite obter uma variação de 3,5 ohms em 120 ohms. O braço III da ponte é o sensor e o braço IV é uma resistência fixa de 120 ohms.

O ajuste do ganho do amplificador operacional através do potenciômetro P3 regula o ganho da nossa "balança eletrônica".

Montagem

O circuito foi montado numa placa de circuito impresso e todo o conjunto, com exceção do sensor, foi blindado numa caixa metálica para proteção contra interferências.

O sensor deve ser colado em uma barra de metal. Utilizamos uma barra metálica tirada de um feixe de molas de caminhão. Qualquer outra barra metálica rígida serve. Quanto maior a flexibilidade da barra, maior é a sensibilidade mas menor será sua capacidade de carga máxima.

O sensor deve ser colado com "cola tudo" (Duco), ou qualquer outra cola à base de nitrocelulose com solvente acetona.

A superfície na qual será colado o sensor deve ser lisa, mas não polida. Deve estar isenta de gordura ou sujeira.

Devido ao alto ganho do amplificador operacional, foi necessário usar cabo blindado na conexão que vai do sensor ao amplificador. Cuidados especiais: a temperatura do conjunto não deve ultrapassar 82°C. Caso seja feita alguma alteração no circuito, deve-se tomar cuidado com a corrente que passa pelo sensor, que não deve ultrapassar 35 mA.

Calibragem

Coloca-se P1 e P2 no ponto de maior resistência; P3 é colocado no de menor resistência. Conecta-se o circuito à entrada vertical do osciloscópio e liga-se o aparelho. A fim de evitar interferências, o ponto terra do circuito deve ser ligado ao terra da rede de energia elétrica. Deve-se ir aumentando o ganho através de P3 e compensando em P1 e P2 até se chegar ao equilíbrio. Ajustamos geralmente a sensibilidade do osciloscópio para 0,5 V/cm. Como o circuito é um amplificador de CC, a imagem no osciloscópio deve ser uma reta que se desloca no sentido vertical, conforme a flexão da barra do sensor.

Lista de material

R1 — 10 kΩ, 5%, 1/4 W
R2 — 120 Ω, 1%, 1/4 W
R3 — 3 kΩ, 5%, 1/4 W
R4 — 1,5 kΩ, 5%, 1/4 W
R5 — 150 Ω, 5%, 1/4 W
R6 — 100 Ω, 5%, 1/4 W
R7 — 33 Ω, 5%, 1/4 W
R8 — 120 Ω, 1%, 1/4 W
P1 — potenciômetro de carvão, linear, 1 MΩ
P2 — potenciômetro de carvão, linear, 10 kΩ
P3 — potenciômetro de carvão, linear, 500 kΩ
μA 741 — circuito integrado amplificador operacional "TC" ou "CH"
B1, B2 — baterias de 4,5 V
sensor — "Strain Gage" da Baldwin, tipo S.R.4(*)
diversos — knobs, fios, placa de circuito impresso, fio blindado, plugues, etc.

(*) **O "Strain Gage" utilizado no protótipo foi gentilmente cedido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Esse componente pode ser encontrado na Panambra — Av. Sen. Queirós, 5040 — S. Paulo**

Ω

"FILTROS DIVISORES DE FREQÜÊNCIA"

REVISTA 342 (OUT/76)

Na página 66, 2ª coluna, onde se lê "3 dB/oitava", leia-se **"6 dB/oitava"** e, onde se lê "6 dB/oitava", leia-se **"12 dB/oitava".**



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.

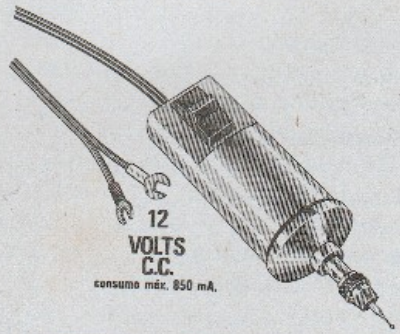
monitor promoções

malidrill

MINIFURADEIRA
PARA CIRCUITO IMPRESSO

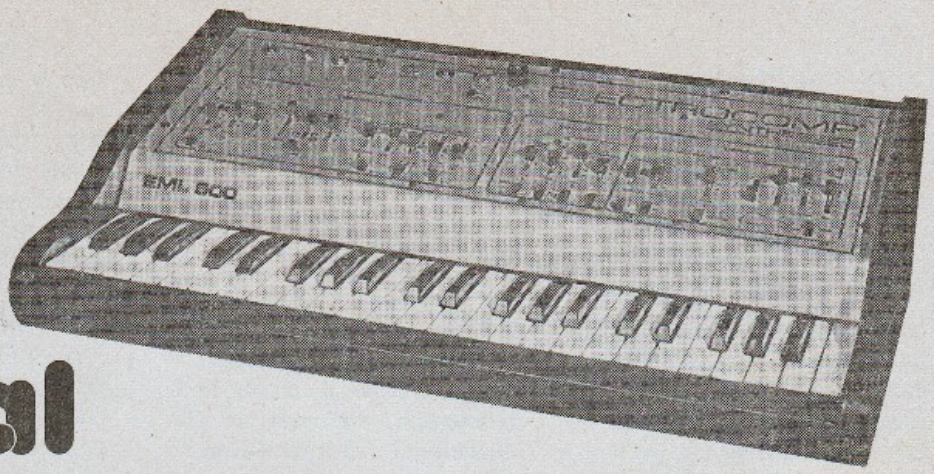
malitron Ind. e Com. Ltda.
São Paulo - SP - Made in Brazil - CGC. 44.163.353/0001-39

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



MALITRON — Ind. Com. Produtos Eletro-Eletrônicos Ltda.
Rua Madre Teodoro, 87 — CEP 01428
Fone: 852-9144 — São Paulo — SP

Geradores de Sinal



Para Música Eletrônica

Ricardo Pereira Peculis

NOÇÕES SOBRE ACÚSTICA MUSICAL

Toda a acústica musical foi construída tendo como base as características do ouvido humano. Uma delas é a resposta não linear a variações de intensidade e freqüência. Podemos notar isto com o seguinte fato: se estivermos ouvindo um violinista tocando u'a melodia e desejarmos ter a sensação de que são dois a tocar, deveremos acrescentar mais 9; se quisermos ouvir três, teremos que acrescentar 99. Este é o resultado da Lei de Weber, que diz: "A sensação (ou força do som) é igual ao logaritmo da excitação". Embora a potência sonora se torne 10 ou 100 vezes maior, o ouvido não percebe esta variação da mesma forma. O que realmente é percebido é medido em decibéis (dB), que é o logaritmo de uma relação. Um decibel corresponde aproximadamente a uma variação de 10% na amplitude da onda, ou 20% na sua potência. O mesmo acontece com variações de freqüência...

Se um som de 100 Hz for para 110 Hz notaremos bem a mudança, o que não acontecerá se variarmos da mesma porção de 10 Hz, 1 000 Hz para 1 010 Hz. No primeiro caso a variação foi de 10%, enquanto que no segundo foi de 1%. Portanto, se percebermos a mesma variação entre o tom de diversos sons, eles não estarão separados por intervalos iguais de freqüência, mas suas freqüências estarão relacionadas igualmente. Da mesma forma que para a intensidade, quanto maior for a freqüência, maior deverá ser o intervalo entre dois tons para produzirem a mesma variação aos nossos ouvidos. Dizemos que o ouvido responde logaritmicamente a variações de intensidade e freqüência.

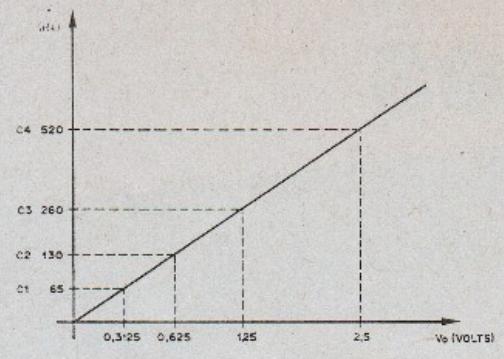


Figura 1

A escala musical adotada no mundo ocidental é chamada "Escala Igualmente Temperada" ou "Escala Cromática" e foi estabelecida por volta da época de J. Bach. Esta escala é composta de 12 notas e o intervalo entre cada uma é chamado semitom. O efeito que um semitom produz aos nossos ouvidos é sempre o mesmo ao longo da escala, embora a distância entre a freqüência das notas aumente quando subimos a escala. As freqüências estão relacionadas de acordo com uma progressão geométrica de razão raiz doze avos de dois ($\sqrt[12]{2}$), isto é, se dividirmos a freqüência de uma nota pela freqüência da nota imediatamente abaixo, teremos como resultado a razão da progressão ($\sqrt[12]{2} = 1{,}06$). A freqüência de cada nota é 0,06 vezes maior que a da nota anterior.

Embora o semitom seja o menor intervalo da escala musical, o ouvido humano percebe variações menores de freqüência, da ordem de alguns centésimos de semitom. Quando uma freqüência é o dobro de outra, dizemos que ambas estão separadas por um intervalo de uma oitava. Este intervalo não só é importante em música, mas também porque os harmônicos de uma dada forma de onda estão relacionados por oitavas.

Outra característica que devemos tomar conhecimento é que o ouvido é muito mais sensível a variações de freqüência do que intensidade ou estrutura harmônica. Assim, os circuitos osciladores deverão ser mais precisos e estáveis que os amplificadores e filtros.

OSCILADOR CONTROLADO POR TENSÃO (VCO)

A maioria dos osciladores controlados por tensão proporciona uma correspondência linear entre tensão e freqüência. De acordo com isto, podemos determinar a freqüência de saída por uma função linear da tensão de entrada, como a equação $f = \beta Vo$. Esta equação nos diz que um acréscimo em **Vo** produz um aumento proporcional na freqüência da oscilação. Sabemos que a escala musical não é linear. Colocando em um gráfico a transferência do VCO, vemos que os intervalos de tensão entre as notas aumenta à medida que subimos a escala. Na fig. 1 assinalamos as tensões que produziriam os quatro **dós** (C) de quatro oitavas, em um dado VCO.

Existem circuitos conversores destinados a espaçar as tensões automaticamente, de acordo com a escala cromática. Muitos sintetizadores utilizam a variação de uma oitava por volt, portanto intervalos fixos de 1/12 de volt produzem o espaçamento de um semitom.

Os VCO geram mais de um tipo de forma de onda, que devem ser ricas em harmônicos para serem processadas de modo subtrativo, ou seja, retirando-se alguns harmônicos para modificar a forma e, conseqüentemente, o timbre da onda.

As formas de onda geradas pelos VCO são comumente dente-de-serra, quadrada, triangular e pulso. Os timbres destas ondas não têm nada em especial, mas por serem elas facilmente geradas eletronicamente e por preencherem os requisitos quanto à estrutura harmônica, foram as escolhidas.

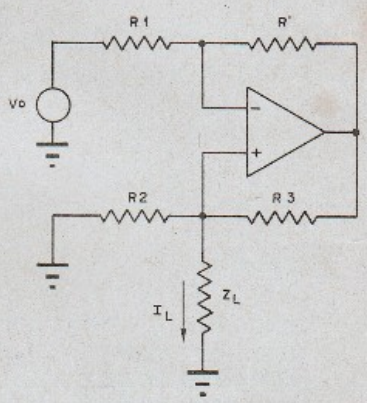


Figura 2

Vejamos agora alguns métodos de conversão de tensão em freqüência. Um dos caminhos mais empregados utiliza um conversor de tensão em corrente, um capacitor e um circuito comparador. O conversor de tensão em corrente é facilmente construído com um amplificador operacional. Temos na fig. 2 este circuito. Se $R_1/R_2 = R'/R_1$, a corrente na carga será $I_L = -Vo/R_2$. Esta corrente permanecerá constante, para uma dada tensão Vo, qualquer que seja a impedância da car-

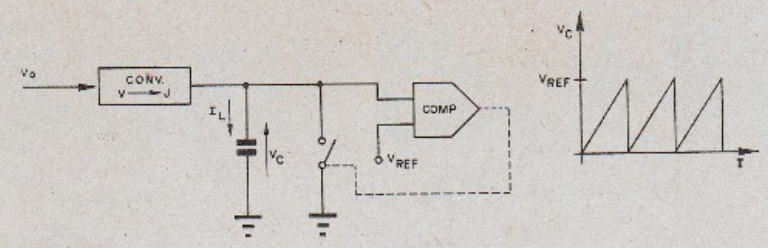


Figura 3

ga. Se I_L for usada para carregar um capacitor, teremos a tensão em seus terminais crescendo, em módulo, com o tempo ($Vc = I_L\ t/C$).

Quando a tensão no capacitor atingir uma tensão de referência (Vref), o comparador dará um comando para que ele se descarregue, o que acontece instantaneamente, iniciando um novo ciclo (veja a fig. 3). **Vc** terá forma dente-de-serra. Aumentando-se a tensão na entrada do conversor, aumentará a corrente de carga, diminuindo o tempo que o capacitor levará para atingir **Vref,** o que corresponde a um aumento na freqüência da oscilação.

Se for utilizado um conversor tensão-corrente como o da fig. 2, a freqüência das oscilações será $f = Vo/CR_2Vref$ e, se **Vo** for positiva, a tensão no capacitor crescerá negativamente. Como circuito comparador e de descarga um transistor de unijunção é bem apropriado. Neste VCO foi gerada uma forma de onda básica, que deverá ser modificada por outros dispositivos, para produzir as demais.

Existem circuitos integrados que podem ser utilizados na conversão de tensão em freqüência. Podemos citar o 566, 4151 e o INTERSIL 8038. O circuito integrado INTERSIL 8038 gera simultaneamente ondas senoidais, quadradas e triangulares. Na fig. 4 temos o circuito de um VCO empregando este CI. O controle de tensão pode ser variado de 0 a —3 volts. A faixa de freqüência deste oscilador pode ser modificada com a alteração do valor do capacitor.

USANDO O VCO

O controle para o VCO pode ser fornecido por um vasto número de fontes que produzam tensões fixas ou variáveis com o tempo. A freqüência do oscilador seguirá estas tensões, quaisquer que sejam suas formas.

Se o VCO for usado para fornecer as notas da escala igualmente temperada, deve-se empregar um controle sob a forma de teclado. O teclado nada mais é do que resistores em série, constituindo um divisor de tensão. Quando uma tecla é pressionada, a tensão de um certo ponto do divisor será levada ao VCO, convertendo-se em uma nota da escala. O VCO é chamado monofônico por não permitir que mais de uma nota seja tocada por vez. Quando duas teclas forem pressionadas ao mesmo tempo, a tecla da nota mais baixa perderá seu efeito e ouviremos apenas a nota mais alta.

Todos os instrumentos musicais que não produzam mais de uma nota por vez são chamados monofônicos, como é o caso do piston, flauta, clarinete, etc. Os polifônicos são os que permitem a execução de acordes, que são várias notas tocadas simultaneamente, como o piano e o violão. Embora existam osciladores controlados por tensão polifônicos, os monofônicos cobrem as necessidades. O sistema polifônico é muitas vezes rejeitado devido ao seu alto custo.

Um dos efeitos interessantes obtido com o VCO é o deslisamento entre duas notas. Para isso, as tensões proveni-

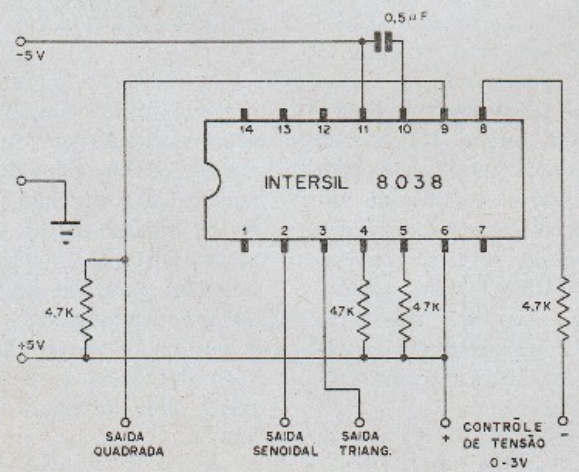


Figura 4

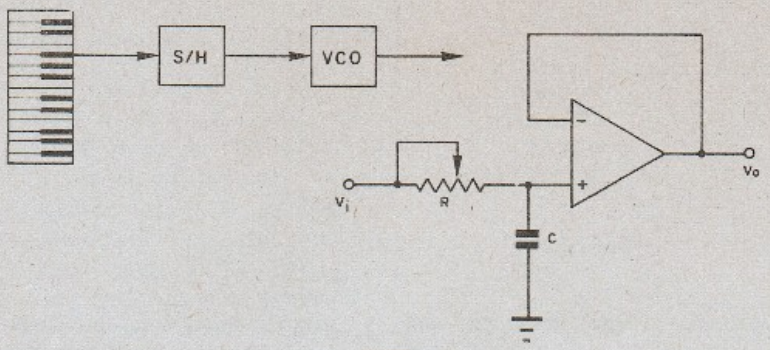


Figura 5

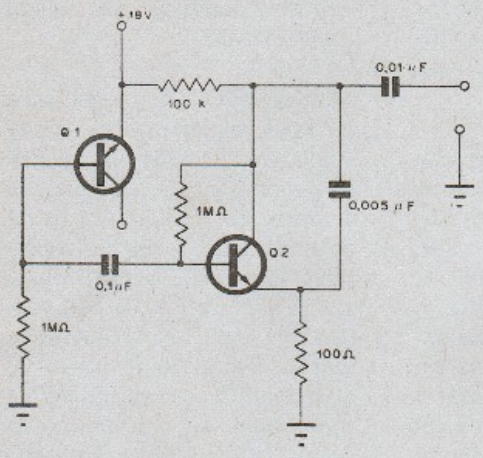


Figura 6

entes do teclado deverão passar por u'a memória analógica, antes de entrar no controle do oscilador. Esta memória é chamada "Sample-Hold" e é constituída basicamente por um capacitor. Na fig. 5 temos o diagrama em blocos deste efeito e o circuito do "Sample-Hold". Quando uma tecla for pressionada, uma corrente carregará o capacitor através do resistor R, até o valor da tensão da nota correspondente àquela tecla. Ao largarmos a tecla, o capacitor não descarregará, devido à alta impedância de entrada do amplificador operacional, e a nota continuará soando. Quando duas teclas forem pressionadas separadamente, o capacitor seguirá estas duas tensões de uma forma contínua, ou seja, todas as tensões entre elas serão produzidas e, em conseqüência, todas as freqüências entre as duas notas. O valor do resistor R determinará o tempo de ligação entre as notas.

Outras tensões de controle podem comandar o VCO. Se uma onda dente-de-serra de baixa freqüência for um controle, teremos um som como o de uma sirene repetitiva. Geralmente existe mais de uma entrada de controle e em cada uma delas podemos introduzir uma tensão. Colocando-se em uma entrada o controle proveniente do teclado e em outra uma onda senoidal de baixa freqüência, produziremos uma nota com vibrato, que é uma rápida variação periódica de freqüência em torno da nota. O resultado de múltiplos sinais nestas entradas é o mesmo que seria produzido pela soma algébrica deles, aplicada em uma única entrada.

Os osciladores também poderão ser usados em conjunto. Combinando-se as diversas formas de onda de um ou mais VCO obteremos novos resultados. Esta mistura de sinais será feita por um misturador, onde a proporção de cada um deles pode ser variada. As pequenas diferenças entre os osciladores, como fase e freqüência, produzem efeitos que muitas vezes se aproximam de situações reais, como na mistura dos sons dos instrumentos de uma orquestra.

FONTE DE RUÍDO

Outro gerador de sinal muito utilizado em música eletrônica é a fonte de ruído. Muitas vezes chamado "ruído branco", este sinal é uma tensão que varia ao acaso. O som do ruído branco é muito rico em harmônicos e sua estrutura é composta por todas as freqüências.

Processando-se um sinal de ruído através de filtros, amplificadores e outros circuitos, conseguimos muitos efeitos. O som de um címbalo é produzido introduzindo-se o ruído em um filtro controlado por tensão, do tipo passa-banda, com um alto "Q", e variando-se suas características mediante um certo controle. De maneira análoga, conseguimos sons de vento, chuva e até algo parecido com bolhas estourando ou gotas caindo.

O circuito de um gerador de ruído é muito simples e está esquematizado na fig. 6. O transistor Q_1, de silício, possui uma baixa tensão entre base e emissor e 18 volts de alimentação são mais que suficientes para que esta junção opere em avalanche. O ruído é produzido devido a flutuações aleatórias de tensão causadas pelo processo de avalanche.

Ω

Amplificadores Classe B e AB

Jomar Napoleão da Silva

Podemos reduzir grandemente a distorção provocada pela não linearidade dos dispositivos amplificadores, utilizando a configuração simétrica ou em contrafase ("push-pull").

Na fig. 1 podemos apreciar este tipo de circuito, cuja vantagem mais importante é o cancelamento das harmônicas pares. Outra característica importante que podemos notar é o cancelamento das componentes contínuas que se opõem no transformador de saída.

Os amplificadores de potência classe A, em contrafase, diferem muito pouco dos estágios simples quanto à filosofia de projeto. Procuraremos tratar neste artigo dos aspectos referentes aos amplificadores classe A e AB em contrafase.

O circuito referente à classe B é equivalente àquele de classe A; contudo, neste caso, os dispositivos ampliadores se encontram polarizados no corte.

Dentre as vantagens oferecidas pela classe B podemos citar:

a) pode-se obter maior potência de saída;
b) consegue-se u'a maior eficiência;
c) a potência sem sinal é desprezível.

Estas vantagens são mais interessantes nos circuitos transistorizados, uma vez que devido à ausência de filamento os transistores oferecem grande vantagem de operar próximo ao corte. Contudo, como veremos adiante, a classe B propriamente dita não é satisfatória, devido à distorção por transição ("crossover").

Um amplificador transistorizado classe B apresenta uma eficiência da ordem de 75%.

Dentre as desvantagens podemos citar:

a) distorção harmônica maior;
b) a polarização automática é impraticável;
c) a fonte de alimentação deve ser bem regulada.

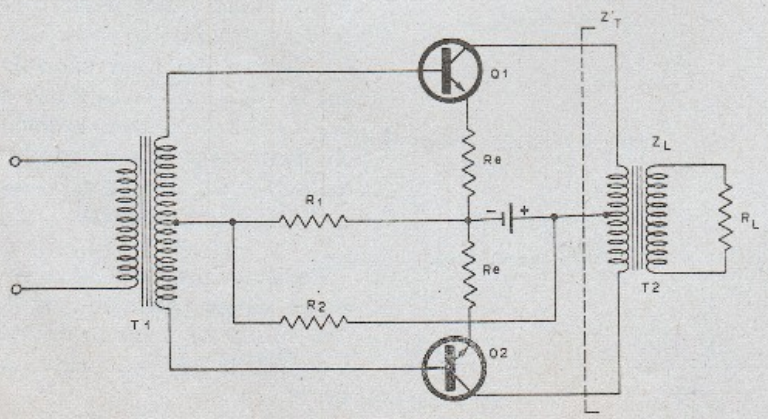


Figura 1

Diagrama esquemático de um estágio em contrafase.

A fig. 2 ilustra a operação em classe B.

O transformador T1 (fig. 1) é usado para fornecer dois sinais defasados de 180 graus, a fim de que o transistor Q1 conduza durante apenas um semi-ciclo, enquanto que Q2 deve conduzir no outro. Os dois semi-ciclos se recompõem para formar o sinal de áudio.

No lugar do transformador T1 costuma-se empregar um estágio inversor de fase. Tal tipo de estágio é bastante empregado nos amplificadores a válvulas (fig. 3).

Pelo gráfico observamos que a potência de saída é dada por:

$$P_o = \frac{I_m \cdot V_m}{2} = \frac{I_m (V_{cc} - V_{min})}{2}$$

A máxima potência de saída, considerando o ponto de repouso no corte, é dada por:

$$P_{o\ max.} = \frac{2 \cdot V_{cc}^2}{Z'_t}$$

onde $Z'_t = 2\ Z'$, sendo Z' a impedância referida ao terminal central de T2.

A potência máxima dissipada pelos transistores é aproximadamente 0,4 $P_{o\ max.}$, ou seja, 0,2 $P_{o\ max.}$ para cada transistor.

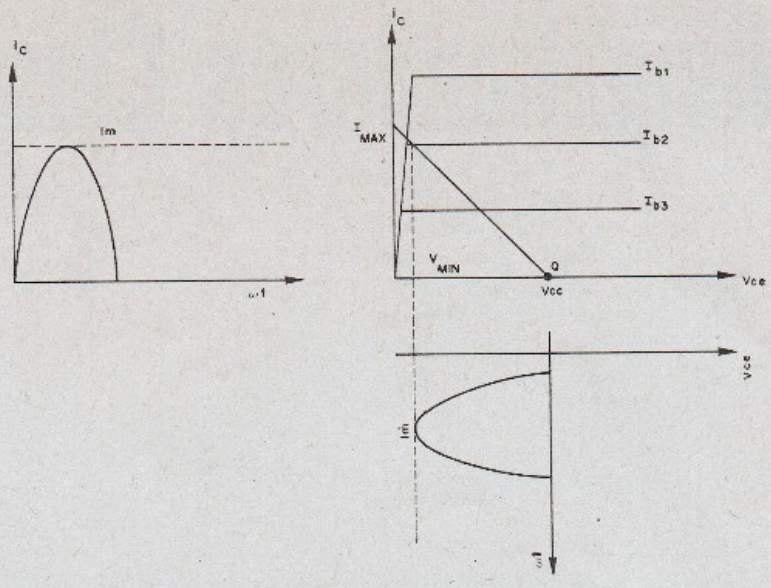


Figura 2

Características de transferência em classe B.

Como exemplo de projeto iremos analisar um amplificador de 10 W_{rms} de saída, utilizando dois BD181 com carga de 8 ohms. Para tanto, iremos reproduzir a curva $I_c \times V_{ce}$ deste transistor (fig. 4).

Vamos determinar a parábola de potência através da relação:

$$P_d = V_{ce} \cdot I_c$$

Temos a seguinte tabela:

V_{ce} (volt)	I_c (ampère)
2	5
5	2
10	1
15	.67
20	.50

Para o BD181 temos as seguintes características:

$V_{ceo\ max.}$ — 45 V
$I_{c\ max.}$ — 15 A
$P_{tot\ dis.}$ — 78 W a 83°C
Temp. de junção $T_{j\ max.}$ — — 200°C

Sabemos que para classe B devemos ter $I_c = 0$, mas para evitar a distorção por transição iremos situar nosso ponto de operação um pouco acima (classe AB), por exemplo em $I_b = 2$ mA, $I_c = 0{,}2$ A e $V_{ce} = 14$ V, o que, levando em conta as perdas no enrolamento de T2, irá exigir $V_{cc} = 15$ V na alimentação.

Podemos então traçar a reta de carga passando por Q (15 V; 0,2 A) e tangenciando a parábola de potência de 10 W.

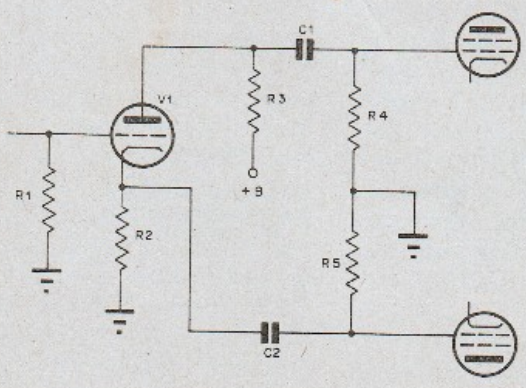


Figura 3

Inversor de fase.

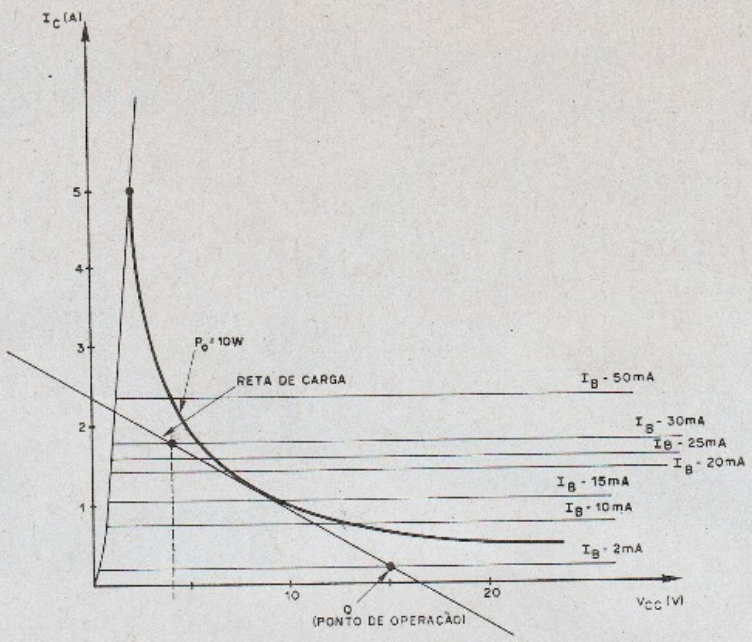


Figura 4

Características $V_{ce} \times I_c$ do transistor BD181, com reta de carga.

Temos então que:

$$Z' = \frac{\Delta V_{ce}}{\Delta I_c} = \frac{14}{2} =$$

$$= 7 \text{ ohms}$$

$$Z'_T = 14 \text{ ohms}$$

Portanto, já temos condições de dimensionar o transformador:

$$Z'_t = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 Z_L$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{Z'_t}{Z_L}} =$$

$$= \sqrt{\frac{14}{8}} = \sqrt{1{,}75} =$$

$$= 1{,}32$$

O transformador deverá ter uma relação de 1,32:1 com terminal central no primário.

Para termos uma boa estabilidade térmica devemos ter uma queda em R_e da ordem de 1,5 volt. Isto se deve à realimentação negativa que é introduzida por este resistor. Portanto, temos:

$$R_e \cong \frac{V_{re}}{I_e} = \frac{1{,}5}{0{,}2} =$$

$$= 7{,}5 \text{ ohms}$$

Este resistor deve ser capaz de dissipar:

$$P = R_e I_e^2 = 7{,}5 \cdot (0{,}2)^2 =$$
$$= 0{,}3 \text{ W}$$

Podemos traçar a curva entrada × saída do amplificador (fig 5).

Como podemos notar, existe uma descontinuidade que é imperceptível para $I_c \times I_b$, mas bastante grave para $I_c \times V_{be}$. Isto se deve ao fato de que já corrigimos a polarização do transistor quanto a I_b, sem contudo termos levado em conta o V_{be}. Esta é a distorção por transição mencionada anteriormente. Se deslocarmos o V_{be} da ordem de 0,7 volt teremos corrigido esta distorção (fig. 6). Para tanto utilizamos o divisor de tensão R_1 R_2, que deverá fornecer uma polarização adicio-

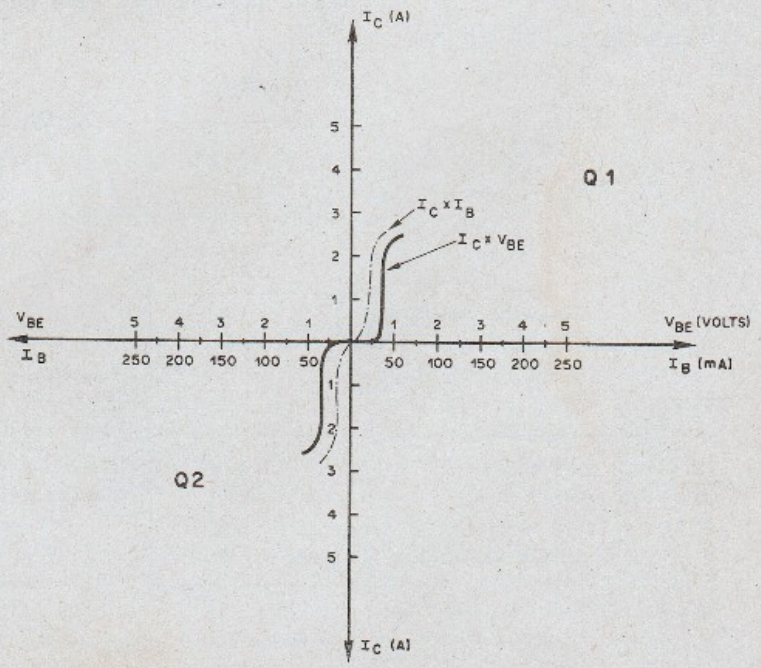


Figura 5

Características de entrada × saída.

