REVISTA MONITOR DE

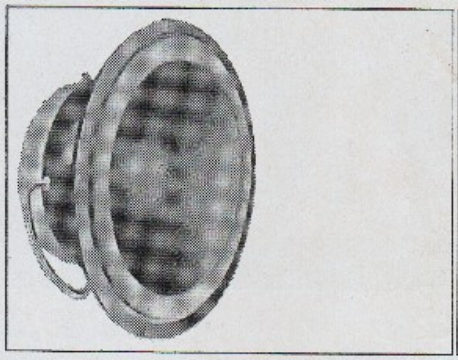
RÁDIO e TELEVISÃO

MARÇO 1976 N.º 335 Cr$ 10,00

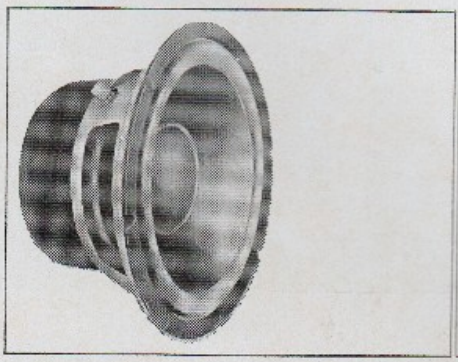


CIPAEL

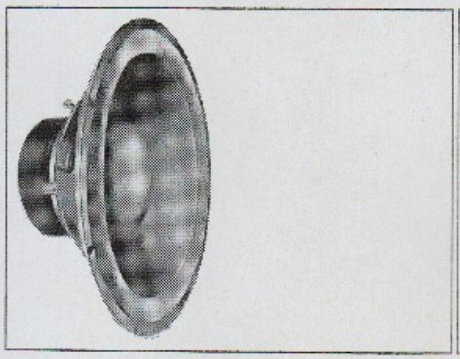
LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



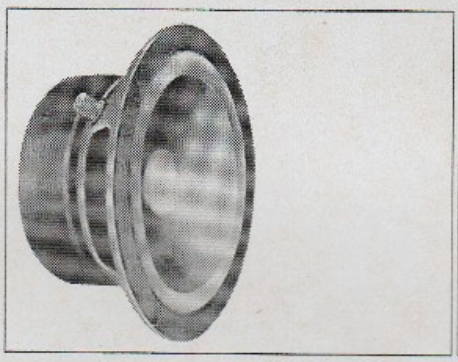
BW-300 RL
Woofer



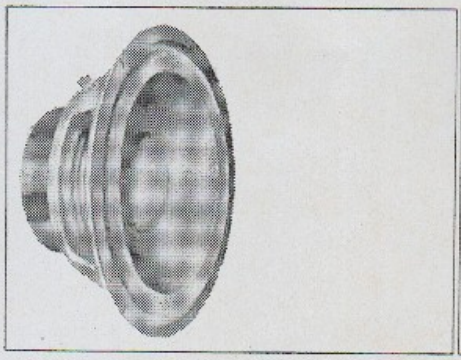
BW-16 RL
Woofer



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.

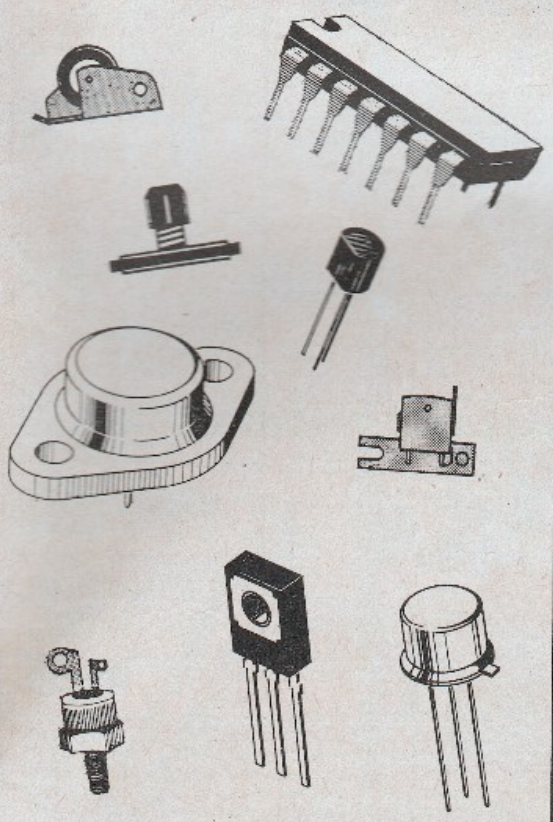
Com os novos lançamentos Bravox, a alta fidelidade ganha muito mais alternativas de som fiel, limpo e perfeito.

BRAVOX

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

ACCB

TRANSISTÉCNICA
a solução para seu problema de componentes



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

DISTRIBUIMOS DAS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADOS
CONDIÇÕES ESPECIAIS NO ATACADO

não atendemos por reembolso

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

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

VÁLVULAS IBRAPE

EABC80	$20,50	EL84	$55,00	PL82	$34,30
EAF42	$38,80	EL86	$20,50	PL504	$58,00
EBF89	$20,80	EM84	$36,50	PL509	$99,80
EC88	$24,50	EY88	$16,50	PL802	$35,20
EC900	$13,20	EY500	$47,00	PY81	$28,50
ECC81	$35,40	EZ81	$17,50	PY82	$26,50
ECC82	$ 9,95	GZ34	$30,80	PY88	$14,90
ECC83	$11,20	GY501	$42,50	PY500A	$47,30
ECC85	$26,50	LC900	$13,20	UBF80	$28,50
ECC189	$20,50	LCF801	$14,00	UBF89	$33,80
ECF80	$12,80	LCL85	$15,20	UCH81	$20,80
ECF801	$14,20	LF183	$11,50	UCL82	$13,80
ECH81	$18,50	LF184	$11,20	UY41	$23,70
ECH84	$33,40	LY88	$15,40	UY85	$37,50
ECL80	$29,80	PC900	$14,30	UY89	$23,90
ECL82	$12,50	PCF80	$14,40	XCC82	$13,20
ECL84	$15,20	PCF801	$14,50	XCC189	$17,80
ECL85	$16,70	PCF802	$31,20	XCL82	$14,80
EF41	$31,20	PCL82	$13,90	XCL84	$18,60
EF80	$22,30	PCL84	$14,90	XCL85	$19,20
EF86	$20,50	PCL85	$15,90	XF183	$12,90
EF95	$48,50	PCL86	$27,50	XL36	$48,50
EF183	$11,20	PF86	$32,40	XY88	$17,80
EF184	$11,90	PL36	$22,80		

LED



Lente cristal; luz verm. ϕ2mm; 1,8V; Cr$ 2,50



NSL5053; 20mA; Cr$3,50



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



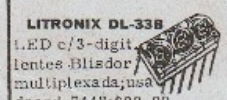
Catodo comum; 0,3" Vermelho; pt. decimal a direita $40,00



DISPLAYS em tablete

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

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



LITRONIX DL-338

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

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

Temos 1 folha dd. tec. de cada item. $3,00+porte

8038 CC Intersil



GERADOR DE ONDAS

Necessita apenas alguns componentes (pot. resist. e capacit.) para voce montar gerador de audio de alta precisão. 0,1% linear; 0,001Hz a 1MHz; 3 a 28V de saida; Cr$198,00 c/dados tecnicos completos.

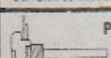
MULTITESTES

HIOKI

Modelo	Ohm/Volt	Preço
P-32	1.000	$ 198,00
P-70	2.000	$ 285,00
L33DX	2.000	$ 350,00
P-80	20.000	$ 398,00
OL64D	20.000	$ 594,00
AF-105	50.000	$ 792,00
L-55	FET-10M	$1.180,00
AS-100	100.000	$1.195,00

Folha com os dados de todos os instrumentos: $3,00+porte

POTENCIÔMETROS DE CARBONO



da CONSTANTA

Linear

Potenciometro simples, ϕ 23mm

Valores em Estoque - OHM

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

Cr$ 6,50 cada

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

POT. LOG. c/CHAVE

10k Cr$ 8,50

470k Cr$ 8,50

POTENCIOM. DUPLO

47k LIN + 47k LIN

47k LOG + 47k LOG

100k LIN + 100k LIN

Cr$ 14,50 cada

Resistencia de PRECISÃO 1%

1/4 e 1/2 W. Valores em ohm 10, 20, 30, 51, 100, 200, 220 300, 470, 510, 1k, 2k, 2k3, 3k, 4k7, 5k1, 10k, 22k, 30k, 47k, 51k, 100k, 200k, 220k, 470k, 510k, 1M.

Cr$ 10,00 cada

DIODOS

BA-317	30V; 100mA; uso geral; rd; TV	$1,00
OF-161	60V; 100mA; u. geral;	BA100 $1,00
1N60	50V; 40mA; germanio; det. video	1,00
1N4148	75V; 75mA; comutação	$1,20
1N914	75V; 75mA; comutação	$1,20
BA-219	100V; 100mA; u. geral; audio	$1,30
1N4001	50V; 1A; comutação; uso geral	$1,50
1N4002	100V; 1A; comutaç; uso geral	$1,60
1N4004	400V; 1A; comutaç; uso geral	$1,80
1N4005	600V; 1A; comutaç; uso geral	$2,00
1N4007	1000V; 1A; comutaç; uso geral	$2,50
1N5403	200V; 3A; retificação	$3,50

Temos para pronta entrega, grande quantidade dos diodos acima, c/preço de atacado.

NUMITRON Digital Display



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

DR2000	Display 7-segm.	$30,00
DR2010	Idem c/ponto decimal	$32,00
DR2020	Sinais +, -, e caract. 1	$28,00
DR2030	Apenas sinais +, -	$24,00

10% desconto na compra de quatro displays

SOLDA

TRINÚCLEO DE RESINA ATIVADA

em carretéis plásticos de 1/2 kg

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

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

CAIXA PLÁSTICA para montagem de instrum. e kits. Plástico alto impácto. Facilmente furaveis.

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

10% desc. na compra de quatro caixas.

QUADRICULADO 0,1"



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

Bloco com 100 folhas: $ 38,00

Somos Distribuidores Autorizados da NATIONAL

LINEAR



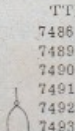
LM309KC	Reg. Voltagem 5V; 1A	$53,00
LM380N-8	Ampl. Potencia Audio	$49,00
LM386N	Ampl. Potencia Audio	$45,00
LM555N	Timer 2us a 1 hora; driver	$22,00
LM565N	Phase Lock Loop	$72,00
LM566N	Oscil. Control. Voltagem	$68,00
LM567N	Tone Decoder	$92,00
LM702CH	Hi-grain, DC amp.	$30,00
LM703CH	RF-IF amp. baixo consumo	$26,00
LM703CN	Idem, Idem	$24,00
LM709CH	Ampl. Operacional	$16,00
LM709CN	Ampl. Operacional	$15,00
LM710CH	Comparador Voltagem	$18,00
LM710CN	Idem, Idem	$16,00
LM711CH	Dual comparad. diferencial	$18,00
LM723CH	Reg. Volt. 2 a 37V; 150mA	$32,00
LM725CN	Ampl. Op. Instrumentação	$38,00
LM741CH	Ampl. Operc. compensado	$18,00
LM1307N	FM multpx demodulador	$24,00
LM3900N	Quadruplo Ampl. Operac.	$29,00
LM3909N	Oscilador para LED	$29,00
LM4250H	Ampl. Op. programavel	$68,00
LM7523	Core memory sense ampl.	$63,00
LM7535	Core memory sense ampl.	$65,00

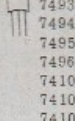
DIGITAIS, DIVERSOS

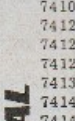
DS75491N	4-seg. LED driver 50mA	$35,00
DS75492N	6-dig. LED driver 250mA	$48,00
DM8223N	Demultiplexador 8-canais	$48,00
DM8288N	Cont. divis. 12 predetermind	$56,00
DS8803N	2 ph. osc./clock driver	$125,00
DS8806N	Dual MOS sense ampl.	$98,00
DM8810N	Quad 2-input MOS/TTL	$35,00
DM8812N	TTL/MOS hex inverter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

DIGITAL

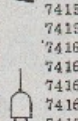
TTL	Cr$	TTL	Cr$
7400	4,90	7486	18,20
7401	4,90	7489	99,00
7402	4,90	7490	15,80
7404	6,50	7491	26,50
7405	6,50	7492	16,50
7406	14,20	7493	16,50
7408	6,80	7494	28,20
7409	6,80	7495	19,50
7410	6,50	7496	27,00
7411	7,90	74100	63,00
7413	18,50	74104	26,70
7420	5,50	74108	46,00
7421	11,00	74121	11,80
7423	9,80	74123	18,50
7425	11,00	74125	18,80
7430	5,80	74139	155,00
7432	9,50	74141	32,00
7437	12,50	74142	95,00
7438	10,50	74148	52,00
7440	6,50	74150	51,00
7441	28,00	74151	35,00
7442	21,50	74153	45,00
7445	35,00	74154	58,00
7446	34,00	74155	85,00
7447	32,00	74157	36,00
7448	35,00	74160	45,00
7450	6,50	74161	45,00
7451	7,80	74164	49,00
7453	9,60	74165	46,00
7454	15,00	74166	49,00
7460	5,50	74167	95,00
7464	19,00	74170	98,00
7470	10,50	74181	125,00
7472	9,80	74182	36,00
7473	13,50	74184	62,00
7474	12,80	74190	57,00
7475	15,50	74191	52,00
7476	13,80	74192	51,00
7479	19,20	74193	51,00
7480	26,30	74196	48,00
7481	45,00	74197	58,00
7482	38,00	74198	82,00
7483	38,00	74199	85,00
7485	54,00		

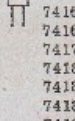


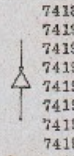


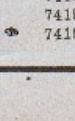










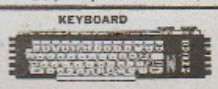




0-9 c/circ. impresso. Util em projetos digitais Cr$150,00



Teclado p/calculadora. $180,00



64 teclas reed c/parte eletronica cod. ASCII saida paralelo c/strobe "valid" 2-key rollover e de-bounce.

Cr$ 5.800,00

FUNÇÕES COMPLEXAS



MM1101A2N	RAM 256-bit; 500 ns; 1,5mW/bit; st	$180,00
P-1103A	RAM 1024-bit; dyn; 300ns;	$280,00
MM2102N	RAM 1024-bit; st; 500ns; tri-state	$195,00
2503V	Dual 612-bit multplx. sh. reg.	$220,00
2504V	1024-bit idem, idem	$220,00
2513N	Gerador caract. 64x8x5 ASCII	$480,00
2524V	512-bit dyn; sh. reg. 5MHz; 5V	$220,00
8223B	PROM 256-bit (32x8) manual prog	$215,00
MM5017N	Dual 512-bit dyn. sh. reg.	$280,00
MM5055N	Quad 128-bit st. sh. reg. 1,5MHz	$180,00
MM5203Q	PROM 2048-bit apagavel ult-viol.	$860,00
DM8577N	PROM 256-bit progr. manualmte	$150,00
MM5262N	RAM 2048-bit; dyn; R/W; 350nS	$290,00
MM5736N	6-dígitos calculador; 4-funções	$150,00
MM5738N	8-dígitos calculador; 5-funções	$190,00
IMP-16A/500N	Microprocessador, 16-bit. conjunto de 5 chips (CROM e RALU's	$6.860,00
M8008	O microcomputador num chip	$2,935,00
C8080A	Microprocessador; 2us ciclo inst.	$6.950,00
IMP-00A/520D	RALU-Unid. lógica reg. e aritm	$ 1.200,00

Dispomos dos dados técnicos dos itens acima. Fornecemos em Xerox. Idem para os seguintes manuais:

-TTL Série 74 completa; pinos e tabela verdade	$ 70,00
-M8008 User's Manual com 143 páginas	$185,00

REPIL LTDA.

Caixa Postal 20,609 - 01000 - São Paulo - SP.

Fones: 81-5233 80-6530

Atendemos qualquer quantidade e para qualquer lugar.

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

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

Acrescentar Cr$ 20,00 para envio Postal

Jan/76

REPIL

TRANSISTORES

Dados Técnicos

NPN PNP

TIPO	POLAR.	Vceo máx (V)	Ic máx (mA)	Ptot máx (mW)	ft (MHz)	hFE	INVÓLUCRO	APLICAÇÕES TÍPICAS	Cr$
AC187	Ge-NPN	15	2A	1W	5	100-500	TO1	AF-saída 4W(c/AC188)-Driver	$ 5,50
AC188	Ge-PNP	15	2A	1W	1,5	100-500	TO1	Complementar do AC187	$ 5,00
2SB22	Ge-PNP	25	200	300	1,0	110-165	TO1	Driver média potencia-uso ge	$ 4,00
BC107	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	TO18	AF-amplf.-TV - uso ge	$ 4,80
BC108	Si-NPN	20	200	300	300	125-900	TO18	AF-amplf.-TV.- uso	$ 4,80
BC177	Si-PNP	45	100	300	150	75-260	TO-18	AF-ampl.;TV;uso	$ 5,30
BC237	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	SOT30	Idêntico ao BC-	$ 2,50
BC238	Si-NPN	20	200	300	300	125-900	SOT30	Idêntico ao BC-10	$ 2,50
BC239	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	SOT30	Identico ao BC-109	$ 2,50
BC557	Si-PNP	45	100	500	150	75-260	SOT54/2	AF;amplificação;TV;uso geral	$ 3,50
BC558	Si-PNP	30	100	500	150	75-500	SOT54/2	idem	$ 3,30
BC549	Si-PNP	30	100	500	150	125-500	SOT54/2	AF;pré-amplf. (baixo ruido)	$ 3,50
BF180	Si-NPN	20	20	150	675	13	TO-18	RF;UHF;TV;amplificador	$ 7,50
BF184	Si-NPN	20	30	145	300	75 -750	TO-18/2	AM/FM;conversor e ampl.RF/FI	$ 5,50
BF185	Si-NPN	20	30	145	220	34 -140	TO-18/2	AM/FM;conversor e ampl.RF/FI	$ 5,50
BSX20	Si-NPN	40	500	360	500		TO18	Comutação (muito alta velocidade)	$ 7,50
2SC536G	Si-NPN	40	100	200	180	280-560		AF;amplificação;TV;uso geral	$ 3,50
2N1613	Si-NPN	75	1A	800	60	20-150	TO-5	Comutação;uso geral;alta frequenc.	$10,00
2N1711	Si-NPN	75	1A	800	70	20-300	To-5	Comut.amplif.alta frequencia	$11,00
2N2222A	Si-NPN	40	800	500	300	35-300	To-18	Comutação (alta velocidade)	$ 7,50
2N2369A	Si-NPN	40	400	600	500	40-120	TO-18	Comutação (muito alta velocidade)	$ 7,00
2N2712	Si-NPN	40	100	600	500	75-225	TO-92	Ampl.uso geral audio e RF	$ 6,00
2N2904A	Si-PNP	60	500	600	200	40-120	TO-5	Comutação e amplif. uso geral	$10,00
2N2906	Si-PNP	60	500	600	200	20-120	TO-18	Comutação e uso geral	$10,00
2N2926	Si-NPN	40	100	600	350	95-750	TO-92	Baixo ruido;alto ganho;ampl.u.ger.	$ 7,50
2N3055	Si-NPN	100	15A	115W	0,8	20-70	TO-3	Potencia;ampl;saídaHI-Fi;u.geral	$17,00
2N3133	Si-PNP	50	600	600	200	10-150	TO-5	Comutação alta velocidade	$10,00
2N3390	Si-NPN	40	100	600	350	400-800	TO-92	Baixo ruido;alto ganho;ampl;comut.	$ 7,00
2N3504	Si-PNP	45	500	600	100	50-300	TO-18	Media potencia;comutação;u.geral	$10,00
2N3565	Si-NPN	45	25	250	240	150-600	TO-106	Amplificador pequeno sinal(desde	$ 7,00
2N3638	Si-PNP	45	500	800	100	50-300	TO-105	Media potencia; comutação	$ 6,00
2N4290	Si-PNP	45	500	1W	240	20-300	TO-92	comutação;ampl. uso geral	$ 7,00
2N4409	Si-NPN	80	25	600	400	60-300	TO-92	Pequeno sinal;amplificador	$ 6,00
2N5134	Si-NPN	25	100	600	500	20-150	TO-106	Comutação alta velocidade	$ 6,00
2N5143	Si-PNP	45	500	250	100	15-300	TO-106	Media potencia;uso geral;comut.	$ 6,00
2N6124	Si-PNP	45	4A	40W	25	25-100	TO-220	Potencia;uso geral;operaç. on-off	$15,00

TEMOS 500.000 TRANSISTORES EM ESTOQUE

TRIAC

TIC 226 B da Texas; 8A, 200V $20,00

SCR

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

DIAC 28V Cr$ 4,00

CHAPA PARA CIRCUITO IMPRESSO

	FENOLITE		FIBRA DE VIDRO
10 x 10	$ 7,00	$10,00	$ 14,00
8 x 15	$ 8,00	$12,00	$ 16,00
10 x 20	$ 9,00	$15,00	$ 25,00
15 x 20	$14,00	$20,00	$ 40,00
15 x 30	$20,00	$30,00	
Chapa: 1,27 x 0,94 m			
inteira	$240,00	$450,00	$588,00
metade	$130,00	$240,00	$320,00
cobreado	1 face	2 faces	1 face

resistores

Resistencias 5% da Constanta

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

10% DESCONTO: Compre 100 resistores (mesmo de valores diferentes) e ganhe 10%.

Temos preço especial p/qtde. superior a 200 pç. do mesmo tipo.

PERCLORETO DE FERRO

Anidro. Em po. Supercorrosivo. Só acrescentar água. Em embalagem 1kg em caixa plástica branca, reaproveitavel.

FRR-1 Cr$25,00

RELOGIO DIGITAL

Circ. integrado c/esquema:
MM5311 28-pinos $187,00
MM5314 24-pinos $170,00
MM5316 40-pinos $283,00
Circ. impresso 5311 $ 35,00

FERROS DE SOLDAR

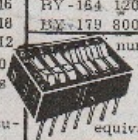
Nº 9	26W	$34,00
Nº 8	35W	$36,00
Nº 5	70W	$38,00
Nº 2	100W	$54,00
Ponteira 9		$ 7,00
Ponteira 8		$ 9,00
Ponteira 5		$12,00
Ponteira 2		$28,00
Resist. 2, 8, 9		$11,00
Resistencia 5		$12,00

110 ou 220 V

PONTE RETIFICADORA

onda completa

BY-164 120V 1,4A $12,00
BY-179 800V 1A $15,00



num chip TTL 14-p

7 chaves digitais apenas $85,00 e... equivale PROM 14-bit



Unave HH miniatura 2 x 2 $ 3,00.

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

2N5777 12v 250mA $1800 grande sensibilidade

G.E. PHOTO DARLINGTON SENSOR

Capacitores Eletroliticos LOG

uF	15V	25V	50V
2	$ 1,30	$ 1,50	$ 1,60
5	$ 1,50	$ 1,60	$ 1,70
10	$ 1,60	$ 1,70	$ 1,80
25	$ 1,70	$ 1,80	$ 1,90
50	$ 1,70	$ 1,80	$ 2,20
100	$ 1,80	$ 2,00	$ 2,80
250	$ 2,30	$ 3,00	$ 4,80
500	$ 3,00	$ 4,80	$ 8,30
1000	$ 5,00	$ 8,80	$16,00
2000	$ 8,00	$13,00	$22,00
2500	$12,00	$15,00	$26,00
5000	$	$22,00	$47,00
7500		$30,00	
10000		$37,00	

Escolha o tipo: terminais axial ou p/circ. impresso

Capacitores Eletrolit IBRAPE

uF	V	Cr$	uF	V	Cr$
2,2 x 63		2,00	100 x 40		3,00
4,7 x 63		2,00	220 x 10		2,80
10 x 25		2,00	220 x 16		3,00
10 x 63		2,20	220 x 25		4,50
22 x 10		2,20	220 x 40		5,00
22 x 25		2,50	470 x 6,3		3,00
47 x 10		2,50	470 x 10		3,50
47 x 25		2,80	470 x 25		6,00
47 x 40		3,00	680 x 6,3		4,00
100 x 10		2,20	680 x 16		5,00
100 x 25		2,50	1000 x 10		7,00
			1000 x 16		7,50

Simbolos

DECALQUES ACIDO-RESISTENTES p/fabricação de circuito impresso.

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

Preço por Tira: Cr$ 5,00 cada

Os símbolos desta folha estão reduzidos a meta de em seu tamanho real.

SOQUETES "dual-em-linha" Tiras contínuas, tipo Molex, formando qualquer número de pinos.

escala 1:1 S-116

escala 2:1 S-216

Esc. 2:1

Símbolo	Descrição
S-201	Soquete 14 ou 16 pinos
S-202	Soquete 14 pinos
S-203	Soquete 16 pinos
S-204	Soquete 16 pinos

Nº da tira	Qtde.	Tipos contidos
C-601	4	S-203 14-pinos
	10	S-111 círculos
C-602	4	S-203 16-pinos
	12	S-024 círculos
C-603	3	S-204 16-pinos
	6	D-222 conexão
	5	D-021 conexão
	6	S-219 círculos
	12	S-024 círculos
C-604	1	S-202 14-pinos
	2	S-203 16-pinos
	1	S-201 14-pinos
C-605	2	S-201 14-pinos
	1	S-202 14-pinos
	20	S-111 círculos

Preço por Tira: $ 8,00 cada

400mW **Zener** 5%

Temos 200.000 Zener em estoque.

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

Cr$ 3,50 cada

MOLEX Temos 1.000.000 de pinos em estoque

Tira c/50-pinos: $15,00

Carreteis c/50000pinos p/indust

REPIL ...Um estoque de $$ 5 milhões a seu serviço.

Av. REBOUÇAS, nº 1.111

FONES: 81-5233 e 80-6530

ESTACIONAMENTO PRÓPRIO NO LOCAL

CONSULTE NOSSOS PREÇOS ATACADO

PEDIDOS e CARTAS exclusivamente para

REPIL Ltda
Cx. Postal 20609
S. PAULO-SP-01000

Jan/76



CAPACITORES CERÂMICOS

CE-CAP

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

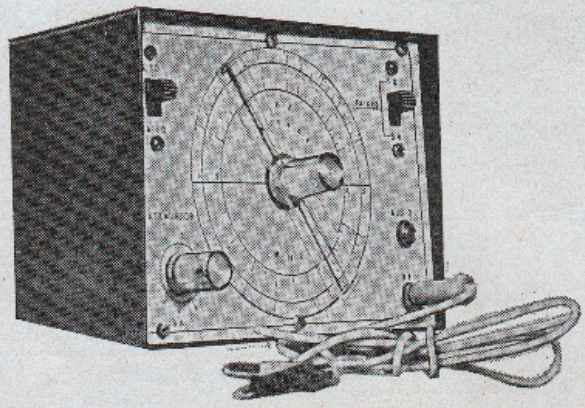
TIPO ST	**compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.**
TIPO GMV	**capacitores para uso geral.**
TIPO BP	**capacitores para uso como "by pass".**
TIPO STM	**compensadores de temperatura, miniatura.**
TIPO GAM	**capacitores miniatura para uso geral.**
TIPO BPM	**capacitores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

VENDAS SOMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

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



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 RADIOS 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 x 10 x 8 cm.

PREÇO: CR$ 480,00 (frete por conta do comprador)

Atendemos pedidos pelo correio através de cheque visado, pagável em S. Paulo, em nome de

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

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



CABEÇAS – GRAVADORA E APAGADORA



CIRCUITO INTEGRADO EM GERAL.