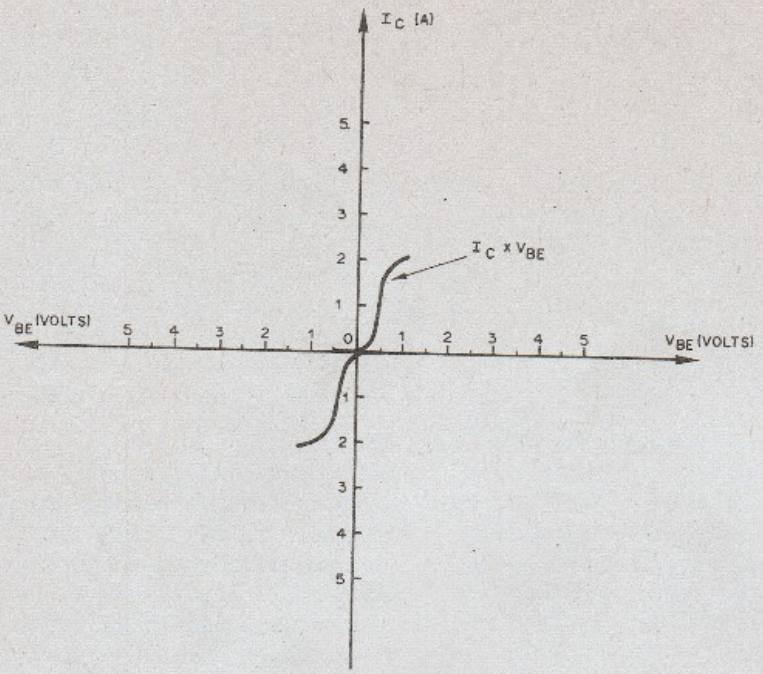


Figura 6

Características de entrada × saída com V_{BE} deslocado.

nal de 0,7 volt à base dos transistores; recaímos assim na classe AB.

Temos $V_{cc} = 15$ volts e devemos ter $V_{be} = 0{,}7$ volt.

$$V_{R1} = V_{be} + V_{re} =$$
$$= 0{,}7 + 1{,}5 = 2{,}2 \text{ volts}$$

Supondo R2 = 10 kΩ, temos:

$$2{,}2 = \frac{15\ R1}{R1\ R2}$$

$$R1 = \frac{2{,}2 \times 10\ k\Omega}{12{,}8} =$$

$$= 1{,}72\ k\Omega$$

podemos utilizar R1 = 1,8 kΩ.

Com base nos valores acima, calculamos a máxima potência possível com este circuito:

$$P_o = \frac{(15)^2 \cdot 2}{14} = 32\ W_{rms}$$

Dos gráficos tiramos:

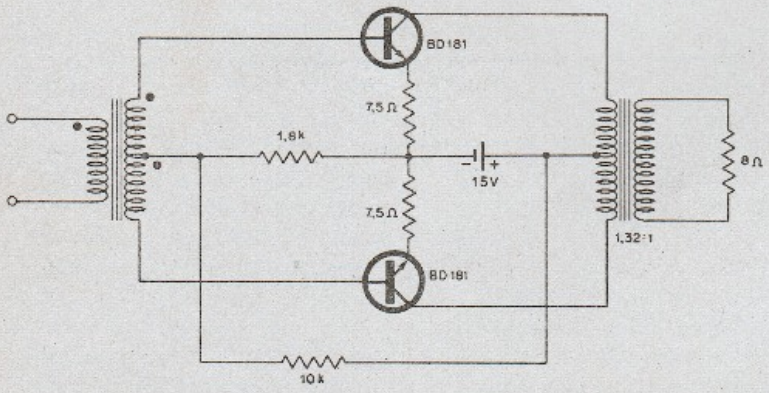


Figura 7

Circuito final.

$I_{c\ sat.} = 2{,}3$ volts
$V_{ce} = 14$ volts (máxima excursão)

Portanto, obtemos a máxima potência eficaz de saída:

$$P_{o\ ef.} = \frac{14 \times 2{,}3}{2} =$$

$$= 16{,}1\ W \text{ por transistor}$$

Esta potência, determinada acima, é a máxima que conseguimos com este circuito sem saturar o amplificador. Esta potência é determinada pela excursão de I_o, que por sua vez será função da excursão de I_b (ou V_{be}), isto é, do sinal de entrada. Através da curva entrada × saída teremos condições de verificar a excursão do sinal de entrada, a fim de obtermos os 10 W requeridos. Deixaremos este encargo ao leitor.

Partindo da hipótese de que o nosso circuito irá operar com 10 W e considerando o rendimento do transformador em 85%, temos que cada transistor deverá dissipar:

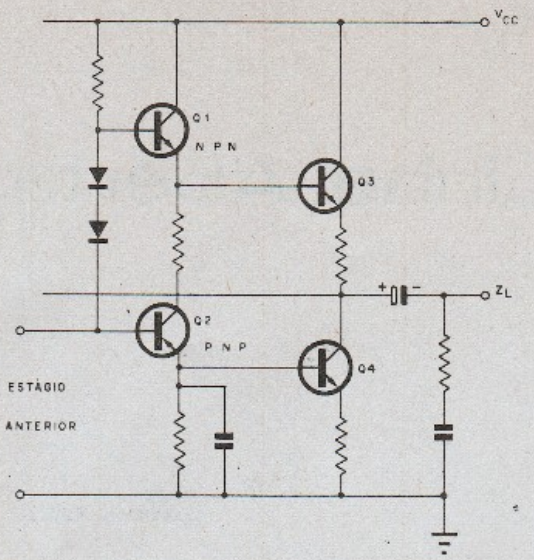


Figura 8

Circuito quase complementar.

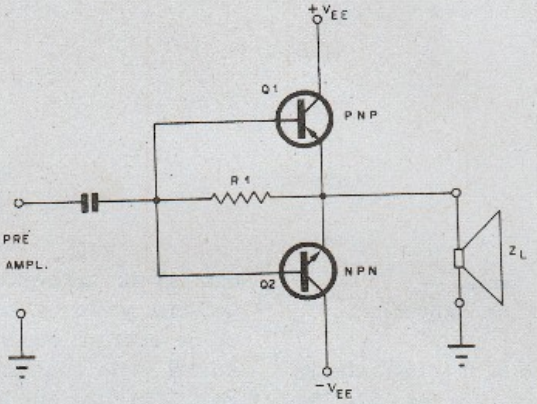


Figura 9

Circuito complementar.

$$P_{d\ total} = 0{,}2 \frac{10}{0{,}85} =$$

$= 2{,}35$ W por transistor

Se o nosso amplificador fosse classe A, para 10 W de potência, deveríamos usar um transistor que pudesse dissipar 20 W. Consultando as características do BD181 vemos que ele é suficiente.

Supondo a temperatura ambiente de 35°C, temos:

$$T_{j\ max.} - T_{amb.\ máx} =$$

$$= K \times 2{,}35$$

donde $K = 70{,}5°C/W$ (K é a constante do dissipador a ser escolhido).

Chegamos finalmente ao circuito da fig. 7.

Considerações sobre o projeto

O circuito que acabamos de considerar na verdade está operando em classe AB, apesar de que na prática podemos utilizar as expressões deduzidas para classe B, uma vez que nos circuitos transistorizados a classe AB e a classe B estão bastante próximas. Nos amplificadores a válvulas a classe AB está mais próxima da classe A do que da classe B. A vantagem disto é a menor distorção harmônica. Tal situação não é interessante com transistores, uma vez que sua principal vantagem reside na potência desprezível que é consumida próximo ao corte.

Nos circuitos de alta fidelidade mais modernos empregam-se em larga escala os amplificadores em simetria quase complementar (fig. 8) e os amplificadores complementares (fig. 9). Estes circuitos eliminam por completo os transformadores T1 e T2.

No circuito quase complementar os transistores Q1 e Q2 fornecem a inversão de fase. Devido à baixa impedância de saída deste circuito, podemos acoplá-lo diretamente à carga.

No circuito complementar não necessitamos de inversão de fase, pois sendo Q1 PNP e Q2 NPN, cada transistor opera em um semi-ciclo.

Ambos os circuitos acima operam geralmente na classe AB, como no exemplo analisado. Assim conseguimos eliminar distorções de transição. A distorção de transição deve-se ao fato de que tanto a válvula como o transistor necessitam de uma polarização na grade ou base para iniciarem a condução.

Bibliografia

Amplifier Handbook — Ricard F. Shea.
Transistor Audio Amplifiers — Shea & Jones.

Ω

ASSINE
REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO

Recepção de TV com Linha Aberta

David A. Lima *

A relação sinal/ruído é um fator importante na recepção de televisão, como aliás em qualquer sistema de telecomunicações, seja por meio de ondas hertzianas, seja por circuitos físicos.

Em recepção de TV por meio de ondas hertzianas, as exigências de sinal/ruído são elevadas. É necessário uma relação de 100:1, como mínimo. Para que as portadoras de som e imagem possam excitar suficientemente os circuitos do televisor é necessário que o nível de sinal seja de 100 contra somente 1 de ruído. É preciso, por exemplo, haver 100 μV de sinal contra apenas 1 μV de ruído.

Antena e Linha — Casamento de Impedâncias

Para que haja o máximo de transferência de energia de um para outro circuito, é indispensável que ambos tenham a mesma impedância. A antena capta uma certa e minúscula quantidade de energia das ondas que a atingem. Essa energia de nada serviria se nela permanecesse. Tem que ser transferida para o receptor, e essa transferência é feita pela linha.

Como se vê, estamos diante de um caso de transferência de energia de RF de um circuito para outro. É, pois, imperioso que ambos possuam a mesma impedância. Se tal não se der, a transferência de energia sofrerá grandes perdas, só se aproveitando uma pequena parte. Como se trata de energia em quantidade ínfima, todo cuidado é pouco. Estão em jogo uns poucos microvolts e microampères, sendo pois a energia da ordem dos microwatts.

Não será surpresa se muitos acharem excessivas as precauções recomendadas no presente artigo. Na realidade elas são importantes e muito. O que ocorre, na maioria das vezes, é que a intensidade do sinal, pela proximidade da torre teledifusora, é boa. Na área urbana a intensidade do sinal é tão boa que são tolerados descasamentos de impedância da ordem de 50%. Isso certamente é o que leva a desprezar-se as recomendações, chegando mesmo a serem

* **Oficial de Rádio Marinha Mercante — Res. Naval**

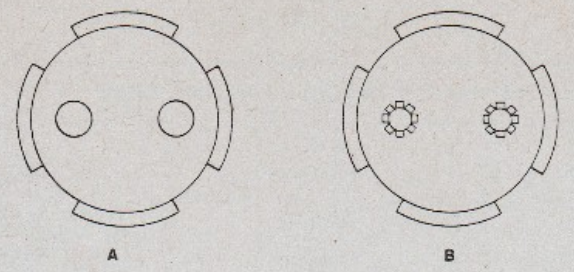


Figura 1

Em (A) está mostrada a base do "starter", vista por baixo, e em (B) vista por cima. Em (A) as duas circunferências pequenas são os contactos metálicos do "starter", que se encaixam no suporte a ele destinado na calha da luminária. Esses contactos devem ser perfurados através do seu centro, a fim de permitir a passagem dos fios da linha. Para que os separadores não deslisem, os fios devem ser comprimidos pelos contactos, ou soldados a eles. Para uma impedância de 300 ohms a linha deve ser feita com fio nº 14 B&S, sendo a separação de 14 mm de centro a centro dos fios. (As bases dos "starters" têm 14 mm de separação entre os centros dos contactos).

consideradas absurdas. Somente quando estamos distantes da torre teledifusora, na chamada "área periférica", é que podemos sentir o quanto são úteis certas precauções.

Linha Geminada e Linha Aberta

As linhas de transmissão empregadas em TV são mais conhecidas como "fio de TV" ou "fita de TV". Tal tipo de linha é o mais usado em televisão, justificando-se essa preferência pela sua leveza e flexibilidade, além de fixar-se facilmente em qualquer porta ou janela, penetrando sem dificuldade em qualquer abertura.

As perdas introduzidas pela linha geminada são comparativamente baixas. Basta que os materiais de que forem feitas sejam de boa qualidade.

Os materiais empregados na fabricação das linhas geminadas não são os únicos responsáveis pelo seu desempenho. Uma linha de ótima qualidade pode oferecer um mau desempenho, bastando para isso que atravesse um ambiente impróprio. Ar saturado de fuligem, gordura, salitre e poeira fazem com que uma linha de ótima qualidade se torne de baixo rendimento. Se os dois elementos negativos, que são a má qualidade do material e o ambiente impróprio, se aliarem, os resultados poderão ser desastrosos.

O Percurso da Linha

O percurso da linha, desde a antena até a entrada do televisor, nem sempre pode ser o melhor. Muitas vezes somos forçados a fazê-la passar por locais saturados de fumaça, gordura e poeira, sendo isso muito comum em prédios de apartamentos. Instalações móveis marítimas é outro exemplo.

A Linha Aberta e sua Menor Superfície

É natural e justificável que estejam perguntando os leitores se a linha aberta também não estará sujeita à fumaça, gordura e depósitos salitrados, sofrendo dos mesmos "males". Que está sujeita a isso nem se discute. Quanto a sofrer dos mesmos "males" isso também se dá, mas em proporção pequena. Tal se verifica em conseqüência de sua menor superfície em relação à linha geminada. Comparando-se a superfície de uma com a de outra, vê-se que a do tipo aberto é bem menor. Na superfície da linha aberta os depósitos gordurosos e salitrados são muitíssimo menores.

Construção da Linha Aberta

A construção de uma linha de 300 ohms, tipo aberto, não é fácil, muito embora ela não apresente qualquer diferença, sob o aspecto físico, das linhas de 600 e 800 ohms de impedância característica. A dificuldade reside no fato da linha de 300 ohms ter de possuir separação muito pequena entre os condutores. Isso exige grande número de separadores, o que lhe aumenta o peso. Para aumentar a separação torna-se necessário o emprego de condutores de maior diâmetro, o que também aumenta o peso.

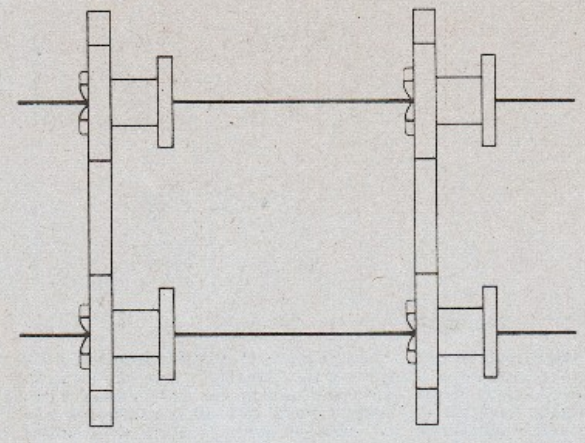


Figura 2

Trecho de uma linha aberta, usando "starters" como separadores.

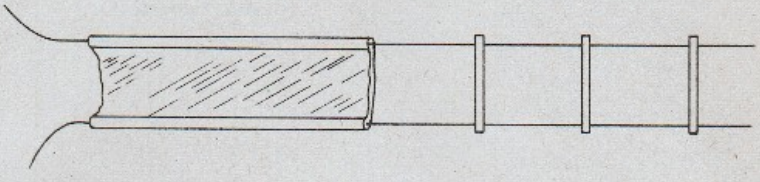


Figura 3

Interligação entre linha aberta e linha geminada de 300 ohms.

Essa dificuldade não nos deve levar a desistir do projeto. É perfeitamente possível confeccionar separadores suficientemente leves, empregando-se para isso madeira bem seca e fervida em óleo de linhaça ou parafina. Serve também fibra ou similar.

Um autêntico improvisado, porém utilíssimo recurso, é aproveitar-se as bases dos "starters" de lâmpadas fluorescentes, tipo 15 watts. Nas figs. 1 e 2 vemos uma dessas peças e como aproveitá-las.

Os fios empregados na linha de 300 ohms são o nº 12 ou o nº 14, nus ou esmaltados. Eles devem ficar bem esticados, sem amassamentos. Os espaçadores devem ser colocados a intervalos regulares, empregando-se o menor número possível deles, não se prejudicando entretanto a boa simetria e perfeito paralelismo dos condutores.

A Linha Aberta dentro do Apartamento

Raras são as ocasiões em que a linha, ao chegar no ponto de entrada, vá diretamente ao televisor. Quase sempre somos obrigados a fazê-la correr ao longo de paredes ou rodapés em mais de um cômodo. Sob esse aspecto a linha aberta é incômoda e inimiga da decoração. Num ambiente rústico ela pode até introduzir um toque de originalidade, concorrendo para a rusticidade do ambiente. Já num cômodo mobiliado a Luiz XV, sua presença é indesejável.

Na impossibilidade de instalar-se a linha aberta atrás de painéis ou lambris, de modo a ocultá-la, pode-se lançar mão do recurso de usar linha geminada no interior do cômodo e linha aberta na parte externa. Sendo ambas de impedâncias características de 300 ohms, pode-se ligar uma a outra sem qualquer cuidado especial (fig. 3).

Conclusão

A linha aberta não apresenta somente a vantagem de não acumular depósitos salitrados ou gordurosos, em conseqüência de sua menor superfície, oferecendo também menores perdas, mais estabilidade e maior duração. As baixas perdas devem-se ao dielétrico empregado, que é o próprio ar. A maior estabilidade decorre exatamente do fato de apresentar pouca superfície.

É recomendado usar-se linha aberta quando se tratar de recepção direta a longa distância. No caso do Rio de Janeiro, as cidades que lhe são próximas, tais como Volta Redonda, Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo, podem ter recepção direta desde que o nível do sinal lá chegado sofra incremento. Um dos recursos mais comuns é o emprego de antenas multi-elementos. Um outro recurso a tentar é o uso de linha aberta.

Bibliografia

Do autor: TV Recepção a Longa Distância — Revista Antenna (jan/65).

Faça Sua Yagi Dar o Máximo — Rev. Antenna (mai/65).

Ω

CONTINENTAL SPECIALTIES CORPORATION

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



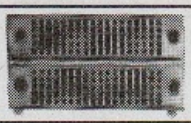
QT-35S

BARRA DE ALIMENTAÇÃO COM 30 FUROS



QT-35B

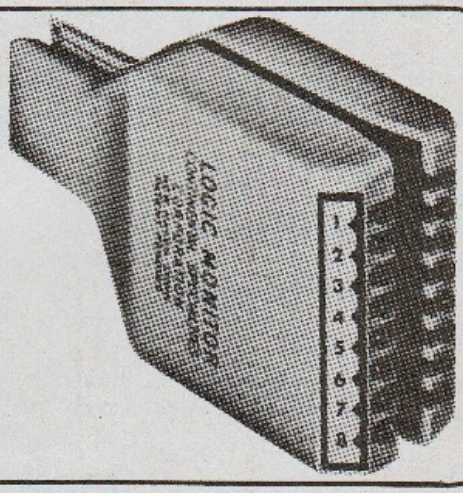
SOQUETE COM 180 FUROS



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.

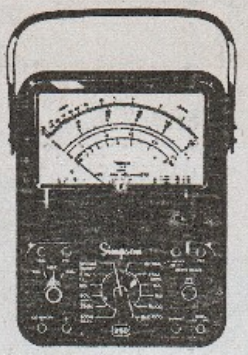


data tronix

DATATRONIX ELETRÔNICA LTDA

SÃO PAULO – Av. Pacaembu, 746 – 1º andar – Tels: 67-5725 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

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 [illegible]
CEP 01210 - FUNDADO EM 1944

MANUAIS NATIONAL

Acabamos de receber uma pequena remessa dos manuais deste fabricante, em Inglês. Formato 15 × 21 cm.

LINEAR INTEGRATED CIRCUITS 670 páginas, 1975	Cr$ 250,00
LINEAR APPLICATIONS, Vol. 1 290 páginas, 1976	Cr$ 200,00
MEMORY DATA BOOK 520 páginas, 1976	Cr$ 250,00
TTL DATA BOOK 550 páginas, 1976	Cr$ 250,00
AUDIO HANDBOOK 186 páginas, 1976	Cr$ 200,00

Atendemos pelo reembolso postal, com despesas por conta do cliente, cobrando uma taxa de Cr$ 5,00 por livro mais o franquiamento postal.

LITEC

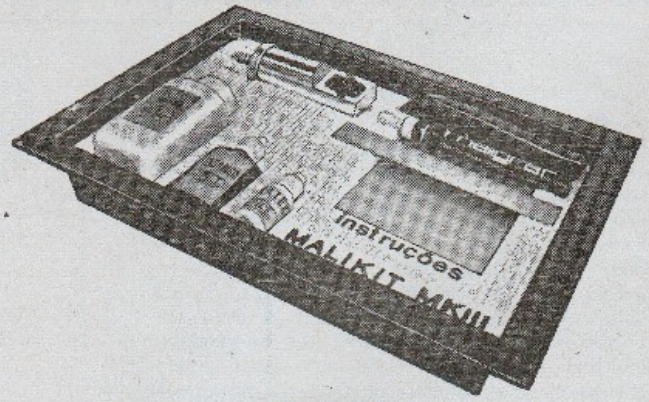
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

Rua Sta. Ifigênia, 18[illegible] — Tel.: 34-3101
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

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

A SOLUÇÃO

PARA A
CONFECÇÃO DE
SEUS CIRCUITOS
IMPRESSOS



MKII — SEM FURADEIRA
MKIII — COM FURADEIRA

À VENDA NAS LOJAS DO RAMO

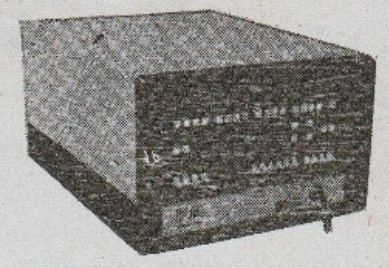
malitron **Ind. Com. Produtos Eletro-Eletrônicos Ltda.**

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

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, RELÓGIOS, 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

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.

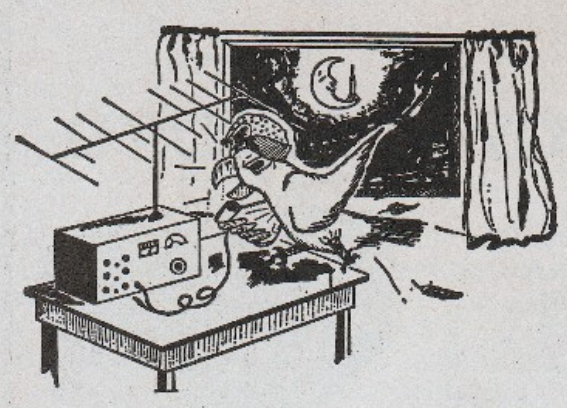
A Icotron fabrica componentes sob o mais rigoroso controle de qualidade e avançada tecnologia, oferecendo a precisão e garantia de qualidade exigida no campo da eletrônica.



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



RADIOAMADORISMO

PRÉ-AMPLIFICADOR PARA 40 E 80 METROS

Colaboração do Laboratório do
Instituto Rádio Técnico Monitor S. A.

Uma considerável melhora na recepção dos sinais fracos da faixa dos 40 e dos 80 metros pode ser obtida com a utilização de um pré-amplificador, principalmente se seu receptor não tiver uma sensibilidade muito grande.

A base deste circuito é um transistor de efeito de campo RCA, do tipo 3N128, que permite a obtenção de um ganho de 10 dB na faixa dos 40 metros. Entretanto, como o transistor de efeito de campo é um componente delicado, bastante sensível a cargas estáticas, desde já alertamos o leitor interessado na montagem deste circuito que precauções especiais deverão ser tomadas em relação ao seu manuseio.

Por outro lado, as bobinas podem ser enroladas com facilidade pelo próprio montador e, para colocar em funcionamento a unidade, poucos ajustes serão necessários.

O pré-amplificador deve ser intercalado entre a antena e a entrada do receptor, conforme mostra a fig. 1.

MONTAGEM

O diagrama do pré-amplificador é dado na fig. 2. Os resistores podem ser do tipo de 1/8 de watt e os capacitores cerâmicos ou de poliéster.

Para a montagem deste circuito, como se recomenda em casos de operação em freqüências elevadas, as ligações devem ser as mais curtas possível, pois do contrário poderão ocorrer realimentações que provocarão oscilações, principalmente na recepção dos sinais mais fortes.

A técnica sugerida para a elaboração do circuito é portanto a montagem em placa de circuito impresso, que deverá ser desenvolvida pelo próprio montador. Acreditamos não haver problemas no que se refere a isso, dado o

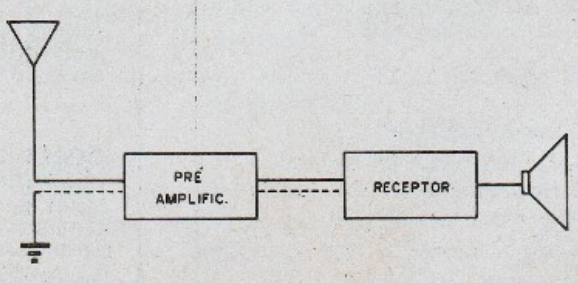


Figura 1

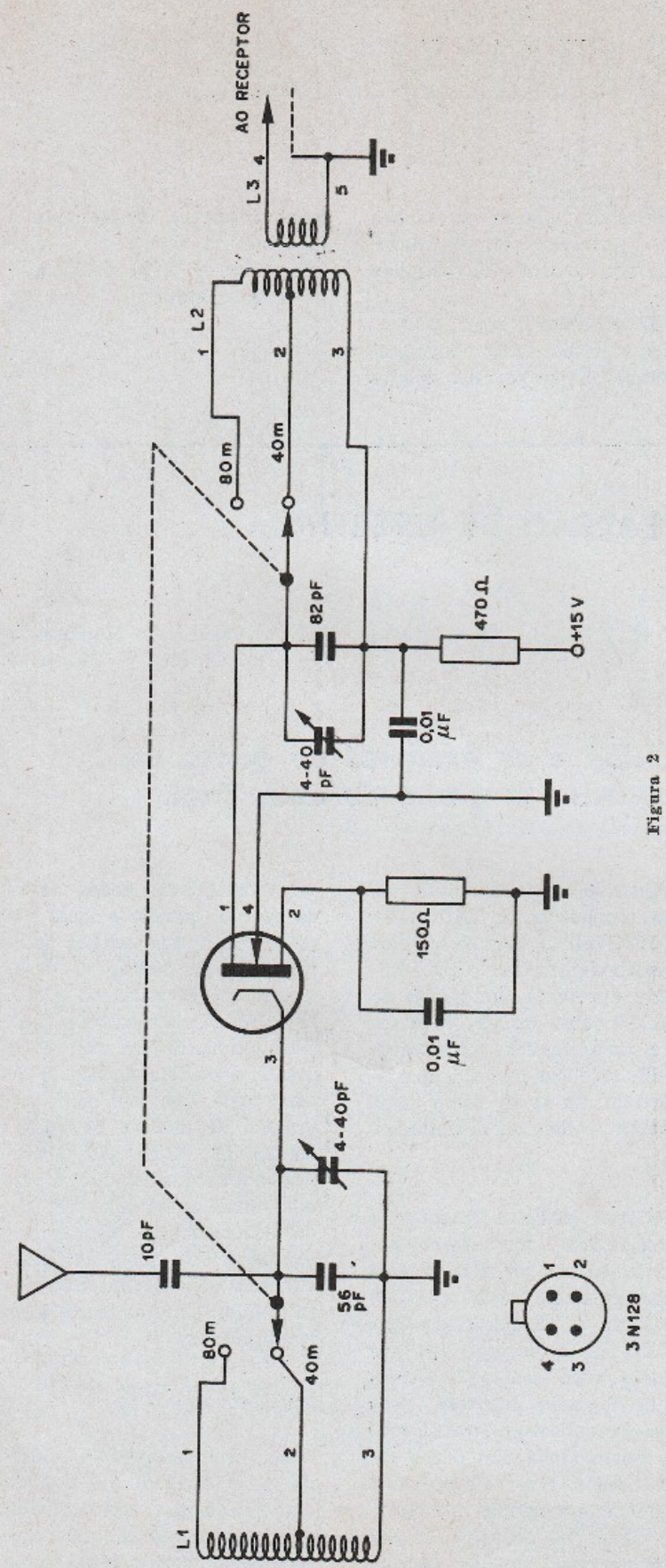


Figura 2

reduzido número de componentes empregados.

As bobinas (fig. 3) devem ser enroladas em fôrmas de 9,52 mm (3/8 de polegada) de diâmetro, segundo as especificações dadas a seguir:

L1 — 48 espiras de fio n.º 28, com tomada na 24.ª espira;
L2 — 48 espiras de fio n.º 28, com tomada na 24.ª espira;
L3 — 5 espiras de fio nº 22, enroladas sobre L2.

A fonte de alimentação pode ser constituída pela associação de pilhas comuns. Se bem que sejam necessárias 10 pilhas neste caso, como o consumo do pré-amplificador é bastante baixo, sua duração será muito grande.

AJUSTE

Se bem que os circuitos sintonizados não tenham um "Q" dos mais elevados (o que permite a obtenção de ganho numa ampla gama de valores em torno de uma freqüência central, fixada na faixa dos 40 metros, para uma posição da chave e no centro da faixa dos 80 metros na outra posição da chave), um ajuste melhor pode ser obtido com a finalidade de se compensar as pequenas diferenças de características introduzidas no circuito, conforme a técnica de montagem usada. Dois capacitores ajustáveis são utilizados para esta finalidade, em paralelo com cada bobina.

Para proceder a um ajuste do circuito, proceda da seguinte maneira:

Sintonize uma estação fraca no centro da faixa dos 40 metros, ou ainda use o gerador de sinais ajustado para uma freqüência no centro da

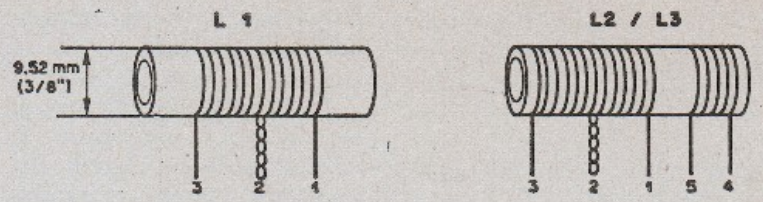


Figura 3

faixa dos 40 metros. Em seguida ajuste os "trimmers" dos circuitos sintonizados do pré amplificador, de modo a obter o máximo de rendimento do receptor. Com isso o aparelho estará pronto para ser usado, não se necessitando de nenhum retoque adicional nos circuitos de sintonia.

Se o leitor desejar, poderá incluir mais uma chave comutadora que permita a ligação da antena diretamente à entrada do receptor, deixando assim o pré-amplificador fora do circuito.

Ω

ANTENA PADRÃO DE REFERÊNCIA

José Luiz Marinaro
PY2 BBP — PX2 0277

Unidade decibel (dB) e os exageros no ganho de potência em antenas. O ganho de duas Yagi.

No número 340 desta Revista foi publicado um artigo sob o título Antena de Quadro Retangular. A teoria da famosa antena "SLOT" (esqueleto), de autoria do radioamador inglês G-2-HCG, ainda pouco conhecida entre a maioria dos radioamadores, era reclamada entre a turma que pesquisa VHF, principalmente de São Paulo.

Publicado o artigo e distribuido em quase todos os centros de pesquisas, despertou ele finalmente a merecida atenção e, mesmo que o radioamador não venha experimentar, foi enriquecido com mais esse conhecimento. Foi alcançado, portanto, o objetivo do autor, que assim age há mais de 30 anos com as publicações de seus artigos sobre antenas.

Quando o leitor, porém, tomou conhecimento de que G-2-HCG afirma que o simples quadro retangular ali examinado apresenta um ganho de 3,8 dB sobre um dipolo e sobre dois dipolos sobrepostos 4 dB, teve sua curiosidade despertada em saber como essas leituras podem ser levantadas.

Fiquei então a meditar o que poderia fazer para colaborar nesse campo. Perguntei a mim mesmo: "seria oportuno explicar a afirmação de G-2-HCG ou apresentar um trabalho mais amplo?" Optei pela segunda hipótese, para não complicar a imaginação de quem ainda não tenha conhecimento e se veja obrigado a entrar em campos que falam do dipolo ou do radiador isotrópico, como medidas padrão.

Na realidade, todos estão de acordo, quando o ideal para se medir uma antena seria ter um tipo padrão de referência, que se inicia do 0 (zero) decibel, isto porque uma grande maioria tem sempre em mente a medida do dipolo de meia onda, que tem como expressão de medida de potência 2,1 dB. Com isso permanecemos sem saber qual a medida ideal a ser adotada, como fazem muitos fabricantes (apresentando medidas mirabolantes de suas antenas, para melhor impressionar seus compradores).

Método e tabela

Se fosse possível um método padrão-oficial no mundo dos fabricantes, sem dúvida que uma tabela simples ofereceria conhecimento amplo

sobre o desempenho do ganho de potência de antenas, obrigando-se os fabricantes a um comportamento ético.

Dizem os técnicos que várias organizações estão lutando para padronizar as informações sobre antenas, mas até a presente data nada conseguiram. Face a essa situação, ao comprador (amador ou não) cumpre acautelar-se com promessas de alto ganho em suas antenas prediletas, procurando sempre saber se elas apresentam médias de ganho, tendo como referência o radiador isotrópico ou o dipolo de meia onda.

Regras básicas descompromissadas

Regras básicas sobre o desempenho do ganho de potência de antenas poderão ser usadas pelo radioamador ou não, sem compromisso rígido a um padrão oficial ainda não vigente, mas que dará a ele segurança no conhecimento sobre o assunto.

Partindo dessa preocupação, P. T. Barnum publicou interessante estudo sobre a matéria no livro "A Verdade sobre Ganho de Antena", livro esse editado por dois radioamadores, W-6-SAI e W-2-LX. O mesmo pensamento encontra-se nos livros "Beam Antenna Handbook", "Wire Antennas" e outros, como "VHF Handbook", de W-9-EGQ, etc. Enquanto as indústrias não chegam a um acordo satisfatório, esses regras básicas descompromissadas, como afirmado no sub-título, valem para uma auto-afirmação de algo seguro no campo da medição de antenas.

Medição do ganho de potência em antenas

O radioamador ou não, acostumado que se encontra a medir o ganho de uma antena, toma como medida o decibel (dB), unidade mundialmente conhecida. Por falta de tempo, todavia, deixa de procurar as razões que levam os técnicos a tomar como expressão de medida o decibel, e como fixar a quantidade de decibéis em relação a cada antena. Há possibilidade de se comparar uma antena com outra, em ganho (dB)? Que tipos de antenas ou métodos adotam os técnicos para encontrar tal medida? Não cabe aqui examinar-se o que significa o decibel, mas sim quantos decibéis uma antena pode apresentar como ganho. Fala-se muito que uma antena poderá ter tantos decibéis tendo como relação comparativa um dipolo de meia onda. Que mais poderá orientar o estudioso?

Antena padrão-referência

Inicialmente, melhor orientando de forma didática o assunto, deve-se esclarecer que há métodos já conhecidos como padrão-referência. Usualmente, com as devidas reservas, alguns termos usados por mim visam sair do termo técnico para um mais comum ao radioamador, mas que não entre em conflito com a técnica.

Existem quatro métodos que serão mencionados neste artigo como antenas-referência tipo padrão, citados em inúmeros livros e que são: o RADIADOR ISOTRÓPICO, a antena DIPOLO DE MEIA ONDA, a antena PLANO DE TERRA e a antena QUADRA.

A primeira antena-referência — RADIADOR ISOTRÓPICO — (fig. 1), é considerada tipo padrão básico de comparação em trabalhos de engenharia de antenas. Não é uma antena prática — dizem os técnicos — por ser difícil de construir-se. Teoricamente parte-se do ganho de potência de uma unidade expressa como 0 (zero) dB.

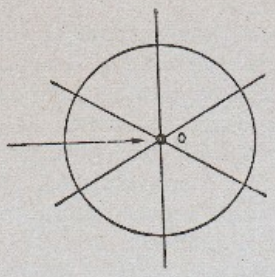


Figura 1

Radiador isotrópico. Ganho: 0 dB.

O RADIADOR ISOTRÓPICO é concebido como uma secção curta de uma antena dipolo completa, com um comprimento de 1/100 de comprimento de onda. Dado seu pequeno tamanho, seus idealizadores concebem uma potência negativa de 2,1 dB, quando comparada a um DIPOLO DE MEIA ONDA, que também é uma antena padrão para referência.

Se a antena-referência RADIADOR ISOTRÓPICO apresenta uma potência negativa de 2,1 dB, quando comparada ao dipolo de meia onda, é evidente que essa última é a segunda antena-referência. Realmente, o dipolo de meia onda é a segunda antena-referência, apresentando um ganho positivo de 2,1 dB sobre o radiador isotrópico. Essa forma de explicação, embora não muito técnica, é pelo menos didática, de forma a melhor orientar os radioamadores (fig. 2).

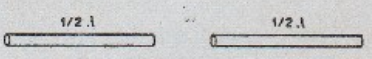


Figura 2

Dipolo de meia onda. Ganho: 2,1 dB.

Há uma terceira antena que se presta para referência; é a antena PLANO DE TERRA, com seus respectivos radiais.

Se bem que a potência pode variar conforme a colocação dos radiais artificiais, de qualquer forma vai servir de padrão 0,3 dB como potência de ganho. A medida deve ser a de 1/4 de onda de comprimento e a potência de 0,3 dB é sobre o RADIADOR ISOTRÓPICO (fig. 3).

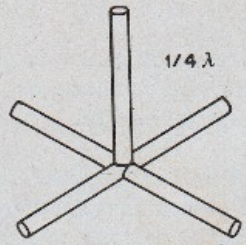


Figura 3

Plano de terra. Ganho: 0,3 dB.

Também poderá ser mencionada a antena QUADRA, como referência. O ganho de uma antena QUADRA, de um único elemento, é de 1/4 dB sobre a antena RADIADOR ISOTRÓPICO (fig. 4).

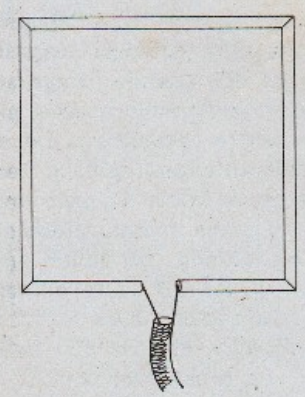


Figura 4

Quadra. Ganho: 4,1 dB.

Com essa orientação, se uma antena QUADRA de um único elemento é de 4,1 dB, com relação ao ISOTRÓPICO, com relação ao DIPOLO DE MEIA ONDA será 2,0 dB. Do ISOTRÓPICO não há diferença, mas do dipolo cai para 2,0 de ganho. Daí o cuidado de se proclamar tantos ganhos para essa ou aquela antena.

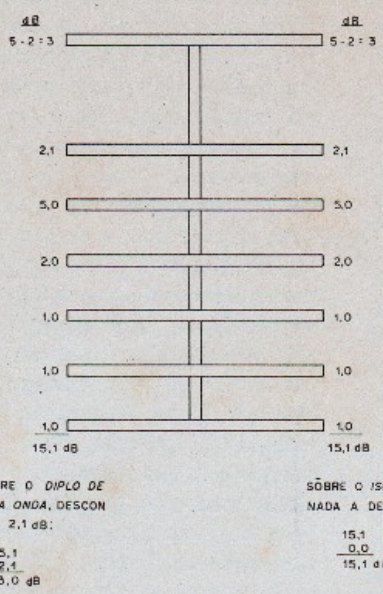


Figura 5

Antena com elementos parasitas. Adotamos duas colunas com os mesmos ganhos, segundo as regras. De um lado comparamos com o dipolo de meia onda e do outro lado com a antena isotrópica.

Como fica o ganho das antenas com parasitas

Tendo-se uma imagem global, de como encontrar ganho das antenas, partindo do RADIADOR ISOTRÓPICO ou mesmo se adotando como referência um DIPOLO DE MEIA ONDA ou mesmo a antena PLANO TERRA, sem se comentar a antena QUADRA de um único elemento, fica o estudioso indagando que alterações se processam nesses ganhos, com a adição de outros elementos denominados de parasitas (como por exemplo um dipolo de meia onda ao qual é adicionado um elemento diretor ou refletor). Trata-se, portanto, de um capítulo curioso onde também se poderão adotar algumas regras padrão.

A fig. 5 é muito útil para facilitar a compreensão das regras, que são:

1ª) a antena fundamental de comparação será o RADIADOR ISOTRÓPICO, cujo ganho é de 0 (zero) dB;

2ª) o ganho de uma antena DIPOLO DE MEIA ONDA sobre o RADIADOR ISOTRÓPICO é de 2,1 dB;

3ª) o ganho de uma antena de um único elemento parasita (pode ser o refletor ou diretor) é de 5 dB sobre o ganho do elemento em si da antena;

4ª) quando ambos os parasitas, refletor e diretor, são usados, o ganho proporcionado pelo refletor é reduzido de 5 dB para 3 dB;

5ª) diretores parasitas fornecem ganho decrescente, na seguinte ordem:

a) um diretor adicional, além do primeiro, fornece 2 dB de ganho

b) a partir daí, cada diretor adicional acrescenta aproximadamente 1 dB de ganho

c) fixam os entendidos que depois do 4º ou 5º diretor o ganho é desprezível

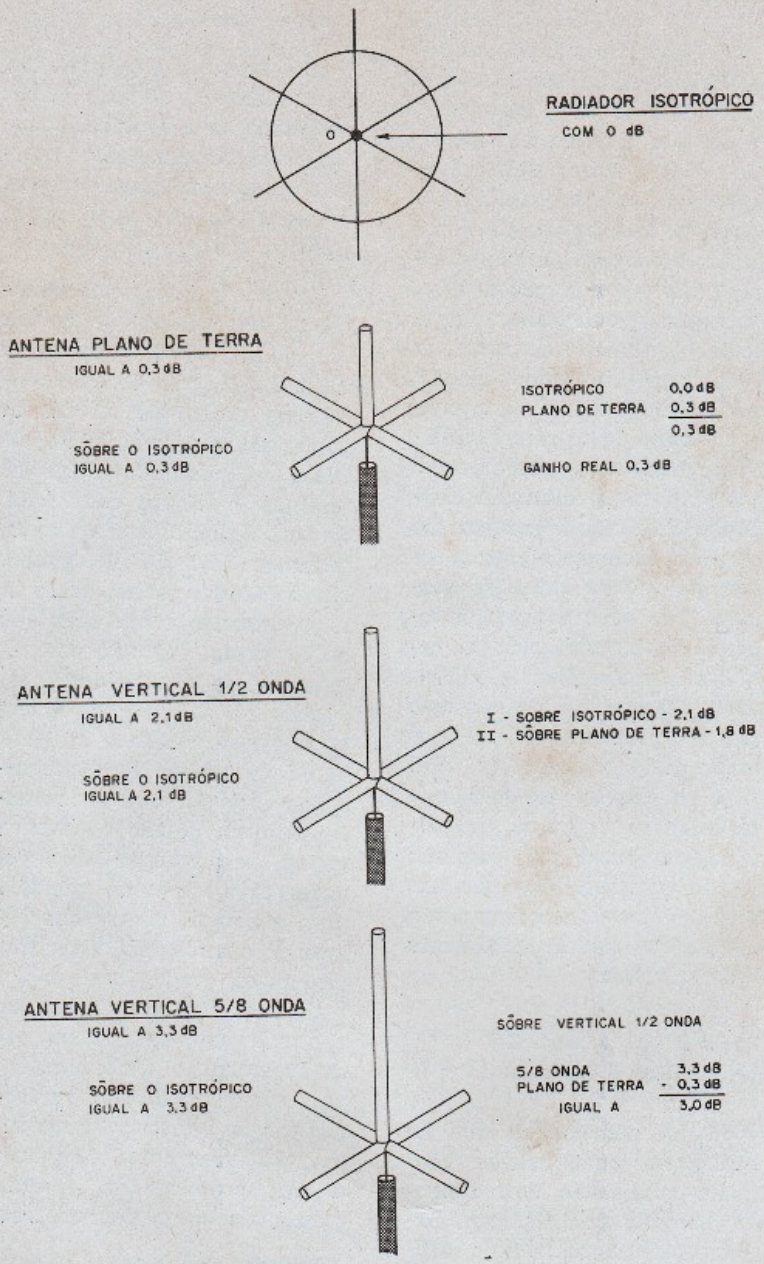


Figura 6

Antenas verticais comparadas com o radiador isotrópico.

6º) somente um elemento refletor é efetivo numa direcional, sendo que a adição de um segundo ou terceiro em nada melhora o ganho.

Essas regras são informais e não oficiais, porém úteis. Na fig. 5 poder-se-á ler o ganho de uma antena Yagi de sete elementos, seguindo-se as regras acima. Na realidade, essa antena apresenta 13,0 dB em relação ao dipolo, mas em relação ao RADIADOR ISOTRÓPICO seu ganho nominal é de 15,1 dB.

Ganho de antena medido na vertical

Mais adiante examinaremos esse aspecto, mas o problema deve ser lembrado desde já, uma vez que não ocorre alteração no ganho medido. Esse ganho é igual tanto na posição horizontal como na vertical.

Antena vertical e regras básicas

Note o leitor que foram examinados os meios de medição de ganho de uma antena pelo sistema de comparação. Examinou-se também o ganho com a adição de vários parasitas, tendo-se entretanto deixado de examinar a antena PLANO TERRA, que também tem suas regras. Passaremos, portanto, ao seu exame, baseando-nos nas regras já examinadas, de maneira a tornar o assunto mais facilmente compreensível por parte do leitor.

Curiosamente, G-2-HCG, não satisfeito apenas com o estudo e fixação de regras, entra em considerações sobre a antena VERTICAL DE MEIA ONDA, a antena VERTICAL de 5/8 DE COMPRIMENTO DE ONDA e, finalmente, a já mencionada PLANO DE TERRA de 1/4 de onda de comprimento. (Na fig. 6 apresentamos três desenhos das antenas mencionadas). As regras transcritas de uma tradução ao pé da letra, do mesmo autor e livro, são:

a — A antena fundamental de comparação é o RADIADOR ISOTRÓPICO e seu ganho é zero dB.

b — O ganho de uma antena de PLANO TERRA é de 0,3 dB sobre o RADIADOR ISOTRÓPICO (antena-referência).

c — O ganho de uma antena VERTICAL de 1/2 onda (dipolo) é de 2,1 dB sobre a antena-referência ISOTRÓPICA.

d — O ganho de uma antena VERTICAL de 5/8 de

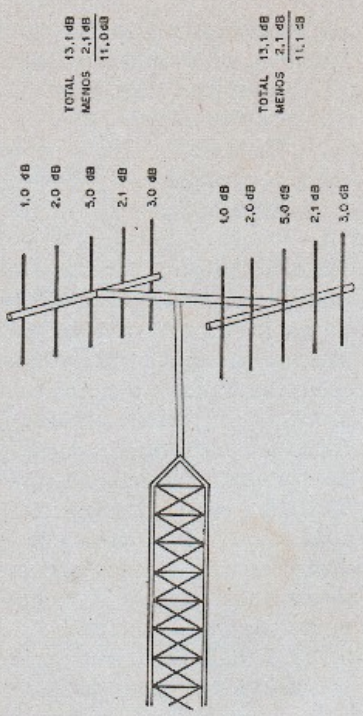


Figura 7

Duas antenas YAGI acopladas. Cada antena apresenta 13,1 dB de ganho, que menos 2,1 dB DMO cai para 11 dB; quando acopladas, temos mais 3 dB, o que nos dá um total de 14 dB. A antena Mosley, TA-33, com três elementos, apresenta um ganho de 10,1 dB sobre o radiador isotrópico. Com relação ao dipolo de meia onda (menos 2,1 dB) apresenta um ganho de 8 dB.

onda é de 3,3 dB sobre a ISOTRÓPICA.

Se analisarmos com atenção a fig. 6, juntamente com as três antenas mencionadas, teremos os exemplos desejados. Pode-se oferecer um exemplo quando se pretende verificar o ganho de uma antena VERTICAL de 5/8 de onda sobre a antena PLANO TERRA de 0,3 dB. A diferença é de 3,0 dB de ganho. Se, porém, desejarmos comparar a antena de 1/2 onda de comprimento com a ISOTRÓPICA, teremos 1,8 dB de ganho. Se ainda, por outro lado, o pesquisador desejar comparar a antena PLANO TERRA com o RADIADOR ISOTRÓPICO, o ganho é de 0,3 dB.

Radiador isotrópico

Os estudiosos definem a ANTENA ISOTRÓPICA (ou radiador isotrópico) como uma fonte que ilumina a superfície de uma esfera. Compara-se a uma esfera grande e inflada, no interior da qual é colocada uma vela. Há iluminação uniforme em toda a área. Mas quando outra antena concentra numa determinada área, com intensidade maior que aquela produzida em qualquer parte da área pela ISOTRÓPICA, diz-se que o ganho dessa antena é relativo à ISOTRÓPICA. Essa comparação permite encontrar-se uma linha que se denomina de geométrica e sobre a qual a intensidade da radiação cai pela metade, em 3 dB. A essa área iluminada, devidamente plotada graficamente, dá-se o nome de diagrama polar. Daí para a frente, ter-se-á que examinar o diagrama visto de cima, de uma YAGI, com seu lóbulo principal expresso em graus, etc. Caberia aqui um artigo tratando especialmente desse assunto.

Duas YAGI e medição na vertical e horizontal

Já foi mencionado que ao utilizar-se uma antena com dupla polarização, normalmente chamada de YAGI com elementos cruzados (e hoje utilizada para transmissões via satélite), em nada fica alterada a medição. A medição do ganho da antena, obtida no plano horizontal, é igual à do plano vertical. Não se adiciona nada para efeito de ganho.

Da mesma forma que muitos estudiosos afirmam que, a partir do 4º ou 5º diretor o ganho se torna desprezível, e que mesmo que se adicione mais um refletor em nada se altera o ganho da antena, alguma outra providência poderá ser tomada pelo pesquisador para obter maior ganho no seu sistema de irradiação.

O sistema de irradiação poderá utilizar-se de duas YAGI, acopladas uma à outra. Nessas condições, portanto, ocorre a adição de alguns decibéis, da ordem de até 3,0 dB, o que significa muito no conjunto.

Na fig. 7 damos um exemplo de um sistema de antena com duas YAGI acopladas. Cada YAGI, com 4 elementos, está na ordem de 9,1 dB de ganho em relação ao ISOTRÓPICO. Diminuindo-se 2,1 dB teremos 7 dB em cada uma. Se pela lógica fôssemos somar, teríamos 14,0 dB de ganho. Na realidade, porém, como já foi esclarecido, a operação não está correta. Dentro das regras básicas há uma adição de apenas 3,0 dB, o que significa que esse conjunto irá para 10 dB de ganho. Se o pesquisador entender que o conjunto se torna pesado e pouco o ganho, para chegar a 10 dB necessitará de uma gôndola para suportar, dentro das regras já examinadas, mais três elementos, cada um dando problematicamente 1 dB de ganho, levando-se a antena para 7 elementos. Calculando-se por baixo, sem dúvida, na freqüência de 2 metros, numa separação constante, obrigaria a um acréscimo de gôndola para mais quase dois metros.

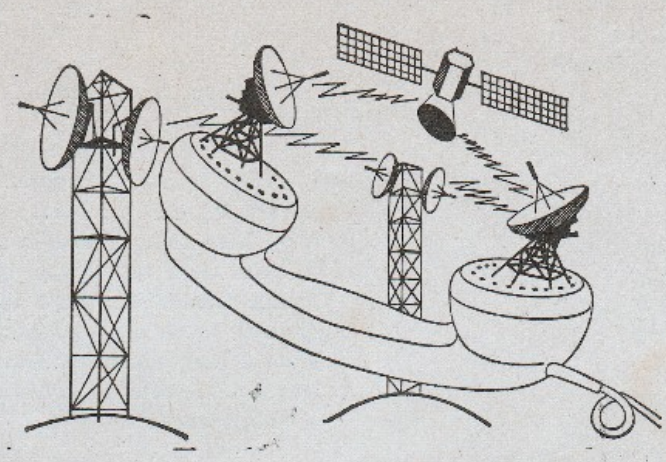
Muitos exemplos poderiam ser oferecidos, mas acreditamos que só o assunto tratado neste artigo irá por ora satisfazer ao pesquisador.

Bibliografia

The Truth About CB Antennas — W-6-SAI e W-2-LX.
Wire Antennas — W-6-SAI.
Beam Antenna Handbook — W-6-SAI.
VHF Handbook — W-6-SAI.
The Radio Amateur's — VHF Manual — ARRL.

Ω

TELECOMUNICAÇÕES



EM PAUTA

Aquilino R. Leal *

X — ELETRICIDADE (2)

CAMPO CRIADO POR CARGAS PONTUAIS

Uma carga é dita **pontual** quando estiver concentrada em um "ponto" de dimensões reduzidas.

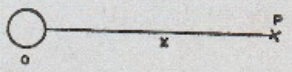
Pois bem: essa carga irá exercer forças de atração ou de repulsão sobre outra carga elétrica nas imediações da primeira. Isto equivale a dizer que a primeira carga — q_1 — cria um campo elétrico nas imediações do espaço que a circunvizinha. Este campo se manifesta ao se colocar nessa região uma carga elétrica — a mesma ficará submetida a uma força.

A **intensidade** deste campo elétrico em cada ponto do espaço é a força exercida sobre a unidade de carga (coulomb) em cada um desses pontos. E, para determiná-la, basta neste caso substituir a carga q_2 pela unidade na fórmula de Coulomb, encontrando

$$E = k \frac{Q}{x^2} \qquad (I)$$

onde: Q = carga q_1 geradora do campo elétrico
x = distância entre a carga geradora do campo elétrico e a carga de prova
k = constante que depende do meio em que estão situadas as cargas
E = intensidade do campo elétrico

Figura 1



A expressão (I) acima permite então determinar-se o campo elétrico que a carga Q produz num ponto P do espaço, a uma distância x dela (fig. 1).

* Engº de Telecomunicações da TELERJ
Dpto. de Eng. de Implantação de Comutação — Área Rio
Prof. da Faculdade de Relações Internacionais (FRI)

É óbvio que a intensidade do campo elétrico não é a mesma em todos os pontos: o campo, à medida que se aumenta a distância (x), diminui, e vice-versa.

A variação da intensidade do campo com a distância é vista na fig. 2.

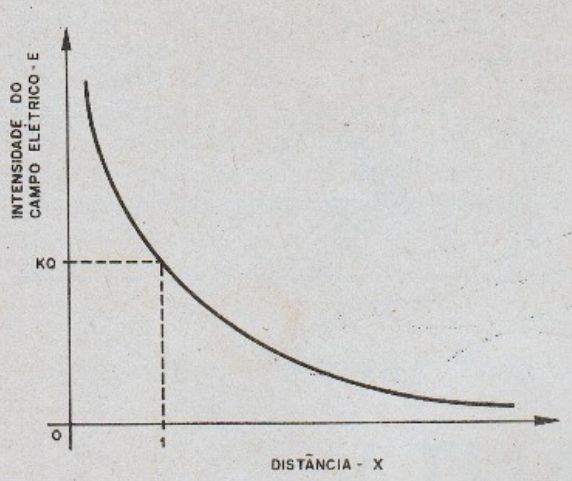


Figura 2

A expressão acima é, no entanto, incapaz de fornecer uma idéia da "forma" do campo elétrico. Para podermos "ver" o campo elétrico, o físico Michael Faraday idealizou o conceito de **linhas de força.** Vejamos o que são estas linhas de força.

Anteriormente definimos o campo elétrico, afirmando que o mesmo é a força exercida sobre a unidade de carga, isto nos dizendo que o mesmo se trata de forças. Mas as forças, como é sabido, são caracterizadas por uma direção e um sentido, além de sua magnitude ou intensidade. Assim, para definir uma força não basta dizer que vale, digamos, 20 newtons, senão também a direção na qual ela atua. Isto significa, por ser o campo elétrico em cada ponto do espaço uma força, que o campo, em cada ponto do espaço, apresenta u'a magnitude e uma direção.

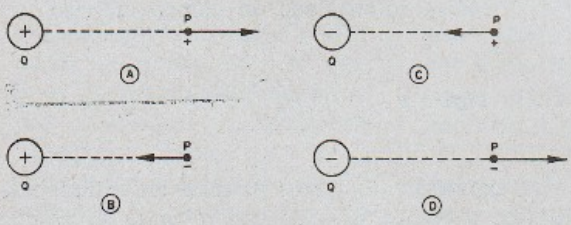


Figura 3

A fig. 3 mostra, nos diversos casos, como o campo produzido pela carga pontual Q está orientado em um ponto genérico P (esta orientação está indicada pela seta). Observemos, ainda pela fig. 3, que ao colocar-se no ponto P uma carga elétrica, ela se movimentará devido à existência do campo elétrico, seguindo a direção indicada pela seta.

Estamos agora aptos a definir o que se chama linhas de força. São linhas desenhadas de tal forma que sua direção em cada ponto é a mesma que a direção que apresenta o campo nesse ponto.

A fig. 4 mostra o desenho de quatro pontos, P1, P2, P3, e P4, situados num mesmo campo elétrico, bem como a direção apresentada pelo mesmo em cada um desses quatro pontos; observemos além disso que a linha de força foi traçada de modo a passar por esses pontos — esta linha é **tangente** às diversas direções do campo, isto é, tem em cada ponto a mesma direção que o campo elétrico.

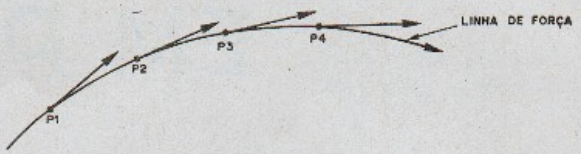


Figura 4

Na realidade, uma linha de força não passa somente por dois, três, quatro, etc., pontos, e sim por uma infinidade deles.

Então, ao colocarmos uma carga elétrica num campo elétrico e a "soltarmos", esta carga, devido às forças que o campo exerce sobre ela, percorrerá um caminho que é precisamente uma linha de força, já que em cada ponto a mesma se sentirá impulsionada na direção da linha de força segundo temos visto.

Podemos, grosseiramente, comparar a linha de força versus carga como linha férrea versus trem.

Antes de representar graficamente o campo elétrico criado por uma carga, devemos dizer que estas forças são **radiais,** donde se vê a necessidade de iniciar o estudo por cargas pontuais.

Devemos esclarecer ainda que a carga de prova — carga elétrica colocada nos diversos pontos P — é tomada normalmente como positiva. Dito isto e levando em consideração os casos A e C da fig. 3, podemos mostrar graficamente o campo criado por uma carga elétrica positiva ou negativa (fig. 5).

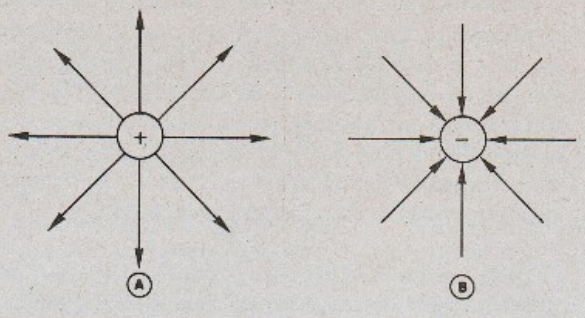


Figura 5

A fig. 6 mostra o campo criado por duas cargas positivas situadas a uma certa distância entre si (notar a sua maior complexidade em relação aos dois campos vistos na fig. 5).

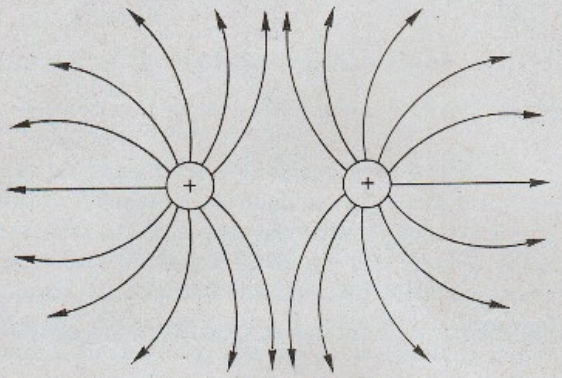


Figura 6

Não esqueçamos portanto que uma carga elétrica situada num campo elétrico descreverá uma trajetória que coincidirá com uma linha de força, se considerarmos desprezível a sua massa, e ainda relembremos que uma força ao se deslocar produz **trabalho.**

POTENCIAL ELETROSTATICO

Imaginemos um campo elétrico e nele coloquemos uma carga. Já sabemos que a carga, devido ao campo, irá sofrer a ação de uma força e esta força fará com que a carga se desloque. Este deslocamento se verificará até o ponto em que não existir força alguma aplicada sobre ela.

Porém, como já vimos, a força de um campo elétrico diminui ao aumentar a distância e só se anulará quando a distância for infinita (veja a fig. 2). Assim, a carga que colocamos no campo vai se movimentar até o infinito! Na prática isto é impossível de ser conseguido, a não ser que existisse este campo elétrico e se a carga não encontrasse obstáculos de espécie alguma: ao afastar-se, a carga acabará por "entrar" na região de ação de outro campo ou acabará colidindo contra algum objeto.

Colocando agora a carga num campo elétrico, porém sem deixá-la se movimentar, a mesma ficará dotada de uma certa **energia** (*), pois se a soltarmos irá movimentar-se, desenvolvendo um **trabalho.** Para visualizar o fenômeno suspendamos esta revista, por exemplo, a uma certa altura do solo; a mesma tem energia armazenada, porque se a soltarmos realizará um trabalho até cair ao chão. Portanto, enquanto não a soltamos, a revista tem essa possibilidade ou capacidade de poder realizar um certo trabalho. Esta energia armazenada denomina-se **energia potencial.**

Pois bem: a carga elétrica que mencionamos também está dotada de energia potencial, que é igual (numericamente) ao trabalho que a carga realizaria se a soltássemos, isto é, ao trabalho necessário para levar essa carga do ponto onde está até o infinito. Ou, ao contrário, do infinito até o ponto em questão, já que o trabalho é o mesmo.

Definimos então **energia potencial** de uma carga elétrica situada em um ponto de um campo elétrico como sendo **o trabalho que será necessário realizar para levar esta carga do infinito até este ponto.**

Notemos que a energia potencial não é uma propriedade da carga, e sim do campo elétrico onde a mesma se encontra, e prova disso é que, se retirarmos o campo, a mesma não terá capacidade de se mover por si mesma — não apresentará energia potencial. Convém, então, definir uma "unidade" correlata com a energia potencial, porém associada ao campo elétrico em si. Esta unidade chama-se **potencial** e é igual à energia potencial que teria uma carga elétrica unitária (carga de 1 coulomb).

Chamamos, portanto, **potencial de um ponto de um campo elétrico, à energia potencial que teria 1 coulomb colocado nesse mesmo ponto.**

A definição acima nos diz que não importa se há ou não carga nesse ponto. No ponto em si existe um potencial, isto é, a propriedade de "produzir" energia em uma carga que ali colocássemos — no ponto em questão.

Bem, agora só falta encontrar uma unidade para poder avaliar a magnitude do potencial.