TRANSISTORES FET – TRIAC



MOTORES 6VOLTS A 12VOLTS



ROLO PRESSOR DIVERSOS APARELHOS



REEL REST DIVERSOS TIPOS



CORREIAS TODOS OS TIPOS

A STEREOTEC GARANTE A VOCÊ

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

CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO
não atendemos por reembolso

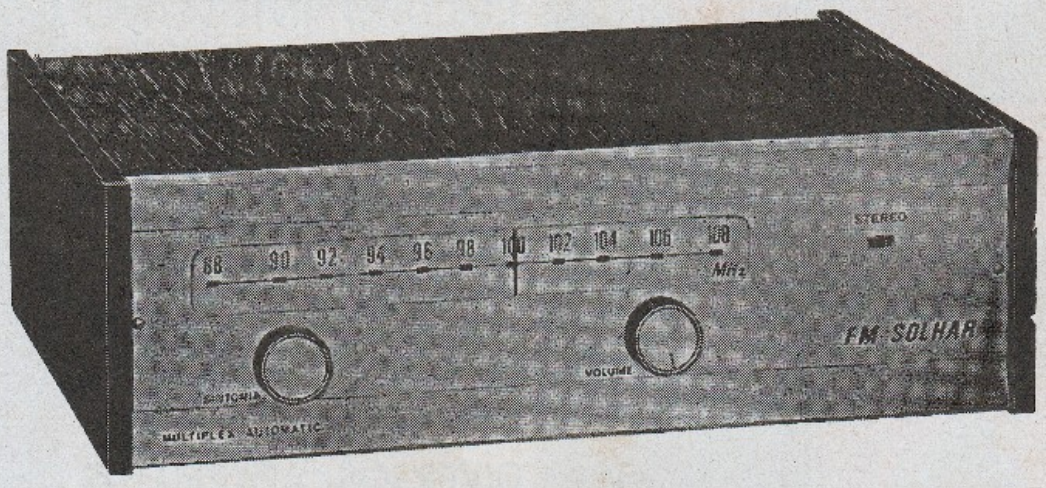
monitor promoções

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

FM ESTÉREO MULTIPLEX AUTOMÁTICO

Solhar

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



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

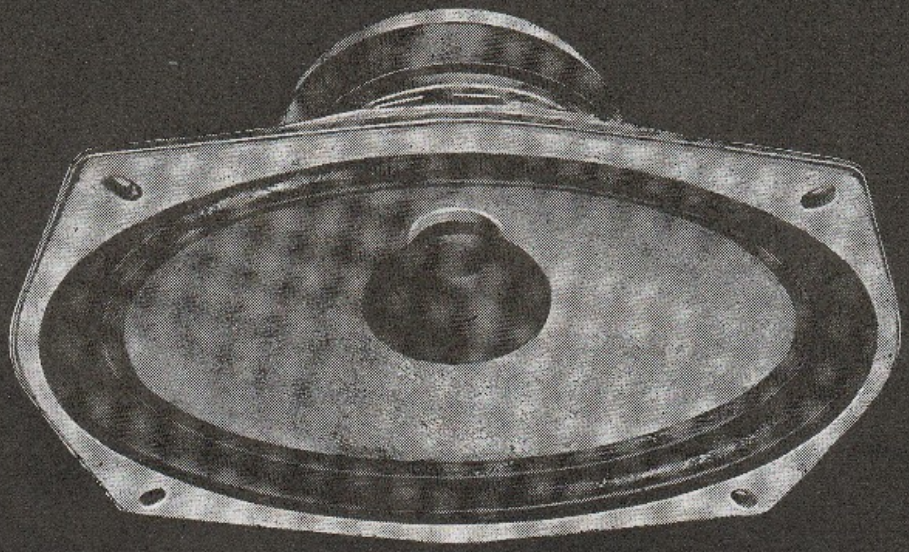
NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO

SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

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

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

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



MOD. 6x9 FPSW - 15 WATTS

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

GRÁTIS!! **Especial para o seu automóvel**

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

NOVIK MR

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

LINEAR

TIPO	PREÇO
LM301	20,00
LM302	95,00
LM308	55,00
LM309	50,00
LM311	50,00
LM339	70,00
515	130,00
NE555	22,00
NE565	62,00
NE567	62,00
uA702	78,00
uA706	30,00
uA709	15,00
uA710HC	22,00
uA710PC	15,00

LINEAR

TIPO	PREÇO
uA711HC	22,00
uA711PC	15,00
uA720	35,00
uA723	23,00
uA725	124,00
uA727	400,00
uA733DC	100,00
uA733HC	88,00
uA724DC	104,00
uA724HC	104,00
uA739	34,00
uA740	325,00
uA741HC	18,00
uA741TC	15,00
uA747DC	45,00

LINEAR

TIPO	PREÇO
uA747HC	40,00
uA748HC	18,00
uA748DC	18,00
uA748PC	18,00
uA749	40,00
uA753	47,00
uA758	40,00
uA760	130,00
uA767	20,00
uA776	
uA777	66,00
uA796	41,00
MC1414	
MC1437	90,00
MC1434	

LINEAR

TIPO	PREÇO
MC1458	40,00
MC1488	85,00
MC1489	85,00
LA4030	32,00
LA4031	37,00
LA4032	37,00
CA3012	
CA3013	65,00
CA3020	
CA3036	31,00
CA3044	70,00
CA3049	
CA3052	94,00
CA3054	32,00
CA3059	98,00

LINEAR

TIPO	PREÇO
CA3062	145,00
CA3065	30,00
CA3075	44,00
CA3079	
LM3900	26,00
7805C	48,00
7806UC	48,00
7808UC	58,00
7812UC	48,00
7824UC	48,00
78M05	39,00
78L06	24,00
78MGT20	40,00
TBA221	
LM309K	50,00
LM380	47,00

MICRO-PROCESSADORES

8080 — INTEL — MICRO-PROCESSADOR DE 8 BITS — 1 Só INTEGRADO — CICLO DE INSTRUÇÃO DE 2 MICRO SEGUNDOS — PODEROSO SET DE INSTRUÇÕES.

8008 — INTEL — MICRO-PROCESSADOR — CICLO DE INSTRUÇÃO DE 12,5 MICRO SEGUNDOS — ENDEREÇAMENTO ATÉ 16K BYTES — INTERRUPÇÃO — 48 INSTRUÇÕES.

MC6800 — MOTOROLA — MICRO-PROCESSADOR — 8 BITS — 55 INSTRUÇÕES — ARITMÉTICA BINÁRIA DECIMAL — 13 FORMAS DE ENDEREÇAMENTO — INDEXAÇÃO.

8228 — SYSTEM CONTROLLER E BUS DRIVER PARA CPU 8080.

8702 — 2 K PROM REPROGRAMÁVEL.

8751 — UNIVERSAL COMMUNICATION INTERFACE.

8021 — CLOCK GENERATOR E DRIVER PARA CPU 8008.

8216 — BUS DRIVER BI-DIRECIONAL DE 4 BITS EM PARALELO.

3106A — MEMÓRIA SCHOHKY BIPOLAR — 3 STATE OUT 80 NS 256 BITS × 1.

3210 — MEMORY PERIPHERALS — TTL TOMOS LEVEL SHIFTER E HIGH VOLT. CLOCK DRIVER.

3404 — 6 BIT HIGH SPEED LATCH.

5203Q — MEMÓRIA PROM CANCELÁVEL COM ULTRA VIOLETA - Cr$ 550,00.

MOS-LSI

TIPO	PREÇO
1103	156,00
2101	270,00
2102	250,00
3814	360,00
3815	312,00
3816	192,00
3257	360,00
3258	360,00
3260	410,00
3750	580,00
3751	480,00
7001	300,00
93416	300,00

DIODOS

TIPO	PREÇO
1N60	0,80
FI	0,70
1N4001	1,30
1N4004	1,50
30S2	8,00
60S2	12,00
60S4	14,00
FDH440	0,70
FDH660	1,00
1N914	1,00
1N4148	1,00
ZENERS	4,00
1N4732	7,00
1N4743	7,00
1N4733	7,00
1N3045	13,00
1N7464	4,00
1N749	4,00
1N751	4,00
1N750	4,00
1N748	4,00
SKR-20/02	55,00
SKR-20/04	55,00
SKR-20/08	85,00
SKR-45/02	90,00
SKR-45/04	100,00
SKR-45/08	110,00

DIODOS

TIPO	PREÇO
SKR-20/12	140,00
SKR-20/16	150,00
SKN-5/02	25,00
SKN-5/04	27,00
SKN-5/08	30,00
SKN-5/12	40,00
SKN-5/16	45,00
SKN-20/02	50,00
SKN-20/04	49,00
SKN-20/08	85,00
SKN-20/12	140,00
SKN-20/16	150,00
SKN-45/02	90,00
SKN-45/04	100,00
SKN-45/08	110,00
SKN-100/02	160,00
SKN-100/04	160,00
SKN-100/08	185,00
SKN-170/04	280,00
SKE-1/02	2,20
SKE-1/12	3,30
SKE-1/16	4,30
SKE-1/TV	2,50
SKE-1/04	2,40
40C3200/2200	20,00
80C3200/2200	26,00
40C1500/1000	10,00

OPTOS LEDS DISPLAYS

TIPO	PREÇO
FCD810	35,00
H13B2	150,00
2N5777	22,00
MDR14B	22,00
FPA103	117,00
FLV11	15,50
FLV110	4,00
FND70	25,00
FNS700	13,00
FND357	30,00
FND500	35,00
DR2000	30,00
DR2010	30,00
FL105	6,50
FL107	6,50
SSL54	32,50
SSL52	19,50
MRD150	13,00
LDR 8 mm	13,00
MRD3054	70,00

TRANSISTORES

TIPO	PREÇO
40410	30,00
40594	36,00
40595	36,00
40635	16,00
2N1613	35,00
2N1671	100,00
2N1711	22,00
2N2222A	10,00
2N2369A	10,00
2N2646	15,00
2N2647	20,00
2N2894	10,00
2N3054	34,00
2N3055	15,00
2N3771	90,00
2N3772	97,00
2N3773	150,00
2N3904	
2N4347	65,00
2N4348	108,00
2N5039	147,00
2N5240	105,00
2N5295	21,10
2N5320	7,00
2N5321	7,00
2N5322	7,00
2N5323	7,00
2N5490	28,50
2N5884	145,00
2N5886	145,00
2N6121	6,50
2N6124	6,50
2N6130	11,00
2N6133	11,00
AC187	10,00
AC188	10,00

TRANSISTORES

TIPO	PREÇO
BC141	10,00
BC161	10,00
BC207	2,50
BC208	2,50
BC318	2,50
BC527	4,50
BC537	4,50
BC727	4,50
BD137	9,50
BD138	9,50
EM503	2,50
EM505	3,50
EM506	4,00
EM511	4,80
EM1002	3,00
EM3107	4,80
EM3109	6,00
EM3439	7,00
EM3440	6,00
EM3713	15,00
EM4030	6,50
EM4235	7,00
EM6122	6,50
EM6124	6,50
EM9161	7,00
EM9164	7,00
EM9331	10,80
FT2955	12,00
FT3055	12,00
40662	142,00
40668	26,00
40669	46,00
2N5446	258,00
C107Y	15,00
C106D	27,00
2004	20,00
2N3898	184,00

SOLICITE NOSSO CATÁLOGO GERAL COM MAIORES INFORMAÇÕES SOBRE OS PRODUTOS

PEDIDO MÍNIMO PARA REMESSA CR$ 500,00 (CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO OU REEMBOLSO AÉREO) **NÃO ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL** — ANEXAR CR$ 20,00 PARA EMBALAGEM — IMPOSTO INCLUSO NOS PREÇOS — DESCONTOS ESPECIAIS PARA GRANDES QUANTIDADES. OFERTA VÁLIDA POR 30 DIAS.

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIA E TÉCNICOS
RUA AURORA, 165 — TELEFONES 221-4451 - 221-3993
(Sta. Ifigênia) — CAIXA POSTAL 18 767 — SÃO PAULO

TTL

TIPO	PREÇO
7400	3,50
7401	5,00
7402	5,00
7403	4,00
7404	6,50
7405	6,50
7406	15,00
7407	15,00
7408	6,00
7409	6,00
7410	4,00
7411	6,50
7412	5,50
7413	18,00
7414	61,00
7416	21,00
7417	21,00
7420	4,00
7421	5,00
7423	9,00
7425	9,00
7426	8,00
7427	9,00
7430	4,00
7432	9,50
7437	12,00
7438	11,00
7440	4,00
7441	26,00
7442	19,00
7443	47,00
7444	47,00
7445	37,00
7446	22,00
7447	22,00
7448	34,00
7450	5,50
7451	5,50
7453	5,50
7454	5,50
7460	5,50
7470	10,00
7472	10,00
7473	11,00
7474	11,00
7475	12,00
7476	11,00
7479	14,00
7480	21,00
7482	30,00
7483	31,50
7485	45,50
7486	10,00
7489	90,00
7490	14,00
7491	25,00
7492	14,00

TTL

TIPO	PREÇO
7493	15,00
7494	23,00
7495	17,00
7496	25,00
7497	
74100	64,50
74104	23,00
74107	13,00
74116	
74121	11,00
74122	11,00
74123	16,00
74126	17,00
74132	40,00
74136	40,00
74141	26,00
74145	25,00
74147	100,00
74150	40,00
74151	23,00
74152	120,00
74153	23,00
74154	37,00
74155	23,00
74156	23,00
74157	19,00
74158	50,00
74160	30,00
74161	28,00
74162	30,00
74163	28,00
74164	
74165	38,00
74166	40,00
74170	85,00
74173	63,00
74174	42,00
74175	35,50
74176	28,00
74177	28,00
74180	37,00
74181	85,00
74182	28,00
74184	84,00
74185	96,00
74190	46,00
74191	46,00
74192	30,00
74193	30,00
74194	33,50
74195	23,00
74196	28,50
74197	28,50
74198	73,50
74199	73,50
74298	42,00

TTL

TIPO	PREÇO
75107	98,00
75450	27,50
75451	24,00
75452	21,00
75454	28,00
75491	45,00
75492	45,00
74H00	9,00
74H01	9,00
74H04	10,00
74H05	10,00
74H10	9,00
74H11	10,00
74H20	9,00
74H21	9,00
74H30	9,00
74H40	9,00
74H50	9,00
74H52	9,00
74H53	9,00
74H60	9,00
74H61	9,00
74H73	19,50
74H74	19,50
74H76	21,00
74H78	21,00
74H101	24,50
74L00	12,50
74L04	15,00
74L10	14,00
74L20	14,00
74L42	62,50
74L51	14,50
74L74	38,00
74L90	
74L93	73,00
74L95	68,00
74S03	14,50
74S04	17,50
74S05	17,50
74S10	14,50
74S15	14,50
74S40	14,50
74S74	33,00
9002	16,50
9005	16,50
9014	30,50
9015	22,50
9016	27,00
9020	45,00
9022	51,00
9024	33,00
9093	27,50
9099	27,50
9300	31,50
9301	41,50

TTL

TIPO	PREÇO
9302	47,00
9304	52,00
9305	41,50
9308	73,00
9309	41,50
9310	39,00
9311	70,00
9312	41,50
9313	41,50
9314	39,00
9315	43,00
9316	39,00
9317	67,50
9318	81,00
9321	41,50
9322	38,50
9324	67,50
9328	86,00
9338	36,50
9342	36,50
9344	338,00
9348	78,00
9356	38,00
9366	30,00
9368	30,00
9370	25,00
93410	120,00
93416	160,00
9601	28,50
9374	65,00
9602	65,00
9603	11,00
9614	86,00
9615	86,00
9617	135,00
9624	130,00
9625	103,00
9650	166,00
9664	34,00
MC4000	53,00
MC4001	130,00
MC4007	62,00
MC4012	56,00
MC4015	72,00
MC4016	96,00
MC4018	140,00
MC4022	96,00
MC4024	76,00
MC4027	32,00
MC4037	100,00
MC4048	108,00
MC8310	58,00
MC8316	58,00
MC8830	
MC1808	17,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
4000	10,00
4001	10,00
4002	10,00
4006	47,00
4007	10,00
4008	44,00
4009	31,00
4010	30,00
4011	10,00
4012	10,00
4013	26,00
4014	47,00
4015	47,00
4016	26,00
4017	47,00
4018	77,00
4019	29,00
4020	52,00
4021	47,00
4022	57,00
4023	10,00
4024	36,50
4025	10,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
4026	193,00
4027	26,00
4028	41,50
4029	52,00
4030	26,00
4031	
4033	156,00
4034	
4035	54,50
4040	50,00
4041	57,00
4042	47,50
4043	31,00
4044	31,00
4046	130,00
4049	26,00
4050	26,00
4051	41,50
4052	41,50
4066	26,00
4069	10,00
4070	10,00
4071	10,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
4072	18,00
4073	10,00
4075	10,00
4077	10,00
4078	10,00
4081	10,00
4082	18,00
4085	26,00
4086	26,00
4099	
4104	61,50
4512	41,50
4702	528,00
4720	300,00
4811	
40085	39,00
40097	28,50
40098	28,50
40160	52,00
40161	52,00
40162	52,00
40163	52,00
40174	47,00
40175	47,00

C-MOS

TIPO	PREÇO
40192	52,00
40193	52,00
40194	47,00
40195	47,00
74C04	39,00
74C08	35,50
74C20	33,00
74C30	33,00
74C42	111,00
74C74	59,00
74C107	65,00
74C193	143,00
74C195	143,00
4104	96,00
4512	41,50
4518	66,50
4520	66,50
4528	119,00
4539	41,60
4555	26,00
4556	26,00
4703	530,00
4710	287,00
4723	57,00

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIA E TÉCNICOS

RUA AURORA, 164 — TELEFONES 221-4451 - 221-3993

(Sta. Ifigênia) — CAIXA POSTAL 18 767 -- SÃO PAULO

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.

ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01

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

PREÇO ..... Cr$ 134,42

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01 A

Idêntico ao anterior, para redes de 110 V

PREÇO ..... Cr$ 120,12

INTERRUPTOR CREPUSCULAR — IDIM-KIT 02

PREÇO ..... Cr$ 200,20

REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03

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

PREÇO ..... Cr$ 270,95

REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03 A

Idêntico ao anterior, para redes de 220 V

PREÇO ..... Cr$ 285,01

TACÔMETRO — IDIM-KIT 04

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

PREÇO ..... Cr$ 405,15

LUZES PSICODÉLICAS — IDIM-KIT 05

Seu baile ficará mais incrementado, com «aquele» efeito de luzes (Veja detalhes na Revista 320). Para redes de 110 ou 220 V

PREÇO ..... Cr$ 193,05

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

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

PREÇO ..... Cr$ 121,58

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

PREÇO ..... Cr$ 208,21

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

PREÇO ..... Cr$ 316,00

Impostos inclusos nos preços.

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO

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

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

TECNOLOGIA DOUGLAS, UMA PEÇA INSUBSTITUÍVEL NOS CIRCUITOS DE QUALIDADE.

Aqui está parte do que a Douglas vem produzindo, há duas gerações. Produtos que todos os engenheiros brasileiros conhecem e confiam. Produtos consagrados, mas em constante desenvolvimento. Douglas: recursos, técnica e experiência para fazer o melhor.

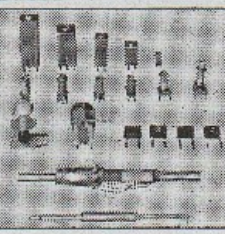
Peças garantidas por uma indústria de 15.000 m², com 600 funcionários especializados, 80 engenheiros e técnicos, estamparia, tornearia, ferramentaria, galvanoplastia e toda a maquinaria própria. Douglas, uma indústria totalmente autônoma, verticalmente integrada inclusive nos setores básicos da produção.



CAPACITORES VARIÁVEIS
De uma a oito seções para AM, FM e AM-FM.



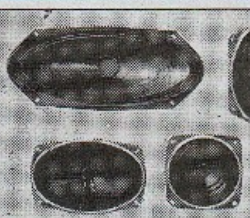
SINTONIZADORES DE RF, FM, AM-FM.
Para circuitos transistorizados. Grande seletividade e eficiência.



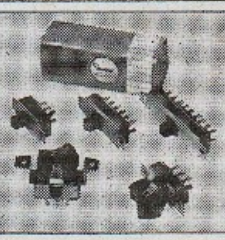
BOBINAS - INDUTORES
Todos os modelos para rádio, TV e comunicações.



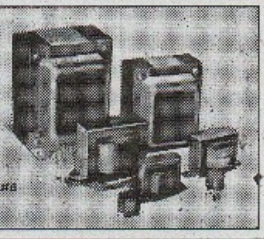
CHAVES COMUTADORAS ROTATIVAS
Tamanho standard, miniatura e subminiatura.



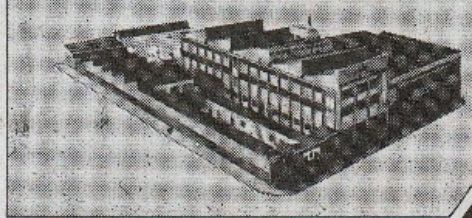
ALTO FALANTES
Alta eficiência magnética, incomparável confiabilidade.



CHAVES COMUTADORES LINEARES E DE BALANÇO
De 2, 3 e 4 posições com diferentes possibilidades de comutação.



TRANSFORMADORES
Desde os tipos subminiatura para rádio de bolso até os de 1 kwa para TV.



Douglas RADIOELÉTRICA S.A.

Rua Melo Peixoto, 161
Tels.: 295-0722 PBX - 296-0084 Vendas
Telex (011) 22101 DRAD
Telegramas: BOBINAS - Caixa Postal: 7755
São Paulo - Brasil

FAIRCHILD AGORA ESTÁ NO NOSSO CIRCUITO

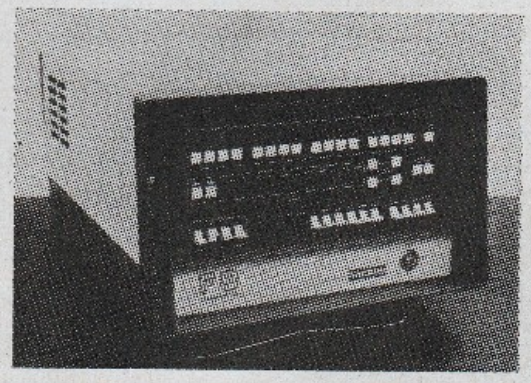
Para a confiabilidade de seus produtos, manutenção de equipamentos eletrônicos e projetos em instituições de ensino, dentro da tecnologia em semi condutores mais avançada, temos a disposição, para fornecimento local, componentes e sistemas de processamento de dados da linha Fairchild.
Antes de mais nada,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

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

Deselectron
desenvolvimento em eletrônica

FAIRCHILD

DIODOS	
Sinal	BA 216/BAX 13/IN 914 A
Baixa Fuga	FDH 300 (1nA)
Retificadores	Série 1 N 4001
Zeners	De 400 mW à 1W e de 3V3 à 33V
TRANSISTORES	
(Completa equivalencia com Texas, Motorola, Philco, Siemens e Ibrape)	
Comutação	2 N 3904, 2N 3906 (TO 92)
(NPN/PNP)	2N 2222A, 2N 2907A (TO 18)
Média Potencia	Vceo de 60 v à 300 v
(NPN e PNP)	Ptot de 1W à 30W
(TO 5 e TO-220)	Ic de 1A à 3A
Potência	Vceo de 45v à 80v
(NPN/PNP)	Ptot de 40W à 70W
(TO 220)	Ic de 4A à 15A
	hfe de 20 à 750
Alta Potência	Vceo de 60v à 90v
(TO 3)	Ptot de 117W à 200w
	Ic de 15A à 30A
LINEARES	
(Equivalência Texas, Motorola, Signétics, RCA, National)	
	Comparadores
	Amplificadores Operacionais
	Timers
	Potência
	AC Power Control Zero Crossing
	Reguladores Monolíticos
OPTO - ELETRÔNICA	
Led's	FLV 110/118
Displays	FND 357/8 e FND 500/1
Reflective Sensors	FPA 103
Drivers	Multiplex e Diretos
DIGITAIS	
TTL	Linha Completa
LP Shottky	Versão + rapida e Menor
	Potência da TTL
	Tipos mais usados em estoque
INTERFACES:	
	Line Drivers
	Line Receivers
	Buffer e Periféricos
RAM'S	De 16 Bit à 1K Bit
ROM'S	Geradores de Caractéres
SHIFT REGISTER	1K Bit Static
FIFO'S	64 x 4 Bit
PROM'S	2K Bit 3S



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

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

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



TERMÔMETRO TH-500

TEMPERATURA: —50° a 110° C & 100° a 300° C

AC VOLTS: 0-150/300 (4 kΩ/V)
Ω: 0-100 k



MULTÍMETRO EM-800

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



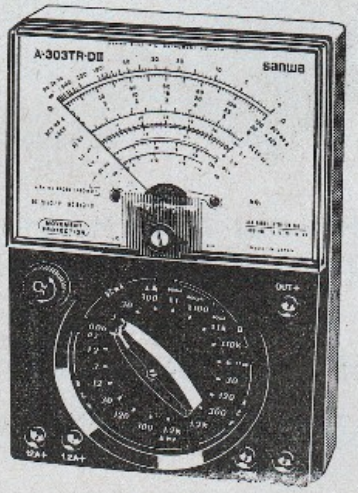
MULTÍMETRO YX — 360 TR

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



MULTÍMETRO BX-505

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



MULTÍMETRO A-303TR — DII

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



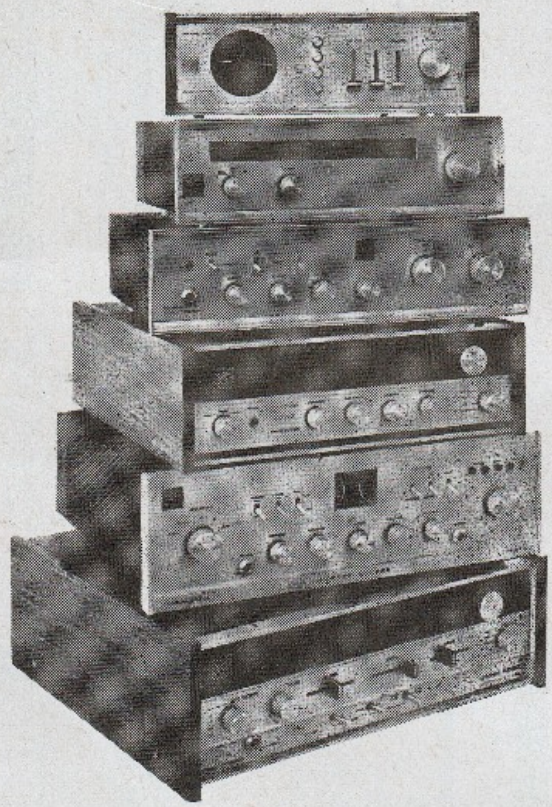
MULTÍMETRO EM-300

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

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

A VERDADEIRA DIMENSÃO DO SOM

SE VOCÊ É DOS QUE EXIGEM O MELHOR...



... UM DESTES APARELHOS TERÁ A SUA PREFERÊNCIA AO MONTAR O SEU CONJUNTO DE SOM ESTEREOFÔNICO.

PRODUTOS CLASSE INTERNACIONAL
FABRICADOS E GARANTIDOS POR:

Delta

S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

CAIXA POSTAL 2 520 — SÃO PAULO — SP

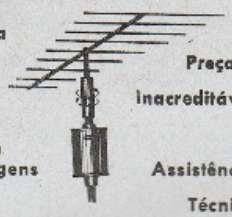
PRODUTOS COM A QUALIDADE CETEISA

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

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

Técnica super avançada

Inédito!



Preço inacreditável

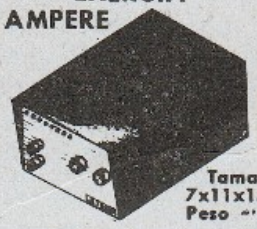
Não tem Motor ou Engrenagens

Assistência Técnica Permanente

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

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

FONTE ESTABILIZADORA DC
A FONTE INESGOTÁVEL DE ENERGIA
1 AMPERE



Tamanho 7x11x15 cm
Peso ~1 Kg

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

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

Corrente de saída - 1 A (1000 mA)

Proteção interna contra curto-circuito

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

DESSOLDADOR
MANUAL E AUTOMÁTICO

DEJOTA



PARA REMOÇÃO DE INTEGRADOS E OUTROS COMPONENTES:

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

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

INJETOR DE SINAIS MINIATURA

Mede apenas 11 cm



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

Economiza tempo

Funciona com 1 pilha pequena

Apenas Cr$ 60,00 + frete

Peça-nos pelo reembolso postal

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

FIQUE POR DENTRO DA TÉCNICA DIGITAL PRATICANDO!