(*) **Chama-se energia à capacidade de produzir trabalho. Dizemos que algo tem energia quando é capaz de produzir um certo trabalho. As unidades de energia e trabalho são iguais e, no S.I., estas grandezas são medidas em joule, cuja abreviatura é J.**

Vimos que a energia potencial é um trabalho e, por outro lado, o potencial é energia potencial por unidade de carga; então, a unidade de potencial será o joule por coulomb, ou seja, potencial = joule/coulomb. Esta razão se denominou **volt**, em homenagem ao físico italiano Alexandre Volta, inventor da pilha elétrica.

O volt pode ser definido da seguinte maneira: o potencial de um ponto de um campo elétrico será igual a 1 volt se, para trazer uma carga de 1 coulomb, desde o infinito até o referido ponto, é necessário realizar um trabalho igual a 1 joule. Em termos "mais matemáticos":

1 volt = 1 joule/1 coulomb, ou ainda,

$$1\ V = 1\ J/1\ C$$

CAPACIDADE

Considerem-se dois recipientes: um maior que o outro (fig. 7) e nos quais quer-se manter o nível de água a u'a mesma altura; desejando que o nível d'água suba, digamos 1 centímetro em cada um, teremos de adicionar, como é lógico, mais líquido aos recipientes, sendo que no menor bastará acrescentarmos um pouco somente, enquanto que no grande teremos de adicionar muito mais água; isto quer dizer que para subir o nível de água de 1 centímetro em cada recipiente, a quantidade de líquido necessária para cada um depende da **capacidade** que o mesmo tenha.

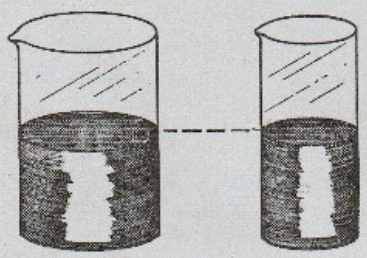


Figura 7

Pois bem: o **potencial** de um material condutor "funciona" da mesma forma que o nível de água — se quisermos aumentar o potencial, teremos que "derramar" mais cargas elétricas no mesmo mas, a quantidade de cargas que necessitamos depende da **capacidade** do condutor. O mesmo sucede com os dois recipientes do exemplo anterior.

Para aumentar o potencial de 1 volt, por exemplo, teremos de acrescentar ao condutor tanto mais quantidade de carga quanto maior seja a sua capacidade.

Imediatamente se conclui a similaridade entre o recipiente e o condutor, mas com a diferença de que a capacidade do recipiente depende somente do seu tamanho, enquanto a capacidade elétrica do condutor depende do tamanho e forma geométrica do mesmo; depende ainda da forma, tamanho e distância a outros condutores que porventura existirem nas imediações.

Com o que foi dito, já possuímos a idéia do que significa capacidade elétrica de um condutor, podendo defini-la como a **quantidade de eletricidade (carga) para elevar seu potencial elétrico de 1 volt.**

Representando por C a capacidade, por Q a carga e por V o potencial elétrico, podemos escrever:

$$C = \frac{Q}{V} \qquad (II)$$

A **unidade** de capacidade é a unidade de carga (coulomb) por unidade de potencial (volt), isto é: coulomb/volt. A esta unidade deu-se o nome de **faraday**, em homenagem ao físico Michael Faraday, podendo ser definida da seguinte forma: 1 faraday é uma capacidade tal que com 1 coulomb se obtém um potencial de 1 volt.

O faraday é uma unidade demasiado grande para a maioria das aplicações práticas e, por isso, normalmente se empregam dois submúltiplos:

— **microfaraday** — que se representa abreviadamente por μF e é a bilionésima parte do faraday, isto é, $1\ \mu F = 10^{-6}$ F ou, o que é a mesma coisa, $1\ F = 10^{6}\ \mu F$;

— **picofarad** — que se representa abreviadamente por pF e é a bilionésima parte do microfaraday, isto é: $1\ pF = 10^{-6}\ \mu F$ ou $1\ pF = 10^{-12}$ F, ou ainda $1\ \mu F = 10^{6}$ pF e $1\ F = 10^{12}$ pF.

Para encerrar, lembremo-nos de que a capacidade elétrica de um condutor não depende exclusivamente do seu tamanho e forma, senão também do tamanho, forma e distância dos que o rodeiam.

CAPACITORES

A última conclusão acima é de vital importância para o estudo dos capacitores. Quando se tem dois condutores muito próximos entre si, a capacidade elétrica do conjunto aumenta consi-

deravelmente em relação a cada um separadamente. Este dispositivo de dois condutores próximos entre si recebe o nome de **condensador** ou **dielétrica.**

O capacitor encontra muitas aplicações nos circuitos elétricos. Na realidade qualquer aparelho de rádio, televisão, equipamento qualquer de transmissão ou amplificadores de áudio, contém dezenas de capacitores em seu interior.

Quando um capacitor é conectado em um circuito, de forma que cada um dos dois condutores que o constituem tenha um potencial elétrico diferente, isto é, que exista uma **diferença de potencial** (d.d.p.) entre eles, ambos os condutores adquirem a mesma quantidade de carga, porém de sinais contrários.

Define-se a capacidade elétrica de um capacitor como sendo o quociente da carga de qualquer dos dois condutores (é a mesma para os dois condutores, como vimos acima), pela diferença de potencial entre eles, isto é:

$$C = \frac{Q}{V}$$

onde: C = capacidade (faraday);
Q = carga (coulomb);
V = diferença de potencial (volt).

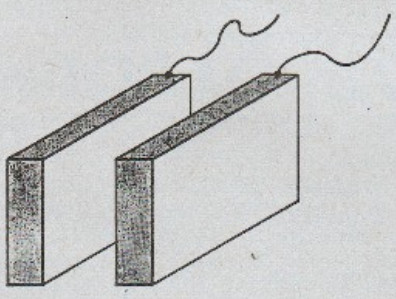


Figura 8

A fig. 8 mostra a estrutura física mais freqüente de um capacitor, denominado de **faces paralelas planas** ou de **lâminas paralelas.** Este capacitor, como seu nome indica, está formado por duas lâminas paralelas condutoras muito próximas uma da outra, sem no entanto se tocarem. A substância ou material que separa ambas as **placas** recebe o nome de **dielétrico;** isto equivale a dizer-se que, se entre as placas existir ar, diremos que o dielétrico é de ar, e assim por diante. O dielétrico pode ser também de papel, mica, óleo, etc., ou outro qualquer material isolante (fig. 9).

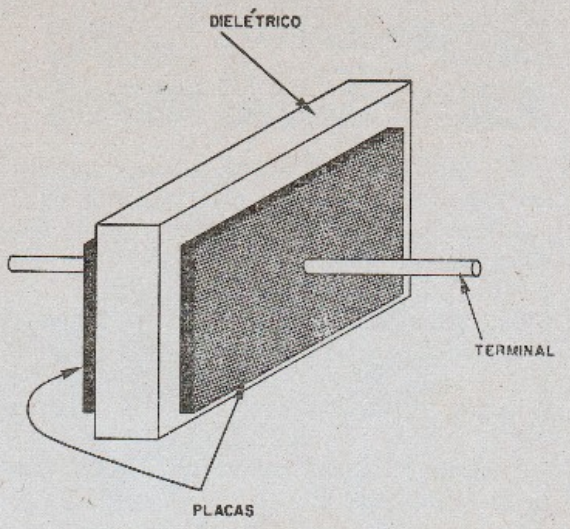


Figura 9

A capacitância de um capacitor de lâminas paralelas pode ser determinada por intermédio da fórmula

$$C = \varepsilon \frac{A}{d} \qquad \text{(III)}$$

onde: C = capacitância, em faradays (F);
ε = constante que depende do tipo de dielétrico empregado;
A = superfície (área) de cada uma das placas, em metros quadrados (m^2);
d = distância entre as placas, em metros (m).

Partindo da expressão acima podemos chegar à conclusão de que a capacitância de um capacitor depende de três fatores, a saber:

1°) da superfície das placas: quanto maior esta, maior será a capacitância do capacitor;

2°) da distância entre as placas: quanto maior esta, menor será a capacitância do capacitor;

3°) do dielétrico empregado.

A constante ε é conhecida por **capacidade específica de indução** ou, simplesmente, **constante dielétrica.**

Como já se disse, esta constante depende do dielétrico empregado na construção do capacitor e, para o vácuo, a mesma apresenta o valor de $8{,}85 \times 10^{-12}$. Para a mica o valor é seis vezes maior; para o vidro pode chegar a ser dez vezes maior, segundo a classe de vidro empre-

gado e para o ar esta constante é praticamente igual à do vácuo.

Para fixação de idéias, consideremos o seguinte exemplo:

Um capacitor tem placas retangulares, de 5 cm por 3 cm, afastadas entre si de 3 mm; o problema é determinar a capacitância do capacitor, sendo o dielétrico de mica.

Calculemos primeiramente a área das superfícies, em metros quadrados:

$$A = (5 \cdot 10^{-2}) \cdot (3 \cdot 10^{-2}) = 1{,}5 \cdot 10^{-3}\ m^2$$

A distância, transformada em metros, fornece $3{,}0 \cdot 10^{-3}$, isto é:

$$d = 3{,}0 \cdot 10^{-3}\ m$$

A constante dielétrica, por tratar-se de mica e ainda pelo que foi afirmado, vale:

$$\varepsilon = 6 \cdot (8{,}85 \cdot 10^{-2}) = 5{,}3 \cdot 10^{-11}$$

Substituindo estes valores na expressão da capacidade acima, vem:

$$C = 5{,}3 \cdot 10^{-11} \frac{1{,}5 \cdot 10^{-3}}{3{,}0 \cdot 10^{-3}} =$$

$$= 2{,}7 \cdot 10^{-11}\ \text{faradays, ou } 27\ pF$$

A Tabela I apresenta, para efeito comparativo, os diversos valores de ε para algumas substâncias mais usuais, empregadas como dielétrico nos capacitores.

TABELA I

Substâncias	Constante (ε)
ar	$8{,}85 \cdot 10^{-12}$
água	$717 \cdot 10^{-12}$
glicerina	$500 \cdot 10^{-12}$
gelo	$26 \cdot 10^{-12}$
mica	$54 \cdot 10^{-12}$
enxofre	$35 \cdot 10^{-12}$
petróleo	$18 \cdot 10^{-12}$
vidro	45 a $99 \cdot 10^{-12}$
vácuo	$8{,}85 \cdot 10^{-12}$

Costuma-se classificar os capacitores de acordo com o dielétrico empregado. O mais simples é o de ar, que consta de placas metálicas separadas pelo ar, e os mais comuns dentre eles são os **variáveis**, isto é, a sua capacitância não é fixa; um conjunto de placas está fixo, enquanto que o outro gira de forma que, ao variar a sua posição, varia a capacitância. A capacitância deste tipo de capacitor costuma não ultrapassar os 500 pF, ainda que seu tamanho seja comparativamente grande.

Outros capacitores bastante comuns são os de **mica.** Também entre estes encontramos os fixos e os variáveis. Os variáveis consistem de duas plaquinhas metálicas separadas por uma delgada lâmina de mica: mediante um parafuso estas placas podem aproximar-se ou afastar-se entre si, modificando dessa forma a sua capacitância, que é da ordem de 500 pF. Os capacitores fixos estão formados por duas plaquinhas separadas por mica e imersas em um material plástico; as capacitâncias destes estão compreendidas entre 10 pF e 10 000 pF (0,01 μF).

Os capacitores de **papel** são formados por lâminas muito finas, separadas entre si por folhas de papel encerado. A capacitância destes oscila entre os valores de 250 pF até 1 μF. É óbvio que para se obter capacitores de capacitância relativamente elevada é necessário utilizar folhas metálicas de grande superfície e, para obter-se capacitores de tamanho compatível, costuma-se enrolar as lâminas metálicas, juntamente com as folhas de papel alternadas, formando um cartucho que irá ficar acondicionado dentro de um invólucro adequado; este invólucro exterior costuma ser de papelão, plástico, etc. Para tensões altas esses capacitores são feitos com papel impregnado em óleo.

Modernamente têm sido desenvolvidos capacitores que empregam como dielétrico um material cerâmico. A grande vantagem destes capacitores são as altas tensões que os mesmos podem suportar.

Capacitores com capacitância superior a 1 microfaraday raramente empregam dielétricos de mica ou de papel, porque o tamanho destes seria excessivo. Modernamente, com novos tipos de dielétricos como o poliéster, mylar, etc., conseguem-se valores até 10 μF com tamanhos aceitáveis. Mas, quando se desejam capacitâncias maiores, empregam-se capacitores **eletrolíticos;** com estes, em baixas tensões, são alcançadas capacitâncias de vários milhares de microfaradays, com tamanho reduzido. A fig. 10 mostra o símbolo empregado usualmente para representar um capacitor eletrolítico, bem como o corte longitudinal do mesmo.

Os capacitores eletrolíticos são bastante diferentes dos demais; neles uma das placas é cons-

tituída por um recipiente metálico, em forma de vaso, enquanto que a outra placa é constituída por um líquido condutor. O dielétrico, que separa as duas "placas" (o vaso e o líquido) chama-se **eletrólito**, que se constitui numa capa de óxido não condutora, que se deposita quimicamente sobre as paredes do vaso metálico. A distância entre os dois condutores é muito menor que em qualquer outro tipo de capacitor dos que temos visto; isto deve-se ao fato desta capa de óxido ser finíssima.

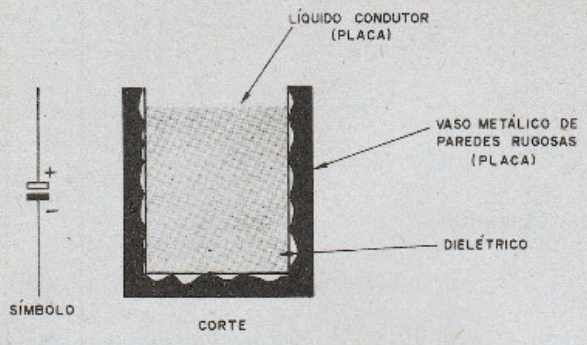


Figura 10

Ainda, para aumentar a capacitância destes capacitores, as paredes do invólucro metálico não são lisas e sim rugosas, o que aumenta consideravelmente a superfície interna.

Por estas razões (dielétrico finíssimo e grande superfície), as capacitâncias destes capacitores chegam aos 50 μF com tamanhos equivalentes aos capacitores de papel, que apenas chegam a 1 μF.

O maior inconveniente destes capacitores é que os mesmos são **polarizados;** isto quer dizer que uma das placas tem que ser ligada sempre ao pólo positivo e a outra ao negativo. Se estas ligações forem trocadas, o capacitor poderá ser seriamente danificado. Então, estes capacitores (eletrolíticos) não podem ser empregados com corrente alternada, enquanto que os demais tipos podem ser conectados indistintamente, de uma ou de outra forma, podendo ser utilizados com corrente contínua ou alternada.

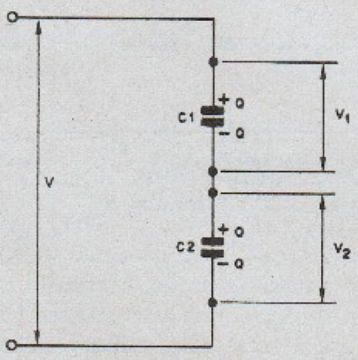


Figura 11

Fique bem claro que:

— o capacitor é um dispositivo constituído por dois corpos condutores muito próximos entre si, separados por um material isolante denominado dielétrico;

— os principais tipos de capacitores são classificados de acordo com o tipo de dielétrico empregado; destes, os principais são: de ar, papel, mica, poliéster, cerâmica e eletrolíticos.

ASSOCIAÇÃO DE CAPACITORES

Os capacitores, assim como a maioria dos dispositivos elétricos, podem ser dispostos em uma das seguintes configurações:

— série (fig. 11);
— paralelo (fig. 12);
— mista (fig. 13).

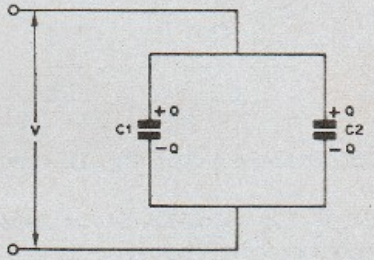


Figura 12

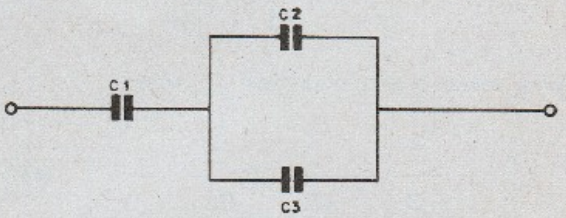


Figura 13

A meta aqui é determinar "o que acontece" quando dois ou mais capacitores são conectados em uma das três combinações apresentadas. Iniciemos pela combinação

Série

Deseja-se determinar a capacitância de um único capacitor equivalente aos dois da fig. 11. Sejam V_1 e V_2, respectivamente, as d.d.p. nos terminais dos capacitores C1 e C2.

Depois de se ter aplicado a tensão V ao sistema, haverá Q unidades positivas de carga na placa positiva de C1 e, pela lei de indução eletrostática (equilíbrio de cargas), encontrar-se-ão Q unidades negativas sobre a placa negativa de C1.

Antes da tensão V ter sido aplicada ao agrupamento de capacitores não havia nenhuma carga no sistema, e como o sistema está isolado de qualquer potencial externo, depois da aplicação da tensão V a carga resultante do sistema ainda deverá ser nula. Isto faz com que na placa positiva de C2 existam Q unidades de cargas positivas e, logicamente, encontrar-se-ão Q unidades negativas na placa negativa de C2.

A conclusão disto tudo é que **a carga dos dois capacitores é a mesma.**

Considerando-se as tensões V_1 e V_2, vem:

$$C1 = \frac{Q}{V_1} \text{ e } C2 = \frac{Q}{V_2}$$

ou, o que é a mesma coisa,

$$V_1 = \frac{Q}{C1} \text{ e } V_2 = \frac{Q}{C2}$$

Em conformidade com a fig. 11, temos:

$V = V_1 + V_2$; substituindo as tensões adequadamente, encontraremos:

$$\frac{Q}{C} = \frac{Q}{C1} + \frac{Q}{C2}$$

eliminando o termo comum Q, vem:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C1} + \frac{1}{C2} \qquad \textbf{(IV)}$$

onde C representa a capacitância equivalente do circuito apresentado.

Podemos dizer então que: **o inverso da capacitância equivalente de um número qualquer de capacitores, ligados em série, é igual à soma dos inversos das capacitâncias dos capacitores que compõem o sistema.**

Observe que este procedimento é equivalente à determinação da resistência equivalente de uma associação, **em paralelo,** de resistores.

Paralelo

Suponha que se queira determinar a capacitância C de capacitores ligados em paralelo (fig. 12), tendo respectivamente as capacitâncias C_1 e C_2. Seja ainda V o valor da tensão comum aos bornes dos capacitores e Q a carga total resultante. Imediatamente temos:

$$Q = C \cdot V \qquad Q = C_1 \cdot V \qquad Q_2 = C_2 \cdot V$$

A carga total será representada por

$$Q = Q_1 + Q_2 = C \cdot V$$

$$C \cdot V = C_1 \cdot V + C_2 \cdot V$$

$$C \cdot V = (C_1 + C_2) \cdot V$$

Portanto,

$$C = C_1 + C_2 \qquad \textbf{(V)}$$

isto é: **quando há capacitores ligados em paralelo, a capacitância resultante é a soma das capacitâncias dos capacitores que compõem o sistema.**

O acima representado é uma condição análoga à do agrupamento de resistências em série num circuito elétrico.

Mista

Neste tipo de associação procede-se de forma análoga à associação de resistências na configuração mista, tendo-se em conta, evidentemente, as duas considerações precedentes.

A título de exemplo consideremos que as três capacitâncias C_1, C_2 e C_3 da fig. 13 valham, respectivamente, 5 μF, 2 μF e 8 μF, e determinemos a capacitância equivalente do circuito. Observemos preliminarmente que as capacitâncias C_2 e C_3 estão associadas em paralelo e, portanto, a sua equivalente será

$$C' = C_2 + C_3 \quad \text{ou} \quad C' = 2 + 8 = 10\ \mu F$$

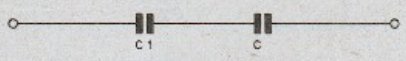


Figura 14

O circuito assumirá, então, o aspecto da fig. 14, tratando-a agora como capacitância em série; isto nos leva a escrever que a capacitância equivalente C é dada por

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C'} \quad \text{ou}$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} = \frac{3}{10}$$

onde, finalmente, $C = \frac{10}{3}\ \mu F$ ou, aproximadamente, 3,33 μF.

Para finalizar, lembremo-nos que:

— capacitores em paralelo apresentam uma capacitância equivalente à soma das capacitâncias, isto é,

$$C = C_1 + C_2 + \ldots + C_n \qquad \textbf{(VI)}$$

— capacitores em série apresentam uma capacitância de forma tal que seu inverso é igual à soma dos inversos das capacitâncias do sistema, isto é,

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \ldots + \frac{1}{C_n} \qquad \textbf{(VII)}$$

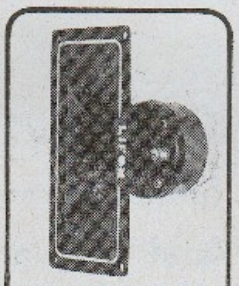
Ω

COLABORAÇÕES

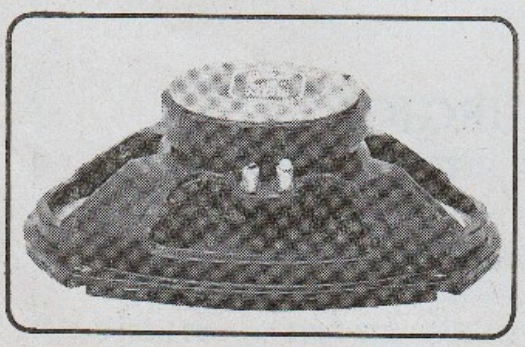
Se você desenvolveu algum projeto original, ou se tem em mente escrever algum artigo que acredite ser de interesse dos leitores, sugerimos que entre em contacto conosco, expondo o teor do artigo, a fim de que o mesmo possa ser submetido à apreciação da Redação.

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.-



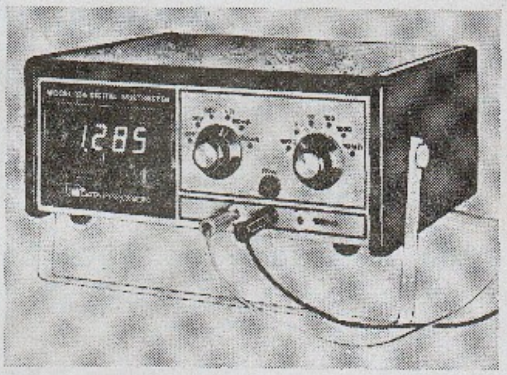
TWEETER LF-TR



SINTA O SOM COM LIFON

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

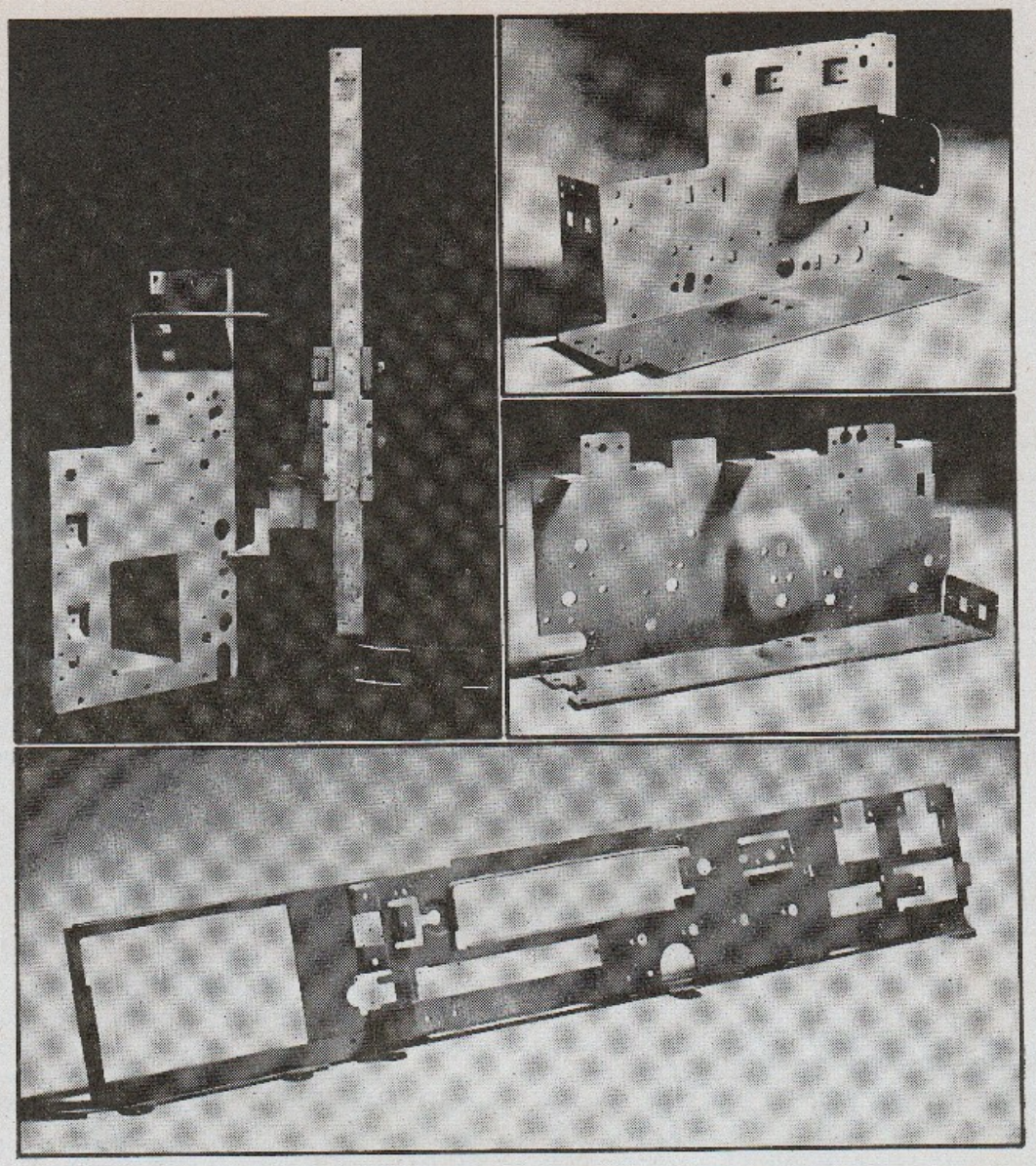


«ESTE ANO
SÃO MAIS 1200 M²
DE FÁBRICA, REAFIRMANDO
NOSSA CONFIANÇA NO FUTURO».

Ansiamos pela chegada do ano que se aproxima, trabalhando confiantes, que 1977 será para todos nós, amigos, clientes e fornecedores, pleno de progresso e alegrias. E que o Natal reativará a chama da felicidade no coração de todos. São os votos de

METALÚRGICA
KASVAL LTDA.

RUA OURINHOS, 196 - 204
V. BERTIOGA — SÃO PAULO
FONES: 273-1071 — 274-6796



Para nós: peça estampada é solução, não problema...

Sabemos muito bem o quanto custa a falta de um componente na hora em que se precisa dele. Os problemas de pontualidade e qualidade anualmente causam elevados prejuizos para as empresas montadoras.

A **KASVAL,** ciente disto resolveu desde o início que isto não deveria mais acontecer, com componentes metálicos estampados, por isto, ela é hoje uma das mais bem equipadas indústrias fornecedoras das linhas de montagem do país.

A **KASVAL** não se limita a **"bater peças"** ela controla rigorosamente sua qualidade ela projeta e constrói seu ferramental, utilizando-se de uma sofisticada ferramentaria e de uma bem formada equipe de técnicos. Ela protege: pintando, galvanizando, controlando para que na hora da produção e da montagem seus clientes não tenham problemas.

metalúrgica kasval

Rua Ourinhos, 196 - Vila Bertioga, São Paulo F. 273-1071 274-6796

RÁDIO-DIFUSÃO

Ao fazermo-nos presentes nos eventos festivos e de confraternização aos nossos fornecedores, clientes e amigos, externando nossos melhores e mais sinceros votos de PAZ, ALEGRIA e PROSPERIDADE, participamos o nosso lançamento para 1977: **Transmissor «ELMO» modelo RD-B5/A-10:**

Baseado em transmissores de nossa fabricação, em funcionamento na RÁDIO EXCELSIOR DA BAHIA S.A. — Salvador — BA, RÁDIO SÃO PAULO (atual RÁDIO MULHER) — São Paulo — SP e RÁDIO ITATIAIA — Belo Horizonte — MG, que por sua vez foram fabricados com experiência anterior do transmissor da Sociedade Técnica Paulista S.A., modelo B-5/A-10, foi rebatizado como RD-B5/A-10 em homenagem àquela empresa, pois nos orgulhamos de haver participado de seu quadro de funcionários. Seu criador é o Dr. Geraldo Homem de Mello (portanto tecnologia essencialmente nacional), havendo inúmeras unidades em perfeito funcionamento até os dias de hoje.

Atualizamos o circuito, empregando as novas válvulas de cerâmica tipo 3CX2500 F3 de tamanho reduzido e com previsão de sua fabricação no Brasil pela IVAPE! O uso da válvula 3CX2500 F3 permitiu que o transmissor RD-B5/A-10 ficasse com um comprimento total de 2,78 m! Isto com modulação em alto nível! Emprega um total de quatro válvulas nos estágios, ou seja, duas no modulador e duas no estágio final de rádio-freqüência.

O mais importante do projeto atualizado foi o uso do RD-1000-D como excitador do RD-B5/A-10, considerando que a maioria das emissoras que aumentarão sua potência já possuem aquele transmissor e somente deverão adquirir as unidades de potência, fontes e comandos, o que representa real economia. E por falar em economia, a segunda vantagem do projeto foi exatamente permitir aos que tiverem de operar à noite com 1 000 watts ou potências menores, permanecerem desligados os estágios finais, inclusive os filamentos das válvulas 3CX2500 F3! Assim, o RD-B5/A-10 permite o uso das seguintes potências:

Usando os Estágios Finais:	Usando Somente o Excitador:
10 000 watts	1 000 watts
5 000 watts	500 watts
2 500 watts	250 watts

Todas as operações são feitas automaticamente comandadas pelo painel frontal. A tensão máxima utilizada é de 5 000 volts CC, o que simplifica a manutenção, conhecida que é a dificuldade em nosso mercado interno em adquirir-se componentes para isolação mais elevada do que aquela. A montagem torna-se simples por serem os gabinetes construídos separadamente, facilitando o transporte e seu ajuste no local.

Eis aí, após estudos apurados, um transmissor versátil e de comprovada qualidade, projetado especialmente para as atuais contingências do nosso mercado interno. Com o lançamento do RD-B5/A-10 comemoramos nosso 18º aniversário, sempre dedicados à rádio-difusão!

Em tempo: o protótipo foi financiado pela RÁDIO PROGRESSO DE IJUÍ LTDA. — Ijuí — RS, através dos srs. Mário H. Silva, Ary E. Borger e demais diretores daquela prestigiada emissora. A homologação foi feita com base nos laudos de ensaio em laboratório credenciado junto ao DENTEL, Diretoria regional do Rio Grande do Sul! A todos, os nossos sinceros agradecimentos.



Eletrônica Morato ltda

Trav. Neu de Barros, 1 - V. Mazzei - Fone: 298-9848 - CEP 02311 - S. Paulo

Ruído nas Telecomunicações

J. C. Costa *

CONCLUSÃO

2. TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO

2.1 — Introdução

Sob o título referido são englobados dois tipos diferentes:

— o JFET, ou seja, efeito de campo devido a uma junção;
— o MOSFET, mais conhecido por transistor MOS.

Fundamentalmente estes transistores consistem num bloco semicondutor cuja condutibilidade é modulada por uma tensão aplicada a um eletrodo — "gate" ou porta (fig. 11).

Tomaremos como exemplo o JFET, embora praticamente tudo seja igualmente válido para o MOSFET.

Num JFET, a condutibilidade do bloco semicondutor é modulada pela variação da secção transversal em parte do seu comprimento total (canal). Isso, por sua vez, é conseguido expandindo-se ou não a região de transição dos dois diodos PN formados pelo canal e a porta, à custa de polarizações negativas desses diodos.

2.2 — Fontes de ruído

Fundamentalmente são três:

— ruído térmico do bloco semicondutor, que liga S e D;
— ruído tipo "shot" da junção porta-canal;
— ruído 1/f.

2.2.1 — Ruído térmico

Se fundamentalmente um transistor de efeito de campo é um resistor de valor controlável ligando D e S (fig. 12), o ruído térmico desse resistor vai aparecer diretamente na corrente entre D e S.

Podemos portanto escrever de imediato:

$$(i_{ef})^2 = 4\,K\,T\,\frac{1}{r}\,\Delta f$$

O problema consiste em saber que valor de **r** deve ser utilizado. Para a utilização normal do transistor na região de saturação (fig. 13), aquela resistência toma o valor:

$$r = \frac{4}{3}\,\frac{1}{gm} \qquad gm = \frac{d\,I_D}{d\,V_{GS}}$$

calculando-se **gm** para o ponto de funcionamento.

2.2.2 — Ruído "shot"

Esta é uma fonte de ruído que não existe nos MOSFET por falta da junção PN polarizada inversamente.

Esta fonte resulta diretamente das flutuações na corrente inversa daquelas junções (canal-porta):

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

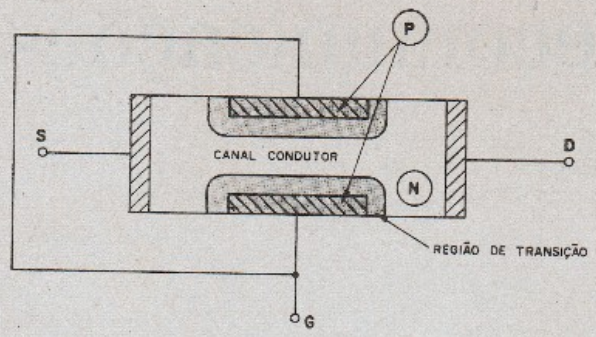


Figura 11

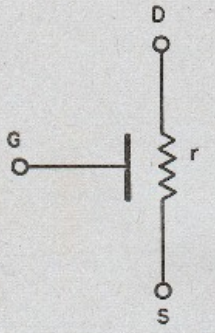


Figura 12

$$(i_{ef})^2 = 2\ e\ I_g\ \Delta f$$

Geralmente esta fonte é muito fraca, já que I_g é muito pequena (10^{-9} A), mas pode revelar-se importante se o circuito da porta apresentar elevada impedância.

Como I_g é uma corrente que sai de S e é desviada para a porta, ou vice-versa, o gerador de ruído "shot" é ligado entre S e a porta.

2.2.3 — Ruído 1/f

Supõe-se que seja devido à existência de defeitos no cristal e à presença de impurezas na região de transição dos diodos PN. Daqui surgem centros de geração e recombinação de pares elétron-lacuna, que de uma forma lenta provocam alterações na corrente inversa dos diodos.

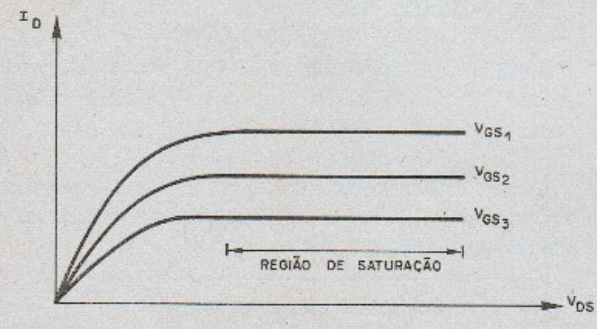


Figura 13

De u'a maneira geral verifica-se que este ruído é tanto menor quanto menor for a corrente de fuga da porta. Para os MOSFET estes mecanismos não se aplicam, sabendo-se que um bom acabamento superficial reduz este ruído. De qualquer maneira, verifica-se que este tipo de ruído é de 10 a 100 vezes maior que no JFET.

2.3 — Circuito equivalente

Por ser mais freqüente, só consideramos a montagem de supridouro comum. Ao circuito equivalente para sinais fracos, característico de um transistor de efeito de campo, basta acrescentar duas fontes de corrente:

— $(i_{ef})^2_D$ no circuito de dreno e que traduz o ruído térmico do canal;

— $(i_{ef})^2_G$ no circuito de porta e que traduz o ruído "shot" e 1/f da corrente de fuga.

O circuito equivalente, em questão, está mostrado na fig. 14.

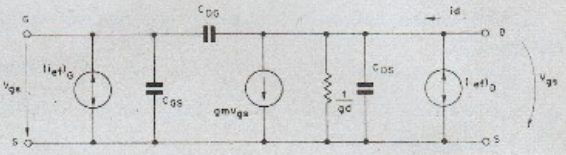


Figura 14

O ponto importante aqui é que para freqüências elevadas parte do ruído térmico do canal passa para o circuito de porta, devido à capacitância parasita da junção PN. O gerador $(I_{ef})_G$ recebe então uma terceira parcela.

Para freqüências medianamente elevadas podemos escrever:

$$(I_{ef})^2_G = 2\ e\ I_g\ \Delta f + \frac{\omega^2\ C_{gs}^2}{g^2_m}\ (I_{ef})^2_D\ .\ f(V_{GS},\ V_{DS})$$

$$(i_{ef})^2_D = 4\ K\ T \left(\frac{4}{3}\ \frac{1}{g_m}\right) \Delta f$$

isto é, o ruído do canal permanece inalterado, mas na porta somamos ao ruído "shot" uma parcela dependente da freqüência (sobe a 6 dB/oitava) e correlacionada com aquela. O fator $|c|^2$ de correlação toma valores da ordem de 15% a 20%.

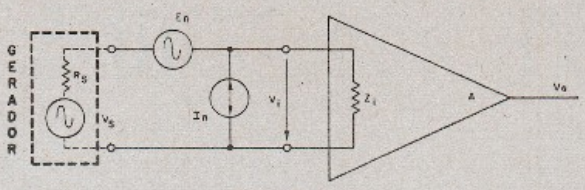


Figura 15

2.4 — Amplificador de baixo ruído

Da análise feita podemos prever que para reduzir o ruído introduzido por um estágio amplificador com um transistor de efeito de campo deve-se:

— escolher um transistor com baixa corrente de fuga, quer para reduzir o ruído "shot", quer para "empurrar" a região de ruído 1/f para as baixas freqüências;

— polarizar o transistor tanto quanto possível na região de elevada transcondutância **gm**, com o fim de reduzir o ruído térmico do canal;

— escolher um transistor com baixas capacitâncias parasitas, em particular C_{gs}, ou seja, um transistor de alta freqüência; deste modo reduz-se o efeito do ruído térmico do canal sobre a entrada do estágio.

3. RUIDO EM AMPLIFICADORES — MODELO En, In

3.1 — Introdução

Um amplificador pode ser construído em torno de válvulas, transistores ou circuitos integrados. Por outro lado, qualquer que seja o caso, vamos encontrar na saída o sinal desejado amplificado — vo — mais uma perturbação, que genericamente designamos por ruído. Esse ruído resulta da ação conjunta das muitas fontes que foram descritas até aqui.

O fato de serem várias as fontes de ruído de cada componente ativo, e ainda termos que levar em conta os resistores que o circundam, torna complicado quantificar o ruído somando-se as contribuições de todas as fontes. A análise torna-se ainda mais complexa se notarmos que cada fonte depende de vários fatores, como corrente, tensão, temperatura, ganhos de corrente, etc.

Por tudo isto, a tendência é para aglutinar todas as causas de ruído num número mínimo de fontes equivalentes. A idéia é decompor um amplificador em duas partes:

— parte de amplificação propriamente dita (sem ruído);
— parte geradora de ruído.

Antes de mais nada isto mostra bem que, sendo introduzido ruído pelo amplificador, a relação S/N é necessariamente pior na saída do que na entrada.

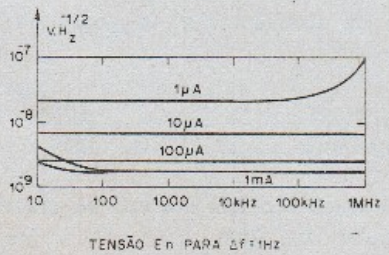
3.2 — Modelo En, In

A aglutinação das muitas fontes de ruído em fontes equivalentes é geralmente feita na entrada, isto é, as fontes equivalentes somam-se diretamente ao ruído próprio do gerador de excitação, dando de imediato uma idéia do aumento de ruído que resulta da utilização de um amplificador (fig. 15).

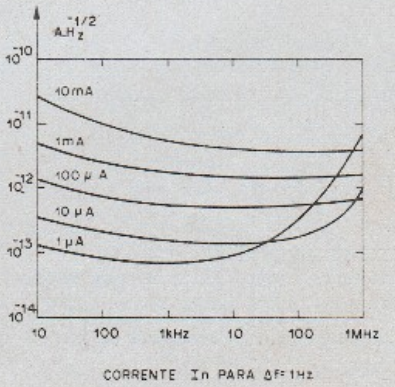
Verifica-se que o menor número possível de fontes equivalentes para que possa exprimir o ruído do amplificador, sem depender do valor R_S da impedância interna do gerador, é de dois:

— En — tensão eficaz de ruído em série com a entrada do amplificador;

— In — corrente eficaz de ruído em paralelo com a mesma entrada.



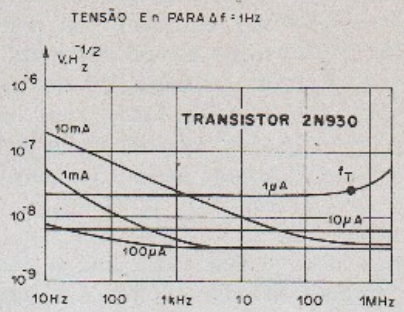
TENSÃO En PARA Δf=1Hz

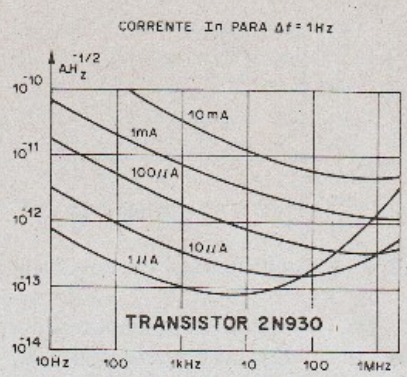


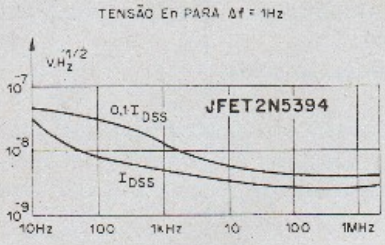
CORRENTE In PARA Δf=1Hz

Figura 16

Figura 17







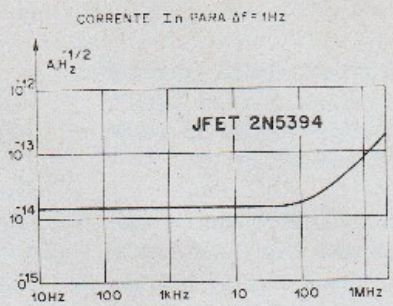
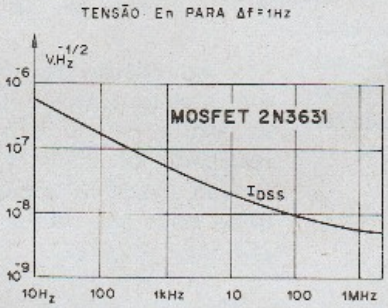
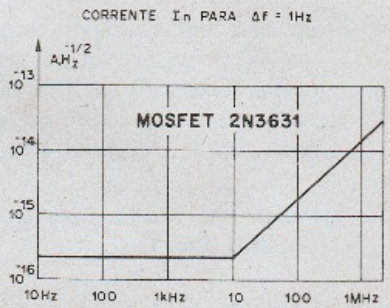


Figura 18

Figura 19





Cada amplificador será caracterizado por um certo En e um certo In, que serão função da temperatura, freqüência e ponto de funcionamento.

Conhecendo o par En, In, podemos imediatamente dizer que:

— se o amplificador fosse ideal (sem ruído), o ruído na entrada seria apenas o térmico de R_S: E_S;

— devido às fontes equivalentes, o ruído na entrada é maior; o valor quadrático médio vale (*):

$$Eni^2 = Es^2 + En^2 + Rs^2\ In^2$$

(*) **Normalmente as duas fontes En e In não são correlacionadas, mas caso seja C o fator de correlação, dever-se-á acrescentar a parcela RsInEnC.**

Os fabricantes de dispositivos amplificadores fornecem para os seus componentes, habitualmente utilizados em estágios de baixo nível de ruído, curvas de variação de En e In com a freqüência (fig. 16) e com o ponto de funcionamento. Em seguida fornece-se um exemplo para um transistor PNP de silício.

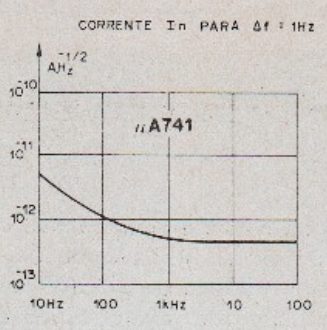
3·3 — Comparação dos FET com os transistores de junção

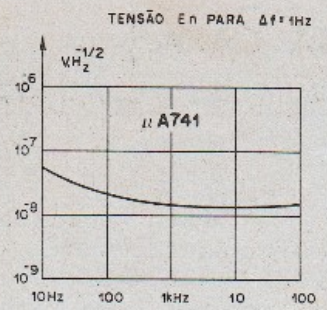
Vamos fazer a comparação na base dos geradores equivalentes de ruído En e In. Apresentam-se quatro conjuntos de curvas En, In em função da freqüência e do ponto de funcionamento para:

— um transistor de junção de silício tipo NPN, semelhante ao 2N930 (fig. 17);

— um transistor JFET canal N, semelhante ao 2N5394 (fig. 18);

Figura 20





— um transistor MOSFET canal N, semelhante ao 2N3631 (fig. 19);

— um circuito integrado linear, semelhante ao μA 741 (fig. 20).

Analisando as curvas pode-se concluir:

a) nas baixas freqüências (áudio e sub-áudio) o ruído 1/f é menor nos JFET que nos transistores de junção; piores que todos são os MOSFET;

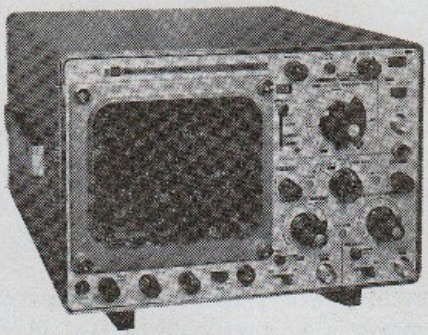
b) o gerador In produz muito menos ruído nos MOSFET que nos JFET; piores são os transistores de junção;

c) o ponto de funcionamento condiciona fortemente os transistores de junção, ao contrário dos transistores de efeito de campo;

d) o integrado tem fundamentalmente as características dos transistores de junção, já que ele é feito com esse tipo de semicondutor.

Ω

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

NOSSA CAPA

A CIPAEL, presente no ramo eletrônico há mais de quinze anos, com os instrumentos da marca ARPEN, de sua fabricação, lança o instrumento GC-12 GERADOR DE CANAIS, dando prosseguimento ao seu programa de produzir instrumentos eletrônicos capazes de substituir os importados, tão mais dispendiosos e de difícil aquisição.

O Gerador de Canais GC-12 foi projetado para atender os técnicos mais exigentes que, não possuindo geradores de barras coloridas com diversos canais de atuação, tais como os GIC-85, GIC-75 da marca ARPEN, e os PHILIPS importados, têm geradores de barras convencionais com apenas um canal de operação, e que gostariam de ampliar a RF para que o aparelho possa operar em todos os canais de TV, VHF.

O GC-12 é um instrumento portátil, leve e prático. Quando combinado com o GIC-80 ou GIC-65 (geradores de barras coloridas ARPEN) faz com que os mesmos possam transmitir as suas diversas imagens em todos os canais de TV. Pode também ser combinado com os geradores de barras das marcas LABO e PHILCO, devido à sua facilidade de operação e adaptabilidade.

Suas principais características são:

— Transmissão em todos os canais de TV, VHF, mais FI, com sintonia contínua e indicador luminoso do canal.

— Tomada de entrada de som modulada em 800 kHz em FM, com desvio de ±25 kHz.

— Bornes para saída de RF direta, com 300 ohms.

— Tomada para saída de RF direta, com 75 ohms.

— Antena telescópica dupla, para transmissão da imagem num raio de aproximadamente 20 metros.

— Atenuador de RF com 60 dB.

— Alimentação em 110 ou 220 volts, com tolerância de ± 20%, 50/60 Hz.

O Gerador de Canais GC-12, marca ARPEN, e o gerador de barras coloridas sistema PAL-M, GIC-80, formam, juntamente com o gerador de barras GIC-90 e com o osciloscópio de 7 MHz, a nova imagem de uma empresa, preocupada com os melhoramentos técnicos e com as exigências cada vez maiores do mercado de instrumentos eletrônicos.

Distribuidora exclusiva dos aparelhos ARPEN: DISTART — COMÉRCIO DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA. — Rua Oratório, 1029 — CEP 03117 — Fone: 93-7833 — São Paulo - SP.

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

Extra! Extra!
A Teleimport escalou o melhor time de Tiristores para o Brasil!

TECCOR (antiga ECC)

RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO BIDIRECIONAIS (TRIACS)

CARACTERÍSTICAS

TIPO	I_F	V_{BRM}	I_{GT}	INVÓL.
Q200E3	0,8 A	200 V	10 mA	TO92
Q400E3	"	400 V	"	"
Q2003LT	3 A	200 V	(C/diac incorpor.)	TO220AB isolado
Q4003LT	"	400 V	" " "	" "
Q2004L4	4 A	200 V	25 mA	" "
Q4004L4	"	400 V	"	" "
Q6004L4	"	600 V	"	" "
Q2008LT	8 A	200 V	(C/diac incorpor.)	" "
Q4008LT	"	400 V	" " "	" "
Q6008LT	"	600 V	" " "	" "
Q2010L4	10 A	200 V	25 mA	" "
Q4010L4	"	400 V	"	" "
Q6010L4	"	600 V	"	" "
Q2010H	"	200 V	50 mA	Metal c/rosca
Q4010H	"	400 V	"	" "
Q2015L5	15 A	200 V	"	TO220AB isolado
Q4015L5	"	400 V	"	" "
Q2025H	25 A	200 V	"	Metal c/rosca
Q4025H	"	400 V	"	" "
Q2040D	40 A	200 V	100 mA	" "
Q4040D	"	400 V	"	" "
Q6040D	"	600 V	"	" "

Distribuidores para o Brasil

Teleimport Eletrônica Ltda.

RUA STA. IFIGÊNIA, 402 — 8º a 10º ANDAR — FONES: 221-8694 e 221-3943
TELEX: 11-24888 — CAIXA POSTAL: 30 486 — 01207 — SÃO PAULO - SP

TECCOR

RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO — (SCR)

CARACTERÍSTICAS

TIPO	I_F Amp.	V_{RRM} Volts	I_{GT} mA	INVÓL.
2N5060	0,8	30	0,2	TO92
2N5062	"	100	"	"
2N5064	"	200	"	"
S0301MS1	1,6	30	0,05	TO5
S2001MS1	"	200	"	"
S4001MS1	"	400	"	"
S0303LS2	3	30	0,2	TO220AB isolado
S2003LS3	"	200	1,5	" " "
S4003LS3	"	400	"	" " "
EC106Y1	4	30	0,2	" " "
EC106B1	"	200	"	" " "
EC106D1	"	400	"	" " "
EC106M1	"	600	"	" " "
EC107D1	"	400	0,5	" " "
EC107M1	"	600	"	" " "
S0306L	6	30	15	" " "
S2006L	"	200	"	" " "
S4006L	"	400	"	" " "
S0308L	8	30	"	" " "
S2008L	"	200	"	" " "
S4008L	"	400	"	" " "
S6008L	"	600	"	" " "
S2010H	10	200	"	Metal. c/rosca
S4010H	"	400	"	" "
S6010H	"	600	"	" "
S2015L	15	200	20	TO220AB isolado
S4015L	"	400	"	" " "
S6015L	"	600	"	" " "
S2025H	25	200	25	Metal. c/rosca
S4025H	"	400	"	" "
S6025H	"	600	"	" "
S0535H	35	50	"	" "
S2035H	"	200	"	" "
S4035H	"	400	"	" "
S6035H	"	600	"	" "

Distribuidores para o Brasil

Tel Teleimport / Eletrônica Ltda.

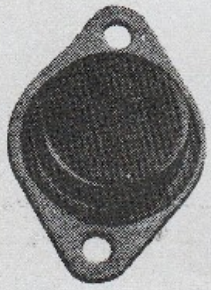
RUA STA. IFIGÊNIA, 402 — 8º a 10º ANDAR — FONES: 221-8694 e 221-3943
TELEX: 11-24888 — CAIXA POSTAL: 30 486 — 01207 — SÃO PAULO - SP

A GSI e a Teleimport levam você mais rapidamente ao seu objetivo, e com potência de reserva!

GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES, INC.



TransZorb — Sempre na liderança — Os supressores de transientes TransZorb apresentam um tempo de resposta documentado de 60 picosegundos, mas na realidade esse tempo é de apenas 1 picosegundo, possuindo desempenho e durabilidade superiores aos de quaisquer outros dispositivos de proteção. A linha da GSI apresenta mais de 800 tipos diferentes, inclusive um tipo de 5 V para proteção de CI, bem como os 79 tipos JAN e JANTX.



C2R — Um novo conceito em transistores rápidos de potência — A tecnologia C2R (patente requerida) da GSI produz transistores de alta tensão e alta corrente que são 5 vezes mais rápidos do que qualquer outro transistor de potência de comutação atualmente existente. A tecnologia C2R está revolucionando o projeto de fontes de alimentação comutadas e reguladas, proporcionando maior eficiência na comutação de potência.



Série 7001 — Drivers rápidos, potentes e econômicos — O XGS 7001 opera com até 3 ampères e custa menos que seus similares. Sua comutação é rápida e seu desperdício de energia é inferior ao de qualquer outro TO-5 existente no mercado. Come acontece com qualquer outro produto GSI, ele leva você mais rapidamente ao seu objetivo e com potência de reserva.



Diodos Zener de 1 W e 5 W — A TELEIMPORT mantém estoque permanente de diodos Zener GSI de 1 W e 5 W, para atendimento rápido da indústria brasileira. Dessa forma ela vem mantendo sua liderança no mercado nacional de semicondutores.

Distribuidores para o Brasil

Teleimport Eletrônica Ltda.

Rua Sta. Ifigênia, 402 - 8º a 10º andar - Fones: 221-8694 e 221-3943
Telex: 11-24888 - Caixa Postal: 30 486 - 01207 - São Paulo - SP

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

PARTE IV

Francisco Bezerra Filho *

Amplificador de FI — O sinal de FI de 35 MHz, após ser filtrado, é aplicado na entrada do amplificador de FI; esse, por sua vez, tem cinco funções básicas, como veremos a seguir:

— Amplificar o sinal de 35 MHz.

— Controlar o ganho automaticamente através do CAG, ou manualmente, a fim de manter o nível de saída constante.

— Operar o silenciador ou "squelch", quando o nível na antena cair abaixo de —92 dBm.

— Fornecer uma saída analógica para o traçador de gráfico, onde podemos traçar a curva correspondente à variação do sinal na antena em função do tempo.

— Ponto de medida do CAG.

Na fig. 17 temos o diagrama em blocos do amplificador de FI; o mesmo é constituído por amplificadores de banda larga, um amplificador de CAG, um disparador Schmidt e um silenciador. O sinal recebido na antena pode sofrer uma variação de —48 a —92 dBm; após ser convertido em 35 MHz ele é amplificado no pré-amplificador de FI e a seguir filtrado através do filtro de 35 MHz, mas em todo seu trajeto até aqui continua com a mesma variação com que o sinal foi recebido na antena. O amplificador de FI tem seu ganho variável devido à ação do CAG, sendo essa ação inversa à intensidade do sinal recebido na antena, de maneira a termos na saída do amplificador um sinal com amplitude constante, desde que a variação do sinal na antena esteja dentro da gama da ação do CAG.

Definimos como sendo a gama de ação do CAG a máxima variação que o sinal recebido na entrada do receptor pode sofrer sem que haja variação na saída. Essa variação é expressa em dB. Através da curva do CAG (apresentada na fig. 18) podemos observar que se o nível do sinal recebido sofrer uma variação de —48 dBm a —92 dBm, ou seja, uma variação de 44 dB, o nível na saída do amplificador de FI do receptor mantém-se constante em torno de 500 mV/75 ohms, que corresponde a +5,25 dBm. Daí podemos concluir que a gama de ação do CAG corresponde à capacidade que o mesmo tem de corrigir a variação na entrada, para manter a saída constante, que no nosso caso é de 44 dB. Nos receptores mais modernos o CAG tem uma gama de ação acima de 60 dB, que pode ser ampliada até —20 dBm usando-se o CAG na posição manual.

Amplificadores de FI — O sinal de FI de 35 MHz, após ter sido filtrado, é aplicado na entrada do 1º amplificador. Na realidade, são três amplificadores, iguais entre si, com banda larga e com resposta plana desde CC a 100 MHz. O conjunto formado pelos três amplificadores proporciona um alto ganho para pequenos sinais na

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

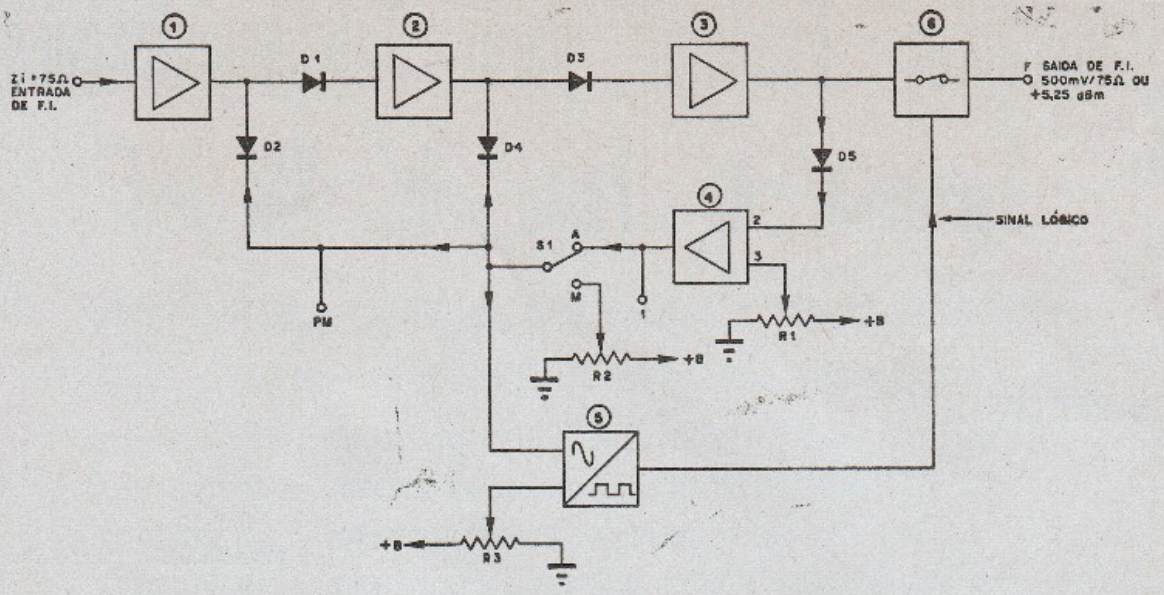


Figura 17

Amplificador, CAG e silenciador.

antena. Na saída do 1° e do 2° amplificador temos um par de diodos (D1-D2 e D3-D4) que funciona como sendo um divisor de tensão; para isso usamos as propriedades das curvas de transferência da resistência dinâmica dos diodos. Dependendo do nível do CAG aplicado aos diodos, os mesmos podem formar um divisor de tensão com uma relação desejada.

Na fig. 19 temos uma representação esquemática, onde cada diodo está representado por um resistor variável; esse, por sua vez, equivale à resistência dinâmica de cada diodo. No caso dos dois diodos conduzirem por igual (R1 = R2), o sinal de entrada aparece na saída dividido por 2. O valor de R1 e R2 sempre varia inversamente, um em relação ao outro. Por exemplo, quando D1 conduz (R1 = 0 Ω), D2 está em aberto (R2 = ∞ Ω); neste caso não há atenuação, enquanto que no caso inverso a atenuação será total. Daí podemos ver que dependendo da relação dos valores de R1 e R2 podemos ter na saída infinitas relações de tensão.

Quem vai impor o estado de condução para que um diodo possa conduzir mais ou menos em relação ao outro é o nível de tensão aplicado aos diodos pelo CAG. Esse, por sua vez, depende

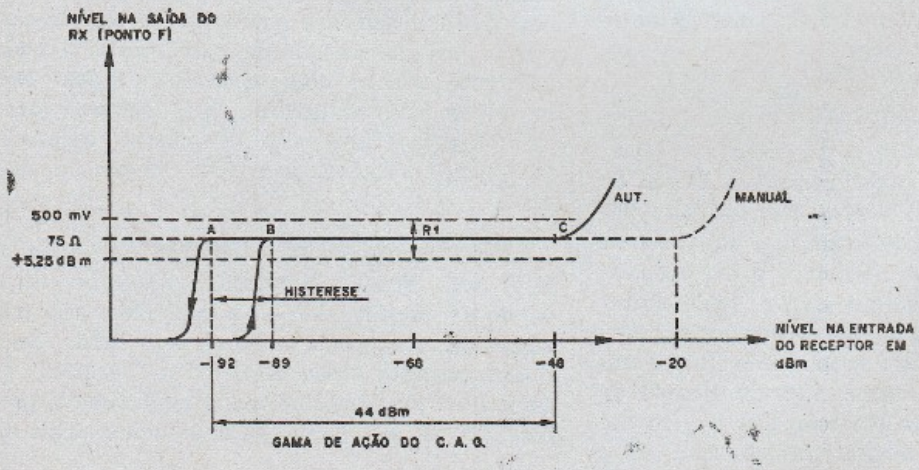


Figura 18

Curva de CAG. No ponto A o silenciador opera, desligando o sinal na saida do Rx. No ponto B o silenciador volta a operar, ligando o sinal na saída do Rx.

da intensidade do sinal recebido na antena. A ação dos diodos é feita de tal maneira que quando o sinal na antena aumenta em relação ao nível nominal, a relação do divisor aumenta de maneira a atenuar mais o sinal, ou seja, reduzir o ganho; em conseqüência, mantemos o nível de saída constante. Pelo contrário, quando o nível na antena diminui em relação ao nível nominal, a relação de divisões dos diodos também diminui e o nível na saída mais uma vez se mantém constante.

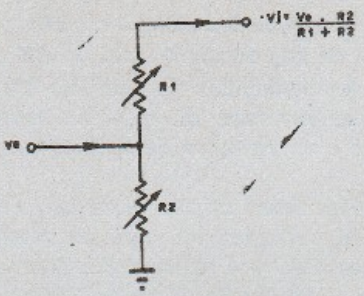


Figura 19

Circuito equivalente à resistência dinâmica dos diodos.