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

MONTE ESTE INTERESSANTE DADO ELETRÔNICO

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

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

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

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



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

☐ Modelo mini apenas Cr$ 80,00 + frete

☐ Modelo standard apenas Cr$ 120,00 + frete

☐ Modelo super apenas Cr$ 160,00 + frete

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

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

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

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

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

Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

SEMICONDUTORES

ABC dos Transistores — Mann — Port. Cr$ 30,00
O Transistor — Cabrera — Port. Cr$ 50,00
Transistores — Técnicas e Aplicações — Chaves — Port. Cr$ 60,00
Iniciação ao Transistor — Moreau — Port. Cr$ 45,00
Transistores e seus Circuitos — Rodrigues — Port. Cr$ 78,00
Transistores Basicos — Texto programado — Nyit/
Introduccion a los Semiconductores — Bailey — /Shure — Esp. Cr$ 145,00
Esp. Cr$ 178,00
Transistores / Manual de Autoenzenanza Programada — ITT/Kosov — Esp. Cr$ 139,00
El Tiristor: Aplicaciones, Caracteristicas, Funcionamiento — Swoboda — Esp. Cr$ 56,00
Rectificadores, Tiristores y Triacs — Gaudry — Esp. Cr$ 129,00
Tiristores y Triacs — Lilen — Esp. Cr$ 185,00
El Transistor en la Teoria y en la Practica — Miniwatt — Esp. Cr$ 33,00
El Transistor en el Laboratorio y en la Industria — Schreiber — Esp. Cr$ 114,00
Practicas de Laboratorio c/ Semiconductores — Chappey — Esp. Cr$ 92,00
Experimentos con Circuitos de Transistores — Leach — Esp. Cr$ 119,00
Transistores — Curso Basico — Kenian — Esp. Cr$ 71,00
Semiconductores de la A a la Z — Dahlen — Esp. Cr$ 107,00
Guia de Circuitos com Transistores — Wells — Esp. Cr$ 69,00
Aprenda Transistores en 15 Dias — Gellert — Esp. Cr$ 116,00
Transistores y Semiconductores Industriales — Lecrercq — Esp. Cr$ 213,00
Curso Basico de Transistores (con 30 practicas) — Usategui — Esp. Cr$ 123,00
Diodos y Transistores — Teoria General — Fontaine (Bibl. Téc. Philips) — Esp. Cr$ 145,00
Seleccion de Circuitos con Semiconductores — G. Gili — Esp. Cr$ 340,00
Industrial Triacs and their Applications — Philips — Ingl. Cr$ 70,00
Thyristor Phase — Controlled Converters and Cicloconv. — Pelly — Ingl. Cr$ 454,00

INSTRUMENTOS/MEDIDAS/ /CONTROLE

Curso Básico de Medidas Elétricas — Stout — Port. — em 2 volumes — ambos Cr$ 140,00
Medidores e Provadores Eletrônicos — Risse — Port. Cr$ 40,00
101 Usos para seu Multímetro — Middleton — Port. Cr$ 40,00
101 Usos para seu Gerador de Sinais — Middleton — Port. Cr$ 40,00
101 Usos para seu Osciloscópio — Middleton — Port. Cr$ 40,00
Princípios de Pneumática — Trade & Tech. Press — Port. Cr$ 45,00
Controle Automático, Teoria e Projeto — Castrucci — Port. Cr$ 70,00
Controle Autom. de Processos Industriais, Instrumentação — Sighieri — Port. Cr$ 78,00
Instrumental de Reparaciones — Arque — Esp. Cr$ 178,00
El Probador Universal (o tester) — Arque — Esp. Cr$ 112,00
El Voltimetro Electronico — Arque — Esp. Cr$ 139,00
El Generador de Radiofrequencia — Arque — Esp. Cr$ 112,00
El Generador de Baja Frequencia — Arque — Esp. Cr$ 112,00
Descripcion y Uso Facil del Instrumental de Radio — Arque — Esp. Cr$ 125,00
Aparatos y Metodos de Medida de Tecnica Electronica — Berens — Esp. Cr$ 76,00
Medidas Fundamentales en Television — Aschen — Esp. Cr$ 58,00
Practicas de Medicion c/ Instrumentos Electronicos — Zbar — Esp. Cr$ 66,00
El Osciloscopio — Rueda — Esp. Cr$ 146,00
Tecnicas de Medidas con el Osciloscopio — Czech — Esp. Cr$ 231,00
El Osciloscopio — Construccion Facil y Empleo — Zamora — Esp. Cr$ 112,00
Automatic Control Systems — Kuo — Ingl. Cr$ 294,00
DC Amplifiers in Instrumentation — Morrison — Ingl. Cr$ 242,00
Control Engineering — Morris — Ingl. Cr$ 104,00
Modern Control Engineering — Ogata — Ingl. Cr$ 335,00
Control Systems — Brewer — Ingl. Cr$ 265,00
Electronic Measurements and Instrumentation — Oliver/Cage. Cr$ 298,00
Measuring Systems — Doebelin — Ingl. Cr$ 188,00
Electronic Instrumentation Fundam. — Malvino — Ingl. Cr$ 95,00

MANUAIS SEMICONDUTORES E VÁLVULAS

Circuitos Integrados Lineales RCA — IC 42 — Esp. Cr$ 92,00
Manual de Circuitos Integrados — Muiderkring — Esp. Cr$ 63,00
Equivalencias de Circuitos Integrados — Perez — Esp. Cr$ 132,00
Manual de Circuitos Electronicos: 3 135 circuitos diferentes — Markus — Esp. Cr$ 647,00
Transistores — Caracteristicas y Equivalencias — CEDEL — Esp. Cr$ 73,00
Catalogo Mundial de Transistores — Estrada (1975) — Esp. Cr$ 99,00
40 000 Transistores c/ Equivalencias — Fabel — Esp. Cr$ 59,00
Semiconductores, Numeros de Tipos y Caracteristicas — Pro-Electron — Esp. Cr$ 91,00
Diodos Reguladores de Voltaje Zener — Fapesa — Esp. Cr$ 64,00
Transistores Equivalencias (europeus, americanos, japoneses) — Esp. Cr$ 66,00
Diodos e Tiristores Ibrape — Port./Ingl. Cr$ 15,00
Transistores, Dados e Curvas p/ Projetos — Ibrape — Port./Inglês Cr$ 15,00
Pocketbook Philips 1974 (última edição; não será mais publicado) — Inglês. Cr$ 50,00
Lista de Equivalencias p/ Transistores, Diodos e CI's SIEMENS 74/75 — Esp. Cr$ 70,00
Diodos Equivalencias (Zener, Tiristores, Triacs, Diacs, LED) — Muiderkring — Esp. Cr$ 45,00
Manual de Válvulas ECE (alfabéticas e numéricas) — Port. Cr$ 80,00
Manual de Válvulas MINIWATT — 7ª edição — Esp. Cr$ 94,00
Manual de Válvulas Electra — 5ª edição (só a série numérica) — Cabrera — Port. Cr$ 80,00

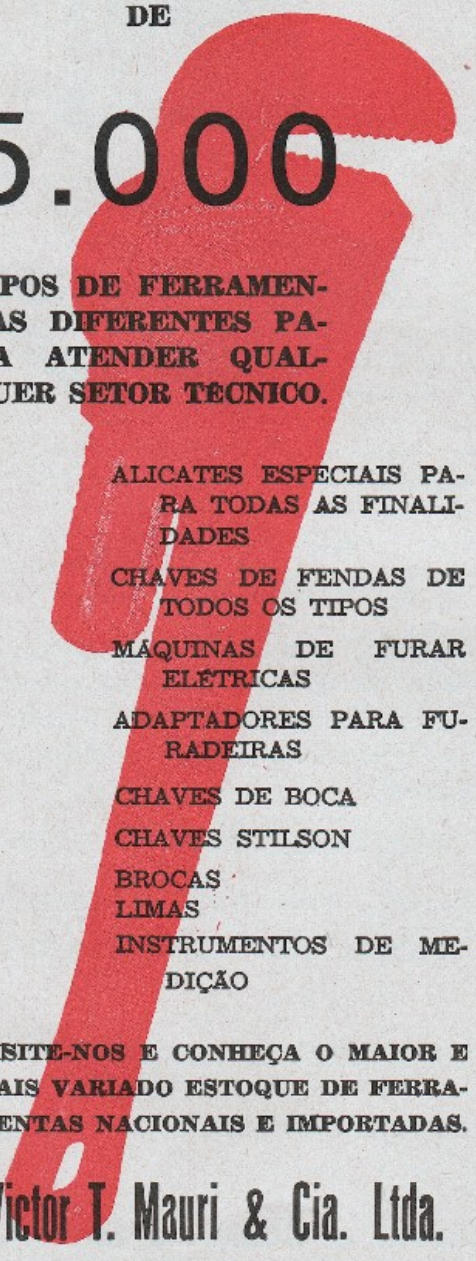
TODOS OS PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

VOCÊ PODE NÃO PRECISAR DESTA CHAVE...

MAS NÓS TEMOS MAIS DE

5.000

TIPOS DE FERRAMENTAS DIFERENTES PARA ATENDER QUALQUER SETOR TECNICO.



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

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

Victor T. Mauri & Cia. Ltda.

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

JE

1966 1976

10 ANOS

JO-EL Comércio e Representações Ltda.

- Componentes Eletrônicos -

RUA DOS GUSMÕES, 345 (CEP 01212)
FONES: 221-0367 — 220-1227
SÃO PAULO — SP

No transcurso de seu 10° aniversário, os Diretores e Funcionários enviam a seus Clientes, Fornecedores e Amigos o seu agradecimento pela confiança depositada.

A todos,

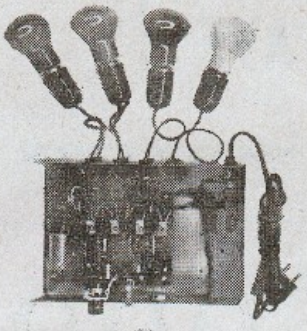
MUITO OBRIGADO!

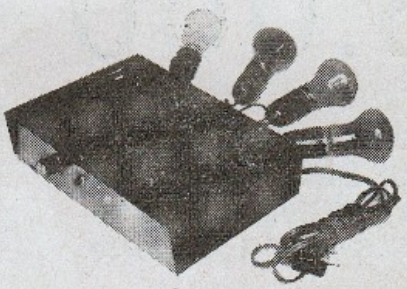
FAÇA SEUS BAILES MAIS INCREMENTADOS

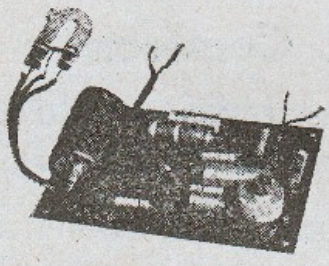
KIT DE LUZ SEQÜENCIAL

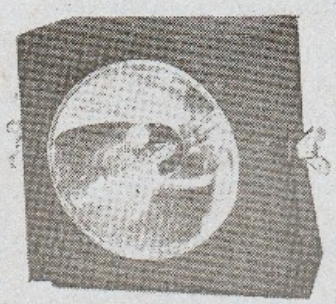
Completo para 110 volts — 4 canais até 100 watts por canal, com circuito impresso, componentes eletrônicos, diodos, SCR, transformador, tomadas, caixa metálica com 4 lâmpadas coloridas e manual de instruções.

PREÇO: CR$ 350,00 + FRETE









KIT DE LUZ ESTROBOSCÓPICA

Completo, com circuito impresso, bobina de ignição, lâmpada xenon, todos os componentes para a montagem, incluindo caixa metálica e refletor.

PREÇO: CR$ 320,00 + FRETE

Lâmpada xenon avulsa p/ reposição

PREÇO: CR$ 115,00 + FRETE

PEDIDOS SOMENTE COM CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

micro stand **Eletrônica, Indústria e Comércio Ltda.**

RUA SANTA IFIGÊNIA, 210 — SALA 2 — FONE: 220-5377



Completa linha de resistores de fio

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

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

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

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

Fabricado pela Telewatt do Brasil S.A.

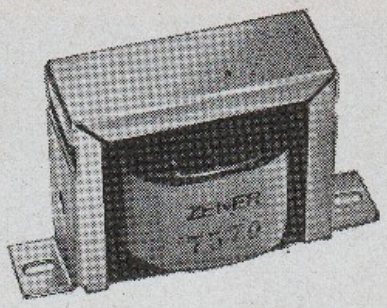
Representante exclusivo:

CONSTANTA

ELETROTÉCNICA S.A.

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

ZENER





REPRESENTANTES:
São Paulo — Capital
Tomás Kolisch
Rua 13 de maio, 244 — Sto. Amaro
Fone: 246-2231
Minas Gerais
Moritz Rádio Eletrônica
Rua Curitiba, 702 - Sala 8
Fone: 22-9302 — Belo Horizonte — MG
Rio Grande do Sul
Zuckermann & Cia. Ltda.
Rua Cel. Lucas de Oliveira, 2078
Fone: 28-8198 — Porto Alegre
Rio de Janeiro
Zorés Amorim Gonçalves — Representações
Rua República do Líbano, 61 s/ 905
Fone: 221-2845 — Rio de Janeiro — GB

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

TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRÔNICA

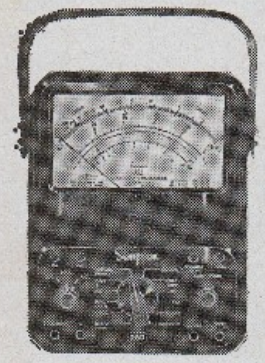
Rádio, Televisão, Transistores, Tipos Especiais para Indústria Mediante Especificações, Fonte de Alimentação para Aparelhos Transistorizados.

COMPONENTES ELETRÔNICOS **STEVAUX LTDA.**

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

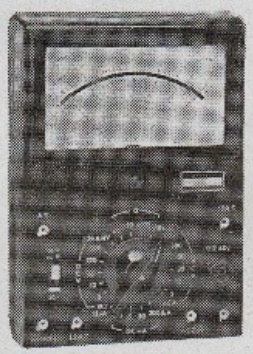
OFERECEMOS A TODOS OS TÉCNICOS DO BRASIL OS DOIS MELHORES MODELOS DE SUAS RESPECTIVAS MARCAS COM A NOSSA HABITUAL GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA. AMBOS COM PROTETOR CONTRA SOBRECARGA NO GALVANÔMETRO.

SIMPSON MOD. 260 S. 6 — USA
com estojo de couro e manual de instruções



mVCC: 0-250; μACC: 0-50; ACC: 0-10
VCC: 0-1/2,5/10/50/250/500 1000
VCA: 0-2,5/10/50/250/500 1000
mACC: 0-1/10/100/500; dB: —20 a +50 em 4 escalas
Ohms: 0-2 k (centro 12 Ω), 200 k, 20 M
Sensibilidade: CC 20.000 Ω/V; CA 5000 Ω/V
Precisão CC: ± 2% f. escala; CA: ± 3% f. escala.

SANWA MOD. 460 ED — JAPÃO
com estojo de couro e manual de instruções



VCC (±) 0,3 V; 3 V; 12 V; 30 V; 120 V; 300 V; (100 kΩ/V); 1,2 kV (16,6 kΩ)
mACC (±) 12 μA; 0,3 mA; 3 mA, 30 mA; 300 mA; 1,2 A; 12 A
VCA: 3 V; 12 V; 30 V; 120 V; 300 V; 1,2 V; (5 kΩ/V) (300 mV)
Ohms: x 1 x 10 x 100 x 1 k (máx. 50 MΩ)
dB: —20 a +63
Bat.: 1,5 V + 9 V
Precisão: CC ± 2%; CA ± 3%.

COMPLETA LINHA DE INSTRUMENTOS EM GERAL À SUA ESCOLHA

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

RUA VITÓRIA, 562 - CONJUNTO 12 - NOVOS FONES VENDAS: 220-3986 - 220-2193
CEP 01210
31 ANOS NO RAMO DA ELETRÔNICA

CAIXAS - CHASSI P/ KITS IBRAPE

INTEIRAMENTE BLINDADAS EM CHAPA DE AÇO

INCSON

FÁCIL NO MANUSEIO

PRÁTICO NA MONTAGEM



QUEM É PIONEIRO TEM CONDIÇÕES DE SER O MELHOR

Rigorosamente dentro das especificações exigidas pelo laboratório da IBRAPE

À VENDA NAS PRINCIPAIS CASAS DO RAMO DO PAÍS

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

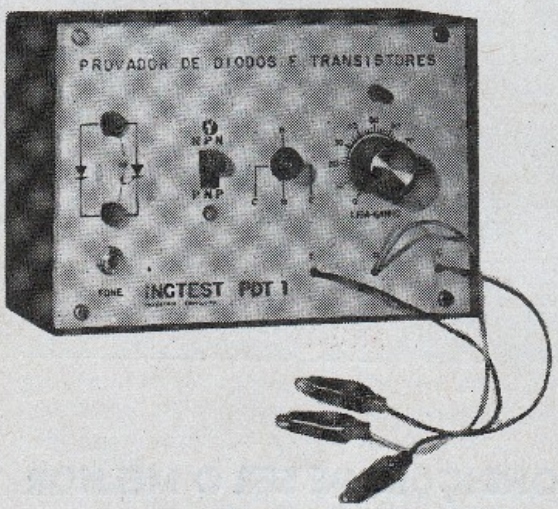
Amplificadores
Gravadores
Fitas Virgens e
Fitas Gravadas
Agulhas, Cristais
Cápsulas Magnéticas

Venda no Atacado e Varejo

Eletrônica RUDI

FONES: 221-1376 - 221-1387 -- RUA STA. IFIGÊNIA, 379

01207 -- SÃO PAULO - SP



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

PDT-1

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

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

DIMENSÕES: 15 × 10 × 8 cm
PESO: 700 g
ALIMENTAÇÃO: 2 × 1,5 V
PREÇO: Cr$ 310,00 + Cr$ 15,00 de frete p/ correio

Também à venda na Radiotécnica Aurora S.A.

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

INCTEST - Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda.

RUA DOM LEOPOLDO I, 30 — LAPA — 05468 — SÃO PAULO — SP

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RADIO	Cr$	50,00
ANÁLISE DINAMICA EM TV	Cr$	60,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$	30,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$	40,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$	30,00
ABC DA ELETRONICA	Cr$	30,00
ABC DO RADIO MODERNO	Cr$	30,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$	30,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$	30,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETETORES DE VIDEO	Cr$	30,00
AMPLIFICADORES DE VIDEO E SIST. CAG	Cr$	30,00
BOBINADORA PARA TRANSFORMADORES	Cr$	30,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$	40,00
101 USOS PARA O SEU MULTIMETRO	Cr$	40,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCOPIO	Cr$	40,00
120 ESQUEMAS DE RADIO-RECEPTORES	Cr$	40,00
COMO PROJETAR AUDIO-AMPLIFICADORES	Cr$	35,00
COMPONENTES ELETRONICOS: É fácil compreendê-los	Cr$	35,00
CURSO PRATICO DE TELEVISAO	Cr$	100,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECANICOS DE REFRIGERAÇAO DOMESTICA	Cr$	60,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRONICA	Cr$	50,00
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV		
Volume 1	Cr$	50,00
Volume 2	Cr$	50,00
Volume 3	Cr$	50,00
Volume 4	Cr$	50,00
Volume 5	Cr$	50,00
GUIA PRATICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO	Cr$	50,00
MANUAL DE VÁLVULAS, ELECTRA	Cr$	80,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr$	150,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRONICOS: É fácil compreendê-los	Cr$	40,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr$	30,00
NOVOS CIRCUITOS DE AUDIO, HI-FI, ESTÉREO	Cr$	40,00
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO	Cr$	30,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr$	30,00
O TRANSISTOR	Cr$	50,00
RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional	Cr$	25,00
RADIO-REPARAÇÕES	Cr$	60,00
TELEVISÃO EM CORES	Cr$	40,00
TELEVISÃO PRATICA	Cr$	70,00
TV A CORES, TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO	Cr$	125,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$	35,00
TRANSISTORES-EQUIVALENCIAS (Esp)	Cr$	60,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr$	45,00

PERFEITO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL

EDITORA TÉCNICA

ELECTRA LTDA.

Av. Rio Branco, 37 —— 2° andar ——

Fone: 243-6548 —— Rio de Janeiro — GB

—•—

GRATIS:

Solicite nossa lista geral de livros.

componentes eletrônicos JOTO



- PUSHBUTTON
- PORTA-FUSIVEIS
- BORNES
- PINOS BANANA
- PLUGS E TOMADAS TIPO RCA
- CHAVES INVERSORAS
- MICRO-CHAVES INVERSORAS

OTTO & TERCILIO LTDA.

93-9971 - 93-3897

VISCONDE PARNAIBA, 3042/50 - S. PAULO

PEÇAS

AEG

TELEFUNKEN

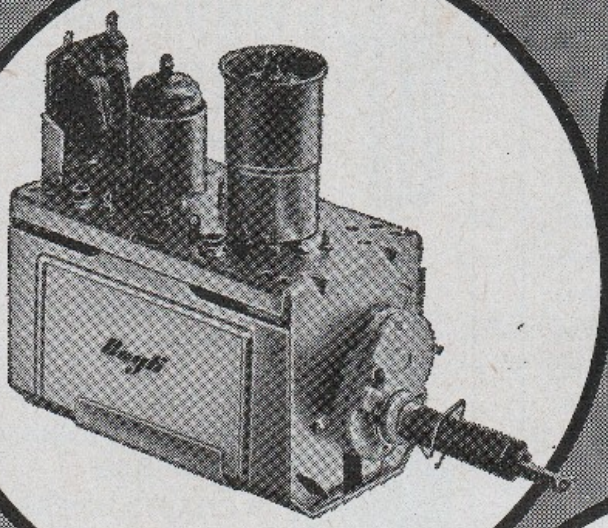
TELEFUNKEN

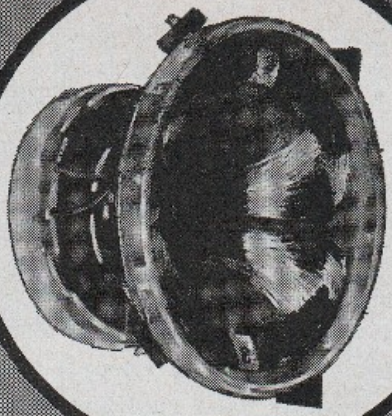
LINHA COMPLETA DE PEÇAS ORIGINAIS
INFORMAÇÕES TÉCNICAS GRATUITAS

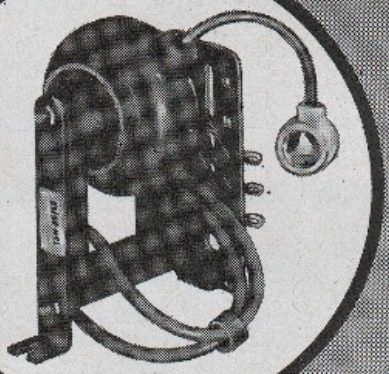
SERVIÇO AUTORIZADO

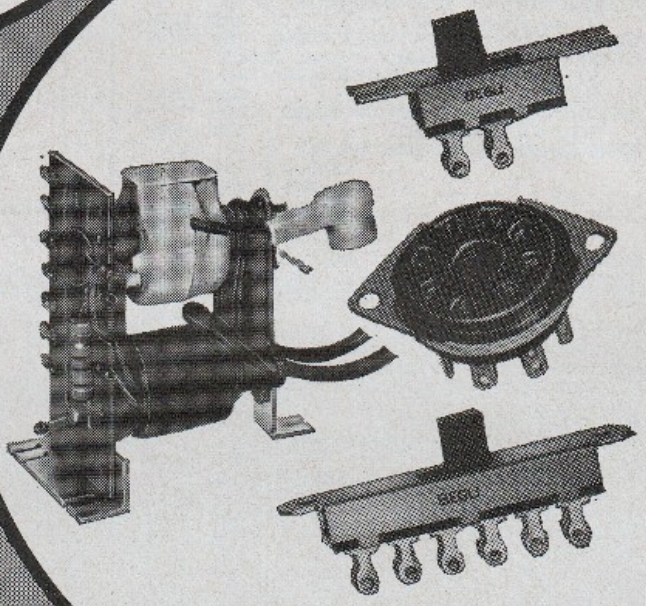
T. OZIMA

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









Begli

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

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

BEGLI — COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

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

O cuidado na seleção da escala nem sempre é suficiente!

A sobrecarga em aparelhos muitas vezes causa perdas irreparáveis.
Para que isso não aconteça com você, a **TACHIKAWA RÁDIO MEASUREMENT CO. LTD.**, criou um aparelho que além de durável e versátil, possui também dupla proteção contra sobrecarga.
Pense nisso na hora de comprar um analisador universal, para não ter que comprar outro.
Afinal, segurança nunca é demais, você sabe disso e a **TMK** também.
Folheto com detalhes e informações técnicas em todas casas do ramo.



ALTA TECNOLOGIA JAPONESA A SERVIÇO DE QUEM ENTENDE.

TMK

componentes

Áudio
Rádio
Televisão
Industriais

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

ELETRÔNICA IPIRANGA

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

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

C. POSTAL 042.415. - SP -

PEÇA PEÇAS

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

———000———

MENCIONANDO ESTE ANÚNCIO REMETEREMOS NOSSA COMPLETA LISTA DE PREÇOS.

ENORME VARIEDADE DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
• CONSULTEM-NOS •



ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

LOJA ESPECIALIZADA EM CINESCÓPIOS PRETO E BRANCO E COLORIDOS

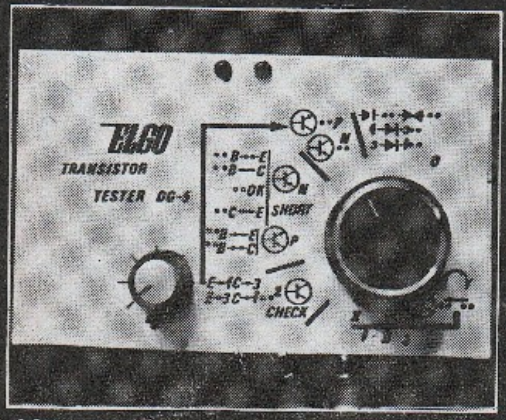
DISTRIBUIDOR AUTORIZADO SYLVANIA, IBRAPE E HIKOC

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

ATENDEMOS POR REEMBOLSO AÉREO
SOLICITE NOSSA LISTA DE PREÇOS

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

ELGO TRANSISTOR TESTER DG-5



★IDENTIFICA E TESTA:
TRANSISTORES-DIODOS
SCR-TRIAC-LED-FET
★DETERMINA SE O TRANSISTOR É PNP OU NPN★LOCALIZA CURTO CIRCUITOS INTERNOS
★IDENTIFICA EMISSOR, BASE E COLETOR★ACUSA LIGAÇÕES INCORRETAS DURANTE O TESTE
★ALIMENTAÇÃO: 110 OU 220 V
★DIMENSÕES 15 X 10 X 6 CM
★PESO 400 GRAMAS
★PREÇO CR$ 440,00 IMP. INCL.
CHEQUE VISADO PAGAVEL SP

✱ACOMPANHA MANUAL DE INSTRUÇÕES COM ESPECIFICAÇÕES DE TRANSISTORES

ELGOTRONIC INDUSTRIA E COMERCIO DE APARELHOS ELETRICOS E ELETRONICOS LTDA

RUA WANDERLEY 398 - S.PAULO - SP 05011

O QUE É UMA FONTE DE ALIMENTAÇÃO COMUTADA?

Colaboração da **IBRAPE**

O termo "switched-mode power supply" (que em português pode ser traduzido como "fonte de alimentação comutada" ou como "fonte de alimentação chaveada") abrange um grande número de técnicas e circuitos modernos destinados à conversão de tensões e correntes CC (corrente contínua) em outras tensões e correntes CC, de valores diferentes. Em outras palavras, as fontes de alimentação comutadas (ou chaveadas) são sempre conversores CC para CC. A designação "comutada" indica que a tensão de entrada na fonte de alimentação é comutada (ligada e desligada), comutação essa efetuada normalmente a uma velocidade (freqüência) acima da gama audível.

Na realidade, as fontes de alimentação comutadas nada mais são que uma versão moderna dos vibradores eletro-mecânicos, que durante muitos anos foram usados nos auto-rádios a fim de se obter alta tensão para as válvulas a partir da baixa tensão da bateria. Entretanto, o novo conceito sobre fonte de alimentação apresenta inúmeras vantagens, não só sobre esses antigos sistemas a vibrador, como também sobre as fontes convencionais alimentadas pela rede.

As fontes de alimentação comutadas tornaram-se bastante difundidas devido às inúmeras vantagens que apresentam, dentre as quais podemos destacar:

1) Variando-se a freqüência de comutação ou a relação de tempo "liga-desliga" do comutador ("comutador" este geralmente constituído por um transistor), a tensão de saída da fonte pode ser estabilizada tanto em relação às variações da carga como em relação às variações da tensão de entrada.

2) A eficiência da fonte de alimentação estabilizada, no sistema de comutação, excede bastante o sistema de estabilização por meios convencionais, tais como as regulações série ou paralelo com transistor, principalmente nos casos em que se necessitam de saídas de baixa tensão e alta corrente.

3) As fontes de alimentação, do tipo por comutação, são muito menores e mais leves que as fontes convencionais; isto por duas razões: primeira, não há necessidade de transformador de força com núcleo de ferro, sendo usado em seu lugar um pequeno transformador, trabalhando entre 20 e 50 kHz, com núcleo de ferrite; segunda, a maior eficiência deste tipo de fonte de alimentação traz como conseqüência u'a menor necessidade de remoção de calor e, por essa razão, uma redução no volume.

O princípio da fonte de alimentação comutada, alimentada pela rede, está mostrado na fig. 1. Neste sistema a entrada da rede de energia elétrica é retificada e filtrada, sendo a tensão CC resultante recortada em alta freqüência (normalmente acima de 20 kHz) por meio de um comutador. A tensão CC recortada é aplicada ao primário de um transformador, enquanto que a tensão do secundário deste é retificada e filtrada a fim de proporcionar a necessária tensão CC de saída.

A tensão de saída é analisada por um circuito de controle que fornece um sinal de correção ao circuito excitador, de maneira a variar a relação "marca/espaço" da forma de onda comutada, compensando, assim, qualquer alteração na saída. O circuito retificador, na entrada, só é necessário para as fontes alimentadas pela rede de energia elétrica (CA), tornando-se desnecessário quando o sistema for alimentado por baterias ou por qualquer outra fonte CC.

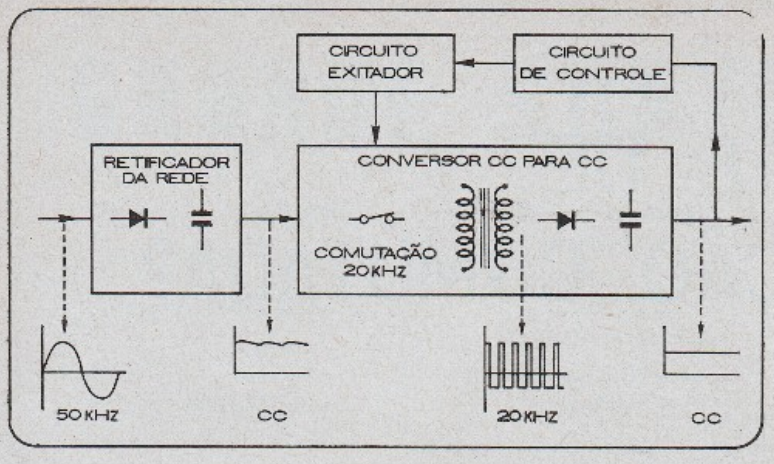


Figura 1

Diagrama em blocos de uma fonte de alimentação comutada.

Mostramos na fig. 2 os principais componentes de uma fonte de alimentação comutada. (Evidentemente, trata-se de um diagrama esquemático simplificado). Os circuitos de controle e excitação para o transistor TR não estão mostrados porque os mesmos são convencionais, não sendo necessário, portanto, que sejam especialmente projetados para fontes de alimentação comutadas.

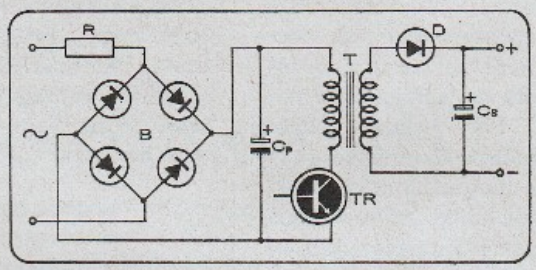


Figura 2

Principais componentes de uma fonte de alimentação comutada.

O "transistor" de comutação pode, evidentemente, ser constituído por dois ou mais transistores, bem como o transformador T pode ter mais secundários e também enrolamentos para realimentação e excitação do transistor. Os componentes que constam da fig. 2 são os seguintes:

B — ponte retificadora para redes monofásicas
R — impedância limitadora para a corrente de carga inicial de Cp, bem como para proteção dos diodos
Cp — capacitor de filtro de entrada
T — transformador de alta freqüência, com núcleo de ferrite
D — diodo retificador da tensão secundária
TR — transistor de comutação
Cs — capacitor de filtro do secundário

TIPOS DE CIRCUITOS CONVERSORES

Não pretendemos, neste artigo, descrever detalhadamente a operação dos diversos tipos de circuitos conversores para fontes de alimentação comutadas. Julgamos importante, porém, considerar os requisitos dos circuitos na medida em que estes determinam as características e valores dos componentes.

Pode-se construir uma fonte de alimentação comutada baseando-se numa destas três configurações típicas:

a) **Conversor direto** — Transfere energia da entrada para a saída durante o período de condução dos transistores de potência. Este tipo é recomendável para uma ampla gama de potências e aplicações.

b) **Conversor "fly-back"** — Transfere energia da entrada para a saída durante o período de corte dos transistores de potência. Este tipo é mais recomendável para aplicações em alta tensão e saídas múltiplas.

c) **Conversor "push-pull"** — Este tipo é recomendável para aplicações em baixas tensões e altas correntes.