Amplificador de CAG — Uma amostra do sinal de 35 MHz é retirada na saída da unidade, sendo retificada através de D5, onde é transformada em um nível CC variável; essa tensão é aplicada na porta 2 (inversora) do amplificador de CAG, onde além de ser amplificada sofre uma rotação de fase de 180°. O sinal amplificado tem um nível variável que é proporcional à variação do sinal recebido na antena. Esse sinal é aplicado aos diodos através da chave S1 (quando essa está na posição A — automática), que automaticamente corrige o ganho para que esse compense a variação que houve na antena, como vimos anteriormente.

A tensão de saída pode ser ajustada para um valor desejado através do potenciômetro R1, como podemos ver na fig. 18. O ponto, ou nível, em torno do qual o nível de saída pode sofrer uma pequena variação, geralmente é de 500 mV/75 Ω ou +5,25 dBm. Esse nível pode ser ajustado através de R1, quanto temos na entrada do receptor um nível nominal de —68 dBm; uma vez ajustado o nível na saída, mesmo que o nível na antena varie de —92 dBm a —48 dBm, o nível de saída mantém-se constante, graças à ação do CAG. Na saída do amplificador temos o ponto 1, de onde retiramos uma amostra do sinal do CAG e, através de um traçador de gráfico, podemos gravar em um papel apropriado a variação do sinal recebido na antena, em função do tempo.

Na fig. 20 temos a curva do sinal recebido durante 16 horas. As medidas foram feitas de hora em hora e o sinal variou de —47 dBm (na 4ª hora) a —95 dBm (na 12ª hora). Esse gráfico pode ser traçado com intervalos de horas, dias, meses, anos, etc. O sinal recebido na antena sofre dois tipos de atenuação ou desvanecimento ("fading"): atenuação seletiva rápida e atenuação seletiva lenta. A primeira é caracterizada por variação do tipo transitório, de curta duração, e neste caso o CAG não atua. Esse tipo de variação não é gravado por dois motivos, primeiro porque o CAG não responde e segundo porque o sistema mecânico do traçador não consegue acompanhá-lo. No desvanecimento seletivo lento o sinal na antena varia muito lentamente em função do tempo; neste caso o CAG age com mais eficiência, sendo possível gravá-lo.

Schmidt-trigger (ST) — A principal função do ST é a de transformar sinais senoidais ou analógicos, aplicados na sua entrada, em sinais lógicos na saída. O ST funciona baseado na informação recebida do CAG; esse, por sua vez, se baseia no sinal recebido na antena. Quando o nível na entrada do receptor cai abaixo de —92 dBm, o ST muda de estado lógico na saída, fazendo operar o silenciador ou "squelch"; em conseqüência, o nível na saída do amplificador cai para zero volt.

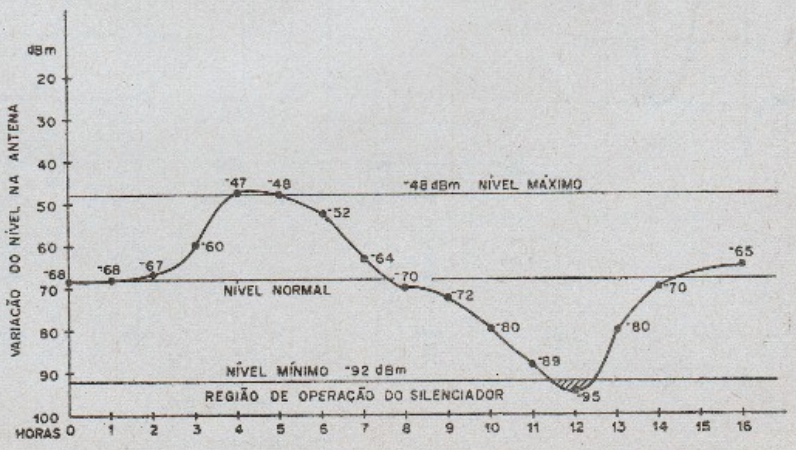


Figura 20

Curva do sinal recebido durante 16 horas.

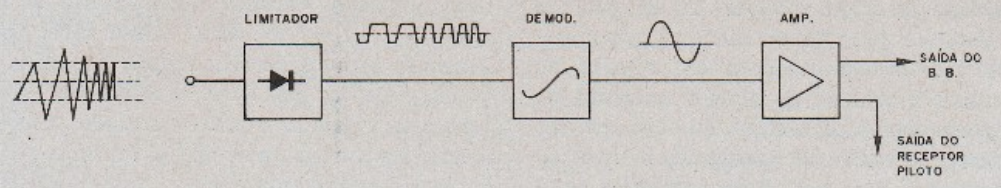


Figura 21

Limitador-demodulador.

O ponto de operação do silenciador pode ser ajustado através de R3 para operar em qualquer ponto da curva de CAG. Quando a chave S1 está na posição manual (M), o ganho do CAG pode ser controlado manualmente através de R2, instalado no painel frontal da unidade.

Nível de operação do silenciador — Quando o nível na entrada do receptor cai abaixo de —92 dBm (fig. 20) o ruído variável aumenta e, conseqüentemente, a relação sinal/ruído (S/R) piora, caindo abaixo do valor recomendado pelo C.C.I.R.; o equipamento passa então a operar fora das condições normais de funcionamento. Quando o nível na entrada do receptor cai abaixo de —92 dBm, o silenciador opera, bloqueando o sinal na saída do Rx. O silenciador se baseia na informação do CAG, operando quando o nível recebido cai abaixo do limiar (—92 dBm), ponto A da fig. 18. O silenciador só volta a ligar quando o sinal aumenta de 3 dB acima em relação a —92 dBm, ou seja, quando a potência recebida dobra (ponto B). Definimos como histerese a diferença expressa em dB entre os pontos onde o silenciador opera e desespera; portanto, a diferença entre os pontos A e B. A histerese para rádio dessa categoria é de 3 dB.

Limitador-demodulador — O sinal recebido na antena, após ter sido convertido em uma freqüência intermediária (FI) de 35 MHz, é finalmente demodulado. Na fig. 21 temos a diagrama em blocos do limitador-demodulador. Sua principal função é a de reproduzir o sinal de BB e piloto, aplicados ao modulador do lado do Tx, ambos com funções inversas, ou seja, no transmissor modulamos e no receptor demodulamos.

Para que os sinais de BB na saída do demodulador sejam reproduzidos com as mesmas características com que foram aplicados na entrada do modulador do Tx, é necessário que no demodulador seja aplicado um sinal modulado em freqüência com amplitude constante, ou seja, sem modulação em amplitude. Os demoduladores de FM são muito sensíveis à variação em amplitude; em alguns casos são capazes de demodular sinais indesejáveis de natureza aleatória, que aparecem modulando em amplitude o sinal recebido. Esses sinais indesejáveis, quando não são suprimidos adequadamente, aparecem na saída do demodulador causando distorção no sinal de BB recebido. Com o auxílio dos limitadores podemos suprimi-los sem prejuízo do sinal de BB que queremos receber.

No modulador do lado do Tx o sinal do BB modulou a portadora em freqüência, variando-a no eixo do tempo; mesmo que limitemos a amplitude do sinal recebido, ao ponto de só termos

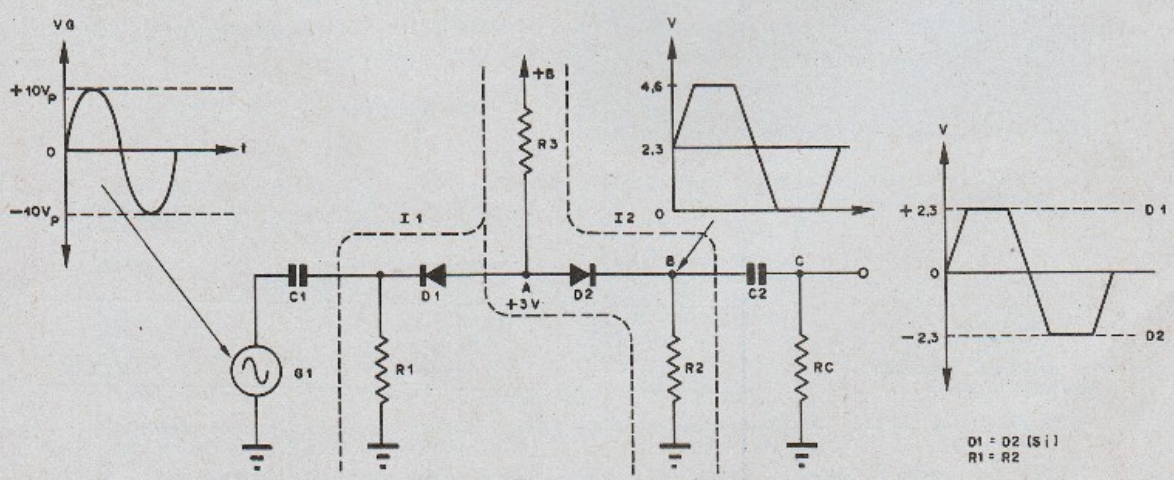


Figura 22

Limitador série.

uma pequena amostra, esta ainda contém toda a informação desejada.

Há diversas fontes de sinais indesejáveis que podem causar interferência no sinal recebido; essas fontes podem ser tanto internas ao sistema Tx e Rx como externas. Uma delas é que os amplificadores e/ou filtros de RF e FI não têm resposta de freqüência perfeitamente plana, tanto do lado do Tx como do Rx.

No modulador do Tx, quando modulamos a portadora em freqüência, também aparece uma pequena modulação residual em amplitude. Como fonte externa ao sistema podemos citar os fatores de intempéries, assim como descargas elétricas, perturbações atmosféricas, ou desvanecimento seletivo rápido do sinal recebido. Qualquer uma dessas fontes dá lugar a diferentes valores de amplitude do sinal na entrada do demodulador.

Os limitadores — A principal função dos limitadores, neste caso, é a de suprimir ou eliminar a variação em amplitude do sinal recebido, deixando-o com a amplitude constante, e só restando a modulação em freqüência. Os limitadores mais usados para essa finalidade são geralmente constituídos por dois diodos em estado sólido, ambos ligados em série ou em paralelo com o sinal, como podemos ver nas figs. 22 e 23, respectivamente. O limitador série é o mais usado por diversas razões: é mais fácil de ser projetado, tem boa simetria nos picos positivos e negativos e só usa uma fonte CC. Seu funcionamento baseia-se no seguinte princípio: através de R3 é aplicado um potencial CC positivo aos anodos dos dois diodos (ponto A); essa tensão determina o ponto quiescente de operação dos diodos. Quando aplicamos uma potência, por exemplo de +3 V, no ponto A, irão circular duas correntes CC através dos diodos: **I1** através da malha D1, R1, e **I2** através de D2, R2. Nas condições dos diodos serem perfeitamente casados e R1 = R2, as duas correntes serão iguais.

Quando os diodos estão conduzindo aparece uma diferença de potencial de 0,7 V sobre cada diodo (diodo de silício), aparecendo sobre R1 e R2 a diferença, ou seja, 2,3 V. Quando aplicamos na entrada um gerador de corrente alternada através de C1, com forma de onda senoidal pura e com amplitude maior que 3 Vp, acontece o seguinte: quando a tensão do gerador aumenta no sentido positivo, ao atingir um potencial de 2,3 V aplicado ao catodo de D1, esse vai ao corte e toda a corrente que circula pelo mesmo passa a circular através de D2. A corrente sobre D2 dobra e, em conseqüência, a tensão sobre R2 também dobra, indo para 4,6 V.

A corrente em D1 diminui sempre obedecendo uma função senoidal, o mesmo ocorrendo com o aumento da corrente em D2. Mesmo que a tensão do gerador vá além de 2,3 V, pelo fato de D1 estar no corte, a tensão de saída sobre R2 mantém-se inalterada. Portanto, D1 limita os picos positivos. Quando o gerador inverte a polaridade é aplicado um potencial negativo no ponto A, aparecendo agora duas tensões, uma CC positiva (+3 V) e outra negativa, aplicada pelo gerador, que aumenta em função do tempo. Quando a soma relativa das duas tensões for menor ou igual a 0,65 V, D2 vai ao corte e a tensão sobre R2 cai para zero volt. Mesmo que a tensão de entrada aumente no sentido negativo além de —3 V, a tensão de saída sobre R2 mantém-se inalterada. Daí podemos ver que D1 limita os picos positivos do gerador e D2 os negativos.

No ponto B temos uma tensão de saída com variação de 0 a 4,6 V, com o ponto quiescente em +2,3 V. O capacitor C2 bloqueia a CC e na saída sobre RL temos uma tensão de ±2,3 Vp, em torno do eixo do zero. Se desejarmos uma tensão de saída maior ou menor em relação ao exemplo dado, é só alterarmos o valor de R3.

O segundo tipo de limitador é aquele onde os diodos estão em paralelo com o gerador, como vemos na fig. 23, onde a fonte E1 polariza D1 e E2 polariza D2, ambos inversamente. Os diodos só conduzem quando a tensão do gerador for igual ou superior à somatória da tensão de condução dos diodos, mais a tensão inversa das baterias. Por exemplo, se cada fonte for de 1,3 V e usando diodo de silício (0,7 V), a tensão sobre

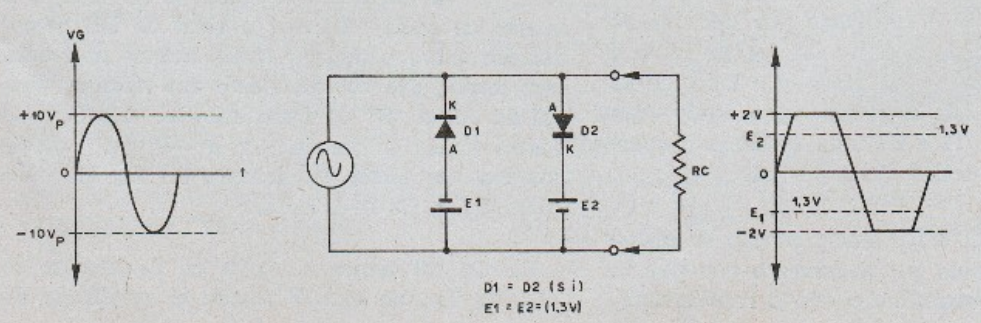


Figura 23
Limitador paralelo.

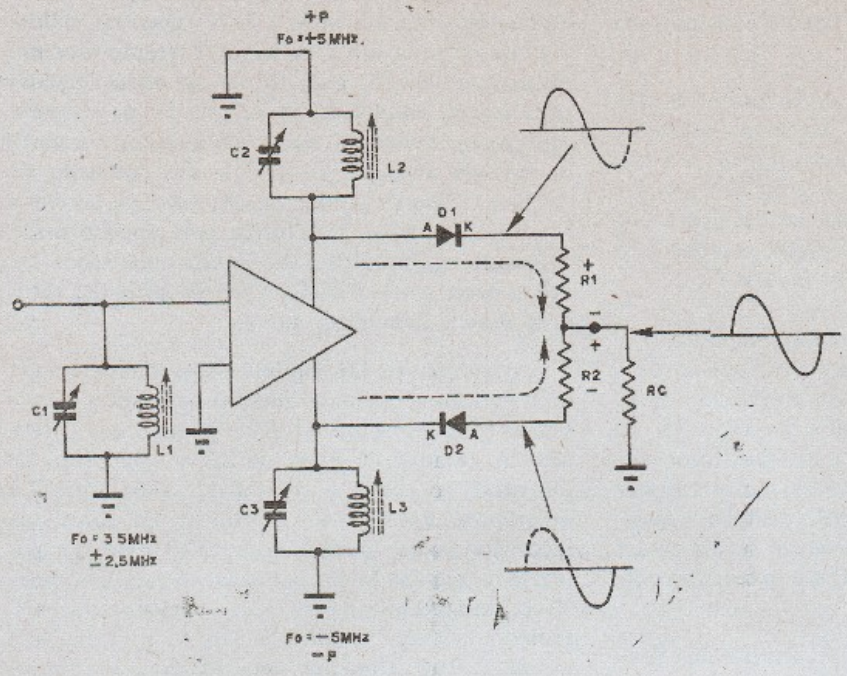


Figura 24
Demodulador.

Rc nunca irá além de 2 V. Esse tipo de limitador é pouco usado e emprega duas fontes, as quais devem ser bem estabilizadas e com baixa ondulação.

Demodulador — O circuito demodulador é formado por três circuitos sintonizados, sendo um na entrada e dois na saída, como podemos ver na fig. 24. O circuito de entrada, L1 e C1, está sintonizado na freqüência central da FI (35 MHz), com uma banda passante plana de ±2,5 MHz em torno da freqüência central. L2 e C2 estão sintonizados 5 MHz acima da freqüência central (40 MHz); L3 e C3 estão sintonizados 5 MHz abaixo (30 MHz). Os dois enrolamentos estão sintonizados além dos extremos máximos do deslocamento da portadora.

À medida que a freqüência de entrada se desloca para uma freqüência próxima da de ressonância de cada enrolamento, desenvolve-se uma tensão sobre os mesmos, tensão essa que aumenta na proporção que se aproxima do ponto de ressonância de cada circuito. Na freqüência central (ou de repouso), quando não há modulação, a tensão sobre os mesmos é zero volt. O sinal sobre L2, C2 é retificado por D1, que só conduz no semi-ciclo positivo da portadora, e o sinal sobre L3, C3 é retificado por D2, que só conduz no semi-ciclo negativo, aparecendo uma tensão CC sobre R1 e R2, que aumenta proporcionalmente com o desvio da portadora.

Os resistores R1 e R2 têm a função de somador de tensão, sendo que a corrente que circula através de cada resistência tem o sentido indicado pelas setas. As tensões sobre cada resistor têm polaridades opostas, devido à posição dos diodos; a soma das duas tensões resulta em uma onda senoidal completa sobre o resistor de carga RL.

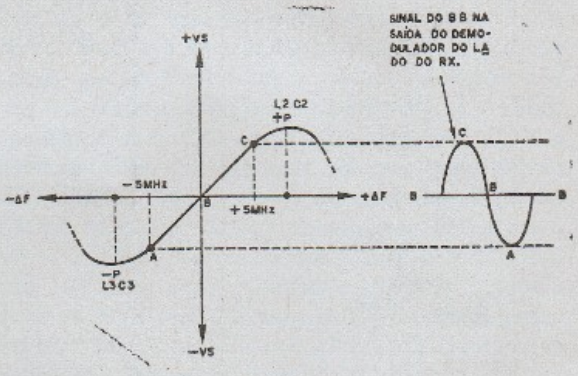


Figura 25
Curva "S" do demodulador.

Na fig. 25 temos a curva de transferência do demodulador, também conhecida por curva "S". Essa curva é formada por pontos de intersecção dos eixos X e Y. No eixo X temos o desvio ΔF da portadora recebida e no eixo Y a tensão de saída, ou seja, o sinal de BB demodulado; sobre o mesmo temos pontos marcados com letras, que correspondem aos mesmos pontos da curva "S" de transferência. No eixo do desvio temos os pontos +P e —P, que correspondem aos picos de sintonia de L2, C2 (+5 MHz) e L3, C3 (—5 MHz).

Na fig. 26 temos a curva do modulador do lado do Tx; no eixo X temos a amplitude do

sinal modulador (BB) e no eixo Y o desvio. Observe que a partir da amplitude do sinal de BB provocamos um certo desvio na portadora Fp. Como podemos ver através das figs. 25 e 26, as funções do modulador e demodulador são inversas; no primeiro, a partir da amplitude do sinal modulador provocamos o desvio, enquanto que no segundo, a partir do desvio ΔF, temos como resultante o sinal modulador, e assim conseguimos recuperar o sinal injetado no Tx.

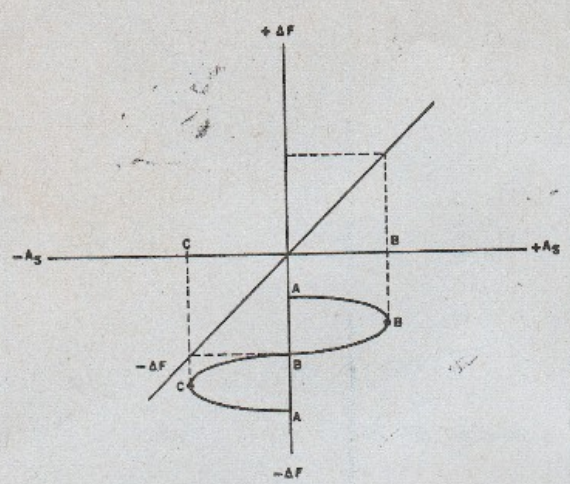


Figura 26

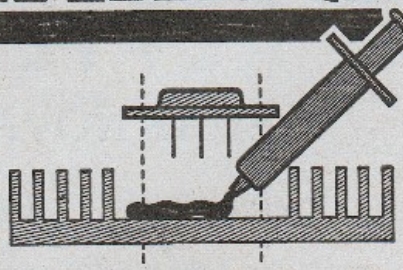
Sinal da BB aplicado ao modulador do Tx.

Quando aplicamos na entrada do Tx um tom senoidal puro, de 182 kHz, com amplitude de —45 dBr, este provocará um desvio na portadora de $\pm$50 kHz em torno da freqüência central da portadora, com um ritmo de 182 000 vezes por segundo. Quando aplicamos todos os 60 canais telefônicos ao mesmo tempo na entrada do Tx, com uma carga de +6,2 dBm acima do nível nominal, o desvio já não é mais de $\pm$50 kHz, mas sim de aproximadamente $\pm$1 MHz. Neste caso, o ritmo de deslocamento da portadora será aleatório ou complexo, pois o tom aplicado na entrada não é um tom puro, mas sim infinitos tons, com freqüências e amplitudes diferentes.

Como vimos anteriormente, o desvio máximo do Tx quando aplicamos todos os canais ao mesmo tempo, é de $\pm$1 MHz, mas os circuitos do demodulador estão sintonizados bem acima ($\pm$5 MHz). Isto é feito pela seguinte razão: para que possamos operar na região mais linear possível da curva "S", como podemos ver na fig. 25 (o segmento de reta entre o intervalo A e C é totalmente linear). Quando operamos dentro desta região da curva de transferência, o sinal na saída será linear, sem distorção. O processo de demodulação visto acima é muito usado em rádio para alta capacidade.

A linearidade do demodulador será muito importante quando formos estudar a distorção por intermodulação. O sinal, após ser demodulado, é amplificado e encaminhado a duas saídas (fig. 21): uma delas contendo a banda base, com um espectro que vai de 0,3 a 331 kHz, e que vai à unidade de saída do demodulador; a outra, contendo as mesmas informações, vai ao receptor piloto.

(cont. no próx. número)

PASTA TÉRMICA
AUMENTA A CONDUÇÃO TÉRMICA ENTRE O TRANSISTOR E O DISSIPADOR

À Venda nas Boas Casas do Ramo
melitron Ind. e Com. Ltda.
São Paulo - SP - Made in Brazil - CGC. 44.168.953/0001-39



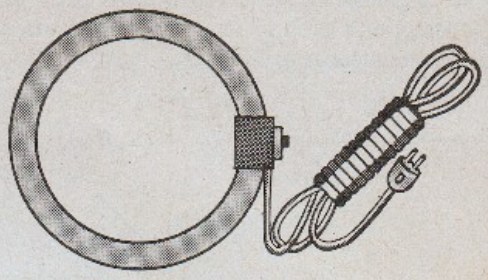
Antena de fibra de vidro para a FAIXA DO CIDADÃO, dobrável e usando joelho articulador Universal na base.

R.O.E. 1 × 1.

CHATRAL PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

Av. Engº George Corbisier, 1814 - Fone: 276-0469
CEP 04345 — Jabaquara — São Paulo

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

FALECEU DOMINGOS MARTINS JÚNIOR
DIRETOR DA PHILIPS E VICE-PRESIDENTE DA ABINEE

Faleceu em São Paulo, no dia 2 de novembro, o Sr. Domingos Martins Júnior, Diretor da S.A. Philips do Brasil, Vice-Presidente da ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica), Diretor da FIESP-CIESP (Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo), do Sindicato de Lâmpadas e Aparelhos Elétricos de Iluminação do Estado de São Paulo e da Associação Latino-Americana da Indústria Elétrica e Eletrônica — ALAINEE, além de Conselheiro da Associação Comercial de São Paulo. Domingos Martins foi sócio-fundador da AFRATE (Associação dos Fabricantes de Rádio, Televisão e Eletrônica), recentemente incorporada pela ABINEE e era, também, Vice-Presidente do SINAEES (Sindicato da Indústria de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares de São Paulo) e da ATBIAV (Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro).

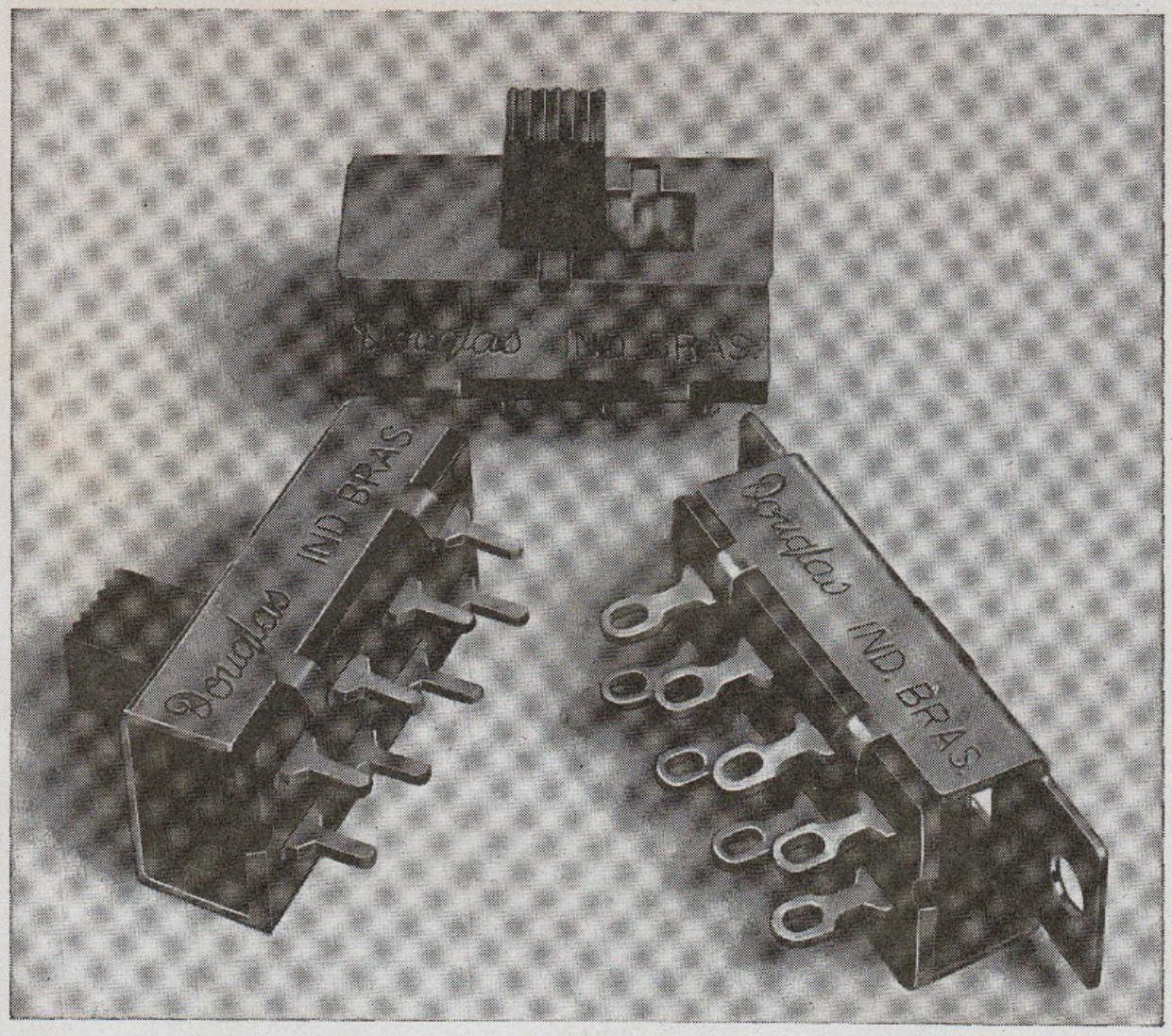
Domingos Martins Jr. entrou para o serviço da S.A. Philips do Brasil em 1º de fevereiro de 1938, como assistente do Departamento Comercial, no Rio de Janeiro. Em janeiro de 1950 passou a Chefe da Secção de Estatística e Pesquisas Econômicas e, no ano seguinte, foi promovido a Gerente Comercial, dirigindo o Departamento de Aparelhos Eletrônico-Domésticos, já em São Paulo. Era membro do Conselho Consultivo da Empresa e, em 18 de julho de 1960, foi nomeado Diretor-Secretário da S.A. Philips do Brasil. Em janeiro de 1968 deixou a gerência do Dpto. de Aparelhos para dedicar-se aos assuntos da ALALC (Associação Latino-Americana de Livre Comércio) e ALAINEE (Associação Latino-Americana da Indústria Elétrica e Eletrônica).

REPIL COMUNICA

SUAS NOVAS INSTALAÇÕES:

REPIL LTDA.

RUA AURORA, 279 — FONE: 221-2456 — CEP 01209
SÃO PAULO - SP



Fique ligado: Douglas lança força nova nas chaves.

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

Especificações:

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

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.
Rua Melo Peixoto, 161
Tel.: 295-0722 - 295-0816 - 295-0161 - 295-0227
Telex: 309151 PBSPO BR - Contrato 110343 - C. Postal 7755
End. Telegráfico "BOBINAS" São Paulo.

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

REPRESENTAMOS COM EXCLUSIVIDADE PARA TODO O BRASIL
VENDAS DIRETA À INDÚSTRIA E AO ATACADO

NATIONAL

SEMICONDUTORES — CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS E LINEARES — TTL — MOS — CMOS — TRANSISTORES BIPOLARES E A EFEITO DE CAMPO — MEMÓRIAS — RAM — ROM — EPROM — LED — DISPLAYS — MICRO-PROCESSADORES — SISTEMAS DE DESENVOLVIMENTO — TRANSDUTORES — MÓDULOS DE RELÓGIOS — CALCULADORAS — FUNÇÕES COMPLEXAS.

C&K COMPONENTS, INC.

INTERRUPTORES — A MAIS COMPLETA LINHA DE INTERRUPTORES MINIATURA DE ALTA QUALIDADE — CHAVES DE ALAVANCA, BASCULANTES, TECLAS PLÁSTICAS EM INÚMERAS CONFIGURAÇÕES E OPÇÕES DE MONTAGEM — PUSHBUTTONS MINIATURA, SUB-MINIATURA E MICRO-MINIATURA — INDICADORES LUMINOSOS — CHAVES ILUMINADAS — CHAVES DIGITAIS DECIMAIS, BCD, COMPLEMENTADAS OU NÃO — VÁRIOS MODELOS MONTADOS NO BRASIL.

HAMLIN

REED SWITCHES — PARA QUAISQUER APLICAÇÕES DE CC ATÉ ALTAS FREQUÊNCIAS — CONTACTOS NORMALMENTE ABERTOS OU INVERSORES — DESDE OS TIPOS MINIATURA EMPREGADOS EM RELÓGIOS DE PULSO DIGITAIS ATÉ MODELOS PARA CHAVEAMENTO DE DEZENAS DE QUILOVOLTS — TIPOS ESPECIAIS COM MEMÓRIA — ESTOQUE PERMANENTE DOS TIPOS PREFERENCIAIS.

PARA UMA ORIENTAÇÃO SEGURA EM SUAS APLICAÇÕES, CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO.

Av. Rebouças, 1498 — São Paulo — CEP 05402

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

INTERRUPTORES ELETRO-MAGNÉTICOS

COLABORAÇAO DA ALFATRONIC *

CONCLUSÃO

Nesta segunda parte do artigo abordaremos os interruptores eletro-magnéticos ("reed switches") com auto-retenção ou memória ("latch"). Tratam-se de unidades usualmente do tipo normalmente aberto, com construção física semelhante à dos interruptores eletro-magnéticos normais, porém com uma diferença básica com relação aos materiais de que são feitas as lâminas.

1 — Ciclo de operação

Enquanto nos tipos normais as lâminas são feitas em material ferro-magnético de retentividade nula, o que faz com que na ausência de excitação magnética não haja força de atração entre as lâminas, nos interruptores eletro-magnéticos dotados de auto-retenção as lâminas são executadas em material de retentividade não nula, o que faz com que elas possam atuar como pequenos ímãs, pois mesmo na ausência de excitação magnética externa existe uma pequena força de atração entre as lâminas.

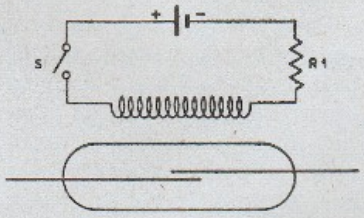


Figura 1

Interruptor eletro-magnético com memória, com contactos normalmente abertos (situação inicial).

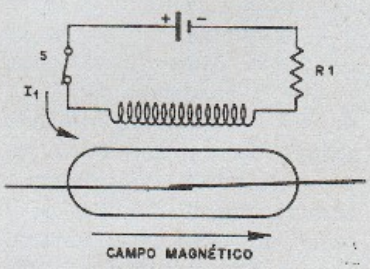


Figura 2

Interruptor eletro-magnético com memória, submetido à ação de um campo magnético conveniente (os contactos se fecham).

Assim sendo, seu ciclo de funcionamento é o que passamos a descrever.

Vamos supor inicialmente o interruptor eletro-magnético com memória na situação de repouso, com os contactos abertos, como ilustra esquematicamente a fig. 1.

Suponhamos agora que o interruptor eletro-magnético seja submetido à ação de um

---

* Divisão de Inform., Consultor. e Aplicações

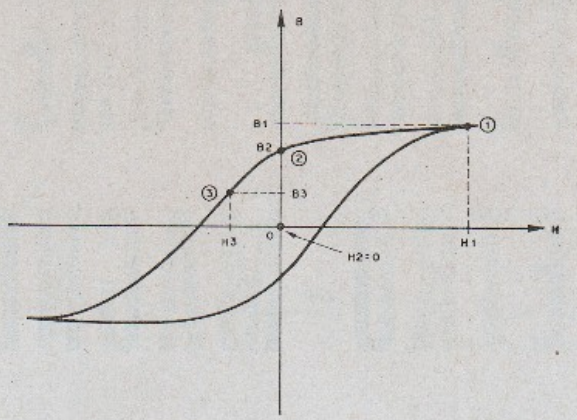


Figura 3

Curva de magnetização típica do material utilizado para execução das lâminas.

campo magnético com intensidade suficiente para que possa ser obtido o fechamento de seus contactos. Tal situação pode ser vista na fig. 2.

Como podemos notar, os contactos do interruptor eletro-magnético estão fechados e o ponto de trabalho na curva característica de magnetização do material de execução das lâminas pode ser identificado como sendo, por exemplo, o ponto 1 da fig. 3.

Frisemos que não necessariamente deverá ser atingida a saturação do material, mas tão somente os ampère-espiras de excitação H_1 deverão ser suficientes para o fechamento dos contactos.

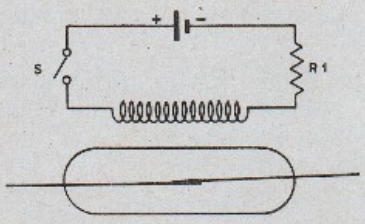


Figura 4

Uma vez operados, os contactos continuam fechados, mesmo na ausência de excitação magnética externa.

Se agora abrirmos a chave S, anulando a excitação externa, passaremos a operar no ponto 2 da fig. 3.

Notemos que $H_2 = 0$, porém $B_2 \neq 0$, ou seja, devido às características magnéticas do material, ele apresenta B não nulo na ausência de excitação, o que faz com que as lâminas continuem fechadas, conforme mostra a fig. 4.

Assim sendo, o interruptor eletro-magnético ou armazena a situação ou estado anterior, e **o mantém indefinidamente sem consumo algum de energia** de qualquer espécie, podendo desta maneira ser utilizado como unidade elementar de memória.

Para obter-se a abertura dos contactos, deve-se aplicar uma excitação tal que diminua sensivelmente a força de atração entre as lâminas, situação esta que pode ser identificada pelo ponto 3 da fig. 3. Assim sendo, a excitação H_3 corresponde a $B_3 \simeq 0$, o que fisicamente faz com que a força mecânica originada pela flexão das lâminas vença a de atração magnética, abrindo-se os contactos. Mais precisamente, devido à existência de força de origem mecânica atuando em sentido contrário à de atração magnética, não devemos necessariamente anular o B para obtermos a abertura. Esta é exatamente a situação identificada pelo ponto 3.

Note-se que a exictação H_3 necessária para provocar a abertura dos contactos do interruptor eletro-magnético é inferior, em módulo, à necessária para a obtenção de seu fechamento H_1 e que, além disso, possui sinal contrário ao de H_1, o que fisicamente se traduz na necessidade de se inverter o sentido de deslocamento da corrente na bobina de excitação; além disso, reduzi-la a um valor conveniente $I_2 < I_1$, conforme mostra a fig. 5.

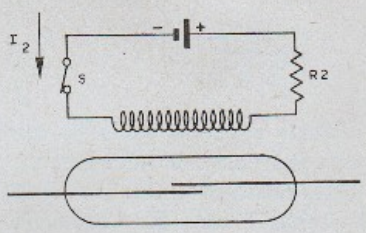


Figura 5

A aplicação de excitação de magnitude conveniente em sentido contrário provoca a abertura dos contactos.

Uma vez obtida a abertura dos contactos, voltamos à situação inicial do ciclo de trabalho, conforme a fig. 1. Uma vez mais a situação ou estado é armazenado sem necessidade de energia para sua manutenção.

De uma forma global, podemos afirmar que **só existe necessidade de fornecimento de energia para efetuar-se a transição ou mudança de estados e não para mantê-los,** o que sem dúvida representa uma particularidade de grande interesse prático.

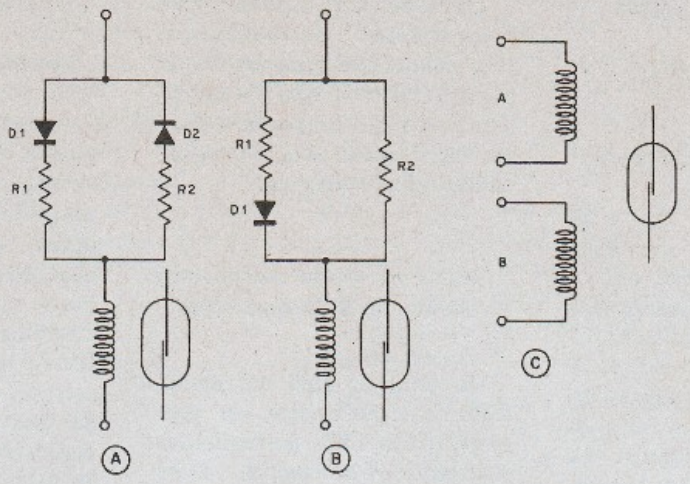


Figura 6

Exemplos de circuitos de excitação.

Devemos observar contudo que, caso a excitação magnética utilizada para a abertura dos contactos possua intensidade acima da necessária e suficiente, corremos o risco de obter, por exemplo, uma rápida abertura seguida imediatamente por novo fechamento, pois o ponto de trabalho poderá localizar-se no III quadrante, com B e H negativos e, ao ser anulada a excitação externa, localizar-se entre o III e o IV quadrante, conseqüentemente com excitação H nula e indução B não nula.

2 — Dados típicos

Apenas a título de exemplo forneceremos alguns dados típicos relativos ao interruptor eletro-magnético MDLS-4 da Hamlin Inc., o qual apresenta auto-retenção. Trata-se de unidade especialmente projetada para uso em "push-buttons" e teclados, porém se adapta a uma infinidade de aplicações.

- — Contactos do tipo normalmente abertos, um pólo.
- — "Gap" centralizado.
- — Capacidade dos contactos — 3 W máx. em CC.
- — Tensão máx. de chaveamento — 28 V CC.
- — Corrente máx. de chaveamento — 100 mA CC.
- — Resistência inicial de contacto — 150 miliohms.
- — Tensão de ruptura mínima — 200 V CC.
- — Capacitância — 0,2 pF.
- — Resistência de isolação (interna) — 10^{10} ohms.
- — A.e de fechamento — 50 A.e máx.
- — A.e de abertura — —10 A.e mín.
- — Tempo de operação — 250 milisegundos.
- — Comprimento total — 40,4 mm.

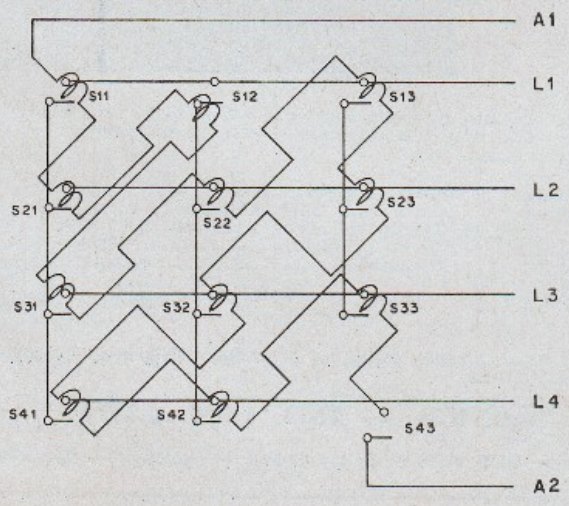


Figura 7

Aplicação em teclado tipo telefônico.

— Comprimento ampola — 15,3 mm.
— Diâmetro da ampola — 2,7 mm.

3 — Circuitos de excitação

Apresentamos na fig. 6 os circuitos típicos de excitação para os interruptores eletro-magnéticos com auto-retenção. Na fig. 6-a temos a utilização de bobina única e $R_1 < R_2$, sendo R_1 dimensionado para o fechamento e R_2 para a abertura. Na fig. 6-b utilizamos uma única bobina, porém somente um diodo. A associação paralela de R_1 e R_2 é dimensionada para a abertura. Na fig. 6-c utilizamos duas bobinas independentes, uma para o fechamento e outra para a abertura.

Para a utilização em teclados tipo telefônico podemos optar por excitação feita de forma diferente, conforme mostra a fig. 7.

Como se nota, existem doze interruptores eletro-magnéticos, sendo que onze deles, de S_{11} a S_{43}, são do tipo dotado de auto-retenção e apenas o S_{33} é do tipo usual com contactos normalmente abertos.

Todas as teclas incorporam pequenos ímãs permanentes.

Os onze do tipo dotado de auto-retenção podem ser operados pelos ímãs permanentes acionados pelas teclas. Para ser obtida a abertura de qualquer uma das unidades operadas, basta comprimir a tecla relativa ao S_{43}, o qual será operado pelo ímã correspondente e o circuito externo conectado aos terminais A_1 e A_2 faz com que exista a passagem de corrente pelo enrolamento executado em todos os interruptores eletro-magnéticos, conseguindo-se o retorno ao estado inicial.

4 — Conclusão

Acreditamos ter proporcionado uma idéia básica relativa a estes componentes, que apesar de não constituirem novidade no mercado externo, ainda o são em nosso país. As aplicações são limitadas apenas pela nossa criatividade. Para maiores informações e circuitos de aplicação, a Alfatronic oferece à Indústria os serviços de seu Departamento de Consultoria, Informação e Aplicações, com larga experiência no setor.

Bibliografia

Hamlin Inc. — Reed Switch Short Form Catalog.
— Reed Switch Application Notes and Engineering Bulletins.
Giammarusti, Pedro — Os Reed Switches — Revista DAFEI — 1973.

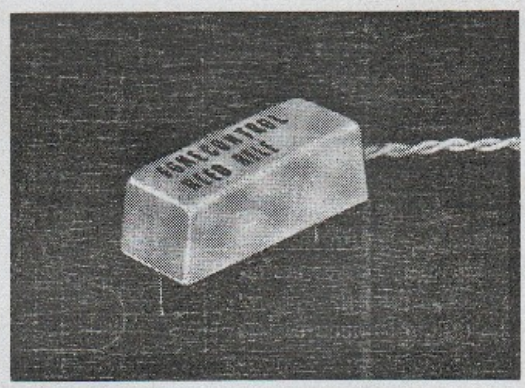
Ω

REED RELÉS

ALTA CONFIABILIDADE

BAIXO CUSTO

ENTREGA IMEDIATA



Fabricamos e dispomos para entrega imediata completa linha de reed relés de diversos tipos, cobrindo uma ampla faixa de aplicações, tais como em telefonia, controles automáticos, telecomando, entretenimento, montagens experimentais, etc.

Modelos	Nº de pólos norm. abertos	Tensão bobina
RRL1-3	1	3 V CC
RRL2-6	1	6 V CC
RRL3-12	1	12 V CC
RRL4-24	1	24 V CC

Características gerais:
Capacidade de comutação ..... 0,3 A
Tensão de acrga ..... máx. 100 V CC
Nº de operações ..... 100 milhões
Dimensões ..... compr.: 32 mm
larg. 12 mm
alt.: 10 mm

Podemos fornecer quaisquer outras configurações mediante consulta. Dispomos de departamento especializado para informações técnicas.

FONECONTROL ELETRÔNICA — IND. COM. LTDA.

Rua Honório dos Santos, 71-A — s/loja — CEP 04278 — Fone: 63-8090 — Ipiranga — São Paulo

LABO ELETRÔNICA

INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS DE PRECISÃO

OSCILOSCÓPIOS



4,5 MHz, VERTICAL CALIBRADO

7 MHz, PORTATIL

10 MHz, BASE TEMPO CALIBRADA

15 MHz, DUPLO TRAÇO



GERADORES

RF

AUDIO

FUNÇAO

BARRAS COLORIDAS

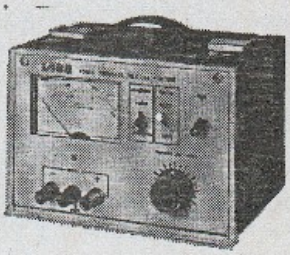


FONTES REGULADAS

0 — 30 V (1,5 A)

0 — 25 V (5 A)

0 — 200 V (100 mA)



ANALISADOR DE TRANSISTORES

PROVADOR DE VALVULAS

WATTÍMETRO

MULTÍMETRO ELETRÔNICO

MULTÍMETRO DIGITAL — 3 1/2 DIGITOS

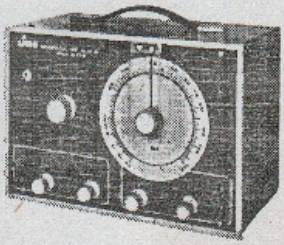
PAINEL DIGITAL 2 1/2 E 3 1/2 DIGITOS

FREQÜENCÍMETRO

LUZ DE EMERGÊNCIA

INVERSORES





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

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

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 (110-220 V)
IDIM-KIT 09	IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA (12 V)

Solicite catálogo

DESCONTOS ESPECIAIS PARA ESCOLAS.

PRINCIPAIS REVENDEDORES

BELO HORIZONTE (MG) — CASA SINFONIA — Rua Curitiba, 771. **BRASILIA (DF)** — ELETRÔNICA YARA — CL 201 — Sul — Bloco C — Loja 19. **NITERÓI (RJ)** — RÁDIO PEÇAS NITERÓI — Rua Visconde de Sepetiba, 320. **PETRÓPOLIS (RJ)** — CARLOS ZEITUNE & CIA. — Rua 16 de Março, 249. **PORTO ALEGRE (RS)** — TECNO ELETRO ÓTICA — Av. Farrapos, 1697. **RIBEIRÃO PRETO (SP)** — HENCK & FAGGION — Rua Saldanha Marinho, 109. **RIO DE JANEIRO (RJ)** — A.N.P. XAVIER ELETRÔNICA — Rua Lavradio, 206-C. 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. RÁDIOTÉCNICA AURORA S.A. — Rua dos Timbiras, 263.

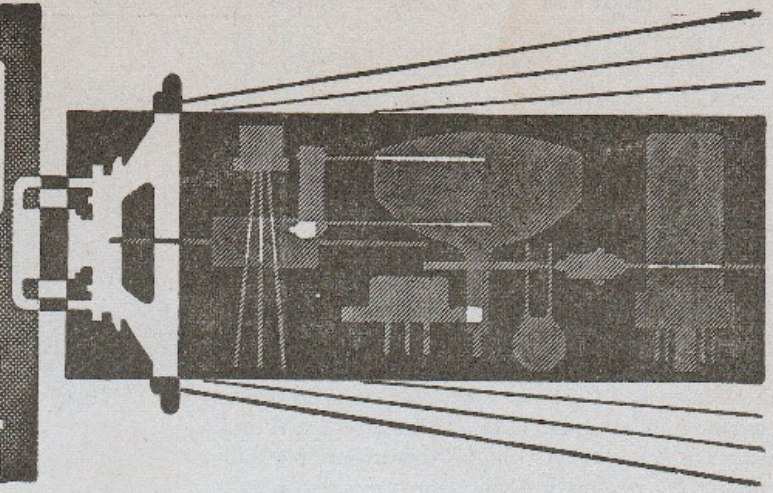
IDIM-KIT

AV. SANTO AMARO, 5186

C. P. 21421 - Brooklin

01000 - SÃO PAULO

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL

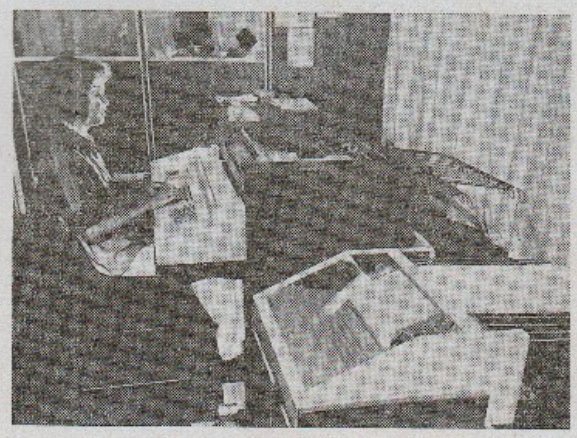


«SECA» — SISTEMA ELETRÔNICO DE CONTROLES ADMINISTRATIVOS

Um novo sistema, destinado a racionalizar e propor soluções para os processos administrativos, está sendo apresentado pela Philips aos usuários de equipamentos para processamento eletrônico de dados. Este sistema, denominado SECA — Sistema Eletrônico de Controle Administrativo, foi inteiramente projetado pela empresa, no Brasil, baseando-se exclusivamente no desenvolvimento de uma biblioteca de sistemas, visando atender as características fiscais tipicamente brasileiras (Brazilware). Fruto da experiência prática em algumas centenas de instalações e de intensas pesquisas entre os usuários de computadores, esta biblioteca resume em si todos os informes necessários e orientações práticas para a implantação de sistemas administrativos.

Finalidade do sistema

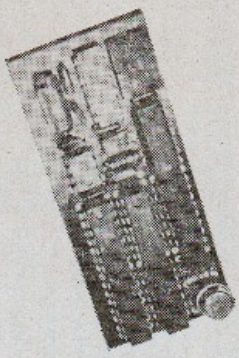
O SECA se destina especificamente a atender as necessidades administrativas de pequenas e médias empresas, sem experiência anterior em processamento eletrônico de dados. Até o momento, a maioria destas empresas se encontrava à margem de soluções eletrônicas para seus problemas administrativos, por não disporem de equipes especializadas ou de recursos financeiros para arcarem sozinhas com as implantações desses sistemas. A experiência brasileira já provou que a maioria das empresas poderia aproveitar-se das vantagens advindas da utilização do computador e aplicar a racionalização na administração de seus negócios. Até agora, a Philips já desenvolveu cinco aplicações, abrangendo as áreas de faturamento, contabilidade, folha de pagamento, ativo fixo e controle de estoque, sendo que algumas dessas modalidades já se acham implantadas em diversas empresas de pequeno e médio porte. A facilidade de implantação desse sistema permite a eliminação de problemas como a ociosidade inicial ou uso inadequado dos equipamentos e elevados custos iniciais de análise e programação de sistemas.



NOVA PLACA PARA MONTAGENS EXPERIMENTAIS

Acaba de ser lançada no mercado europeu uma nova placa para montagens experimentais, cuja principal característica é o fato de dispensar o uso de solda. A nova placa, denominada "WONDERBOARD", possui uma série de pequenos tarugos de material condutor elástico, moldados em substrato isolante. Estes contactos apresentam excelente retenção mecânica e condutibilidade elétrica entre o terminal de componente e diversos fios de interconexão. Estes contactos "envolventes" asseguram perfeito contacto elétrico em 100% da circunferência do fio do componente e numa extensão superior a 4 mm. Os contactos elásticos condutores podem ser submetidos a sucessivos usos, sem que haja alterações sensíveis em suas características elétricas ou mecânicas. A distância entre os centros dos contactos é padronizada em 0,1".





Como se pode observar na foto, os fios e componentes podem ser inseridos em ambas as faces da placa, sem que um deles interfira com outro. Aliás, esta é uma das principais vantagens do sistema "Wonderboard" sobre os sistemas similares, nos quais é necessário desligarem-se vários fios para se fazer uma única alteração. Os contactos do "Wonderboard" aceitam todos os componentes "standard "e qualquer fio entre os nºs 19 e 31.

Uma placa "Wonderboard" medindo 8 × 3,5 cm, com 4 mm de espessura, comporta 12 circuitos integrados (de 14 pinos, duplo-em-linha), componentes externos e as respectivas interconexões.

A "Wonderboard" é distribuída pela Lareine MicroEletronique — 53 Rue N. D. de Nazareth, 75003 Paris, França.

«VIEWDATA»

O "Viewdata" é um novo e revolucionário sistema, desenvolvido pelos Correios britânicos, para a apresentação de informações "telefonadas" em aparelhos de televisão; ele está sendo apresentado pela primeira vez ao público no novo Centro Nacional de Exposições de Birmingham. Na foto vemos um executivo utilizando um terminal para solicitar informações sobre o preço das ações na Bolsa.



O sistema baseia-se num telefone comum e num aparelho de televisão doméstico modificado. Ao apertar-se o botão de um teclado, liga-se automaticamente o receptor de TV a uma "biblioteca", que é um banco de dados com centenas de milhares de temas. A informação pedida aparece na tela em sete cores e com 200 palavras por "página". Cada página permanece no vídeo pelo tempo que for necessário.

O "Viewdata" utiliza um armazenamento de informações constantemente atualizado sobre assuntos de interesse geral do público. Os Correios vão lançar em breve um serviço público e mais de 70 organizações irão participar dessa etapa experimental, depois do que se poderá determinar o tipo de informação e incluir as tarifas e a demanda.

FM ESTÉREO: LANÇAMENTO BOSCH NO X SALÃO DO AUTOMÓVEL

O lançamento Bosch para a linha de auto-rádios no X Salão do Automóvel, realizado em novembro, foi o AB-243, aparelho dotado de faixa de ondas para freqüência modulada em estéreo. Dispõe também de mais duas outras faixas para recepção em Ondas Médias e Curtas.

O novo auto-rádio Bosch FM estéreo, desenvolvido no Brasil com a tradicional tecnologia da Blaupunkt alemã, surge no mercado com uma novidade em termos nacionais: 18 watts de potência, o que lhe confere excepcional reserva de som, muito maior capacidade de volume e limpidez na recepção.

A Robert Bosch do Brasil, fabricante no país dos auto-rádios Bosch, vai de encontro assim à tendência mais atual no campo da rádio-difusão, que é o desenvolvimento das emissoras brasileiras para transmissões na faixa de freqüência modulada.

Desempenho em 3 faixas: FM estéreo, OM e OC

Dotado dos mais recentes aperfeiçoamentos no campo da eletrônica, o **AB-243 FM estéreo** Bosch foi dimensionado para oferecer tecnicamente o mais perfeito desempenho em cada uma de suas três faixas de recepção.

Na faixa de ondas para freqüência modulada, as transmissões caracterizam-se pela alta fidelidade de som, ou seja, a reprodução de todas as freqüências de sons que o ouvido humano pode distinguir. Os ruídos, principalmente os atmosféricos e os de alta tensão, são neutralizados, garantindo-se com isso uma recepção de qualidade realmente superior.

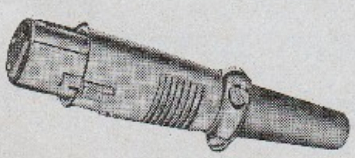
Aumentando ainda mais a importância desses fatores, devem ser acrescentados os recursos garantidos pelos efeitos em estéreo: perfeita distribuição do som em canais diferentes, além de sua alta qualidade de recepção e sonoridade.

As faixas de Ondas Médias e Curtas contam com sintonia por permeabilidade, empregando um sintonizador de AM com circuito especial de alta seletividade e longo alcance.

CONECTORES CANNON ITT

A mais vasta e completa linha de conectores para áudio, eletrônica e outras aplicações em circuitos de baixo nível. Dentre eles podemos destacar os conectores XRL, destinados a aplicações onde se exija robustez e confiabilidade, e que apresentam as seguintes características:

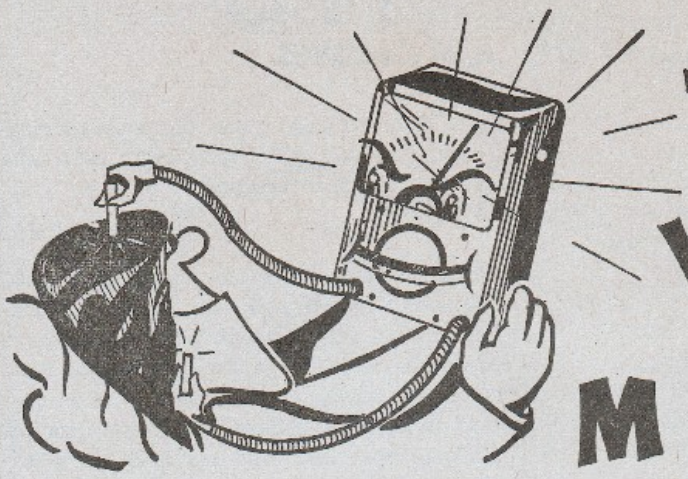
— corpo metálico de altíssimo impacto
— isolantes de ótimas características dielétricas
— baixa queda de tensão entre contactos
— suporta correntes até 10 A



— testado com tensões de até 1 400 V (serviço até 200 V)
— trava-junção (macho-fêmea)
— isolante resiliente, permitindo adaptação perfeita sem folgas
— fixação mecânica do cabo ao conector

Com tais características, esses conectores são especialmente recomendados para aplicações em equipamentos profissionais de áudio (estúdios de gravação e estúdios de TV), equipamentos médicos, aparelhos de controle industrial, computadores e demais aplicações em que se exijam completa ausência de ruído, devido a choques mecânicos, blindagem, durabilidade e uso contínuo.

Distribuidor: Datatronix — Av. Pacaembu, 746, 1º andar — Fones: 66-7929 e 67-8725 — São Paulo.



TESTE VOCÊ MESMO

1) Quando um receptor super-heteródino, cuja freqüência intermediária é de 455 kHz, sintoniza uma estação na freqüência de 1 000 kHz, seu oscilador local opera numa freqüência de:

- ☐ a) 455 kHz
- ☐ b) 1 455 kHz
- ☐ c) 545 kHz
- ☐ d) 1 000 kHz

2) Quando um receptor super-heteródino, cuja freqüência intermediária é de 465 kHz, sintoniza uma freqüência de 650 kHz, a freqüência imagem é de:

- ☐ a) 1 105 kHz
- ☐ b) 1 115 kHz
- ☐ c) 1 580 kHz
- ☐ d) 185 kHz

3) O processo de se anular os efeitos da realimentação nos amplificadores de FI dos receptores super-heteródinos recebe o nome de:

- ☐ a) compensação
- ☐ b) neutralização
- ☐ c) polarização
- ☐ d) desacoplamento

4) Entre a última etapa amplificadora de freqüência intermediária e a primeira etapa amplificadora de áudio de um receptor super-heteródino, encontramos a etapa:

- ☐ a) de saída de áudio
- ☐ b) conversora
- ☐ c) da fonte de alimentação
- ☐ d) detectora

5) Os receptores de rádio em que parte do sinal amplificado é reaplicada à entrada do circuito, recebem o nome de:

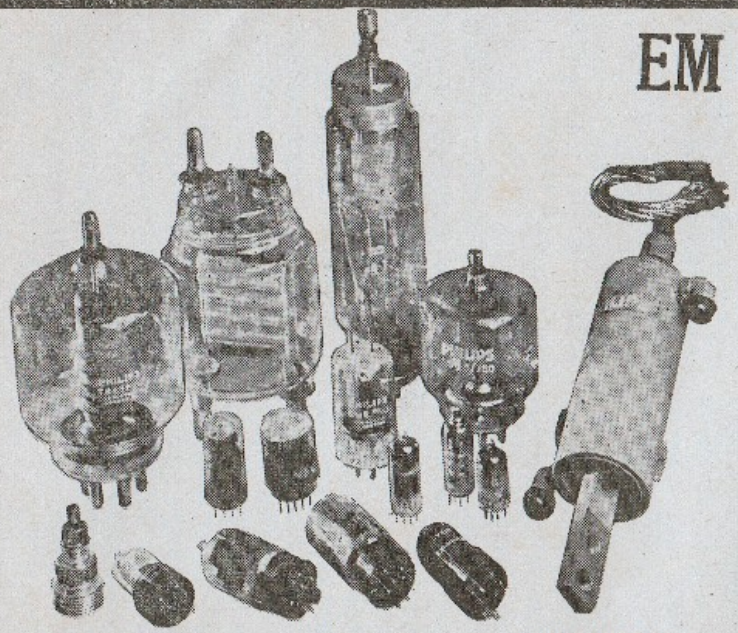
- ☐ a) heteródinos
- ☐ b) regenerativos
- ☐ c) receptores de cristal
- ☐ d) super-heteródinos

6) A função de assegurar um volume de som mais ou menos constante na saída, independentemente das variações do sinal de entrada de um receptor, é exercida por qual etapa?

- ☐ a) conversora
- ☐ b) controle automático de ganho
- ☐ c) detectora
- ☐ d) saída de áudio

RESPOSTAS: 1) b 2) c 3) b 4) d 5) b 6) b

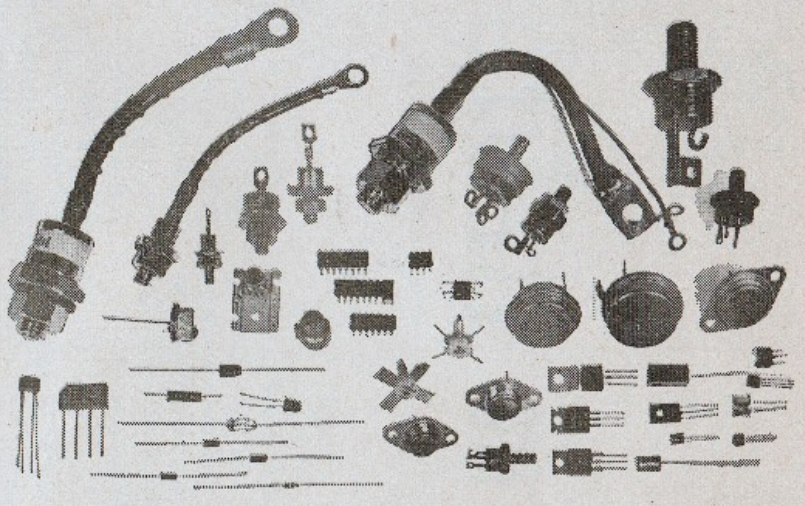
EM VÁLVULAS OU SEMICONDUTORES



DE RECEPÇÃO
DE TRANSMISSÃO
RETIFICADORAS

IGNITRONS
THYRATRONS
ESTABILIZADORAS

INDICADORAS
FOTO-CÉLULAS
ESPECIAL QUALIDADE



DIÓDOS
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

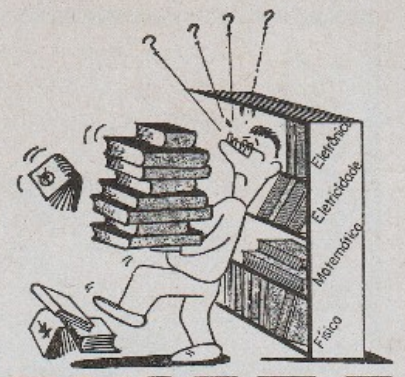
SELETORES
SOQUETES
SUPRESSORES
TRANSFORMADORES
TOCA-DISCOS

— 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.