Os três tipos de conversores utilizam componentes convencionais, aos quais se aplicam os conceitos básicos de proje-

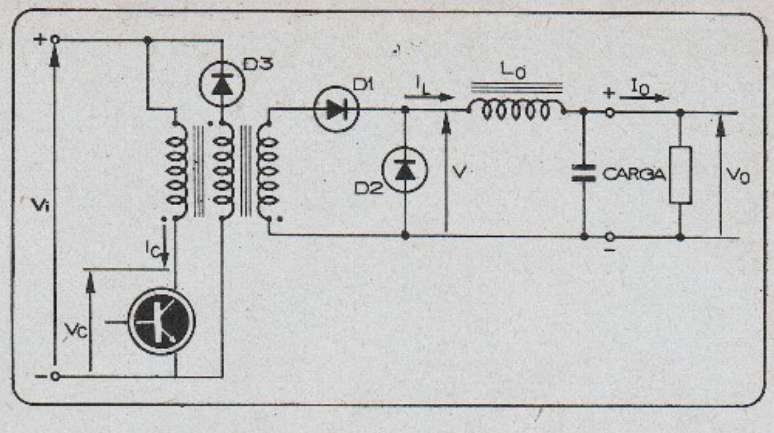


Figura 3

Conversor direto, com um só transistor.

tos de fontes de alimentação. Existem, porém, alguns componentes com requisitos especiais devido ao sistema de operação da fonte comutada, componentes esses que analisaremos a seguir.

CONVERSOR DIRETO

A principal vantagem do conversor direto, particularmente no que diz respeito às fontes de baixa tensão, é que a componente alternada de alta freqüência, presente no capacitor de filtro, é limitada pelo choque de saída. A fig. 3 mostra o circuito simplificado de uma fonte, do tipo de conversão direta, com um único transistor. Nesse circuito o choque L_o foi incluído com a finalidade de fazer com que a tensão de saída varie em proporção ao tempo de condução do transistor.

O conversor direto, na versão com dois transistores, proporciona a mesma saída que a versão com um só transistor, mas a tensão de pico através dos transistores é a metade. O valor de V_{CEM}, para o circuito com um só transistor, é igual a duas vezes a tensão CC de entrada, ou seja, 2 V_i. O valor de V_{CEM} para o circuito com dois transistores é igual à tensão de entrada (V_i).

CONVERSOR "FLY-BACK"

O circuito do conversor "fly-back" está mostrado na fig. 4. A fim de manter o transistor dentro de sua área de operação segura, é normalmente necessário assegurar que a corrente de coletor seja reduzida a zero antes que a tensão de coletor ultrapasse o V_{CBO} máximo do transistor. Portanto, se o V_{CBO} máximo do transistor não for duas vezes superior à tensão máxima de alimentação, deverá ser inserido um circuito adicional a fim de diminuir a elevação da tensão de coletor. Este circuito adicional está mostrado na fig. 4.

Quando o transistor é comutado para o corte, a corrente do transformador é dirigida para o capacitor, que se carrega através do diodo. O valor da capacitância é determinado de forma que a elevação da tensão de coletor é reduzida segundo as necessidades. Quando o transistor passa a conduzir o capacitor se descarrega através do resistor; o valor do resistor deve ser suficiente para limitar a corrente de descarga, evitando assim um pico de corrente excessivo no transistor.

O conversor "fly-back" pode ser concebido em duas versões: a versão com um só transistor e a versão com dois transistores. O valor de V_{CEM} para o tipo com um só transistor é 2 V_i, enquanto que para o tipo com dois transistores esse valor é igual a V_i.

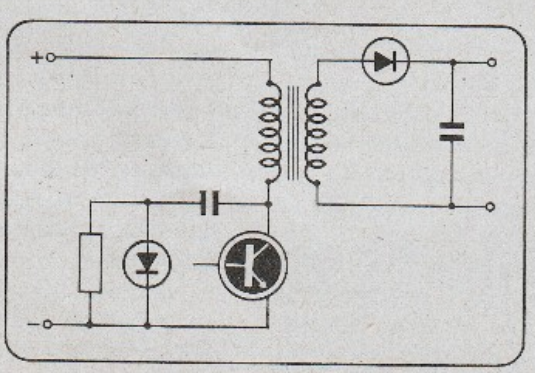


Figura 4

Conversor "fly-back" com circuito de subida lenta.

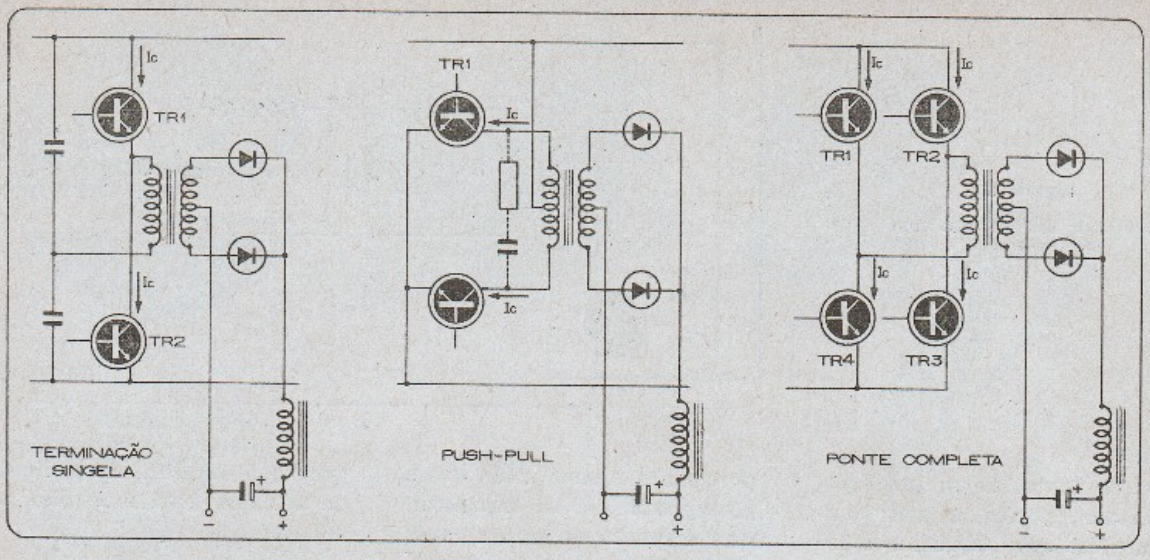


Figura 5
Três diferentes tipos de conversores "push-pull" para fontes de alimentação comutadas.

Isso também se aplica aos circuitos conversores diretos.

CONVERSOR "PUSH-PULL"

Podem-se construir três diferentes tipos de conversores "push-pull": o tipo de terminação singela ("single-ended"), o tipo normal e o tipo em ponte completa. Esses tipos estão mostrados na fig. 5.

A operação em "push-pull" duplica a freqüência da ondulação ("ripple") reduzindo, conseqüentemente, os requisitos de filtragem.

Com o circuito conversor "push-pull" de terminação singela a tensão de pico através dos transistores é igual à tensão de alimentação. No circuito "push-pull" normal a tensão do transformador é igual ao dobro da tensão do circuito anterior; com as mesmas correntes pode-se dobrar a potência de saída. O circuito em ponte completa também proporciona o dobro de potência, mas embora a tensão seja ainda igual à da fonte, o circuito de excitação é consideravelmente mais complexo que aquele exigido pelo circuito "push-pull" normal.

ORIENTAÇÃO QUANTO ÀS POTÊNCIAS NOMINAIS DOS ELEMENTOS

A potência nominal dos elementos empregados nas fontes de alimentação do tipo comutado depende, evidentemente, da potência de saída para a qual uma determinada fonte de alimentação esteja sendo projetada. Isto, por sua vez, depende do tipo de circuito conversor a ser empregado. A fig. 6 apresenta uma orientação básica quanto aos tipos de conversores e as potências que podem fornecer.

COMPONENTES PARA OS CIRCUITOS DE ENTRADA

Mostramos no circuito simplificado da fig. 2 um circuito retificador em ponte. A finalidade deste circuito, com seus componentes associados — capacitor Cp e resistor R — é proporcionar a tensão CC de entrada para o conversor. Assim sendo, se alimentarmos o retificador com uma rede de 220 V CA, teremos normalmente em sua saída 250 V CC.

A ponte retificadora e o resistor limitador seguem as normas convencionais de projeto, não sendo necessários componentes especiais. O mesmo, porém, não se aplica ao capacitor eletrolítico de entrada, o qual opera sob condições diferentes daquelas normalmente encontradas nos circuitos mais convencionais.

O capacitor eletrolítico de entrada deve suportar o valor de pico da tensão da rede, ou seja, 350 V para redes de 220 V. No circuito da fig. 2 a corrente do capacitor é uma combinação da corrente de ondulação, causada pelo transistor de comutação (20 a 50 kHz) e a corrente de ondulação causada pela rede de alimentação (100 Hz). A fim de reduzir ao mínimo a interferência de alta freqüência, os capacitores de desacoplamento são normalmente ligados em paralelo com o capacitor de filtro, tão próximos quanto possível do transistor de comutação, a fim de manter os fios de ligação bastante curtos com o objetivo de reduzir a irradiação. Isto significa que a dissipação no capacitor eletrolítico será devida principalmente à cor-

rente de ondulação ("ripple") de 100 Hz.

O valor do capacitor de entrada depende da perda permitida na tensão da rede (queda da rede — "mains drop-out") e da tensão de ondulação. Para orientação podemos nos basear nos valores abaixo:

- sem queda na rede — 1 μF por watt de saída
- queda de 1/2 período — 2,2 μF por watt de saída
- queda de 1 período — 3,3 μF por watt de saída

Estes valores de capacitância são determinados com base em que a tensão no capacitor não deve cair abaixo do valor para o qual a tensão de saída da fonte torna-se não regulada à plena carga.

Gamas especiais de capacitores estão atualmente em desenvolvimento, a fim de atenderem aos requisitos acima. A primeira gama, que deverá ser do tipo de terminal com rosca, terá valores de capacitância de 100 μF a 2 200 μF (série E-6); também está prevista uma gama posterior de capacitores para circuitos de baixa potência de saída.

São os seguintes os requisitos gerais para o capacitor de entrada:

- capacitância — 1 μF por watt de saída
- tensão de trabalho — 350 V para redes de CA monofásicas, de 220 V
- corrente de ondulação — 15 mA RMS por watt de saída

TRANSISTORES DE COMUTAÇÃO

Do ponto de vista do requisito de um circuito, os transistores adequados para fontes de alimentação comutadas deverão ser capazes de operar com redes de alimentação monofásicas de 200 V. A potência de saída solicitada deve ser garantida mesmo quando ocorra a máxima queda de tensão normal na rede de alimentação (por exemplo, —15% para as redes de 220 V). Além disso, os transistores devem ser capazes de comutar na condução uma certa carga capacitiva, causada pela capacitância do enrolamento e capacitância do filtro, bem como comutar no corte uma certa carga indutiva, normalmente igual à indutância de fuga do transformador.

A tensão de trabalho do transistor de comutação depende do circuito conversor no qual se pretenda utilizá-lo. Para conversores dos tipos direto e "fly-back", com um só transistor, teremos através deste uma tensão igual a 2 V_i, como já foi mencionado anteriormente.

Em tais casos, onde 2 V_i está presente, o transistor deverá ser capaz de suportar uma tensão de:

$$(2 \times 220 \sqrt{2} \times 1{,}1) + \\ + 50 = 734{,}37 \text{ V}$$

Introduzimos os 50 volts extras para fazer face ao pico de tensão causado pela comutação de corte, que é indutiva. Normalmente, para fins de projeto, toma-se como base uma tensão de 750 V a ser suportada pelo transistor. No caso de serem utilizados cir-

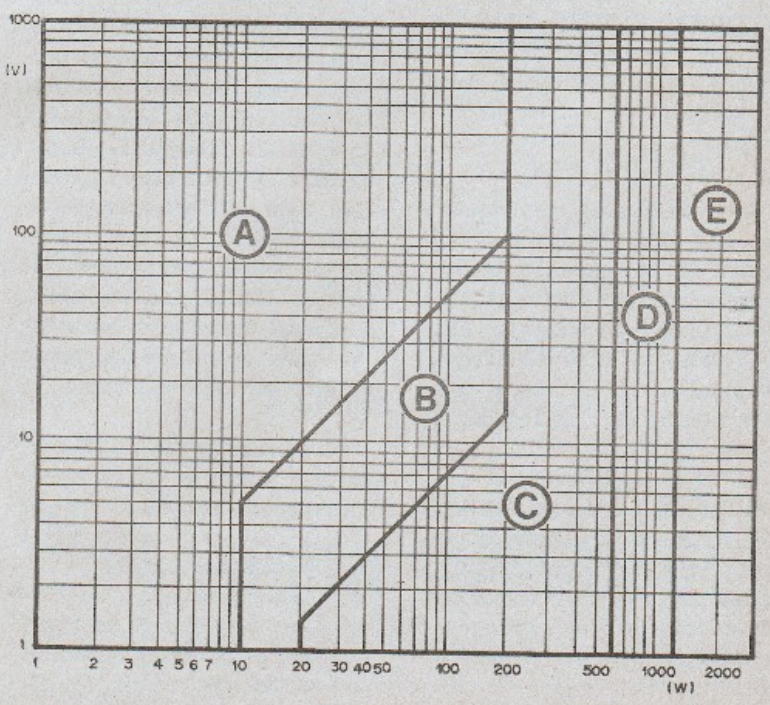


Figura 6

Escolha de conversores para várias tensões e potências.

A = conversores "fly-back"
B = conversores "fly-back" e direto
C + D = conversores diretos
D + E = conversores "push-pull"

TABELA I

Transistor	V_{CEX} (V)	V_{CEO} (V)	t_f (μs)	I_{CM} (A)
BDY93	750	350	0,4	6
BDY94	750	300	0,5	6
BDY96	750	350	0,3	15
BDY97	750	300	0,4	15

cuitos conversores direto ou "fly-back", com dois transistores, cada um deles deverá suportar apenas metade da tensão total, ou seja, 375 V. Este valor também se aplica aos circuitos "push-pull" de terminação singela.

A capacidade de corrente dos transistores depende do grau de manutenção que se requer da potência de saída sob condições de baixas tensões de rede na entrada. Nos circuitos com um só transistor pode-se tomar por base uma corrente de pico de 1,6 A para uma potência de 100 W. Para os circuitos "push-pull" com terminação simples, supondo-se um ciclo de trabalho de 40%, a corrente de pico é também da ordem de 1,6 A por 100 W.

As capacidades de comutação dos transistores para as fontes de alimentação comutadas podem ser apenas superficialmente generalizadas. Em todo caso, as particularidades do projeto do circuito é que irão determinar os requisitos de comutação.

A Tabela I apresenta diversos tipos de transistores de comutação destinados a fontes de alimentação, com vários tipos de conversores, abrangendo uma vasta gama de potências.

Existem ainda vários outros tipos de transistores em desenvolvimento, abrangendo uma gama mais vasta de características, a fim de atenderem aos requisitos das fontes de alimentação comutadas.

TRANSFORMADORES PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO COMUTADAS

Uma das grandes vantagens das fontes de alimentação comutadas é que se pode dispensar o transformador convencional, com núcleo de ferro laminado; em seu lugar pode-se empregar um transformador relativamente pequeno e leve, dotado de núcleo de ferrite. Uma vez que as fontes de alimentação comutadas operam em freqüências superiores a 20 kHz, elas apresentam uma eficiência cerca de 30% superior à das fontes convencionais. Em comparação às fontes convencionais, a fontes comutadas apresentam uma economia da ordem de 60% em peso e volume.

Os principais requisitos mecânicos para os núcleos de transformadores são:

— eles devem blindar os enrolamentos a fim de evitar a geração de campos magnéticos externos, devido à operação em alta freqüência e elevada densidade de fluxo

— o pólo central deve ter uma secção circular; com isto melhora-se o fator de espaço do cobre e reduz-se as perdas neste; além disso, com o pólo central de secção circular, consegue-se que fios de grosso calibre (ou enrolamentos com tiras de cobre) possam seguir precisamente o seu contorno, proporcionando assim o máximo fator de acoplamento

— a área de enrolamento deve ser suficientemente grande para acomodar os enrolamentos e dar margem suficiente para os espaçamentos necessários

A escolha óbvia recai sobre os "pot cores" (núcleos em forma de pote), mas as fendas de que são providos são muito estreitas para a saída dos fios terminais, no caso destes terem um diâmetro relativamente grande. A combinação alternativa "U + I" satisfaz os requisitos quanto à configuração do núcleo e saída para os fios terminais, mas produz um campo magnético externo muito forte. Portanto, a configuração resultante é um par de núcleos "E", com pólos cen-

trais cilíndricos e com os braços laterais possuindo as superfícies internas côncavas. Desta forma obtêm-se as vantagens da combinação do "pot core" e do "U + I", sendo o nível magnético externo mantido numa média entre as duas configurações.

Os principais requisitos magnéticos para os núcleos são:

— eles devem possuir elevada amplitude de permeabilidade relativa, de maneira a serem aptos a manejar amplas excursões magnéticas sem se saturarem

— devem possuir elevada resistividade, de modo a se assegurarem baixas perdas por correntes de eddy

— devem possuir um elevado ponto Curie, a fim de que suas propriedades magnéticas permaneçam ferro-magnéticas mesmo a altas temperaturas

— suas perdas devem variar inversamente com a temperatura

O material que selecionamos para atender a esses requisitos é o ferrite de manganês zinco (MnZn) Ferroxcube Type 3C8, com o qual já acumulamos considerável experiência na fabricação de transformadores de saída para receptores de TV.

Atualmente são fabricados 4 diferentes tamanhos de núcleos E, designados pelos tipos EC35, EC41, EC52 e EC70. Na Tabela II são dadas as aplicações destes núcleos para diferentes tipos de conversores. Chamamos a atenção para o fato de que os valores constantes dessa tabela servem apenas de orientação, não se tratando, portanto, de valores absolutos.

DIODOS RETIFICADORES

Os diodos retificadores para as fontes de alimentação comutadas devem ser do tipo de recuperação rápida e, em todos os casos, a queda de tensão na condução deve ser tão baixa quanto possível. Para fontes de alimentação com tensões de até 10 V, são mais indicados os diodos de barreira "Schottky", com uma queda de tensão na condução da ordem de 0,5 V; um diodo que se enquadra nessas características é o BYW13. Também estão sendo desenvolvidos diodos de baixa queda de tensão para fontes de 10 a 40 V.

Para os casos em que a tensão da fonte de alimentação seja superior a 40 V, são recomendados os diodos de recuperação rápida, cuajs séries são as seguintes:

BYX50, BYX55, BYX71

No conversor direto com um só transistor o diodo em série com o enrolamento terciário (fig. 3), bem como o diodo em paralelo com o resistor no conversor "fly-back" (fig. 4), estão ligados em pontos de elevado potencial devendo, portanto, ser do tipo para alta tensão.

Para esta aplicação são indicados os tipos BY206, BY207 e BY208, sendo este último para aplicações de baixa potência de saída.

CAPACITORES DE FILTRO

A filtragem da tensão retificada pelas fontes comutadas é feita, evidentemente, na freqüência de comutação, que é da ordem de 20 a 50 kHz. Sob estas condições é necessário que o capacitor de filtro possua uma indutância série equivalente extremamente baixa, de maneira a manter em um nível mínimo a tensão de ondulação na saída. Assim sen-

TABELA II

POTÊNCIA DO SECUNDÁRIO DO TRANSFORMADOR			
Conversor tipo	**Núcleo tipo**	**Potência (W) para freqüência de 20 kHz**	**Potência (W) para freqüência de 50 kHz**
direto e "push-pull"	EC35	40	90
	EC41	90	150
	EC52	180	320
	EC70	500	700
"fly-back"	EC35	10	25
	EC41	20	50
	EC52	40	100
	EC70	110	275

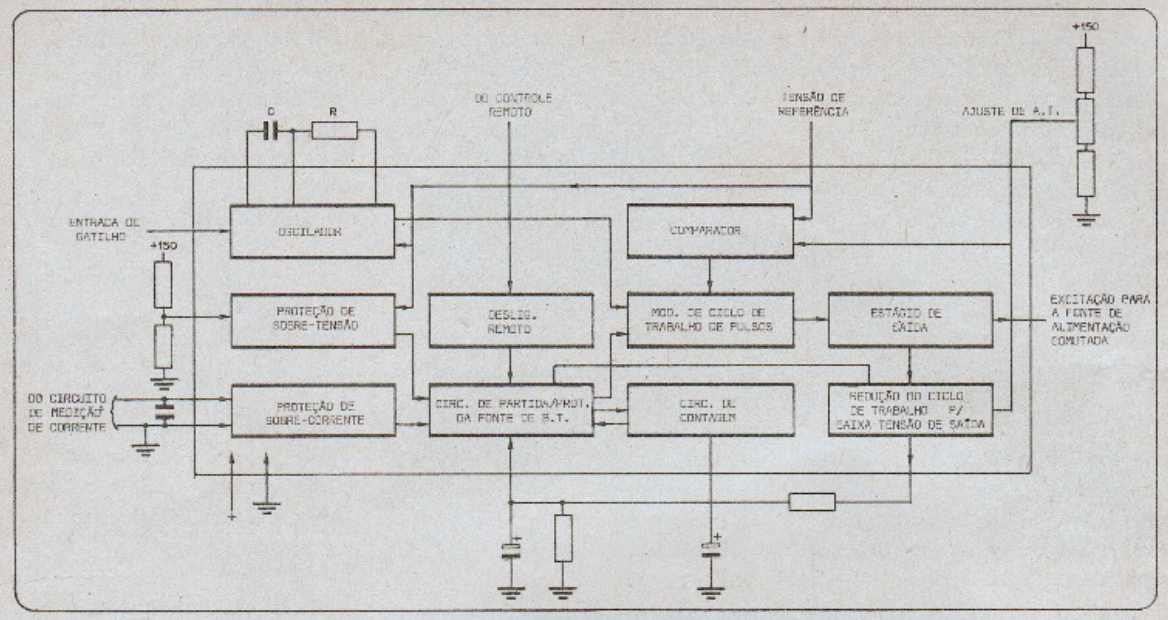


Figura 7

Diagrama em blocos do circuito integrado para excitação de fontes de alimentação comutadas.

do, ao escolhermos um capacitor para esta aplicação, devemos ter em mente que sua impedância deve ser baixa em comparação com a impedância apresentada pelo choque de filtro e/ou indutâncias parasitas. Como no conversor "fly-back" não se emprega choque de filtro, as exigências sobre o capacitor, neste caso, são mais severas.

Alterações pequenas ou graduais na corrente de carga são normalmente compensadas pela ação reguladora da fonte comutada; a resposta deste tipo de fonte de alimentação às variações da carga, com uma freqüência maior ou da ordem da freqüência de comutação, é determinada pelo valor do capacitor de saída e sua resistência série equivalente. Além disso, para saídas de baixa tensão e alta corrente (por exemplo, 5 V, 100 A), os capacitores de filtro devem possuir baixa resistência série, a fim de reduzir a dissipação, uma vez que é alta a corrente de ondulação.

Os capacitores eletrolíticos para fontes comutadas são fabricados para tensões de trabalho de 6,3 a 63 V. Os capacitores da série 071 abrangem uma gama de capacitâncias de 650 μF a 47 000 μF, enquanto que os capacitores da série 106 abrangem uma gama de capacitâncias de 1 500 μF a 150 000 μF.

Os problemas de manter baixas a resistência série e a indutância série equivalente nos capacitores de valor elevado foram sobrepujados, de maneira que os capacitores especiais, da série 106, atendem perfeitamente às exigências.

CIRCUITOS INTEGRADOS PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO

A fig. 7 mostra o diagrama em blocos do circuito integrado N7820M, recentemente desenvolvido para o fim específico de funcionar como excitador para fontes de alimentação comutadas, com um só transistor.

Nesse circuito integrado, um oscilador trabalhando segundo o princípio integrador Miller gera uma onda dente-de-serra, a qual é aplicada à entrada de um modulador de ciclo de trabalho de pulsos. Um circuito comparador compara a tensão de saída da fonte com a tensão de um diodo de referência discreto e gera um sinal de erro que controla o ciclo de trabalho dos pulsos, antes que eles sejam aplicados a um amplificador.

O oscilador pode oscilar livremente, sob controle de uma rede R-C discreta, ou ser gatilhado por pulsos positivos. O circuito também incorpora um controle do tempo de subida da tensão de saída; também estão incluídos circuitos de proteção, de sobre-tensão e sobre-corrente. A função "liga/desliga" é controlada por um nível CC no pino 1. Já se encontra em adiantado estágio de desenvolvimento um circuito integrado para conversores "push-pull".

Ω

MOTOROLA
Semicondutores

DIODOS — TRANSISTORES — SCR — CIRCUITOS INTEGRADOS

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

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

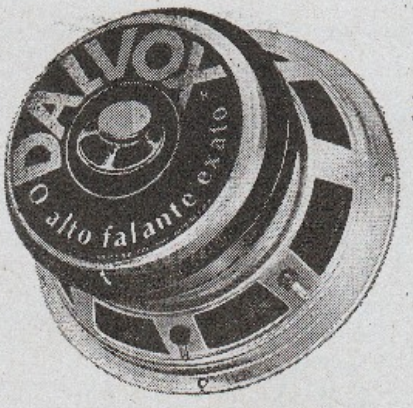
SCR PLÁSTICOS 8 A — 600 V — 2N4444

SCR PLÁSTICOS 12 A — 400 V — 2N6397

tes técnica semicondutores

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

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

Estamos oferecendo circuitos eletrônicos a 12 centavos cada! Não quer aproveitar?

ELECTRONIC CIRCUITS MANUAL — Markus

Mais que 3 100 circuitos, quase todos transistorizados. Edição 1971

Cr$ 421,00

GUIDEBOOK OF ELECTRONIC CIRCUITS — Markus

Mais que 3 600 circuitos diferentes da obra anterior, todos transistorizados. Edição 1974.

Cr$ 416,00

Os circuitos são completos, com todos os valores, abrangendo todo o campo da Eletrônica, desde o amplificador até o zener.

Oferecemos também:

ELECTRONICS ENGINEERS' HANDBOOK — Fink

2 146 páginas, 2 026 ilustrações, 2 500 indicações bibliográficas, mais que 2 100 fórmulas e equações. Edição 1975. Não existe obra mais completa sobre este assunto.

Cr$ 638,00

Despachamos para todo o Brasil sem despesas adicionais contra envio de cheque **pagável em São Paulo** ou Vale Postal. Pelo reembolso as despesas adicionais são de Cr$ 15,00 por livro.

LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

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

Metrônomo Eletrônico

Colaboração da RCA

Embora o metrônomo eletrônico tenha sua principal aplicação entre os músicos, para marcar a cadência (ou compasso) durante os estudos e ensaios, encontra também inúmeras aplicações em outros campos onde se requeiram sinais cadenciados e que essa cadência possa ser variada dentro de certos limites. Por exemplo, a medição audível de tempo em câmaras escuras; nesse caso ajusta-se a cadência do metrônomo de maneira a produzir um "clique" por segundo, bastando portanto contar o número de "cliques" para se saber o tempo decorrido.

Funcionamento do circuito

O diagrama esquemático do metrônomo eletrônico está mostrado na fig. 1. Os transistores Q1 e Q2 formam um comutador regenerativo e que possui alta impedância até ser gatilhado, quando então sua impedância torna-se bastante baixa. Ao se fechar a chave S1 aplica-se energia ao circuito, C1 se carrega através do emissor de Q2 e o comutador regenerativo é ligado instantaneamente. Q1, o segundo transistor no comutador regenerativo, é ligado quando Q2

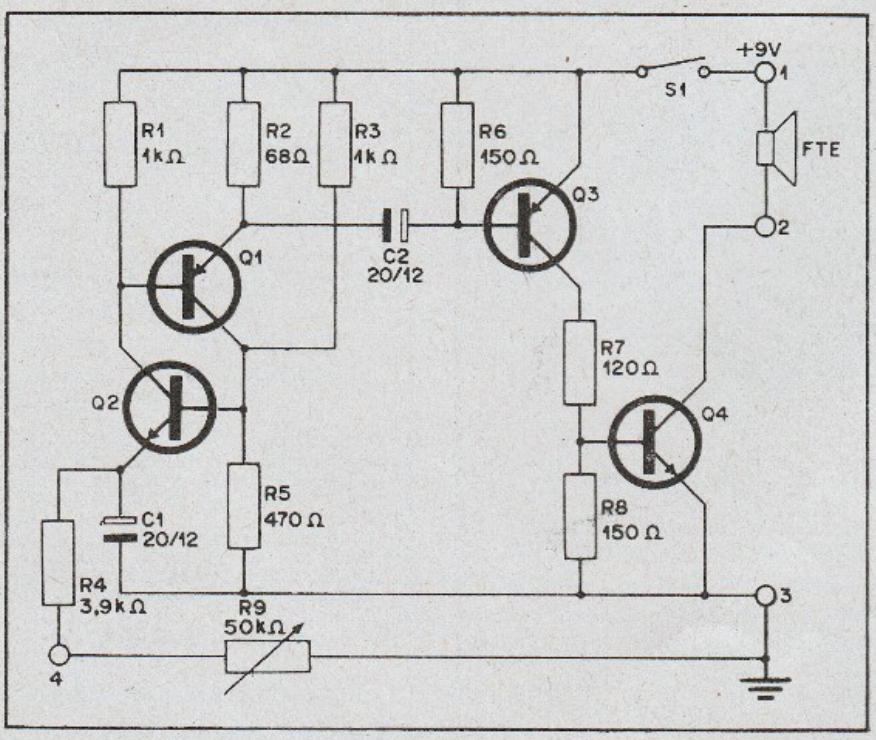


Figura 1

Diagrama esquemático do metrônomo eletrônico.