LIVROS EM REVISTA

DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS — FÍSICA E MODELAMENTO

Autor: J. A. Zuffo. **Idioma:** Português. **Formato:** 16 × 23 cm. **Número de páginas:** 261.

O texto analisa alguns circuitos básicos e os modelos associados aos dispositivos eletrônicos que encontram maior aplicação prática atualmente.

O capítulo I, versando sobre generalidades, estuda qualitativamente os fenômenos térmicos e elétricos que ocorrem numa malha cristalina. É introduzido então o conceito de barreira de energia e com isso passa-se a estudar os fenômenos resultantes de propagação de portadores de carga em uma estrutura periódica.

Os transistores de junção são estudados no capítulo III, onde é introduzido o modelo de EBERS-MOLL para grandes sinais e deduzido o modelo tt-híbrido para pequenos sinais.

As válvulas termoiônicas tendem a ser cada vez menos utilizadas em circuitos eletrônicos. Todavia, tendo-se em conta o elevado número de equipamentos existentes que as utilizam, foi dedicado o capítulo IV ao seu estudo.

No capítulo V é estudada a física interna e o modelamento dos transistores de efeito de campo, dando-se ênfase especial ao transistor metal-óxido-semicondutor — MOS. Hoje, nos circuitos integrados em média e larga escala, o transistor MOS tende a ser ou já o é, o dispositivo de maior utilização.

No capítulo VI foram englobados outros dispositivos eletrônicos e os amplificadores operacionais. Os amplificadores operacionais não constituem, evidentemente, dispositivos eletrônicos simples, mas sim circuitos complexos colocados em uma única pastilha de silício. Todavia, sob o ponto de vista do usuário, os amplificadores operacionais podem ser encarados, e normalmente o são, como dispositivos discretos. Estudam-se também nesse capítulo diodos túnel, SCR, transistores de unijunção e triacs.

Finalmente, no capítulo VII descrevem-se os princípios dos processos e técnicas utilizadas na fabricação dos dispositivos.

A forma pela qual é apresentada a matéria destina-se a atender um curso básico de física de dispositivos eletrônicos para engenheiros eletricistas, alunos de Ciência de computação e físicos. Todavia, a eliminação de alguns tópicos teóricos permite a viabilidade de emprego do texto em escolas técnicas eletrônicas de alto nível.

TEORIA DA TELEVISÃO A CORES

Autor: Geoffrey H. Hutson. **Idioma:** Português. **Formato:** 16 × 23 cm. **Número de páginas:** 362.

Trata-se de uma obra destinada a engenheiros, técnicos e estudantes, que tenham conhecimento dos princípios básicos da televisão monocromática e desejem estender seus conhecimentos até a engenharia da televisão a cores. É dada especial atenção ao sistema PAL a partir do sistema NTSC.

Não foram medidos esforços no sentido de apresentar a teoria de uma forma lógica e fácil de ser entendida e, sempre que possível, o assunto em discussão é abordado com o auxílio de gráficos.

Procurou-se minimizar o uso da matemática, a fim de que a obra pudesse ser acessível a um maior número de leitores. O objetivo do autor é dar um entendimento claro do funcionamento da televisão a cores, sem exigir grandes conceitos matemáticos. Aqueles que desejarem aprofundar-se em um determinado setor da televisão a cores terão grande ajuda através do correto entendimento dos princípios básicos, os quais são o objetivo deste livro.

Sabe-se que a maioria das pessoas empregadas na fabricação, manutenção, estúdios e transmissão de TV a cores não apresenta um conhecimento profundo sobre o assunto; entretanto, seria desejável que elas apresentassem um bom conhecimento básico, de maneira a poderem encarar com confiança este sofisticado ramo da engenharia de televisão. Espera o autor que essas pessoas encontrem neste livro as informações que elas buscam, informações essas apresentadas de forma a tornarem o estudo mais interessante do que árduo.

MANUAL DE ALUMBRADO PHILIPS

Idioma: Espanhol. **Número de páginas:** 350. **Formato:** 10 × 21 cm. **Preço atual:** Cr$ 130,00.

A Philips acaba de publicar seu mais recente manual de luminotécnica em espanhol. Trata-se de uma obra prática, destinada a todos que lidam com o assunto: engenheiros, técnicos, vendedores, arquitetos, decoradores, etc. Foi escrito para ser um instrumento de uso diário para todos e, conseqüentemente, as informações foram condensadas ao máximo para caberem dentro de um livro de bolso.

O conteúdo foi dividido em 26 capítulos, versando sobre: Iluminação interior: Quantidade e qualidade — Projetos de iluminação interior — Aplicações/recomendações — Integração das luminárias, ar condicionado e isolação acústica — Projeto — Recomendações — Cálculos — Iluminação de túneis — Iluminação de edifícios e áreas c/projetores. Iluminação de praças de esporte: Requisitos básicos — Iluminação ao ar livre e de estádios cobertos. Aplicações especiais: Irradiação de plantas — Radiação ultra-violeta — Radiação infra-vermelha — Iluminação de meios de transporte.

Quatro capítulos são dedicados aos princípios de luminotécnica: Radiação e visão — Medições — Cor — Propriedades ópticas da matéria. Os três últimos capítulos tratam dos diferentes tipos de lâmpadas, luminárias e sistemas de iluminação interior.

Como apêndices são apresentadas diversas tabelas, esquemas de iluminação, uma relação das organizações internacionais de normalização e uma bibliografia.

HIGH FREQUENCY AMPLIFIERS

Autor: R. S. Carson. **Idioma:** Inglês. **Número de páginas:** 225. **Formato:** 16 × 23 cm. **Preço atual:** Cr$ 329,00.

Esta obra mostra como usar o Diagrama de Smith (Smith-chart) e os parâmetros de espalhamento (Scattering parameters) na análise, projeto e aplicação de amplificadores para freqüências elevadas. O exame detalhado das transformações matemáticas proporciona uma base sólida para a exploração de novos usos do diagrama de Smith.

O autor mostra que os parâmetros de espalhamento foram aplicados muitas vezes de u'a maneira errônea e apresenta derivações detalhadas e que até esta data não foram publicadas na literatura especializada.

Muitos exemplos ilustram cada uma das aplicações apresentadas e extensos apêndices mostram a origem dos parâmetros generalizados de espalhamento.

Tanto o engenheiro como o técnico especializado, além do estudante universitário, acharão neste livro um guia prático e preciso para o projeto e a análise de amplificadores de alta freqüência.

Conteúdo: Cap. 1 — Parâmetros dos transistores. Cap. 2 — Estabilidade e projeto de amplificadores. Cap. 3 — Facilidades para o projeto de circuitos. Cap. 4 — Amplificadores unidirecionais. Cap. 5 — Projeto de amplificadores de alta freqüência. Cap. 6 — Parâmetros de espalhamento. Cap. 7 — Fazendo uso dos parâmetros de espalhamento.

MANUAIS NATIONAL

Autor: National Semiconductor Corp. **Idioma:** Inglês. **Formato:** 15 × 21 cm. **5 volumes:** Linear Integrated Circuits — 670 páginas — Cr$ 250,00. Memory Data Book — 520 páginas — Cr$ 250,00. TTL Data Book — 550 páginas — Cr$ 250,00. Linear Applications — 290 páginas — Cr$ 200,00. Audio Handbook — 180 páginas — Cr$ 200,00.

Os semicondutores da National têm grande divulgação no nosso mercado, pois são usados tanto em aparelhos importados como também adotados por muitos fabricantes nacionais. Até agora foi bastante difícil conseguir os dados dos semicondutores da National aqui no Brasil e, por esse motivo, a oferta dos Manuais National será recebida pelos nossos técnicos com grande alívio. Confeccionados com todo o cuidado possível, apresentam as características completas dos produtos, incluindo curvas para projeto.

O conteúdo dos diversos volumes é:

Linear Integrated Circuits — reguladores de tensão — amplificadores operacionais — comparadores de tensão/separadores — blocos funcionais — circuitos para aparelhos de entretenimento — conjuntos de diodos/transistores — chaves analógicas — produtos novos — dimensões físicas.

Memory Data Book — MOS RAM's — RAM's bipolares — CMOS RAM's — MOS EPROM's — MOS ROM's — ROM's bipolares — registros — sistemas de memória — "interface" — aplicações.

TTL Data Book — secção 1: 54374 SSI Devices; secção 2: 54/74 MSI Devices; secção 3: Propriety Devices; secção 4: Additional Devices.

Linear Applications — descrição de 60 aplicações diferentes de circuitos integrados monolíticos e híbridos com todos os dados de projeto. Como a descrição é completa, muitos dos projetos podem ser usados quase como "receita" para outros, com componentes diferentes. Um índice completo permite a localização rápida de todos os assuntos.

Audio Handbook — introdução — pré-amplificadores — AM, FM e FM estéreo — amplificadores de potência — vários assuntos (ampl. de faixa, redes de separação ativas, reverberação, inversores de fase, trêmolo, etc.) — apêndices.

Ω

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)

NOVOS LANÇAMENTOS

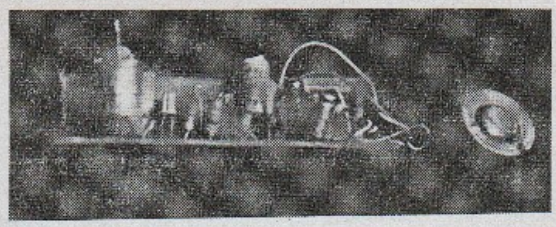
FONTE REGULADA
KIT* PARA MONTAGEM
20-74 V 2A 50 W
REDUZ DISTORÇÃO DE AMPLIFICADORES



MELHORE A QUALIDADE DE SEU AMPLIFICADOR COM ALIMENTAÇÃO ESTABILIZADA

*MICROFONE SEM FIO

MICROTRANSMISSOR FM ALIMENTADO A PILHA - EM KIT* OU MONTADO



TRANSMITE EM FM OS SINAIS DE MICROFONES, TOCA-DISCOS E GRAVADORES. DIMENSÕES 8x5x4cm

*COM DETALHADAS INSTRUÇÕES DE MONTAGEM

ELGOTRONIC INDUSTRIA E COMERCIO DE APARELHOS ELETRICOS E ELETRONICOS LTDA

ELGO

RUA WANDERLEY 398 - S.PAULO - SP 05011

ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

Tudo para RÁDIO, TV e FM.

Completo sortimento de válvulas, transistores e circuitos integrados.

Motores p/ todas as marcas de gravadores.

Somos distribuidores autorizados de peças originais GE.

Vendas no Atacado e Varejo.

FAÇA UMA VISITA À NOSSA LOJA.

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

ÍNDICE GERAL DOS ARTIGOS - 1976

OBS.: Os números que se seguem ao título do artigo significam o número da Revista e a página. Exemplo: 340/72 quer dizer Revista 340, página 72.

ABACOS, TABELAS, CALCULOS E GRÁFICOS

Sistema de Unidades 333/52
Cálculo de Bobinas de Camada Simples 340/69
Gráfico de Conversão de dBm a Tensão Eficaz 341/46
Tabela de Fios — Segundo Normas Americanas e Inglesas 341/62

ANTENAS

Antena de Quadro Retangular 340/72
Fórmulas para Cálculo de Antenas e Linhas de Transmissão 341/78
Recepção de TV com Linha Aberta ... 344/62
Antena Padrão de Referência 344/70

AUDIO

Pré-Amplificador/Misturador e Amplificador 333/40
Projeto Prático de Sistemas de Som .. 336/39
Pré-Amplificador para Microfone com Ampla Gama Dinâmica 337/82
Pré-Amplificador Duplo com Circuito Integrado 339/71
Análise e Projeto de um Amplificador de Potência Classe "A" 341/42
Filtros Divisores de Freqüência — Projeto e Construção 342/64
Monte uma Caixa de Adaptação Universal para Gravadores 342/92
Introdução à Música Eletrônica 343/40
Geradores de Sinal para Música Eletrônica 344/53
Amplificadores Classe B e AB 344/57

DIVERSOS

O FETRON — Uma Válvula Transistorizada 335/44
Amplificador de Sinais para FM 335/51
Sistema de Ignição Transistorizado com Bobina de Alta Tensão Convencional 335/53
O Que é Modulação Amplifase 336/60
Relógio Despertador Digital 336/65
Reguladores de Tensão Comutados ... 336/87
Conversores CC 337/85
O Brasil nas Telecomunicações por Satélite 338/76
Dissipadores de Calor — 1ª Parte ... 338/85
O Micro-Processador 339/42
Dissipadores de Calor — 2ª Parte 339/86
Termistores NTC — Definição, Características e Aplicações 340/48
Filtros 340/61
Dissipadores de Calor — Conclusão .. 340/66
Princípios Básicos do Micro-Processamento 340/87
Para Compreender os Micro-Processadores 341/49
O "Desanfio" 342/47
Missão em Marte 342/71
Válvulas Eletrônicas para Altas Freqüências 342/86
Interruptores Eletro-Magnéticos 343/51
Novo Sistema de Ignição Eletrônica por Descarga Capacitiva 344/36
Interruptores Eletro-Magnéticos — Conclusão 344/107

INSTRUMENTOS E DISPOSITIVOS PARA PROVAS E MEDIÇÕES

Medidor de Impedâncias em VHF 334/62
Monte um Simples e Compacto Provador de Transistores 336/37
Provador Simples de Diodos Controlados de Silício (SCR) 336/58
Marcador de Freqüência Integrado 337/45
Retenção Digital em Osciloscópios 338/38
Utilização do Osciloscópio 341/73
Utilização do Osciloscópio — Conclusão 342/74

MONTAGENS

Controle Eletrônico para Automóveis de Brinquedo 333/23
Pré-Amplificador/Misturador e Amplificador 333/40
Unidade de Sintonia para FM 334/23
Medidor de Impedâncias em VHF 334/62
Metrônomo Eletrônico 335/36
Construindo um "Busca-Pólo" 335/38
Monte um Simples e Compacto Provador de Transistores 336/37
Provador Simples de Diodos Controlados de Silício (SCR) 336/58
Econômica Máquina para Soldar Saquinhos de Polietileno 337/29

Marcador de Freqüência Integrado 337/45
Pré-Amplificador para Microfone com Ampla Gama Dinâmica 337/82
Órgão Eletrônico de 6 Oitavas 338/29
Carregador Automático para Baterias Especiais 338/47
Simples Luz Rítmica 339/47
O Robongua 340/35
Temporizador com Circuito Integrado 340/56
Construa uma Balista Eletrônica 342/33
Monte uma Caixa de Adaptação Universal para Gravadores 342/92
Sintonizador de FM com Varicap 343/33
Pisca-Pisca p/ Árvores de Natal 344/33
Uma Balança Eletrônica 344/50

RADIOAMADORISMO

Processador de Voz para Estações de Radioamador 333/64
"Operação Emergência Cívica" 333/66
Emissões do Tipo "A" 334/55
Medidor de Impedâncias em VHF 334/62
Sintonia Contínua para os Canais da Faixa do Cidadão 339/66
Modulação em Amplitude 339/67
Antena de Quadro Retangular 340/72
Fórmulas para Cálculo de Antenas e Linhas de Transmissão 341/78
Pré-Amplificador para 40 e 80 Metros . 344/68

REPARAÇÕES E INSTALAÇÕES

Como Iniciar-se em Reparações 335/87
Eliminando Estações "Intrometidas" .. 337/74
Recepção Deficiente em Ondas Curtas.. 338/60
Interferências Eletro-Magnéticas em Auto-Rádios 338/78
Canal de FI sem Ganho 341/93
Rastreio Renitente 343/84

TELEVISÃO

Amplificador de Vídeo em Classe B para TVC 336/29
Recepção de TV com Linha Aberta ... 344/62

TEORIA

Amplificadores/Misturadores de Alta Freqüência com JFET 333/27
Semicondutores Especiais — Conclusão 333/34
Análise Espectral dos Sinais Modulados em Amplitude e Freqüência 334/73
O Que é uma Fonte de Alimentação Comutada? 335/27
Portas "NAND" Fazem Tudo 335/95
Os Dobradores de Tensão na Prática .. 337/33
Multiplicadores de Freqüência 337/42
Ressonadores de Cavidade 338/56
Ressonadores de Cavidade — Conclusão 339/81
Lei de Ohm e Potência Dissipada em um Resistor 339/92
Aplicação de Números Complexos na Resolução de Circuitos 339/94
Análise e Projeto de um Amplificador de Potência Classe "A" 341/42
Os Divisores de Tensão 341/76
Projeto Simplificado de Transformadores Monofásicos 342/49

TRANSMISSÃO, TELEFONIA E COMUNICAÇÕES

A Transmissão de Informações por Linhas de Alta Tensão 333/45
Telecomunicações em Pauta — I — Telefonia (1) 333/55
PCM — A Telefonia Via Transmissão Digital 333/74
Os Circuitos Fantasma 334/27
A Transmissão de Informações por Linhas de Alta Tensão — Conclusão 334/30
PCM — A Telefonia Via Transmissão Digital — Conclusão 334/37
Telecomunicações em Pauta — II — Técnicas Digitais (1) 334/45
Emissões do Tipo "A" 334/55
Telecomunicações em Pauta — III — Telefonia (2) 335/57
Conversando sobre Moduladores 335/71
Instalação de Micro-Ondas 335/78
Instalação de Micro-Ondas — Conclusão 336/50
Telecomunicações em Pauta — IV — Técnicas Digitais (2) 337/61
Telecomunicações em Pauta — V — Quadripolos 338/70
Telecomunicações em Pauta — VI — Ondas Eletro-Magnéticas (1) 339/57
Transceptor Especial para Telecomunicações, Operando na Faixa de VHF/UHF — Parte I 341/54
Telecomunicações em Pauta — VII — Ondas Eletro-Magnéticas (2) 341/64
Telecomunicações em Pauta — VIII — Técnicas Digitais (3) 342/54
Transceptor Especial para Telecomunicações, Operando na Faixa de VHF/UHF — Parte II 342/79
Telecomunicações em Pauta — IX — Eletricidade (1) 343/55
Ruído nas Telecomunicações 343/68
Transceptor Especial para Telecomunicações, Operando na Faixa de VHF/UHF — Parte III 343/74
Telecomunicações em Pauta — X — Eletricidade (2) 344/75

Ruído nas Telecomunicações — Conclusão 344/87
Transceptor Especial para Telecomunicações, Operando na Faixa de VHF/UHF — Parte IV 344/97

TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

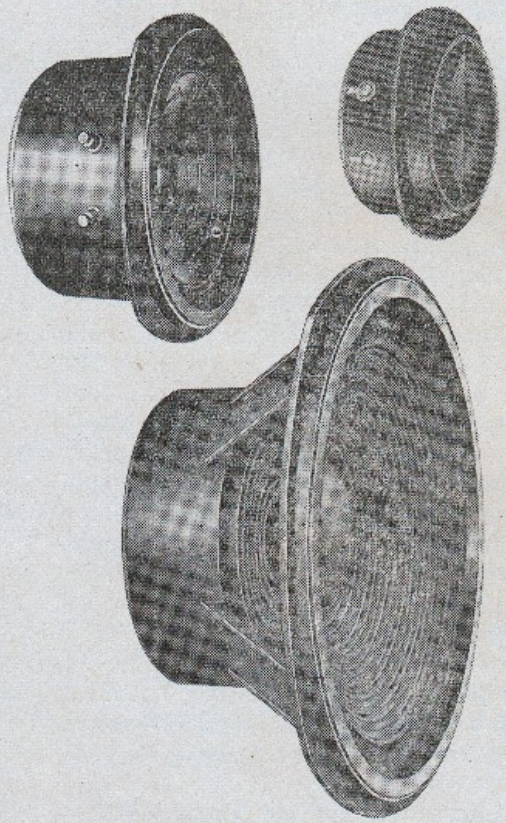
Amplificadores/Misturadores de Alta Freqüência com JFET 333/27
Semicondutores Especiais — Conclusão 333/34
Circuitos com Transistores Complementares 336/75
O DIAC no Gatilhamento de Tiristores 337/49
O DIAC no Gatilhamento de Tiristores — Conclusão 338/51
Tiristores e suas Aplicações 339/35
O Primeiro Integrado Monolítico Conversor Tensão-Freqüência 399/52
Dispositivos Opto-Eletrônicos Semicondutores — 1ª Parte 341/35
Identificação do Tipo e dos Terminais de um Transistor 341/86
Dispositivos Opto-Eletrônicos Semicondutores — 2ª Parte 342/40
Dispositivos Opto-Eletrônicos Semicondutores — 3ª Parte 343/44
Dispositivos Opto-Eletrônicos Semicondutores — 4ª Parte 344/41

Ω

A REDAÇÃO DA
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

agradece aos amigos, leitores, colaboradores e anunciantes, a atenção e apoio recebidos em 1976, aproveitando o ensejo para manifestar-lhes seus sinceros votos de

FELIZ NATAL
e
PRÓSPERO ANO NOVO



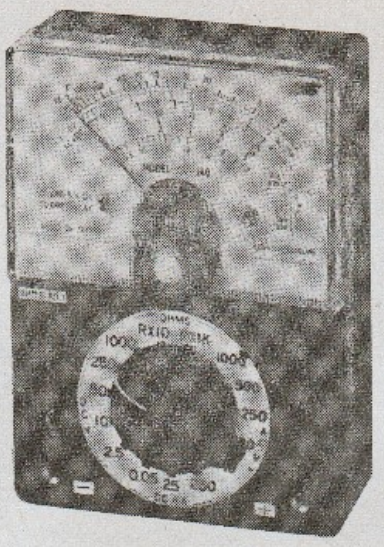
SELENIUM,
perfeissom

Tweeters
Mid-Ranges
Woofers
Divisores de Frequência
Painéis Frontais
Estereofones

SELENIUM
O Som da Qualidade

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

MULTITESTER KAISE



MOD. SK140

CARACTERÍSTICAS:

CC VOLTS: 2.5, 10, 50, 250, 1 000 (20 kΩ/V)
CA VOLTS: 10, 50, 250, 500, 1 000 (10 kΩ/V)
CORRENTE: 50 μA, 25 mA, 250 mA
RESISTOR: 40 kΩ, 4 MΩ
SOM: —20 ~ +22, 36, 50, 56, 62 dB
PRECISÃO: CC ±3%, CA ±4%
DIMENSÃO & PESO: 116 × 84 × 39, mm, 300 g

Cr$ 490,00

(mais Cr$ 20,00 para despesas de frete)

Pedidos acompanhados de cheque pagável em S. Paulo ou vale postal em nome de

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

"A PROPAGANDA É A ALMA DO NEGÓCIO".

COM CERTEZA VOCÊ JÁ OUVIU DIVERSAS VEZES ESTA FRASE. TAMBÉM, COM CERTEZA, TEM MUITAS RAZÕES PARA ACREDITAR NELA.

MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.

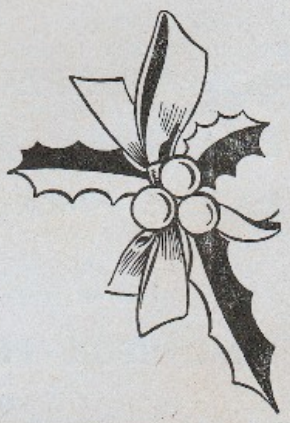
FONE: 220-7422 — SÃO PAULO - SP



Paz e Alegria no Natal
Saúde e Prosperidade
em 1977

É o que desejam aos seus alunos, clientes, fornecedores, leitores e amigos as empresas que constituem o Grupo Monitor:

Instituto Rádio Técnico Monitor S.A.
Radiotécnica Aurora S.A.
Revista Monitor de Rádio e Televisão
Tipografia Aurora S.A.
Monitor Promoções e Publicidade Ltda.



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
J. C. Costa
John Patra
Jomar Napoleão da Silva
José Luiz Marinaro
Julio Cezar Ribeiro Jr.
Julio Stern
Ricardo Pereira Peculis
ALFATRONIC
IBRAPE
LAB. INSTITUTO MONITOR

Produção Gráfica:
TIPOGRÁFICA 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 João Rudge, 366, 1º andar
Caixa Postal, 30 277 — SÃO PAULO - SP

CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 23.000 exemplares

ASSINATURAS

1 ano ..... Cr$ 159,00
2 anos ..... Cr$ 309,00

Índice dos anunciantes

Alfatronic 106
Atlas 18
Begli 24
Bernardino & Migliorato 22, 66
Biásia 28
Bravox ..... 2.ª capa
Cardeal 16, 21
C. Div. Pinheiros 31
Centenário 121
Ceteisa 27
Chatral 104
Cinemax 17
Componentes A.M. 19
Dalvox 49
Datatronix 18, 65
Delta 6
Deselectron 67
Distart 104
Douglas 105
Electra 31
Eletrônica Molinari 25
Eletrônica Morato 86
Elgotronic 121
Filcres 10, 11, 12, 13, 14, 15
Fonecontrol 110
Grupo Monitor 126
Idim 112
Incson ..... 3ª capa
Ind. Paul. Telecomunicações 93
Kasval 84, 85
Kron 52
Labo 83, 111
Lifon 83
Litec 29, 66
Lojas do Livro Eletrônico 23
Malitron 52, 66, 103
Mario T. Yoshitani 49
Monitor Promoções 125
National 91
Novik 7
Philco ..... 4ª capa
Philips 30
Radiotécnica Aurora 8, 22, 32, 125
Renz 18
Repil 2, 3, 4, 5, 104
Rudi 28
Selenium 124
Solhar 20
Stereotec 9
Stevaux 8
Teleimport 94, 95, 96
Teletron 117
Tese 120
Transistécnica 1
Whinner 26

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

N.º 344
ANO XXX
DEZEMBRO
1976

REGISTRO
536. P. 109/78
DCDF - DPF

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Sumário

Pisca-Pisca p/ Árvores de Natal 33
Novo Sistema de Ignição Eletrônica por Descarga Capacitiva ... 36
Dispositivos Opto-Eletrônicos Semicondutores — 4ª Parte 41
Uma Balança Eletrônica 50
Geradores de Sinal para Música Eletrônica 53
Amplificadores Classe B e AB 57
Recepção de TV com Linha Aberta 62
Radioamadorismo: Pré-Amplificador para 40 e 80 Metros 68
Antena Padrão de Referência 70
Telecomunicações em Pauta — X — Eletricidade (2) 75
Ruído nas Telecomunicações — Conclusão 87
Nossa Capa 92
Transceptor Especial para Telecomunicações, Operando na Faixa de VHF/UHF — Parte IV 97
Interruptores Eletro-Magnéticos — Conclusão 107
Noticiário Industrial 113
Teste Você Mesmo 116
Livros em Revista 118
Índice Geral dos Artigos — 1976 122

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.

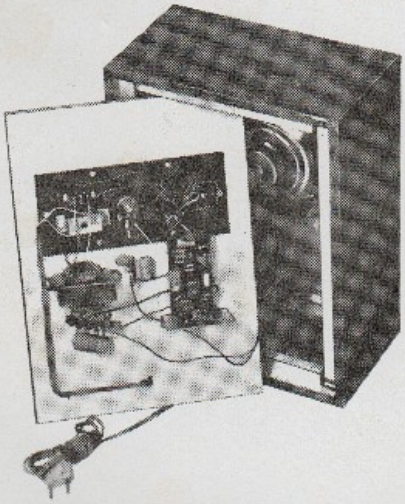
KITS INCSON

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.

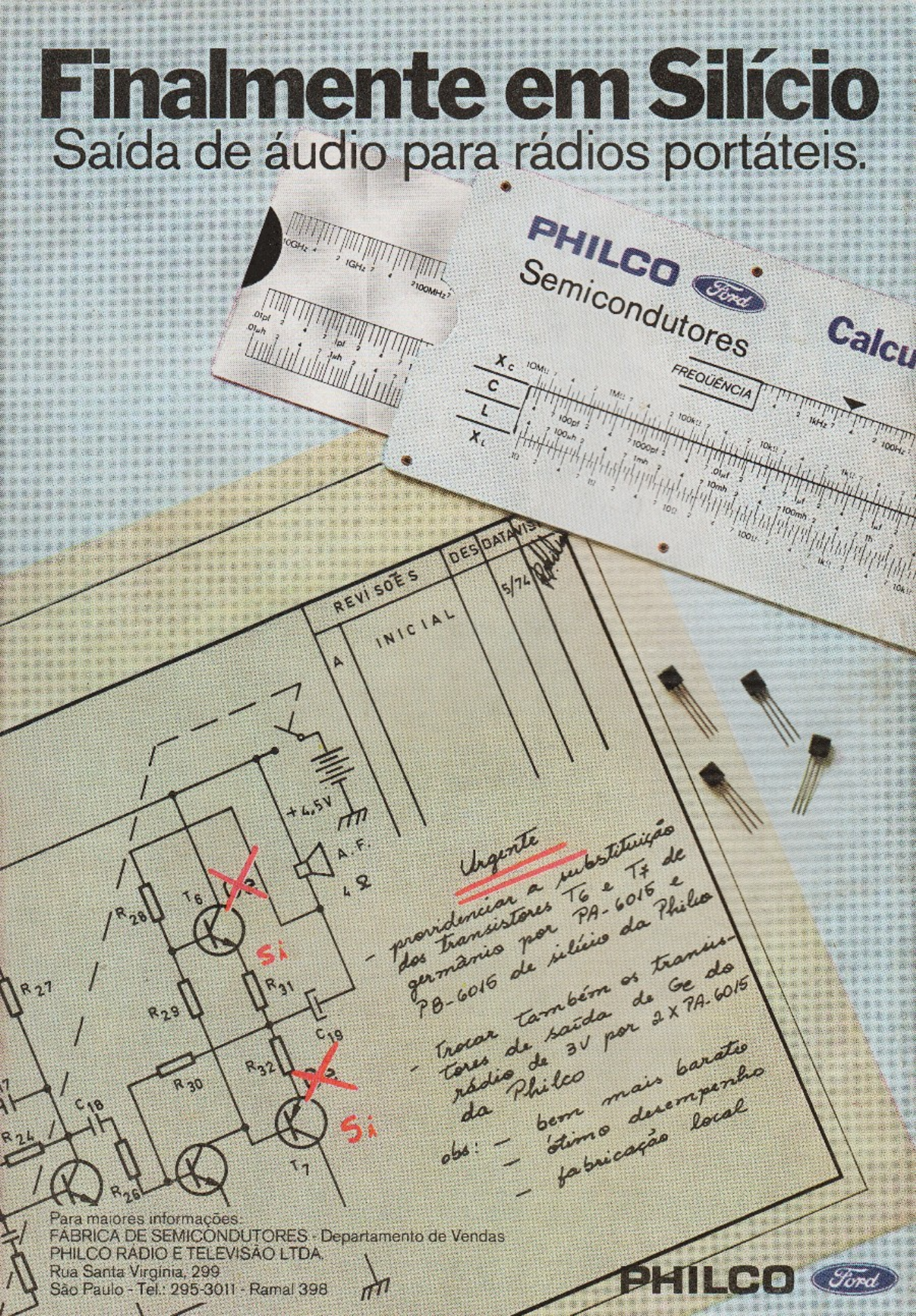
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

INCSON S.A. INDÚSTRIA NACIONAL DE APARELHOS SONOROS

PRAÇA PRESIDENTE KENNEDY, 71/77 — 03048 — SÃO PAULO - SP — BRASIL

Finalmente em Silício

Saída de áudio para rádios portáteis.



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