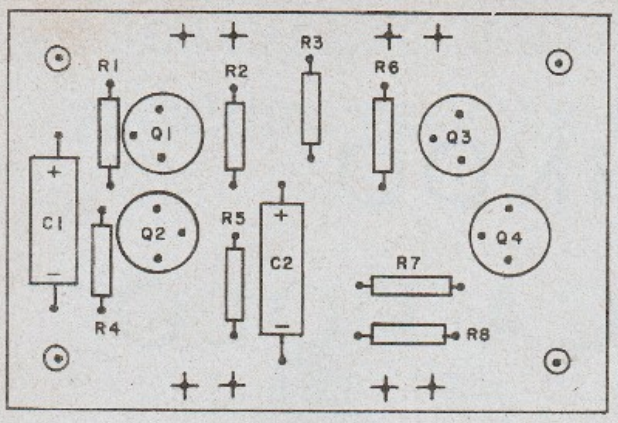


Figura 2

Disposição dos componentes na placa.

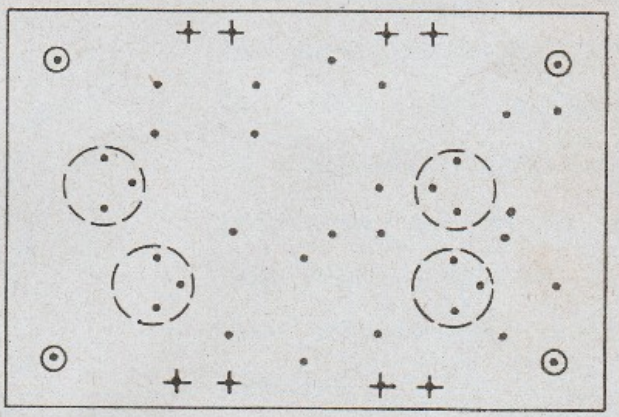


Figura 3

Localização dos orifícios na placa (tamanho natural). Os orifícios marcados por um ponto são de 1 mm de diâmetro; os orifícios marcados por uma cruz são de 1,2 mm de diâmetro e os marcados por um ponto dentro de um círculo são de 3 mm de diâmetro.

entra em condução. A corrente é então conduzida através de C2 para a base de Q3. Este transistor, por sua vez, entra em condução levando corrente à base de Q4, que se encontra em série com o alto-falante. Quando Q4 conduz, faz com que o alto-falante emita um "clique" audível.

Quando a carga de C1 aumenta, o emissor de Q2 torna-se mais positivo, desliga-se o comutador regenerativo e cessa o fluxo de corrente de Q3. Quando o comutador regenerativo se desliga, C2 se descarrega através de R2 e da combinação de R6 e Q3. À medida que diminui a carga em C1, o emissor de Q2 torna-se menos positivo, o comutador regenerativo é gatilhado para a condução, recebendo Q3 um outro pulso e esse processo vai-se repetindo indefinidamente enquanto a chave S1 estiver ligada e a fonte de alimentação (ou bateria) estiver alimentando o circuito. Cada vez que o comutador regenerativo conduz, produz-se um "clique" audível. O consumo de corrente do circuito é de 20 mA.

Montagem

O circuito é bastante simples e nada crítico. Assim sendo, pode-se adotar qualquer tipo de montagem convencional. Damos na fig. 2, a título de orientação, a disposição dos componentes numa placa de fenolite; a interligação entre os componentes, na parte inferior da placa, é feita de acordo com as indicações do diagrama esquemático. A fig. 3 mostra a disposição dos orifícios na placa, bem como os respectivos diâmetros.

Lista de componentes

C1, C2 — capacitores eletrolíticos, 20 μF, 12 V
Q1, Q3 — transistores RCA SK3005
Q2, Q4 — transistores RCA SK3020
R1, R3 — 1 kΩ, 1/2 W, 10%
R2 — 68 Ω, 1/2 W, 10%
R4 — 3,9 kΩ, 1/2 W, 10%
R5 — 470 Ω, 1/2 W, 10%
R6, R8 — 150 Ω, 1/2 W, 10%
R7 — 120 Ω, 1/2 W, 10%
R9 — potenciômetro, 50 kΩ, linear
S1 — interruptor simples
alto-falante — 10 cm de diâmetro (4"), 3,2 Ω ou 4 Ω.

Referência: "RCA Solid State Hobby Circuits".

Ω

CONSTRUINDO UM "BUSCA-PÓLO"

Fábio Serra Flosi *

Introdução

Antes de mais nada, julgamos necessário esclarecer o que é um "busca-pólo" pois, embora seja este um termo bastante comum entre os eletricistas, é possível que muitos de nossos leitores o desconheçam.

Como se sabe, normalmente as redes de distribuição elétrica doméstica são constituídas por condutores "fase" ou "pólo vivo", e condutores "neutros" ou "terra". Assim sendo, qualquer dispositivo que permita ao eletricista efetuar a distinção entre o "pólo vivo" e o "neutro" pode ser chamado de "busca-pólo", "busca-fase" ou de qualquer outro nome que o leitor julgar mais adequado.

Vejamos, então, para que nos serviria um "busca-pólo". Acontece (e com mais freqüência do que se possa supor) ser o técnico em eletrônica chamado para reparar ou ampliar as instalações elétricas das residências de parentes ou amigos; em outras ocasiões, é a instalação da própria residência do técnico que necessita de tais serviços. Nessas ocasiões, torna-se necessário identificar o fio "fase" (ou "pólo vivo") da rede elétrica.

Se os condutores da instalação elétrica forem coloridos não haverá maiores problemas. Contudo, se esses condutores forem todos de uma única cor, a identificação do fio "fase" torna-se bastante difícil. Tal dificuldade pode ser resolvida de um modo bastante simples, se utilizarmos a conhecida lâmpada néon. Esse tipo de lâmpada apresenta uma característica muito interessante: durante a luminescência a corrente elétrica que ela consome é de intensidade bastante reduzida (da ordem de 1 mA, dependendo do tipo).

A seguir descrevemos detalhadamente a construção de um dispositivo que, apesar de sua extrema simplicidade (pode ser montado em menos de 15 minutos), possui inúmeras aplicações nos serviços gerais de eletricidade.

Noções sobre instalações elétricas residenciais

Antes de iniciarmos a descrição do "busca-pólo", vejamos algumas noções básicas sobre as instalações elétricas residenciais.

* **Aluno da Escola de Eng. Mauá 4º ano de Eng. Eletrônica**

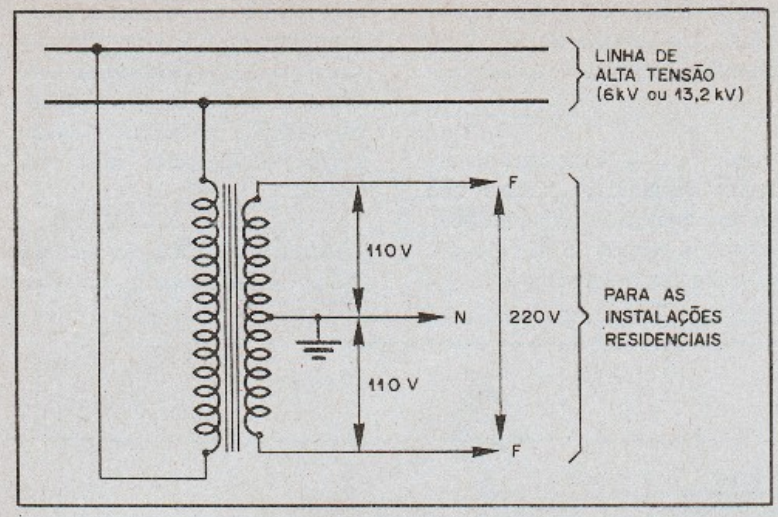


Figura 1

Transformador redutor utilizado na distribuição residencial de energia elétrica.

Por questões técnicas (eficiência, economia, etc.), o transporte da energia elétrica é feito sob alta tensão. Na distribuição residencial dessa energia utiliza-se um transformador de grande porte, do tipo redutor de tensão, tal como mostra a fig. 1.

O enrolamento primário é ligado à linha de alta tensão (6 kV ou 13,2 kV). O secundário possui uma derivação central que é ligada eletricamente à terra (solo). Entre os dois extremos desse enrolamento a tensão disponível é de 220 V; entre um extremo qualquer e a derivação central a tensão é de 110 V (fig. 1).

Esse é o **sistema monofásico de 3 fios**, utilizado na grande maioria das cidades brasileiras. O condutor ligado à terra (ponto médio do secundário) denomina-se fio neutro (N). Às vezes ele também é chamado de fio terra. Cada um dos outros dois condutores (extremos do secundário) chama-se fio fase (F). Na literatura técnica o fio fase recebe outras denominações, como: pólo "vivo" da rede, lado "vivo" da rede, etc.

O transformador ilustrado na fig. 1 geralmente é instalado nos postes de eletricidade que existem nas ruas e avenidas. Na parte mais elevada desses postes fica a linha de alta tensão. Logo abaixo estão os três condutores do secundário (F, N, F), os quais vão para os instalações elétricas das diversas residências.

Em cada residência, esses três condutores passam pelo medidor de energia elétrica (ou "relógio da luz"), que é uma espécie de wattímetro de CA. A seguir, os condutores (F, N, F) são ligados na chave geral (chave de facas tripolar, com dois fusíveis) da instalação elétrica residencial. A fig. 2 ilustra esta situação.

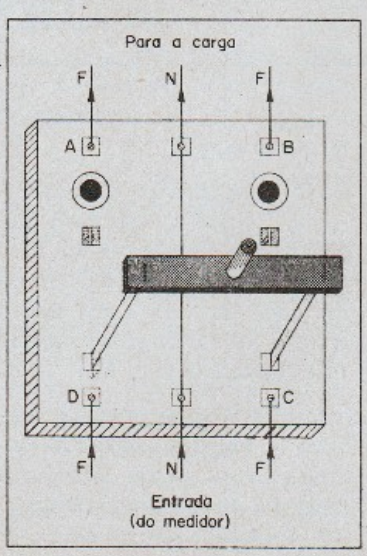


Figura 2

Chave geral das instalações elétricas residenciais (sistema monofásico de 3 fios).

Na chave geral, por medida de segurança, o fio neutro não leva fusível (norma NB-3 da ABNT). Dessa chave geral são feitas duas ou três derivações para chaves bipolares (com dois fusíveis cada), as quais protegem os circuitos parciais da instalação. Por exemplo, podemos ter um circuito parcial de 220 V (F, F) para alimentar apenas o chuveiro elétrico e mais dois circuitos parciais de 110 V cada (F, N) para alimentar os aparelhos de iluminação e as tomadas de corrente de toda a residência.

A causa dos choques elétricos

Ao encostarmos acidentalmente na ponta de um fio fase sem isolamento, fatalmente levamos um choque elétrico. Vejamos porque: como sabemos, o fio neutro está eletricamente ligado ao solo. Por

outro lado, como estamos em contacto com o solo, o nosso corpo "fechará o circuito para a terra" e, portanto, ficaremos submetidos a uma diferença de potencial (d.d.p.) de 110 V. Teremos, então, a desagradável sensação de um choque elétrico. Esta situação está ilustrada na fig. 3.

Por fim, se encostarmos na ponta de um fio neutro não haverá perigo de choque, pois, como já vimos, o fio neutro está ligado à terra.

mos um circuito fechado, compreendendo: fio fase, "busca-pólo", corpo do operador (em contacto com o solo) e fio neutro (ligado ao solo). Desta forma, a lâmpada néon irá brilhar.

Durante a utilização do provador, a intensidade da cor-

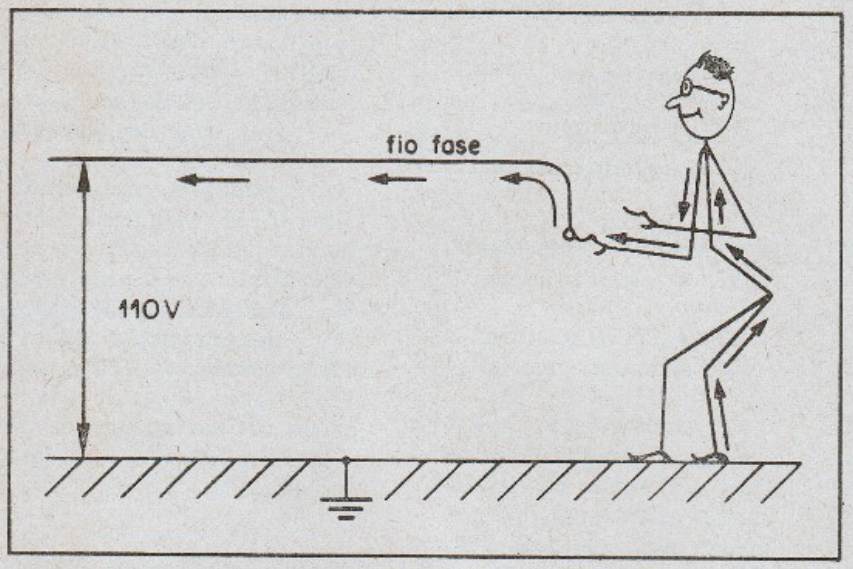


Figura 3

Se encostarmos na ponta de um fio fase, o nosso corpo fechará o circuito para a terra.

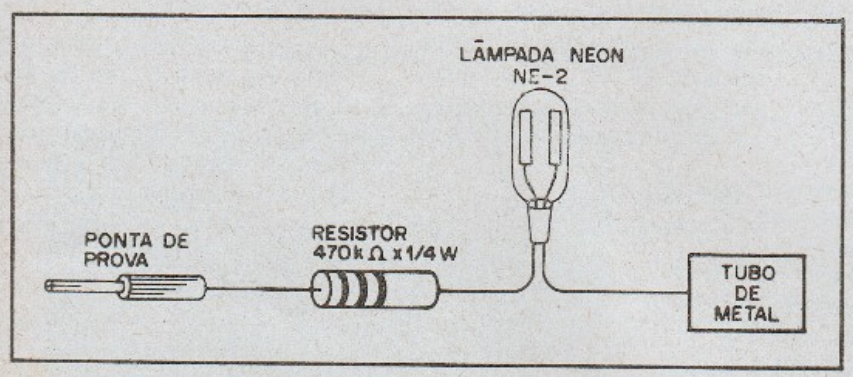


Figura 4

Ligação dos componentes do "busca-pólo".

A sensação de choque é provocada pela contração dos músculos, quando a corrente elétrica atravessa o nosso corpo. Para o corpo humano, uma corrente com intensidade superior a 50 mA (CA) já se torna perigosa. A intensidade da corrente que irá percorrer o nosso corpo depende da "resistência" que tal corrente irá encontrar. Por exemplo, a pele úmida e limpa oferece uma resistência **muito menor** do que quando seca e suja. Portanto, dependendo das condições, uma tensão de 110 V já pode ser bastante perigosa.

Princípio de funcionamento do "busca-pólo"

Os componentes do "busca-pólo", alojados num tubo metálico, são ligados de tal modo que um dos fios da lâmpada néon faz contacto direto com a parte interna daquele tubo metálico (fig. 4).

O princípio de funcionamento é o seguinte: quando encostamos a ponta de prova num fio fase e seguramos o tubo metálico com a mão, terrente que irá circular pela lampada néon e pelo nosso corpo será bastante reduzida (menos que 1 mA). Portanto, não haverá nenhum perigo de levarmos um choque elétrico.

Montagem do "busca-pólo"

A fig. 5 mostra a disposição dos componentes, no interior do tubo metálico.

Como ponta de prova utilizamos um pino de latão, com

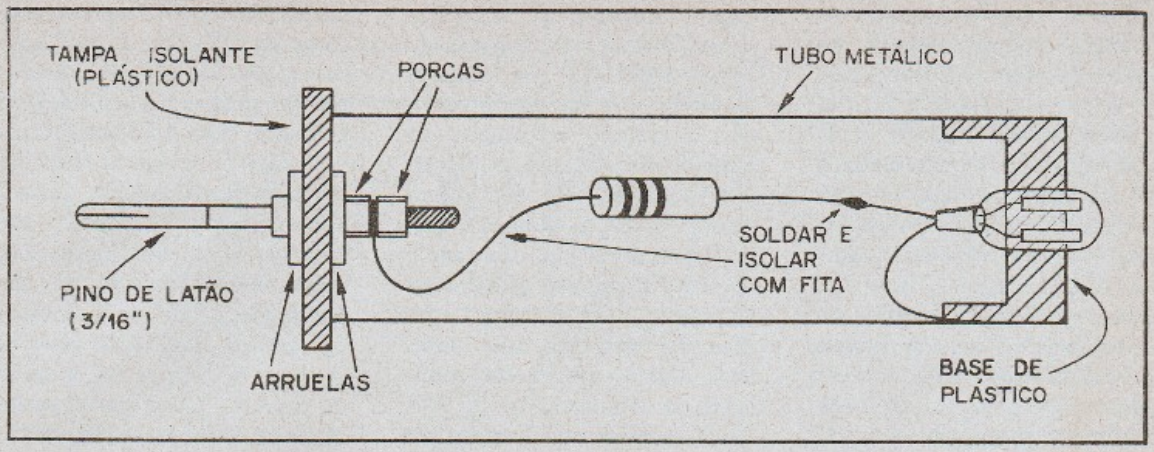


Figura 5

Disposição dos componentes no interior do tubo metálico.

4,7 mm (3/16") de diâmetro, do tipo usado nos ferros de passar roupas. Esse pino normalmente vem acompanhado de 2 porcas e 2 arruelas, podendo ser encontrado facilmente em qualquer loja de materiais para eletricidade.

A lâmpada néon é do tipo NE-2. O resistor de 470 kΩ × × 1/4 W é utilizado para proteger a lâmpada néon.

Todos esses componentes foram colocados no interior de um tubo metálico, desses usados para alojar os desodorantes do tipo de bastão (VAN ESS, por exemplo).

Para assegurar um melhor contacto elétrico eliminamos a camada de esmalte que reveste a parte externa do tubo de desodorante. Isso pode ser feito com uma lixa fina ou com um pedaço de algodão embebido em acetona.

Com a ponta de uma tesoura, de uma verruma ou mesmo com a ponta previamente aquecida do soldador elétrico, fazemos um pequeno furo no centro da tampa do tubo de desodorante. Nesse furo fixamos o pino de latão, utilizando as duas arruelas e uma porca (fig. 5).

É importante que essa tampa, onde é fixada a ponta de prova, seja de plástico ou qualquer outro material isolante. Caso contrário, a ponta de prova fará contacto direto com o tubo metálico e fatalmente levaremos um choque elétrico durante a utilização do provador.

A lâmpada néon é fixada na base de plástico que também acompanha o tubo de desodorante. Para isso, abrimos um pequeno furo nessa base de plástico e nele inserimos a lâmpada néon (fig. 5). Bastará uma leve pressão para que a lâmpada fique solidamente presa.

Um dos fios da lâmpada néon é colocado entre a parede interna do tubo metálico e aquela base de plástico (fig. 5). O outro fio da lâmpada é soldado num dos terminais do resistor de 470 kΩ. O terminal livre do resistor é fixado no pino de latão por meio da segunda porca (fig. 5), a qual deve ser bem atarrachada. Convém proteger essas duas ligações com um pedaço de fita isolante, para evitar contactos acidentais com a parede interna do tubo metálico.

Utilização do "busca-pólo"

Para sabermos se um determinado condutor é ou não o fio fase da instalação elétrica, encostamos a ponta de prova na ponta desse condutor, segurando o "busca-pólo" pelo tubo metálico. Se a lâmpada néon brilhar, trata-se do fio fase (F); caso contrário, se a lâmpada néon permanecer apagada, concluimos que o condutor sob teste não é o fio fase. Ele poderá ser o fio neutro (N) ou até mesmo poderá não estar ligado à rede elétrica como, por exemplo, o fio de retorno, que normalmente liga as lâmpadas da residência aos respectivos interruptores.

Com o "busca-pólo" também podemos identificar fusíveis queimados no quadro de distribuição da residência. Com a chave geral ligada encostamos a ponta do provador em cada um dos terminais correspondentes à carga (pontos A e B na fig. 2). Se a lâmpada néon brilhar isto nos indica que o fusível sob teste está em perfeito estado; caso contrá-

rio, se a lâmpada permanecer apagada, é sinal de que o fusível sob teste está queimado.

No teste dos fusíveis devemos eliminar a possibilidade do fornecimento de energia elétrica ter sido interrompido pela própria companhia fornecedora da região. Para tal, basta encostar a ponta do "busca-pólo" nos terminais correspondentes à entrada (pontos C e D na fig. 2). Em ambos os casos, a lâmpada néon deve brilhar.

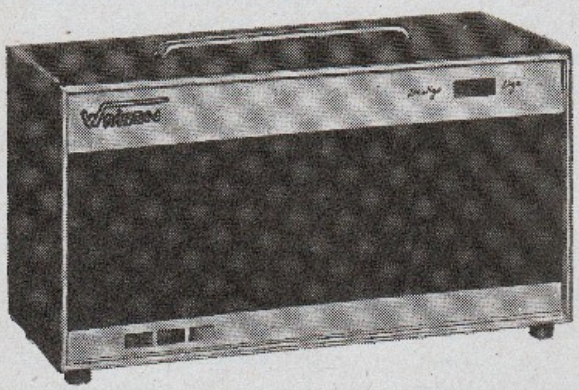
Uma outra aplicação para o "busca-pólo" é a verificação do isolamento de aparelhos eletro-domésticos (ferro de passar roupas, chuveiro elétrico, etc.). Por exemplo, imaginemos um liquidificador. Com o aparelho em funcionamento, encostamos a ponta do "busca-pólo" na sua carcaça metálica. A seguir, invertemos a posição do plugue na tomada de corrente e repetimos o teste. Se em algum desses casos a lâmpada brilhar é sinal de que uma parte do circuito interno está fazendo contacto direto com a carcaça do aparelho sob teste. Esse defeito deverá ser prontamente eliminado, caso contrário correremos o risco de levar um choque durante a utilização do aparelho eletro-doméstico.

O teste de isolamento descrito acima também pode ser aplicado aos aparelhos eletrônicos do tipo CA/CC ou AC/DC), como: rádio-receptores, amplificadores de som, receptores de TV, etc. Esses aparelhos são alimentados diretamente pela rede elétrica e, portanto, não possuem transformador de força na fonte de alimentação. Alguns desses aparelhos "dão choque" até mesmo quando desligados. Dependendo do sistema de alimentação usado no aparelho, na maioria das vezes bastará inverter o plugue na tomada de corrente para que a possibilidade de choque seja eliminada.

O leitor, com seu espírito criativo, certamente verá muitas outras aplicações para o aparelhinho descrito neste artigo.

Ω

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 com 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$ 270,00

Para TV a cores ..... Cr$ 500,00

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

SE SEU CINESCÓPIO A CORES JÁ ESGOTOU PROCURE TROCAR POR UM QUE DURE



CINESCÓPIOS A CORES SÃO CAROS. PORTANTO, ALÉM DA QUALIDADE IMPECÁVEL, ESPERA-SE DELES LONGA DURAÇÃO. HÁ, TODAVIA, TUBOS QUE ESGOTARAM EM MENOS DE DOIS ANOS, CAUSANDO DESPESAS PESADAS PARA O PROPRIETÁRIO.

AO ADQUIRIR SEU SEGUNDO CINESCÓPIO A CORES A ESCOLHA É SUA. INSISTA NAS MARCAS DE LONGA VIDA CONHECIDAS NO MUNDO INTEIRO.

RCA HI-LITE®

RCA COLORAMA®

O FETRON - UMA VÁLVULA TRANSISTORIZADA

Colaboração do Dpto. Técnico da Teleimport Eletrônica Ltda.

Antes do desenvolvimento do transistor e particularmente do JFET de alta tensão, equipamentos eletrônicos paras as mais diversas aplicações foram desenvolvidos, tendo como principal elemento ativo a válvula eletrônica. A despeito das instabilidades e da vida relativamente curta das válvulas eletrônicas, a maioria dos equipamentos existentes, particularmente equipamentos de portadoras telefônicas, é projetada e construída aprimoradamente de maneira que, havendo u'a manutenção adequada, ainda deverão durar muitos anos.

Entretanto, o ciclo de manutenção e reparação em equipamentos a válvula é muito dispendioso, exigindo freqüentes ajustes e periódicas substituições de válvulas, a fim de reduzir o tempo em que o equipamento fica inoperante por falhas de funcionamento. Como resultado, a maioria dos equipamentos existentes, a válvula, está em vias de ser substituída por equipamentos de estado sólido. Temos que levar em consideração que os novos equipamentos são também muito dispendiosos e, na maioria dos casos, exigem um grande empate de capital. Assim sendo, vai-se retardando tanto quanto possível a substituição dos obsoletos equipamentos a válvula.

Para solucionar esse problema a Teledyne (U.S.A.) desenvolveu o FETRON (*) para substituir diretamente a válvula eletrônica. Isto possibilita ao usuário de equipamento eletrônico a válvula beneficiar-se das vantagens dos equipamentos de estado sólido, sem incorrer nas despesas decorrentes da aquisição de um equipamento novo. O FETRON possibilita a melhoria do desempenho do equipamento e reduz substancialmente os custos de manutenção, bem como o consumo de energia elétrica.

O FETRON AGORA

Até o momento o FETRON foi desenvolvido para substituir pentodos e duplo-triodos. Estão disponíveis no comércio FETRONS destinados à substituição das válvulas 6AK5 e 12AT7. Encontram-se em adiantado estágio de desenvolvimento vários outros tipos de FETRONS, destinados a substituir tiratrons, tetrodos e vários tipos de válvulas para altas freqüências, tais como a 6BA6 e pentodos de potência, como a 6AQ5 e 6V6.

O FETRON não é um substituto universal para a válvula e sua configuração deve ser diferente para certos tipos de aplicações. Por exemplo, a configuração do circuito com FETRON é geralmente diferente para um pentodo amplificador e um oscilador. Entretanto, o número de substituições de tipos de válvulas e de aplicações específicas está crescendo rapidamente, podendo vir a abranger virtualmente todos os tipos de válvulas e aplicações.

Atualmente o FETRON é utilizado principalmente nos sistemas de comunicações telefônicos, estando em uso al-

(*) Marca registrada da Teledyne.

gumas centenas de milhares de dispositivos substituindo as válvulas 407A, 408A e tipos similares. Estão ainda em desenvolvimento FETRONS para substituição das válvulas 403A, 404A, 415A e 396A.

POR DENTRO DO FETRON

O FETRON é constituído de um ou mais JFET, um fusível de proteção e uma rede R-C para se obterem os parâmetros de desempenho requeridos pelo circuito. Os JFET empregados nos FETRONS são os mesmos utilizados nos sistemas de alta confiabilidade em mísseis e aplicações similares.

Os elementos dos FETRONS são montados em ambientes ultra limpos (totalmente isentos de partículas estranhas). Esses elementos são adicionados a um substrato, após o que o substrato é fixado no suporte. A conexão entre os elementos, substrato e terminais é feita por meio de fios de ouro. Esses terminais projetam-se através do suporte de maneira idêntica aos pinos das bases das válvulas.

A hermética vedação do dispositivo é feita por meio de um invólucro niquelado, de 20 mm, soldado a frio. Este invólucro, além de facilitar a operação de encaixar o dispositivo nos soquetes das válvulas, também funciona como dissipador de calor, reduzindo a temperatura de operação do FETRON.

COMO FUNCIONA O FETRON

O FETRON possui geralmente dois JFET ligados em cascata, de forma a simular o desempenho real de uma válvula pentodo ou triodo. As vantagens deste configuração são:

1ª) as características da entrada são determinadas pelo primeiro dispositivo;

TABELA I

CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DOS PENTODOS (R_K = 300 Ω, E_b = 120 V)

PARAMETRO	UNIDADES	VALVULA 6AK5	FETRON TS6AK5
Tensão de ruptura de anodo	V	350	350
Resistência de anodo	MΩ	0,5	5,0
Transcondutância	μmhos	5 000	4 500
Corrente de anodo (R_K = 200 Ω)	mA	7,5	7,0
Tensão de grade para I_b = 10 μA	V	—8,5	—5,0
Fator de amplificação	—	2,500	22,500
Capacitância de entrada	pF	4,0	6,5
Capacitância de saída	pF	0,02	0,02
Limite de freqüência utilizável	MHz	400	600

TABELA II

CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DOS TRIODOS (R_K = 240 Ω, E_b = 130 V)

PARÂMETRO	UNIDADES	VÁLVULA 12AT7	FETRON TS12AT7
Tensão de ruptura de anodo	V	400	350
Resistência de anodo	kΩ	15	250
Transcondutância	μmhos	4 000	3 000
Corrente de anodo (R_K = 240 Ω)	mA	5,0	9,0
Tensão de grade para I_b = 10 μA	V	—7,0	—7,0
Fator de amplificação	—	60	750
Capacitância de entrada	pF	2,2	25
Capacitância de saída	pF	1,5	3,5

2°) a máxima tensão de anodo é determinada pelo segundo dispositivo;

3°) a capacitância Miller é reduzida.

Como no FETRON não se necessita de grade auxiliar, alguns circuitos incluem redes R-C para simular o circuito equivalente dessa grade. Em série com o circuito de anodo temos um fusível de tântalo para proteger os componentes em caso de falha.

Utilizando JFET em cascata em combinação com outros elementos, é possível simular inúmeros outros tipos de válvulas eletrônicas. O FETRON se assemelha mais ao pentodo, no tocante à corrente de anodo, que é essencialmente independente da tensão anodo-catodo. A corrente de anodo de um triodo, bem como sua transcondutância, dependem muito da tensão anodo-catodo. Portanto, em princípio, o FETRON é superior ao triodo e, geralmente, proporciona melhorias nos circuitos onde é empregado em substituição às válvulas.

Entretanto, para cada aplicação, deve-se selecionar o FETRON adequado e colocá-lo em condições de funcionamento tais de maneira a evitar os efeitos de saturação, determinados pela análise das retas de carga.

Devido às características de semelhança, o FETRON pode simular de maneira bastante aproximada a função de uma válvula pentodo. As relações ganho/fase são praticamente idênticas tanto para o FETRON como para a válvula pentodo. Entretanto, existem três importantes melhorias no circuito obtidas com o emprego do FETRON:

1 — redução de ruído e ausência de microfonia;
2 — maior ganho, o qual é independente da tensão de grade auxiliar;
3 — redução da distorção em cerca de 15 dB.

A válvula pentodo gera distorção por modulação cruzada das harmônicas de freqüências altas. O FETRON, entretanto, tem seu comportamento bastante próximo ao de um dispositivo de lei quadrática, não gerando praticamente harmônicas além da segunda.

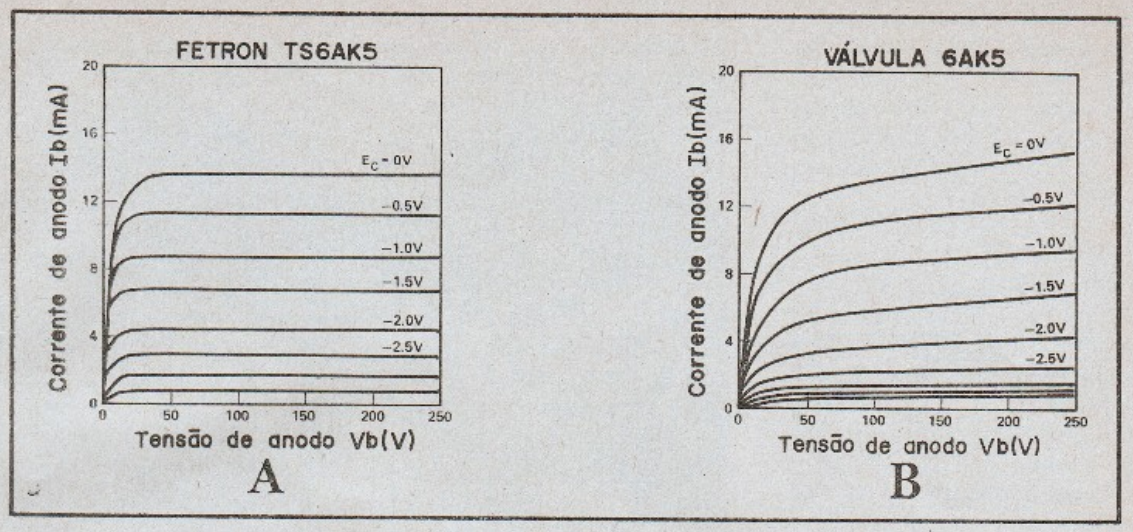


Figura 1

Comparação entre as curvas características do FETRON TS6AK5 (A) e da válvula 6AK5 (B).

Em geral, a escolha do FETRON depende da tensão de operação, dos níveis de potência, da gama de freqüências e do circuito em que ele vai ser utilizado (oscilador ou amplificador). Foi levada a efeito, pelo fabricante do FETRON (Teledyne), a análise de inúmeros equipamentos telefônicos, bem como de instrumentos, tais como os voltímetros eletrônicos da Hewlett Packard. Na maioria dos casos conseguiu-se a substituição direta, atingindo assim os objetivos da Teledyne com relação ao emprego do FETRON em substituição às válvulas, que são:

1) não utilizar componentes externos adicionais
2) não serem necessárias alterações de ligações no equipamento
3) não serem necessárias alterações na fonte de alimentação

CARACTERÍSTICAS

Para que o leitor possa formar uma idéia mais precisa sobre os FETRONS, damos na Tabela I as características típicas da válvula pentodo 6AK5 e do FETRON TS6AK5. Na Tabela II estão as características típicas da válvula duplo-triodo 12AT7 e do FETRON TS12AT7; note que os valores se referem a cada um dos triodos, independentemente.

Na fig. 1 observamos as curvas características da válvula 6AK5 e do FETRON TS6AK5. Na válvula pentodo a transcondutância depende muito pouco da tensão de anodo, mas é dependente da tensão entre anodo e grade auxiliar. Já no caso do FETRON, a transcon-

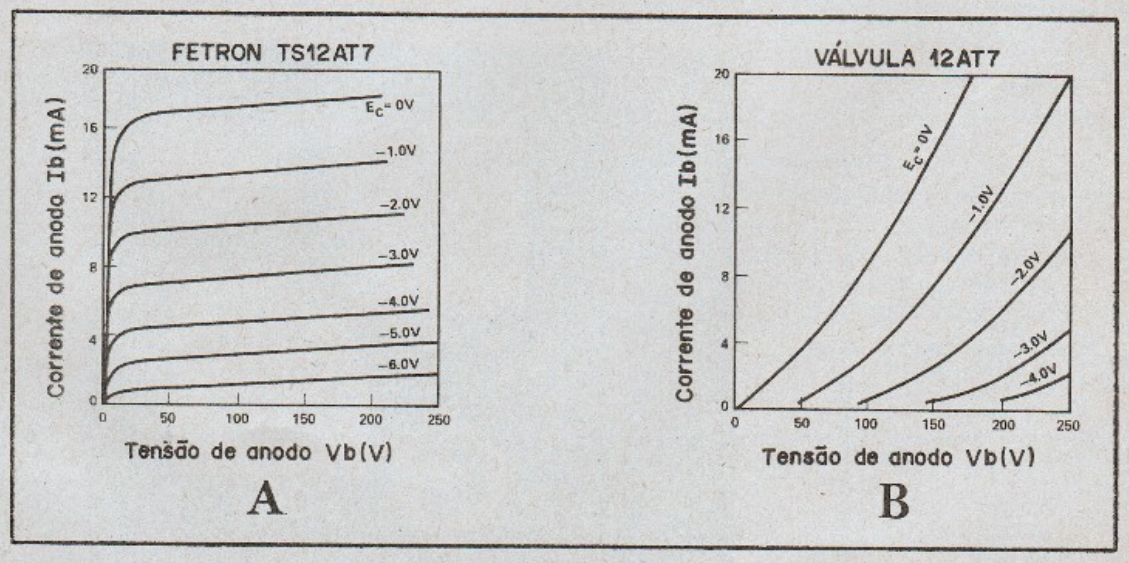


Figura 2

Comparação entre as curvas características do FETRON TS12AT7 (A) e da válvula 12AT7 (B).

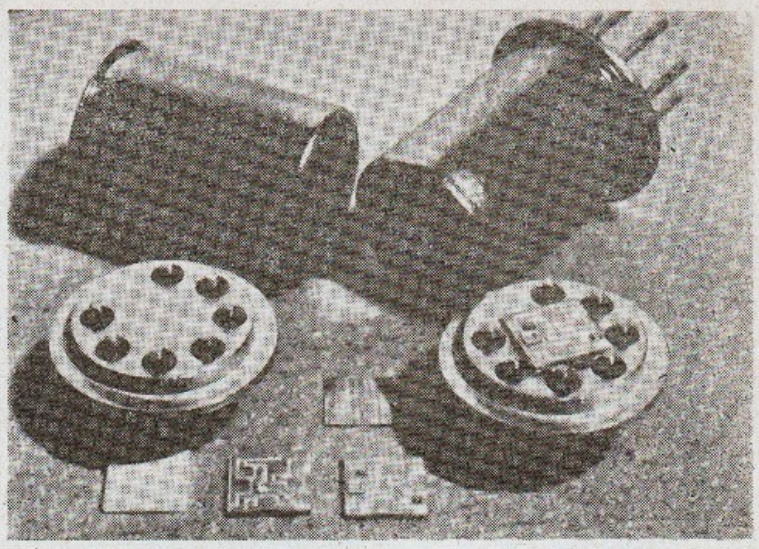


Figura 3

Etapas de montagem do FETRON.

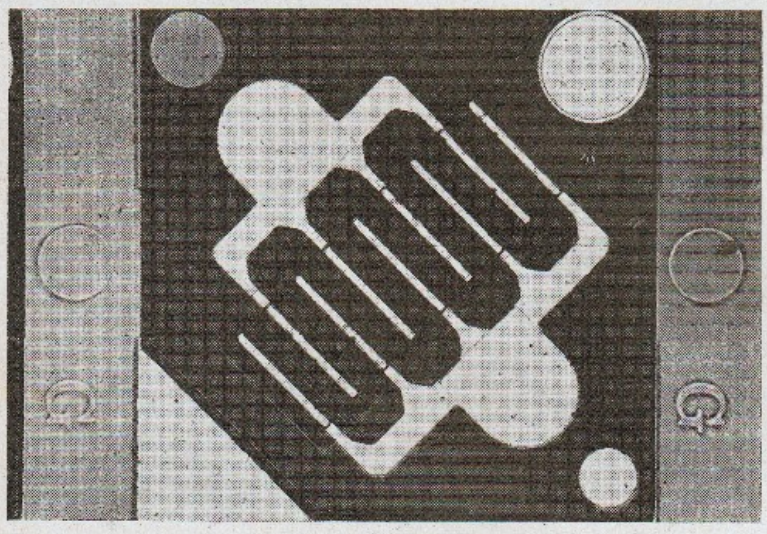


Figura 4

Aspecto do "chip" de um JFET.

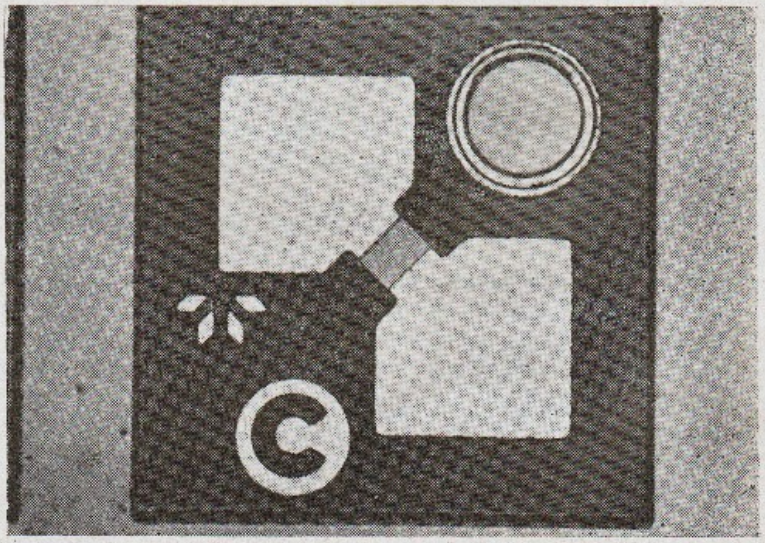


Figura 5

Aspecto do "chip" do fusível de tântalo.

dutância é independente dessas tensões. Na válvula, uma alteração na tensão de anodo de 130 V para 60 V acarreta uma alteração de corrente de 10 mA para 4 mA; no FETRON essa alteração de tensão não acarreta praticamente nenhuma alteração de corrente.

A fig. 2 mostra as curvas características da válvula triodo 12AT7 e do FETRON TS12AT7. A corrente do FETRON é virtualmente independente da tensão de anodo. Na válvula triodo, porém, a corrente de anodo e a transcondutância são altamente dependentes da tensão de anodo. Por exemplo, com uma carga de 240 ohms, uma alteração na tensão de anodo de 130 V para 60 V resulta numa alteração de corrente de 8 mA para 2,5 mA. No FETRON, essa mesma excursão de tensão resulta numa alteração de corrente de apenas alguns micro-ampères.

As etapas de montagem do FETRON estão mostradas na fig. 3. À esquerda, em cima, temos o invólucro metálico e, logo abaixo, temos a base de montagem; na parte inferior temos, da esquerda para a direita, o substrato, o substrato com a película condutora já gravada e a seguir o conjunto já com os "chips" instalados. À direita, no centro, está a base de montagem com o circuito montado e ligado aos terminais e, por fim, à direita, em cima, está o FETRON encapsulado e pronto para uso.

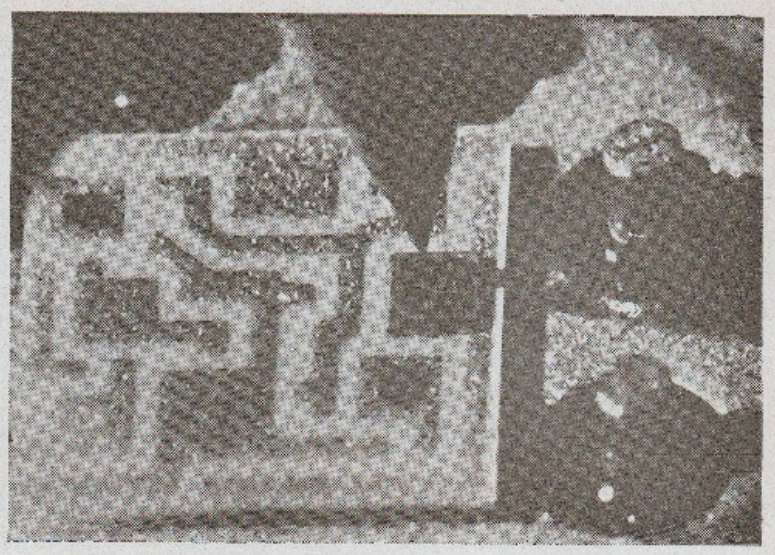


Figura 6

Detalhe de montagem dos "chips" no substrato.

A fig. 4 mostra o aspecto (bastante ampliado) do "chip" de um transistor de efeito de campo, do tipo de junção, JFET, utilizado no FETRON, enquanto que o fusível de tântalo (também muito ampliado) está mostrado na fig. 5. A fig. 6 mostra o detalhe de montagem dos "chips" no substrato.

Ω

SEUS PRODUTOS SÓ SERÃO VENDIDOS

SE O COMPRADOR SOUBER QUE ELES EXISTEM

ANUNCIE - OS

MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 257
FONE: 220-7422 — SÃO PAULO — SP



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

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



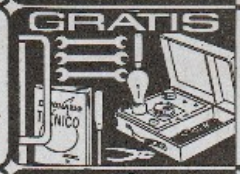
RÁDIO, TRANSISTORES E TV (Branco e Preto e a Cores)
Com material inteiramente grátis, você montará pelo comprovado método APRENDA FAZENDO diversos aparelhos, como oscilador, amplificador, intercomunicador, rádio e outros. Aprenderá também consertar aparelhos eletrônicos, inclusive TV a cores, o que lhe permitirá ótimas remunerações.



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



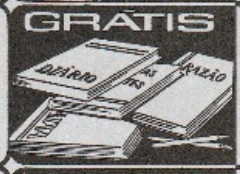
ELETROTÉCNICA
Você aprenderá tudo sobre a eletricidade e os aparelhos elétricos. Em pouco tempo será um profissional altamente competente, capaz de consertar ferros elétricos, geladeiras, enceradeiras, motores, etc., com ótimos lucros.



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



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



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



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



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

Cursos de Especialização:

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

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

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

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

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

_____
(indicar o curso desejado)

NOME _____

RUA _____ N.º _____

CIDADE _____ EST. _____

Este cupom é seu.

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

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

_____
(indicar o curso desejado)

NOME _____

RUA _____ N.º _____

CIDADE _____ EST. _____

Este é para um amigo.

INSTITUTO MONITOR, PIONEIRO NO ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA NA AMÉRICA LATINA

AMPLIFICADOR DE SINAIS PARA FM

O meio mais eficiente de se melhorar a recepção dos sinais emitidos pelas emissoras de "broadcast" em FM, principalmente em FM estéreo, sob condições adversas, é amplificar o sinal diretamente na antena. Isto deve ser feito porque o cabo de descida da antena introduz perdas no sinal; assim sendo, se amplificássemos o sinal na entrada do receptor, esta amplificação não seria tão eficiente, além de apresentar o inconveniente de amplificar também os ruídos e interferências captados pelo cabo de descida. Além disso, devemos ter em mente que as atenuações introduzidas pelos cabos de descida de antena são sempre maiores, na prática, do que aquelas calculadas teoricamente.

Para evitar interferências de emissoras de outras faixas é conveniente que se amplifique somente a faixa que se captar (e que no nosso caso é de 88 a 108 MHz). A fig. 1 mostra o diagrama esquemático de um amplificador de faixa larga (para a faixa em questão), cuja entrada deve ser ligada diretamente aos terminais da antena, a qual deve ter uma impedância de 60 ohms. Tenha em mente o leitor, portanto, que o amplificador deverá estar localizado no topo do mastro, próximo aos terminais da antena. O casamento de impedâncias é obtido por meio do filtro passa-banda de entrada, ligado à base do transistor BFT12, que é um transistor linear típico de silício para amplificadores de banda larga. O sinal de saída do amplificador é retirado do coletor do transistor BFT12 e acoplado ao cabo de descida, de 60 ohms, através de um filtro passa-banda.

A tensão de alimentação do amplificador (15 volts) pode ser levada até ele por meio de condutores independentes, ou por meio do próprio cabo de descida.

Dados de construção das bobinas

L1 — 5 espiras de fio de cobre nº 23 esmaltado, forma de 3,5 mm ϕ, com núcleo ajustável de ferrite.

L2 — 3 espiras de fio de cobre nº 23 esmaltado, forma de 3,5 mm ϕ, com núcleo ajustável de ferrite.

L3 — 5 espiras de fio de cobre nº 23 esmaltado, com derivação na 3ª espira, a contar do extremo inferior; forma

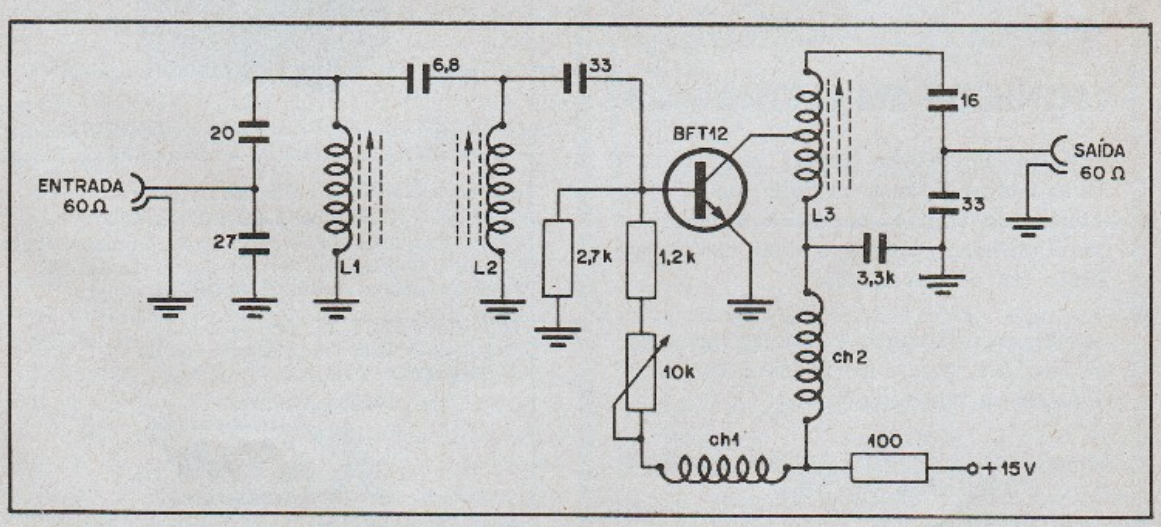


Figura 1

Diagrama esquemático do amplificador de sinais para FM. Os valores dos capacitores são dados em picofarads (pF) e os dos resistores em ohms.

de 3,5 mm ϕ, com núcleo ajustável de ferrite.

Ch1 e Ch2 — Choques de RF — 20 espiras de fio de cobre nº 29 esmaltado. diâmetro 4 mm.

Especificações técnicas do amplificador

Ganho de potência (Gp) = = 22 dB

Figura de ruido (F) = 3,5 a 4 dB

Coeficiente de reflexão, entrada e saída (ri e ro) ≦ 0,3

d_{im} (60 dB) a V_{out} = 680 mV

d_{im} (50 dB) a V_{out} = 1 000 mV

Ponto ótimo de operação para intermodulação mínima:

$I_c \approx 80$ mA, $V_{CB} \approx 7$ a 7,5 V

Alimentação: 15 V

Note o leitor que o circuito que foi objeto deste artigo é um exemplo de aplicação do transistor BFT12 para a finalidade em questão. Evidentemente, de acordo com cada aplicação específica, certos valores deverão ser otimizados (como, por exemplo, o das bobinas), a fim de se obter o máximo desempenho.

Referências: "Design Examples of Semiconductor Circuits", edição 1974/75 — SIEMENS.

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.

eletrônica owada ltda.

TÉCNICOS EM ELETRÔNICA

Empresa de médio porte, sediada em Porto Alegre e com atuação também no interior do Estado, necessita de técnicos em Eletrônica, jovens e com cursos em Rádio, TV e Gravadores.

Sempre possui vagas e oferece oportunidades para jovens formados e com vontade de se aperfeiçoarem.

Interessados deverão enviar currículo para **ELETRÔNICA OWADA**

Rua Cristóvão Colombo, nº 1 111 — 90000 — Porto Alegre — RS



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

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

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

INDÚSTRIAS ELÉTRICAS
KRON S.A.®

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

monitor promoções

Sistema de Ignição Transistorizado com Bobina de Alta Tensão Convencional

John Patra *

Este artigo baseia-se no relatório descritivo de pedido de patente, SEDAI nº 14 194, INPI nº 007 465.

Evidentemente, os sistemas de ignição eletrônicos apresentam um desempenho bem mais satisfatório que os sistemas de ignição convencionais, mas apresentam o inconveniente de exigirem o emprego de uma bobina especial, sendo que esta bobina serve somente para ser utilizada no sistema eletrônico.

Entretanto, o sistema de ignição eletrônica que iremos descrever emprega a bobina original do veículo; isto não só torna mais econômico o sistema como também facilita grandemente a instalação.

Temos, dessa forma, um sistema de ignição eletrônica transistorizado, que apresenta todas as vantagens dos sistemas similares, tendo porém a vantagem de empregar a bobina de ignição convencional. Assim sendo, torna-se bastante simples comutar o sistema de ignição de eletrônico para convencional, o que é altamente desejável, pois em caso de falha em algum componente do sistema eletrônico, pode-se facilmente voltar ao sistema convencional e prosseguir viagem.

Enquanto que no sistema de ignição convencional a corrente que circula pelos platinados é da ordem de 5 ampères, no sistema eletrônico essa corrente não ultrapassa 150 miliampères; dessa forma, não há praticamente desgaste dos platinados, o que nos assegura que a regulagem da abertura dos mesmos manter-se-á constante por um longo período, garantindo assim partidas rápidas, desempenho eficiente, etc. Também reduzem-se as possibilidades de danos na bobina de ignição, uma vez que a corrente que circula pelo seu primário é muito menor que no sistema convencional.

Ilustramos na fig. 1 o diagrama esquemático do sistema de ignição eletrônica que emprega a bobina convencional. O "elemento ativo" do circuito é constituído pelo transistor Q2 (que é do tipo 2N3773), pelo capacitor C1 (1 μF, 250 V) e pelo transformador T1.

Esse transformador é enrolado em núcleo "EI", sendo a secção da perna central do "E" de 19 $\times$ 19 mm. O primário é constituído por 45 espiras de fio nº 18, enquanto que o secundário é constituído por 135 espiras de fio nº 28. Entre o núcleo "E" e o "I" é colocada uma cartolina de 1 mm de espessura a fim de proporcionar o entreferro necessário. A indutância do primário é de 0,606 mH e a do secundário 6,15 mH, medidas a 1 000 Hz.

Quando a corrente elétrica é cortada pelo transistor Q2, é gerada uma tensão de 80 a 100 V no primário de T1. Essa tensão é de curta duração e o transistor pode suportá-la perfeitamente, uma vez que é protegido por quatro diodos zener de 24 V em série (D1 a D4). Essa tensão é transferi-

* Técnico em Eletrônica

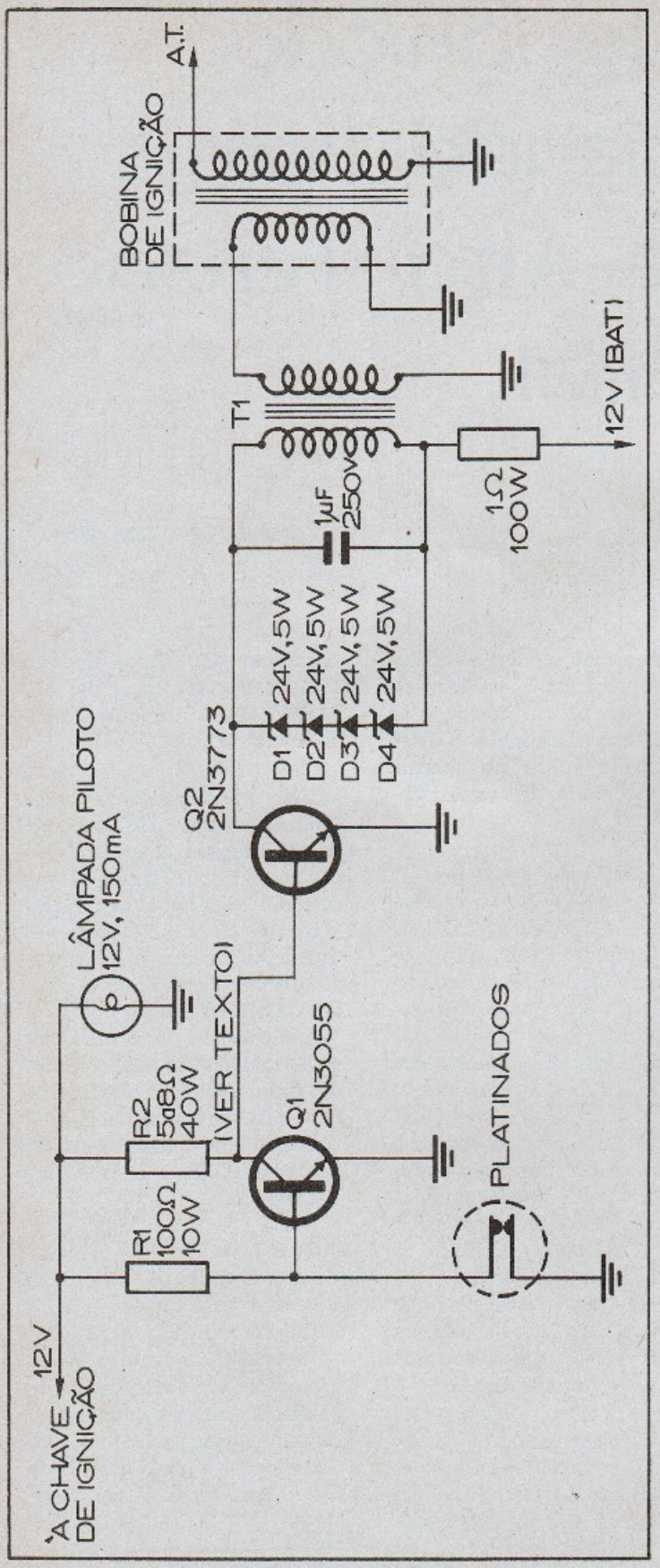


Figura 1
Diagrama esquemático do sistema de ignição eletrônico com bobina convencional.

da para o secundário do transformador T1 a aumentada segundo a relação de espiras do primário para o secundário, que é de 1:3. Esta tensão, por sua vez, é transferida para o primário da bobina de ignição. A bobina, então, aumenta esta tensão segundo sua relação de espiras entre primário e secundário, que é da ordem de 1:100. Consegue-se, dessa forma, faíscas mais fortes e mais uniformes nas velas.

O transistor Q2 é comandado pelo transistor Q1 (que é do tipo 2N3055) em combinação com os resistores R1 e R2. Q1, por sua vez, é comandado pelos platinados; quando estes estão fechados, Q1 está no corte (não conduz corrente) e Q2 está conduzindo. Quando os platinados se abrem, a situação se inverte, isto é, Q1 conduz e Q2 está no corte. Quando Q2 corta a corrente, é induzido um pulso de tensão elevada no secundário de T1 que, por sua vez, irá ocasionar um pulso de alta tensão no secundário da bobina, pulso este que será transferido pelo distribuidor a uma das velas, a qual produzirá a faísca necessária à ignição do combustível na câmara do cilindro.

Além do transistor 2N3773 foram experimentados em Q2 também os transistores 2N3055 e 2N6453, com resultados satisfatórios. É importante notar-se que dependendo do tipo do transistor de saída deverá ser alterado o valor de R2. Para o transistor 2N3773, R2 deverá ser de 5 ohms, 40 watts. No caso dos outros transistores, esse valor poderá variar entre 5 e 8 ohms, 40 watts.

Outro detalhe importante é que os transistores deverão ser montados em um dissipador de calor adequado.

Ω

IDIM Kit

UMA JANELA ABERTA AO MUNDO DA ELETRÔNICA

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

Solicite catálogo

DESCONTOS ESPECIAIS PARA ESCOLAS.

CARLOS ZEITUNE & CIA.
Rua 16 de Março, 249
PETRÓPOLIS (RJ)

CASA RUIDER
Av. Marechal Floriano, 1580/86
NOVA IGUAÇU (RJ)

CEL — COMPON. ELETRÔNICOS
Rua Francisco Tolentino, 10
FLORIANÓPOLIS (SC)

CASA SINFONIA
Rua Curitiba, 771
BELO HORIZONTE (MG)

CELSO P. DINI
Rua Santa Ifigênia, 219
SÃO PAULO (SP)

ELETRO MEC. "TARTARUGA"
Rua Francisco Sá, 18-B
RIO DE JANEIRO (RJ)

ELETRÔNICA BUENOS AIRES
Rua Luis de Camões, 91
RIO DE JANEIRO (RJ)

ELETRÔNICA SALIM
Av. Delfim Moreira, 542
TERESÓPOLIS (RJ)

ELETRÔNICA TEFFÉ
Rua Barão de Teffé, 53
PETRÓPOLIS (RJ)

ELETRÔNICA YARA
CL 201 Sul - Bloco C - Loja 19
BRASÍLIA (DF)

EBICOL
Av. Pres. Vargas, 590 - Slj. 203, 4, 5
RIO DE JANEIRO (RJ)

ELETRÔNICA PRINCIPAL
Rua República do Líbano, 43
RIO DE JANEIRO (RJ)

FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 304
SÃO PAULO (SP)

HENCK & FAGGION
Rua Saldanha Marinho, 109
RIBEIRÃO PRETO (SP)

IDIM
Av. Santo Amaro, 5186
SÃO PAULO (SP)

IRMÃOS MARQUES
Rua 9 de Julho, 824
ARARAQUARA (SP)

IRMÃOS NECCHI
Rua General Glicério, 3027
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (SP)

MANOEL EROSA SOLLA
Av. Rodrigues Alves, 8-79
BAURÚ (SP)

RÁDIO PEÇAS NITERÓI
Rua Visconde de Sepetiba, 320
NITERÓI (RJ)

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.
Rua dos Timbiras, 263
SÃO PAULO (SP)

RICARDO IMAREGNA
Rua Marechal Deodoro, 47, 7º, s/ 705
CURITIBA (PR)

S. DORF
Av. Suburbana, 10506-A
RIO DE JANEIRO (RJ)

SINAL
Av. Otavio Mangabeira, 600
SALVADOR (BA)

TECNO ELETRO ÓTICA
Av. Farrapos, 1697
PORTO ALEGRE (RS)

TELE PENHA MAT. ELÉTRICO
Rua José Maurício, 306-A
RIO DE JANEIRO (RJ)

TENAL
Rua Camara Cascudo, 185
NATAL (RN)

TRANCHAM
Rua Santa Ifigênia, 280
SÃO PAULO (SP)

TV RÁDIO PEÇAS
Rua Ana Barbosa, 34-A/B
RIO DE JANEIRO (RJ)

IDIM-KIT

C. P. 21421 - Brooklin

01000 - SÃO PAULO

INSTITUTO MONITOR NO RIO

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

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

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

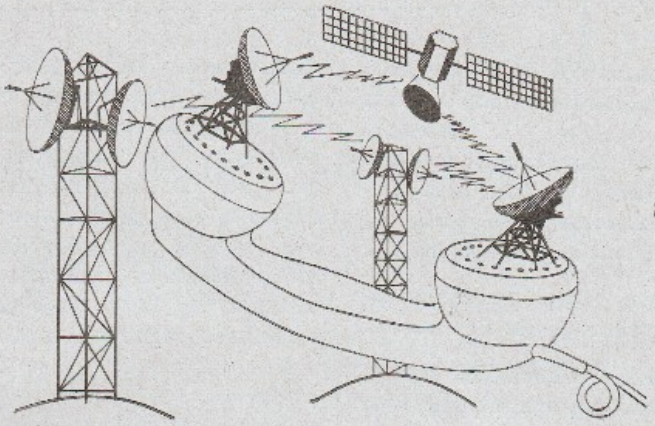
E também: números atrasados e assinaturas da REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão.

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

FILIAL — RIO

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

TELECOMUNICAÇÕES



EM PAUTA

Aquilino R. Leal *

III — TELEFONIA (2)

Para um maior entendimento deste artigo, recomenda-se a leitura do trabalho I — Telefonia, publicado na Revista nº 333, página 55.

INTRODUÇÃO

A distância alcançada pela voz humana quando transmitida por ondas acústicas está limitada, entre outros fatores, pela potência da voz do locutor e pela sensibilidade auditiva do ouvinte.

Com a invenção do telefone pelo escocês Alexander Graham Bell, as conversações puderam ser realizadas a longas distâncias: as ondas sonoras são convertidas em ondas elétricas por meio de um transdutor (microfone) sendo, teoricamente, uma fiel réplica das ondas sonoras aplicadas ao mesmo.

Esta transformação se faz necessária uma vez que as ondas elétricas se propagam com mais eficácia através dos fios de uma linha de transmissão, do que as ondas sonoras através do ar ou qualquer outro meio.

As ondas elétricas provenientes do transmissor (ou microfone), ao chegarem ao seu destino, são transformadas em ondas sonoras com características semelhantes à voz no ponto origem, num processo inverso ao anteriormente citado.

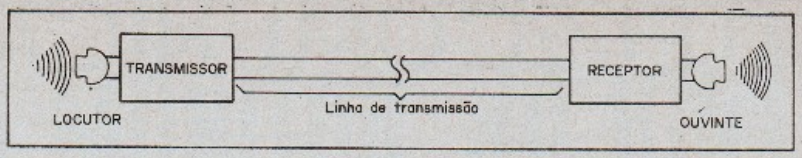
Esta aparente simplicidade requer um alto grau de especialização técnica para o projeto de um aparelho telefônico. Além dos conversores de energia, o mesmo deve possuir dispositivos que possibilitem a troca de sinalização com a estação terminal ou com o equipamento de comutação, quando automático.

A característica do aparelho telefônico mais importante para a telefonia é a eletro-acústica, que é avaliada por comparações telefométricas com o padrão fundamental (N.O.S.F.E.R.) do C.C.I.T.T.

---

* Engº de Telecomunicações da C.T.B.
Dpto. Eng. de Implantação de Comutação

Figura 1



Em geral, a ligação entre dois telefones consta de duas linhas de assinantes ("loop") e um tronco entre as duas estações. A atenuação entre esses três ramos de ligação não deve ser maior que a máxima permissível para uma conversação telefônica satisfatória estabelecida pelos diversos órgãos nacionais e internacionais.

A atenuação ou perda no "loop" se origina devido ao diâmetro e comprimento dos fios usados.

Com a recente tendência, ditada por ordens econômicas, em concentrar um maior número de linhas num mesmo prédio (central), o comprimento médio dos "loops" aumentou, porém, felizmente, a eficiência dos aparelhos telefônicos tem melhorado em alguns decibéis e este ganho é empregado para possibilitar o referido aumento médio do "loop", possibilitando empregar menores diâmetros dos fios, trazendo em conseqüência maior economia.

É claro que o aumento do comprimento e a diminuição do diâmetro dos fios redundou num aumento de resistência elétrica do "loop" e este acréscimo de resistência foi compensado pela maior eficácia dos aparelhos telefônicos.

Desde o primeiro aparelho telefônico têm sido realizados esforços a fim de melhorar o desempenho do mesmo e, com isto, reduzir o custo da rede externa que, de um sistema telefônico, é a parte mais onerosa.

A fig. 1 mostra um sistema telefônico elementar por linha física, cabendo ao transmissor a conversão de energia acústica em energia elétrica e ao receptor o papel inverso, ou seja, converter a energia elétrica em energia acústica.

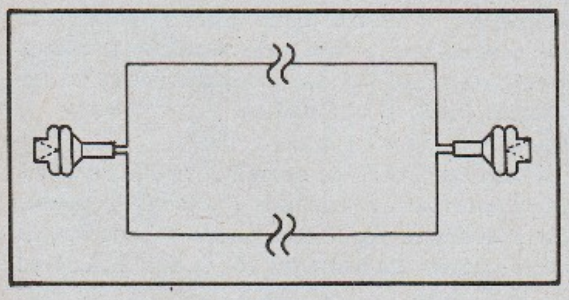


Figura 2

A primeira transmissão da voz realizada por Bell empregava um mesmo dispositivo que funcionava como transmissor ou receptor (fig. 2). Essencialmente, consistia numa bobina em uma das extremidades de um ímã permanente e um diafragma cuja finalidade era fornecer um incremento de fluxo magnético quando vibrasse devido a uma onda sonora. Esta variação de fluxo induzia uma pequena corrente na bobina, sendo detectada pela bobina de outro aparelho distante (fig. 3) o qual, por sua vez, realizava o fenômeno descrito em ordem inversa.

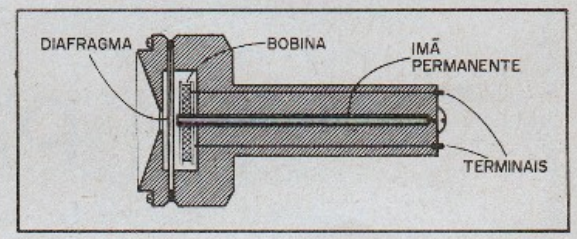


Figura 3

Este sistema de transmissão não requeria força eletromotriz (f.e.m.); a corrente elétrica desenvolvida, que já era pequena, ao sofrer atenuações provocadas pela linha de transmissão tornava-se menor, sensibilizando o receptor de uma forma pouco perceptível. Obviamente, com este tipo de transmissor não foi possível alcançar grandes distâncias relativas entre o transmissor e o receptor.

MICROFONE DE CARVÃO GRANULADO

Em 1878, após diversas experiências realizadas por Reisz, Berliner, Edison e Blacke, Hughes patenteou um novo tipo de microfone — de carvão granulado — que ainda é usado no telefone convencional, enquanto que para a recepção ainda se emprega o circuito de Bell — um eletro-magneto com ímã permanente.

O microfone de carvão granulado baseia-se no fato da resistência de contacto entre dois condutores variar de acordo com a área da superfície de contacto entre os mesmos; no caso, estes condutores são pequenos grãos de carvão de forma determinada, provindo daí o nome de microfone de carvão granulado.

A superfície de contacto entre os grãos pode ser aumentada fazendo com que os grãos sejam comprimidos uns contra os outros e, com isto, consegue-se diminuir a resistência elétrica e,

conseqüentemente, a corrente circulante irá aumentar — Lei de Ohm.

Evidentemente, se os grânulos de carvão são comprimidos por meio de uma força variável, a corrente que por eles irá circular também será variável e, em conseqüência, a resistência ôhmica variará (inversamente) com esta força, até certos limites.

As variações de posição das moléculas de ar, que correspondem à voz, atuam sobre u'a membrana metálica (alumínio), que as transmite aos grânulos de carvão. Conseqüentemente, irá variar a resistência ôhmica da superfície de contacto dos mesmos.

A distorção microfônica é devida à própria constituição física do microfone, dependendo em muito a eficiência do mesmo da aplicação correta da tensão de alimentação: quando esta é baixa, o microfone não fornece toda a potência de que é capaz; quando é alta, impera o perigo de queimarem-se os grânulos de carvão.

Quando a tensão aplicada ao microfone é elevada originam-se, nos grânulos, pontos onde a densidade de corrente é muito elevada, havendo nesses pontos uma queima do carvão que interrompe momentaneamente o contacto, produzindo um ruído característico conhecido por **ruído inerente.**

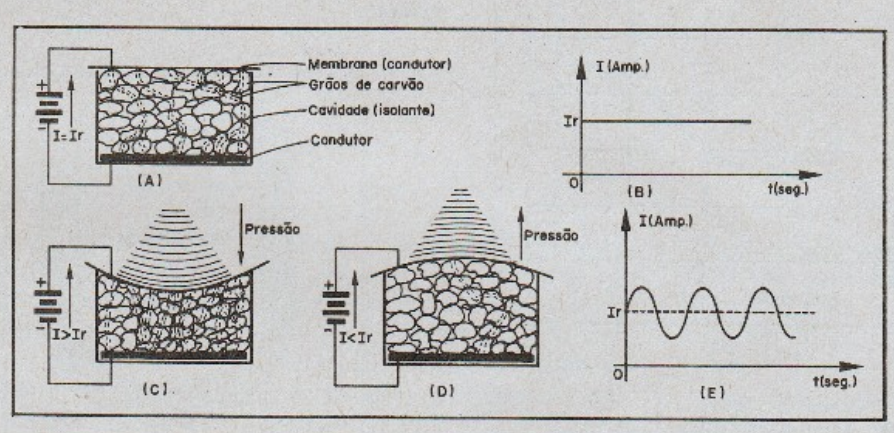


Figura 4

Ligando os terminais de uma bateria entre a referida membrana e a cavidade que contém os grânulos, irá circular uma pequena corrente de repouso I_r; esta corrente é uma função da tensão aplicada e da área da superfície de contacto dos grânulos, variando de acordo com a amplitude e freqüência da onda sonora (fig. 4). Da forma descrita consegue-se a transformação da energia mecânica da membrana em energia elétrica; se a onda sonora apresentar uma forma de onda senoidal, a pressão exercida sobre a membrana também irá variar senoidalmente e, em conseqüência, a corrente microfônica terá, em princípio, uma forma de onda senoidal em torno do valor da corrente I_r de repouso — fig. 4 (E). Portanto, a corrente terá duas componentes, uma contínua e outra variável, sendo esta última a única que pode induzir outra corrente variável no enrolamento secundário da bobina do aparelho telefônico.

Na prática, devido à distorção microfônica, a forma de onda da corrente microfônica não é uma fiel réplica da forma de onda aplicada à membrana do microfone.

Para a determinação do valor do ruído inerente de uma cápsula microfônica, coloca-se a mesma em um ambiente de absoluto silêncio, montada em um suporte à prova de vibração; com o microfone ligado a uma impedância de 600 Ω e alimentado pela corrente contínua nominal, mede-se o valor eficaz da tensão de ruído. A tensão medida deverá ser relacionada a 0,775 V, obtendo-se o valor em decibéis absolutos: dBm (*). A ordem de grandeza do ruído inerente está na faixa de —70 a —60 dBm para a maioria das cápsulas microfônicas.

Quando uma pressão acústica transitória de valor elevado, como por exemplo a pronúncia de um fonema bem forte, incide sobre o microfone, produz-se uma compactação do carvão, provocando uma interrupção total de seu funcionamento, se bem que temporariamente. Este fenômeno (interrupção total temporária) é conhe-

(*) dBm — Nível de potência referido ao nível padrão de 1 mW sobre uma resistência de 600 Ω, correspondendo a uma tensão e corrente de referência, respectivamente iguais a 0,775 volts e 1,29 miliampères.

cido por **instabilidade — instabilidade do microfone.**

A fig. 5 mostra a curva de resposta de um microfone a carvão; no eixo vertical têm-se os valores E_v/p em decibéis relativos a 1 volt/dina/cm² (*), que traduzem a sensibilidade da cápsula, em que:

E_v = tensão de saída do microfone em vazio (em mV)

p = pressão acústica mantida constante durante o teste (em dina/cm²)

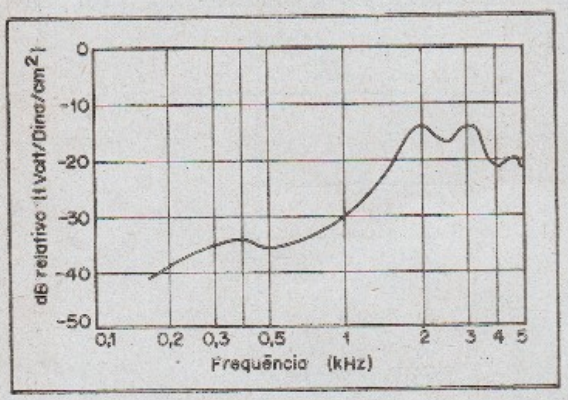


Figura 5

É óbvio que cada microfone apresenta sua curva de sensibilidade característica e, conforme a pressão, estas características variam substancialmente.

RECEPTOR

Analisando o princípio de funcionamento do transmissor (microfone) é mediato concluir que o receptor irá desempenhar um papel inverso, baseando-se nas propriedades eletro-magnéticas.

O receptor telefônico convencional, basicamente, é composto de um ímã permanente com duas peças polares, uma bobina e u'a membrana. Todo o conjunto está protegido por um envoltório geralmente metálico, sendo normalmente chamado de cápsula receptora.

Existem dois tipos de receptores: eletro-magnético e eletro-dinâmico:

(*) Alguns fabricantes apresentam as curvas características também em relação a 1 mV/N/m²; lembrando que 1 dina/cm² = 0,1 N/m² e 1 V = = 10s mV, facilmente pode-se passar de uma para outra referência.

Eletro-magnético — A corrente microfônica proveniente do transmissor passa através dos enrolamentos em cada um dos braços de um ímã permanente em forma de "U". Produz-se então um campo magnético variável que reforça ou enfraquece o campo magnético do ímã permanente. U'a membrana (ou diafragma) de ferro é colocada imediatamente acima dos pólos (fig. 6), sem porém tocá-los, sendo atraída com u'a maior ou menor força criada pelo campo magnético devido à corrente microfônica. As vibrações causadas pelos sucessivos vai-e-véns apresentam uma freqüência e uma amplitude que dependem diretamente da freqüência e da amplitude da voz transmitida, isto é, a membrana vibra com movimentos correspondentes às ondas sonoras captadas na outra extremidade pelo microfone.

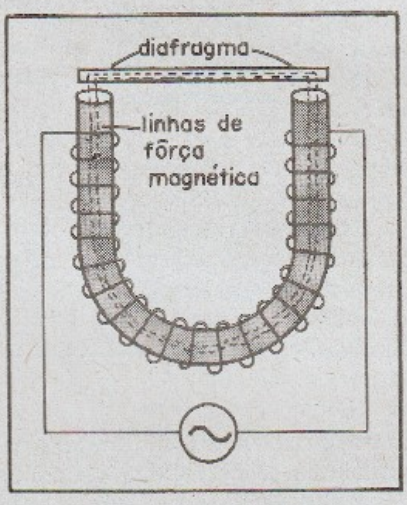


Figura 6

As moléculas de ar imediatamente próximas ao diafragma seguem fielmente suas vibrações, fazendo com que o ar próximo ao mesmo seja alternadamente condensado ou rarefeito; assim, consegue-se a transformação de energia mecânica do diafragma em energia acústica.

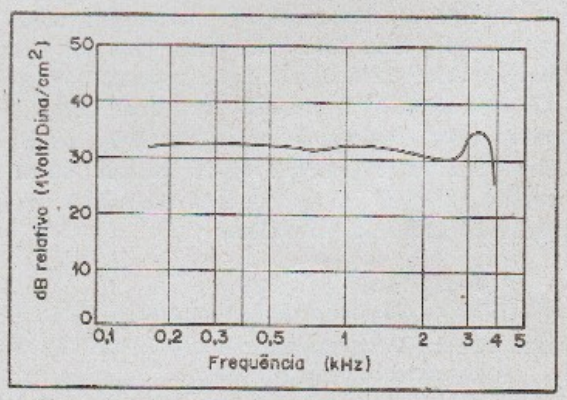


Figura 7

A fig. 7 mostra a curva característica de um receptor eletro-magnético e as considerações de unidades são as mesmas que as apresentadas para a fig. 5.

Eletro-dinâmico — Este tipo de receptor é constituído essencialmente de uma bobina móvel solidária ao diafragma que, ao ser percorrida por uma corrente elétrica, gera um campo que interage com o produzido por um ímã permanente.

Os dois tipos de receptores apresentados são igualmente empregados, não existindo entre os dois grandes vantagens de um sobre o outro. O eletro-magnético apresenta u'a maior robustez que o eletro-dinâmico, devido à sua construção mais simples (somente o diafragma se movimenta); porém, o eletro-dinâmico apresenta uma sensibilidade superior ao outro. No entanto, a eficiência dos dois depende do trato que recebem; os choques violentos, pancadas, etc. destroem parcial ou totalmente o magnetismo dos ímãs permanentes e, em conseqüência, torna os receptores menos eficazes, pois um ímã fraco exerce uma atração também fraca sobre o diafragma, fazendo com que o movimento deste não corresponda fielmente às variações das ondas elétricas, resultando em vibrações e sons distorcidos.

Existe ainda um outro tipo de receptor onde a bobina fixa é percorrida permanentemente por uma corrente elétrica contínua. A fonte de alimentação de corrente contínua é conectada de forma que o campo magnético produzido pela mesma reforce o campo do ímã permanente, resultando disso uma atração mais forte sobre o diafragma.

O receptor telefônico, a fim de evitar a dispersão do som, é constituído de tal forma que seu uso só pode ser feito com eficiência perto do ouvido.

Nos aparelhos telefônicos mais antigos as duas unidades — transmissor e receptor — constituíam duas peças separadas. Modernamente, para u'a maior facilidade de manuseio, as duas unidades estão montadas numa mesma peça, que recebe o nome de micro-telefone ou monofone e cujo dimensionamento leva em conta a média da medidas faciais realizadas em grande número de indivíduos. A parte que se coloca junto ao ouvido recebe o nome de **orelheira** e a que fica em frente à boca, **bocal**.

O monofone está ligado ao telefone por intermédio de um cordão contendo três fios: um deles comum a dois terminais e cada um dos fios terminais restantes é ligado aos dois últimos fios, interligando-se, desta forma, os quatro terminais — dois do receptor e dois do transmissor.

O transmissor e o receptor são fixados ao monofone por intermédio de tampas rosqueadas, na maioria dos casos e perfuradas, a fim de permitir a livre passagem da energia sonora; a sua conexão aos três fios se consegue por intermédio de molas de contacto fixadas no corpo do monofone.

Existem aparelhos telefônicos em que o próprio monofone forma com o telefone apenas uma única unidade, de tamanho suficiente para caber na mão do usuário, saindo dos mesmos apenas os dois fios da linha de transmissão.

Com o atual sistema telefônico conseguem-se as transmissões duplex (receber e transmitir simultaneamente); no entanto, existem micro-telefones dotados de uma tecla adicional que só permite a transmissão ou a recepção, porém não as duas simultaneamente.

SISTEMAS DE TRANSMISSÃO TELEFÔNICA

Dispondo de um receptor e um transmissor telefônico pode-se interligar, por meio de uma linha física de transmissão, dois pontos A e B distantes entre si, conforme a fig. 8, em que só é possível a transmissão no sentido de A para B e somente nesse sentido.

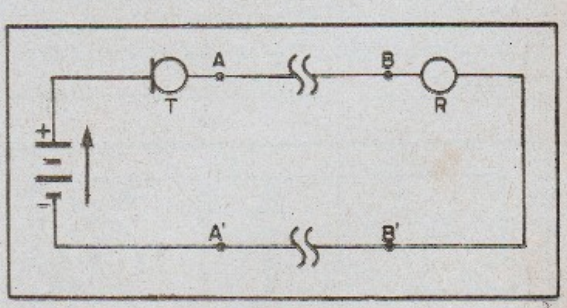


Figura 8

Em tempo, a linha física de dois fios nada mais é do que um par de fios isolados entre si.

Ainda, em referência à fig. 8, observe-se que o transmissor (T), o receptor (R) e a bateria de corrente contínua estão ligados em série; a bateria tem por finalidade alimentar tanto T como R e sem ela o circuito não irá funcionar. Este circuito, obviamente, não é indicado para uso prático, por apresentar o inconveniente da transmissão em um único sentido.

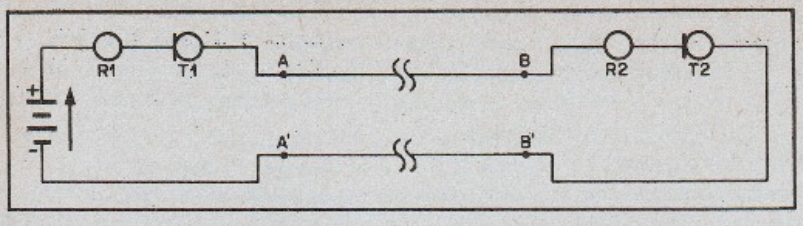


Figura 9

Para comunicações em dois sentidos pode-se usar dois circuitos iguais ao anteriormente apresentado, empregando a mesma linha física (fig. 9). Esta disposição de interligação também não é usada na prática por apresentar vários inconvenientes, dentre eles:

1º) a alimentação dos microfones (transmissores) não é perfeita; qualquer variação da característica resistiva de um microfone irá afetar a corrente circulante pelo circuito e, portanto, a corrente de alimentação do outro microfone também será afetada;.

2º) como o microfone (transmissor) está em série com o receptor de u'a mesma unidade, a pessoa que fala irá ouvir a própria mensagem em nível de potência, pelo menos igual, ao nível de potência recebido na outra estação.

Para minimizar as imperfeições do circuito precedente interligou-se a fonte de alimentação em paralelo com o resto do circuito, como ilustra a fig. 10. A introdução da bobina L (*) em série com a fonte tem por finalidade impedir que as correntes vocais se atenuem através da bateria, permitindo a livre circulação da corrente de alimentação através dos transmissores e receptores.

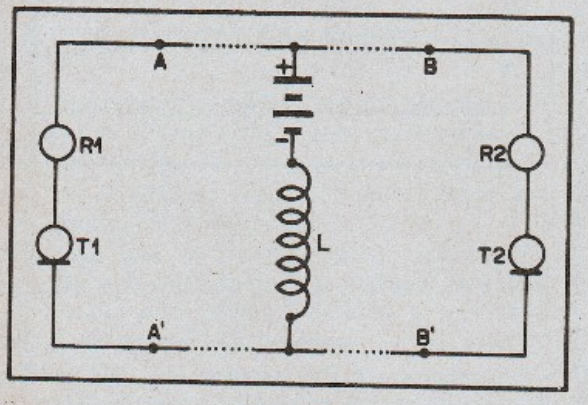


Figura 10

(*) Alta reatância para as freqüências vocais e praticamente nula para a corrente contínua de alimentação.

Este dispositivo, mesmo apresentando um rendimento superior ao precedente, está limitado pelas pequenas distâncias que pode cobrir, sendo ideal para as intercomunicações domiciliares. Ainda não foi sanado o problema da corrente microfônica circular pelo receptor de u'a mesma unidade.

Os circuitos básicos até agora analisados têm por característica geral a alimentação em série pelo microfone e o receptor de um mesmo aparelho e, portanto, a corrente de alimentação é uma função da resistência total ou parcial do circuito, trazendo inconvenientes já analisados.

O que realmente se deseja é um circuito de forma que a corrente de alimentação seja função exclusivamente das características do transmissor ou, em outras palavras, o desejo é encontrar um meio de separar ou isolar o microfone do seu respectivo receptor.

A solução do problema foi alcançada com a introdução no circuito de um transformador de isolamento (**bobina de indução**). Com o transformador consegue-se separar o circuito de transmissão do circuito de recepção (fig. 11), sistema de bateria local (cada usuário tem a própria fonte de alimentação).

O princípio de funcionamento é bastante simples: quando o assinante 1 (fig. 11) retira seu micro-telefone do gancho, fecha-se o contacto K_1 e o transmissor T_1 passa a ser alimentado com uma corrente constante de repouso i_r proveniente da bateria local B_1; esta corrente irá circular pelo primário do transformador de isolamento, porém, não induz corrente alguma no secundário, já que não há variação de corrente e, portanto, não haverá corrente circulando através do receptor. Ao falar diante do microfone (transmissor), sua resistência varia acompanhando as variações da onda sonora, que incidem sobre a membrana, a corrente microfônica também variando de maneira correspondente ao redor do valor fixo I_r da corrente de alimentação ou repouso. Como agora a corrente é alternada — soma da corrente I_r com a corrente vocal I_v — e ainda porque somente uma corrente alternada pode induzir uma corrente no secundário, ter-se-á, percorrendo os receptores, a corrente vocal I_r alternada.

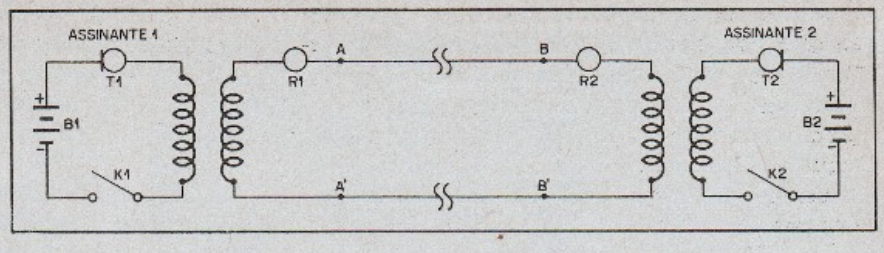


Figura 11

Com uma relação superior à unidade entre o número de espiras do secundário e primário da bobina de indução, as correntes vocais serão induzidas no secundário, a uma maior tensão e, conseqüentemente, a corrente será menos intensa e as perdas por efeito Joule também serão menores.

Convém lembrar que se obtém um maior rendimento numa linha de transmissão quanto maior for a tensão (ou menor a corrente) e quanto menor for a freqüência desta tensão alternada. O primeiro requisito se deve ao efeito Joule — a potência dissipada é proporcional ao quadrado da corrente que circula por um resistor; evidentemente, quanto menor for esta corrente, menor será a perda por calor. O segundo baseia-se no efeito skin ou efeito pelicular — quanto maior a freqüência mais tende a corrente a circular pela periferia do condutor.

No sistema telefônico anteriormente analisado — bateria local — as vantagens obtidas pelo uso do transformador resumem-se em:

1 — a corrente contínua de alimentação não circula pelos receptores nem pela linha de transmissão

2 — a alimentação telefônica independe das condições externas ao sistema

3 — a impedância do aparelho pode ser casada à impedância da linha, por intermédio do transformador, evitando as perdas por reflexão

O sistema mais utilizado, no entanto, é o de bateria central, de modo a alimentar simultaneamente os microfones de ambos os aparelhos (fig. 12). Observar que foram trocadas as posições relativas dos transmissores e receptores em relação ao sistema de bateria local (fig. 10). A finalidade dos componentes do circuito, bem como seu funcionamento, já foram vistos anteriormente.

Neste sistema (bateria central), algumas das vantagens encontradas no sistema B.L. (Bateria Local) desaparecem, porém, tem-se ainda:

1) a corrente de alimentação percorre a linha de transmissão, porém também não circula pelos respectivos receptores;

2) possibilita o casamento de impedâncias.

Todos os sistemas até o presente descritos, quer B.C. (Bateria Central), quer B.L. (Bateria Local), apresentam uma série de desvantagens que se acentuam quando se tratam de linhas longas: falando-se diante de um microfone ouve-se a própria voz com maior intensidade do que a voz proveniente do outro microfone, pois a corrente vocal deste foi atenuada, durante a transmissão, sobre a linha de transmissão; como o ouvido humano é submetido alternadamente a diferentes intensidades sonoras (alta intensidade durante a transmissão e baixa durante a recepção), que chegam a proporções de 20 por 1 em linhas de grande atenuação, isto exige do ouvido uma rápida acomodação para cada troca de informação entre os usuários. Estas sucessivas variações causam a fadiga e intuitivamente a pessoa tende a falar mais baixo, o que irá piorar as condições, pois o outro assinante também irá, pelas mesmas circunstâncias, imitá-lo e, pouco depois, nenhum dos dois terá

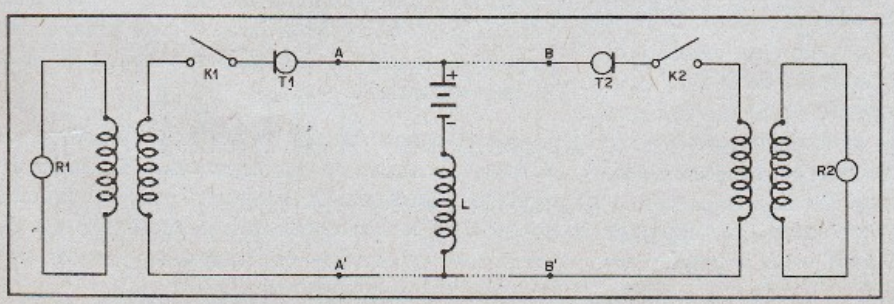


Figura 12

condições de escutar-se mutuamente; além disso, se o local onde o aparelho telefônico está instalado for altamente ruidoso, como fábricas, ruas, etc., os ruídos serão captados pelo microfone, sendo reproduzidos no receptor do mesmo aparelho, encobrindo total ou parcialmente as informações provenientes do outro microfone distante.

Para contar as dificuldades acima mencionadas foi idealizado um circuito de forma a evitar que, no mesmo telefone, a voz do locutor saia reproduzida no receptor, permitindo, no entanto, que a corrente de conversação proveniente do telefone da outra extremidade passe pelo referido receptor.

Em princípio, é impossível a construção de um circuito em tais condições e sempre uma pequena parcela da corrente de transmissão passa pelo receptor do locutor; isto traz uma vantagem: se a pessoa que fala não escutasse parte da sua própria voz poderia, instintivamente, imaginar que o aparelho estivesse "mudo" ou "surdo".

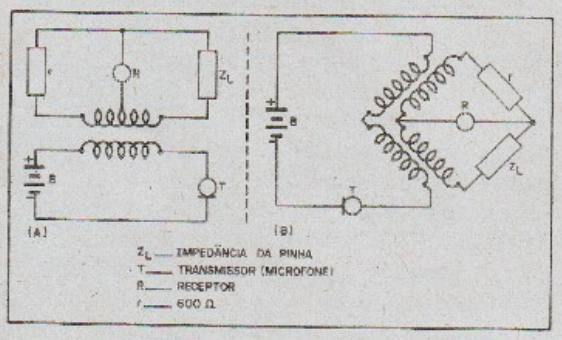


Figura 13

O circuito capaz de desempenhar as funções acima descritas recebe o nome de **circuito anti-local**, cujo princípio se baseia no princípio da ponte de Wheatstone (fig. 13), com braços resistivos e reativos. O enrolamento secundário da bobina de indução está dividido em duas partes iguais (mesma reatância para cada parte), estando ligado o receptor na toma central; o valor da resistência **r** é aproximadamente igual à impedância Z_L da linha de transmissão (incluindo a impedância do aparelho conectado no extremo oposto), sendo o valor da mesma de 600 Ω, mesmo que a impedância da linha varie. Se este valor for exatamente igual ao valor de Z_L e se a toma central da bobina estiver perfeitamente simétrica em relação às extremidades, a ponte estará em equilíbrio e não circulará nenhuma corrente microfônica pelo receptor R, o que não é aconselhável pelas razões antes expostas. Mantendo-se fixo, portanto, o valor de **r** em 600 Ω, haverá sempre, ou na maioria das vezes, desequilíbrio nos braços da ponte, provocando a circulação de uma pequena corrente através de R, indicando que o receptor está funcionando.

Quando existe um desequilíbrio bastante acentuado entre os braços da ponte, a conversação telefônica é difícil ou mesmo impossível de ser mantida; não se deve culpar prontamente o telefone; o defeito pode estar na rede externa que, devido à umidade ou a qualquer outro fator, faz com que a impedância da mesma aumente ou diminua excessivamente.

A corrente vocal proveniente do microfone do aparelho distante reparte-se entre a resistência **r** e o receptor **R** em duas correntes praticamente de mesma intensidade.

SINALIZAÇÃO (CIRCUITOS)

Um aparelho telefônico deve estar provido de uma sinalização que lhe permita chamar um outro aparelho quando o usuário assim o desejar e, ainda, deverá ter um dispositivo como uma campainha, por exemplo, para receber a referida sinalização.

O circuito de chamada mais simples é uma campainha ou cigarra, acionada por corrente contínua recebida pela bateria de alimentação microfônica quando for pressionado um botão ou uma tecla apropriada de sinalização, associada ao aparelho chamador.

A fig. 14 mostra um circuito telefônico simples com sinalização por meio de uma cigarra; o choque L da fig. 12, comum aos dois aparelhos, foi dividido em duas metades: uma para cada aparelho, funcionando cada uma dessas metades como um eletro-ímã para acionar a cigarra de cada aparelho; assim faz-se a economia de uma bobina. Quando o assinante 1 retira seu monofone do gancho, dois pares de contactos são acionados: o primeiro par do contacto K_{11} se fecha, a fim de que o microfone T_1 receba a alimentação enquanto o outro par, K_{12}, se abre para evitar que a sua própria cigarra L_1 soe. Após retirar o monofone do gancho o assinante 1 aciona o botão de pressão C_1 de sinalização para o assinante 2, fazendo com que a cigarra L_2 seja acionada e soe.

Agora, o assinante 2 retira seu monofone do gancho, fechando-se os contactos K_{21}, alimentando o microfone T_2; enquanto isso, o contacto K_{22} se abre, interrompendo a alimentação da cigarra e os assinantes encontram-se prontos para iniciarem a conversação.

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 ELETRONICA
3 — ELETROTÉCNICA
4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)
5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 — ELETRICISTA INSTALADOR
7 — DESENHO MECANICO
8 — DESENHO ARQUITETONICO
9 — DESENHO ARTISTICO-PUBLICITARIO
10 — CONTABILIDADE PRATICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRATICO
13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
14 — INGLÊS COMERCIAL
15 — PORTUGUÊS e INGLÊS
16 — CALIGRAFIA
17 — CORTE E COSTURA
18 — MADUREZA GINASIAL
19 — TRANSISTORES - SEMICONDUTORES

GRATIS: 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 — GB
AV. MARECHAL FLORIANO, 38
SOBRELOJA 208

INSTITUTO MONITOR S.A.

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

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... Nº .....

CIDADE ..... EST. .....

RTV

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. .....

RTV

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

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

NOME .....

ENDEREÇO .....

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

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

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

☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

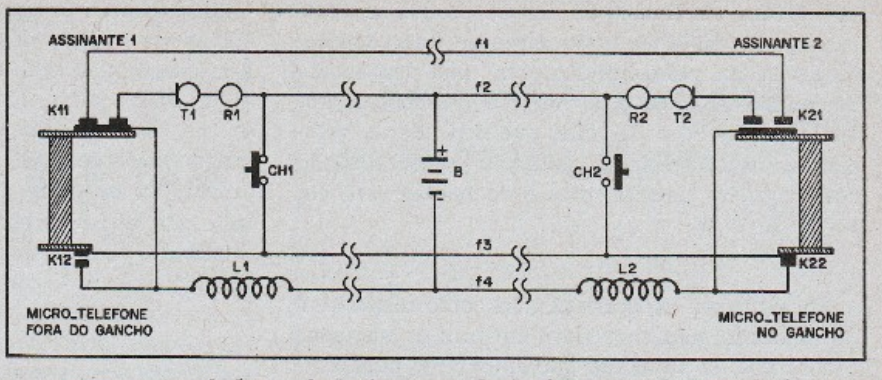


Figura 14

Terminada a conversação, o peso natural dos monofones irá fazer com que os contactos K_1 e K_2 desoperem e estará o sistema pronto para reiniciar outro ciclo.

Foi usada apenas uma bateria para atender aos dois assinantes, porém, foram empregados quatro fios (f_1, f_2, f_3, f_4 — fig. 14) para realizar a transmissão, recepção e sinalização. Observe-se que o fio f_1 é obrigatório para fazer o retorno da corrente microfônica, pois a impedância apresentada pelos choques das cigarras é alta para esta corrente.

O sistema acima apresenta o inconveniente do uso de quatro fios. Usando uma bateria para cada assinante (B.L.) a quantia de fios necessária para manter uma conversação será de apenas dois fios, o que se traduz em economia; este par de fios é empregado tanto para sinalização quanto para conversação.

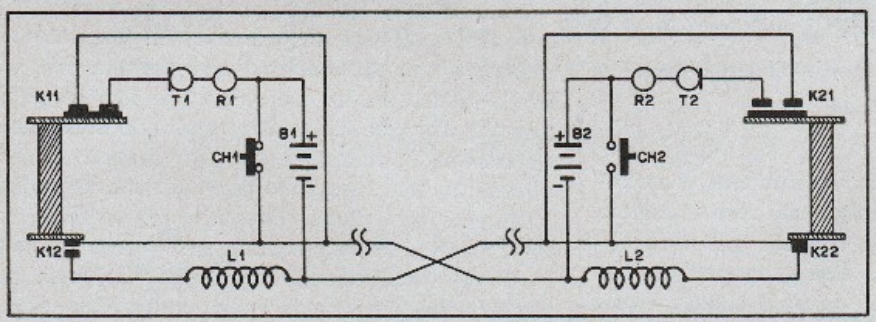


Figura 15

A fig. 15 apresenta um circuito telefônico de bateria local a dois fios com sinalização, cujo princípio de funcionamento é análogo ao anterior. Na chamada (sinalização de chamada) é utilizada a bateria do telefone chamador.

Este novo sistema também não pode ser empregado para instalações em que as distâncias são muito grandes, pois a corrente pela linha, para grandes distâncias, é pequena devido às grandes atenuações sofridas ao longo da linha, sendo insuficiente para acionar a campainha. Poder-se-ia pensar em aumentar a tensão das baterias mas, desta forma, o sistema de intercomunicação tornar-se-ia volumoso e inadequado para grandes instalações. Além disso, deve-se levar em consideração o acréscimo do calibre dos fios (devido à maior corrente) que servem de interligação entre os dois assinantes.

Em linhas longas utiliza-se a corrente alternada (em tensão relativamente alta) para emitir a sinalização quando se deseja iniciar uma chamada telefônica, a partir de um certo sistema manual. Para tal, emprega-se um gerador manual de corrente alternada, também conhecido por **magneto**, cujas dimensões são tais que pode ser incorporado no corpo do telefone. Atualmente, nos sistemas de bateria local, existe uma tendência a substituir o magneto por um oscilador.

O princípio de funcionamento do magneto baseia-se no princípio da indução eletro-magnética: uma força eletromotriz (f.e.m.) é induzida num condutor quando este corta as linhas de força de um campo magnético, devido a um movimento relativo entre este e o condutor. A f.e.m. induzida é proporcional ao campo magnético, dependendo ainda da velocidade do movimento relativo e da direção relativa entre o campo magnético e o condutor.

O magneto, basicamente, consta de uma bobina que é movimentada dentro de um forte campo magnético produzido por um ímã permanente; quando os condutores que compõem a bobi-

na cortam as linhas de força, produz-se uma f.e.m. induzida, fazendo circular uma corrente alternada pelo circuito com uma freqüência de aproximadamente 20 hertz e tensão compreendida entre 50 e 70 volts, que depende da velocidade de rotação. A potência total de saída dos magnetos permanentes e da bobina está em torno de 2 W.

Ao empregar-se um magneto como dispositivo de chamada não se poderá utilizar os sistemas telefônicos de chamada galvânica (*), pois o tipo de cigarra empregado nestes não funciona satisfatoriamente com alimentação CA.

Para contornar este problema desenvolveu-se uma campainha (campainha polarizada) capaz de funcionar com corrente alternada de baixa freqüência.

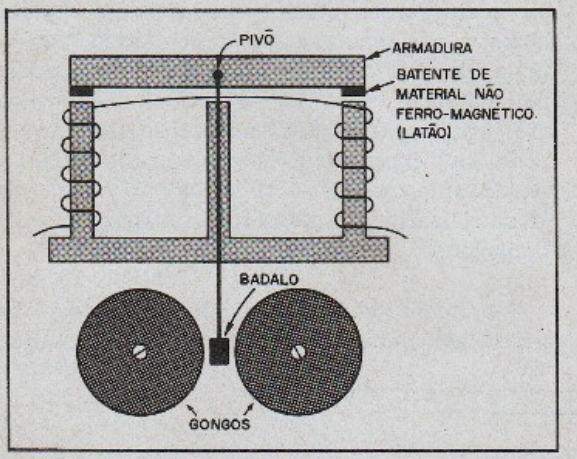


Figura 16

A campainha polarizada, fisicamente, é constituída por um núcleo de material ferro-magnético na forma de "E" (fig. 16), em que no braço central está montado um ímã e nos outros dois braços do "E" está enrolada uma bobina, constituindo dois eletro-ímãs. Uma armadura de material também ferro-magnético está presa por intermédio de um pivô, no qual pode girar conforme seja atraída por uma das faces das peças polares; nesta armadura está fixado um badalo que golpeia os gongos conforme se movimenta a armadura em torno do pivô. Para evitar que a armadura faça contacto direto com as faces polares a ela é solidário, em frente às faces, dois batentes de um material não magnético (latão).

(*) São sistemas telefônicos que empregam o princípio de transmitir a corrente contínua pela linha para acionar o dispositivo de chamada no aparelho. Este dispositivo é uma campainha alimentada por CC, denominada campainha galvânica.

Na ausência de corrente nos enrolamentos da bobina, os núcleos dos eletro-ímãs estão imantados apenas pela ação do ímã permanente. Quando se aplica uma corrente alternada de chamada ao enrolamento da bobina, verifica-se um desequilíbrio magnético e, devido à mudança de sentido da corrente de sinalização aplicada, ora um, ora outro braço estará mais fortemente imantado, fazendo com que a armadura seja ora atraída para um lado ora para o outro (fig. 16) e, em conseqüência, o badalo irá golpeando um dos gongos, provocando o som característico numa freqüência que é o dobro da freqüência da corrente alternada de sinalização, isto é, se a freqüência da corrente for de 20 Hz, o badalo golpeará os gongos 40 vezes por segundo, 20 vezes cada um por segundo.

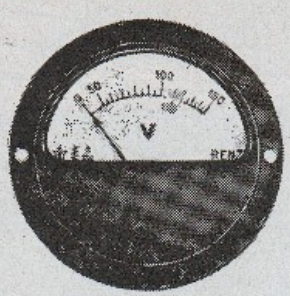
Os dois batentes solidários com a armadura têm por finalidade evitar que esta se aproxime em demasia do núcleo, o que faz com que o fluxo da outra peça polar seja suficientemente forte para vencer o magnetismo residual e atrair a armadura para o outro lado. Usa-se material que tenha a propriedade de apresentar pouco magnetismo residual, ou seja, que retenha muito pouco o magnetismo quando a corrente cessa.

A tensão de alimentação da campainha polarizada situa-se entre a gama de 10 a 90 volts.

Nos sistemas telefônicos mais modernos não se usam mais as campainhas com dois enrolamentos e sim apenas um único enrolamento sobre o núcleo de ferro e os gongos têm freqüências de vibração diferentes, emitindo sons mais agradáveis e, inclusive, pode-se regular a amplitude do som, bastando para tal alterar o deslocamento do badalo. Esta operação é feita externamente, conseguindo-se uma variação contínua de aproximadamente 30 dB. Deve-se salientar que estas modernas campainhas apresentam um som fraco de 40 dB até o mais forte, de 75 dB.

Nota: no artigo anterior (I — Telefonia), publicado na Revista nº 333, página 55, por lapso deixamos de esclarecer o significado da sigla "rap", devida ao dBrap; esta é a sigla da expressão inglesa "reference accustical power" — potência acústica de referência.

Ω



RENZ

- Voltímetros - Amperímetros e Miliamperímetros
- Tomadas e knobs especiais para reguladores de voltagem.

Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.

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

GERENTE PARA LOJA DE MATERIAL ELETRÔNICO

Empresa dinâmica e em expansão necessita de Gerente para loja de material eletrônico. O candidato deverá ter comprovada experiência no ramo.

Oferece-se ótimo ambiente de trabalho e salário compensador.

Interessados deverão enviar currículo para

REPIL LTDA.

Av. Rebouças, 1111 — São Paulo — SP

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

DISTRIBUIDORES PARA TODO O BRASIL DE

NATIONAL

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

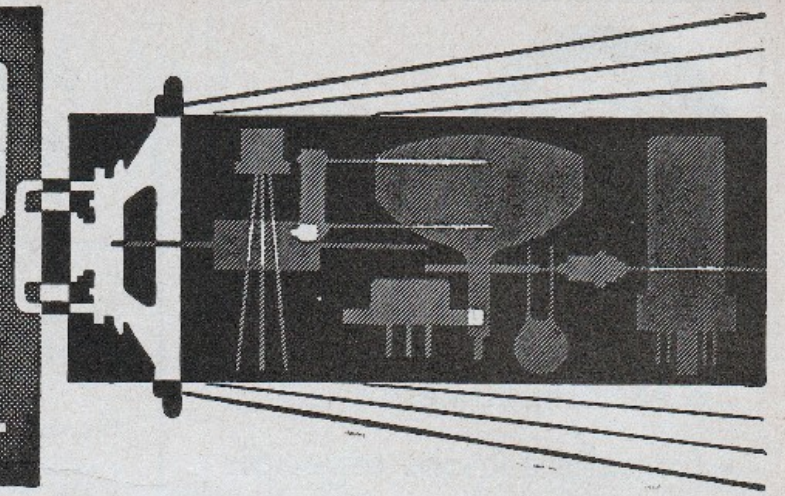
C&K COMPONENTS, INC.

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

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

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

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



ANÁLISE DE UM GERADOR DE BARRAS PAL-M

Com a implantação e a crescente expansão da TV a cores no Brasil, as oficinas de consertos estão sendo obrigadas a se aparelharem para o atendimento cada vez maior dos aparelhos coloridos. Um instrumento indispensável a quem queira participar deste mais recente e lucrativo ramo de serviços é o gerador de barras para TV a cores.

A Cipael está apresentando aos técnicos brasileiros vários modelos de geradores de barras para televisores coloridos, da sua prestigiosa marca Arpen, em condições de se equipararem com os melhores importados. Escolhemos para análise o modelo GIC-80, que é um gerador pequeno e que nos fornece todos os padrões necessários para verificação e ajuste dos televisores PAL-M e NTSC.

Trata-se de um gerador de barras com 8 funções, para sistema PAL-M e NTSC e preto e branco, que são as seguintes:

XADREZ

Esta imagem é formada por quadros alternados brancos e pretos na relação 3 × 4, sendo 8 quadros no sentido horizontal e 6 no sentido vertical; este padrão é usado para verificar: foco, linearidade horizontal, linearidade vertical, altura, largura, centragem e interferência de zumbido da rede no sincronismo.

QUADRÍCULAS ("CROSSHATCH")

Com esta imagem, que é formada por linhas brancas verticais e horizontais cruzadas, podemos verificar a linearidade horizontal e vertical, distorção almofada ("pin cushion") e convergência dinâmica, que é sua principal finalidade. Podemos também verificar a resposta do canal de vídeo observando as linhas verticais; se notarmos que estão com menos intensidade que as horizontais, se aparecerem deformadas ("escorridas" para a direita da tela) ou ainda se aparecerem duas vezes, sabemos que há problemas no canal de vídeo.

PONTOS ("DOTS")

Os pontos são formados pela intersecção das barras verticais e horizontais, dando origem a 176 pontos, muito úteis na verificação e ajuste da convergência estática.

DEGRAUS ("GREYSCALE")

Os degraus (escala de cinzas) não são o mesmo padrão de barras coloridas, do qual apenas foi retirada a cor; este padrão tem maior amplitude que o outro, servindo para verificar a linearidade do amplificador de vídeo, do detector, brilho, contraste e corrigir a curva dos três canhões do cinescópio com auxílio de um medidor de corrente de feixe, ou pela simples observação da cor na tela, quando então se ajustam os potenciômetros dos catodos do cinescópio até que a imagem se apresente branca e preta, sem tender para nenhuma das três cores fundamentais.

BRANCO

Este padrão consiste em uma imagem branca total sem croma, porém com sinal de salva

("burst") normal. Este sinal serve para verificar se o brilho é constante em todo o cinescópio. Nota-se mais facilmente a presença de zumbido na luminância, pureza nos três campos e, desligando-se dois dos três canhões, pode-se observar a pureza em cada campo separadamente e verificar se está correto o branco para cor (em alguns aparelhos o branco para cor e branco para o branco e preto muda automaticamente quando o inibidor ("killer") é acionado pela salva ("burst"). Para verificar isto basta acionar o controle de salva para zero % e voltar ao normal: o branco deverá variar. Este padrão também facilita a verificação e o ajuste do limitador de corrente de feixe de cinescópio de TV a cores.

VERMELHO

Este padrão consiste numa imagem vermelha totalmente saturada, com o sinal de salva codificado PAL-M, possibilitando a verificação da pureza sem a necessidade de cortar os outros dois canhões; para isso basta ajustar os controles de brilho e saturação para que os canhões verde e azul fiquem cortados e somente apareça o vermelho. Se a convergência estática estiver muito desajustada ou se a tela estiver magnetizada, poderá também causar manchas; no primeiro caso será necessário reajustar a convergência estática e pureza; no segundo caso bastará desmagnetizar o cinescópio com auxílio de uma bobina desmagnetizadora externa.

FASE

Este padrão é usado para verificação e ajuste dos demoduladores de croma. A primeira barra é de cor alaranjada, a segunda é esverdeada, a terceira é rosa e a quarta é cinza, na parte superior do padrão codificado pelo sistema PAL-M normal; na parte inferior somente há croma nas linhas positivas, isto é, somente há informação de cor nas linhas cuja fase da salva é de 135 graus, sendo a salva normal em todo o quadro. Para compensar a falta da linha ímpar a parte inferior é gerada com o dobro da saturação das linhas da parte superior, dando assim a impressão da mesma cor em toda a tela.

CORES

A parte superior deste padrão é formada por 8 barras coloridas com 75% de contraste e numa seqüência decrescente de luminância da esquerda para a direita. As barras são: branca, amarela, cian, verde, púrpura, vermelha, azul e preta. A parte inferior da imagem serve como referência de branco e tem a mesma amplitude da barra branca no canto esquerdo da tela, podendo ser desligada através da chave do painel. Este padrão é usado para verificar o comportamento geral dos televisores a cores e ajustar os controles internos e frontais para as posições corretas, a fim de se conseguir as corretas proporções de vermelho, verde e azul.



Utilização do padrão de barras coloridas

O uso deste padrão para ajustes dos circuitos de crominância deve seguir as instruções dos fabricantes dos televisores, podendo-se efetuar, entre muitos, os seguintes ajustes:

a) ajuste de CAC (controle automático de cor)
b) ajuste de freqüência do oscilador de 3,58 MHz
c) ajuste do oscilador de 7,8 MHz
d) ajuste do inibidor
e) ajuste de retardo
f) ajuste de fase dos demoduladores
g) ajuste de matrizamento para G-Y
h) ajuste de proporção R-Y, G-Y e B-Y
i) ajuste de saturação (nível de cor)

Com o auxílio do controle da salva podemos verificar a atuação do CAC; girando-o no sentido dos ponteiros do relógio, verificamos que a cor fica muito saturada logo que aparece, ficando normal quando o cursor for se aproximando da marca 100% e diminuindo a saturação daí até a marca 200%, quando o CAC estiver ajustado e funcionando normalmente.

Resumo

O gerador Arpen mod. GIC-80 é de construção robusta, compacto, leve, ótimo para serviço externo e para bancada, fornecendo ainda sinal de vídeo composto, saída para sincronismo de osciloscópio, permite comutar R-Y e B-Y separadamente, podendo ser usado com rede de 110 e 220 V mediante comutação interna. Saída de RF no canal 3 com atenuadores na ponta de 20 dB cada, impedância de saída de 300 ohms (balanceado).

Ω

CIRCUITO INTEGRADO
HA-1311

AMPLIFICADOR DE 1,5 WATT

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

ESSE CIRCUITO INTEGRADO NÃO TEM SUBSTITUTO.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.

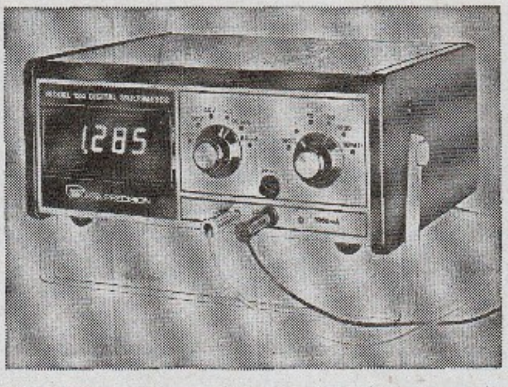
PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE VISADO PAGAVEL EM SÃO PAULO

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

MULTIMETRO DIGITAL LABO

DATA PRECISION

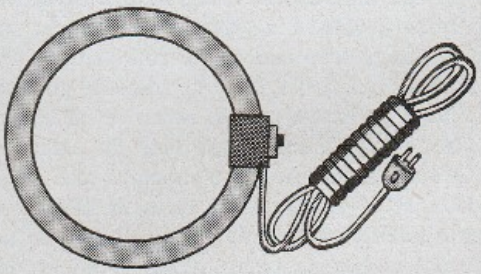


* INDICAÇÃO EM 3 1/2 DIGITOS * RESOLUÇÃO DE 0.05% * POLARIDADE AUTOMÁTICA * 22 FAIXAS DE MEDIÇÃO * A PROVA DE SOBRECARGA * MEDE VOLTAGENS CA. E CC. DE 1mV. ATÉ 1.500V. * CORRENTES CA. E CC. DE 0.001mA. ATÉ 2A. * RESISTORES DE 0.1 OHM ATÉ 20 MEGAOHMS.

*

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

BOBINA DESMAGNETIZADORA DE ALTA QUALIDADE



UM PRODUTO

ARPEN

CIPAEL LTDA.

RUA ORATÓRIO, 1 027/1 029

FONE: 273-6515 — SÃO PAULO

CONVERSANDO SOBRE MODULADORES

Aquilino R. Leal *

A finalidade do modulador em um sistema de transmissão é a de combinar ou misturar freqüências. Isto é conseguido por meio de diodos de cristal de gemânio que funcionam como um interruptor controlado a tensão; esta tensão é proveniente da onda portadora aplicada. Em outras palavras, a amplitude e a polaridade da portadora abrirão ou fecharão o interruptor, isto é, a tensão da portadora fará com que a resistência do cristal varie de um valor próximo a zero a um valor bem alto. Estas variações de resistência acompanham o ritmo da freqüência da portadora; quanto maior esta mais rapidamente os interruptores comutarão.

Este chaveamento eletrônico a tensão é a "alma" dos dois moduladores que se apresentarão para o caso de transmissão da voz.

Como sabemos, a portadora não transmite nenhuma informação; portanto, esta é normalmente suprimida no circuito do modulador na maioria das transmissões. Este procedimento deve-se ao fato de poder-se obter do equipamento um maior rendimento em termos de potência de saída do sinal a ser transmitido. Para maiores detalhes recomenda-se a leitura do artigo "Conversando sobre Modulação em Amplitude" (Revista n.º 325).

MODULADOR BALANCEADO OU EM PONTE EQUILIBRADA

A fig. 1 mostra o circuito básico simplificado de um modulador balanceado ou modulador tipo "shunt", em que a portadora não "aparece" na saída do mesmo.

A fonte do sinal de áudio de freqüência f_m é aplicada ao primário do transformador de entrada T1, sendo induzida no seu secundário para novamente induzir o secundário do transformador de saída T2 por intermédio do seu respectivo primário para, finalmente, alcançar a carga Z_o, que é a impedância de entrada do estágio seguinte do transmissor.

Com este tipo de modulador consegue-se eliminar a portadora no mesmo, desde que os quatro diodos sejam perfeitamente iguais em suas características, isto é, quando se consegue um perfeito equilíbrio entre os quatro braços da ponte; daí o seu nome de modulador balanceado ou modulador em ponte equilibrada. Qualquer desequilíbrio na ponte fará com que na saída surja um resíduo de portadora.

Note que qualquer que seja a polaridade do sinal, dois diodos estarão polarizados inversamente (como é lógico, quando o gerador da portadora estiver desconectado); desta forma, garante-se a comutação dos mesmos unicamen-

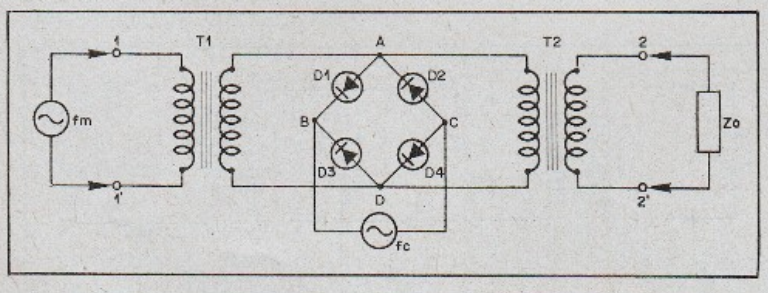


Figura 1

Circuito simplificado de um modulador balanceado.

f_p = freqüência da portadora

f_m = freqüência do sinal

* **Engº de Telecomunicações da C. T. B. Dpto. Eng. de Implantação de Comutação**

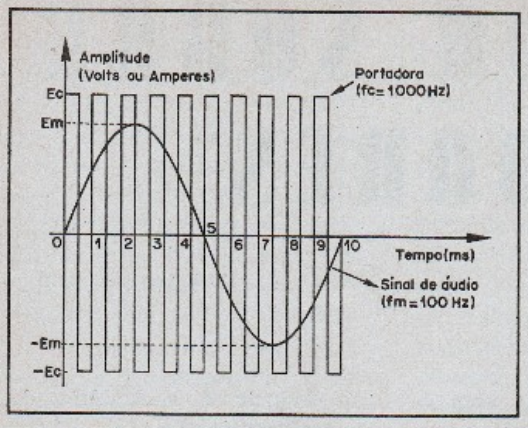


Figura 2

Formas de onda senoidais da portadora (representada por uma onda quadrada) e o sinal de áudio. A primeira é representada por 10 ciclos e a segunda por apenas 1.

te pela tensão da portadora. Senão vejamos: se o ponto A (fig. 1) apresenta um potencial maior que D, então D_1 e D_4 estão prestes a conduzir e, se não o fazem, é porque D_2 e D_3 estão polarizados inversamente. Caso contrário ocorre se os potenciais dos pontos A e D forem invertidos: D_1 e D_4 ficam polarizados inversamente e, portanto, em qualquer hipótese (desde que não esteja conectado o gerador da portadora), não haverá circulação de corrente de sinal pelos braços da ponte, sendo esta corrente obrigada a percorrer o secundário do transformador T2.

Para explicar o funcionamento do modulador balanceado, consideremos um sinal senoidal de áudio de 100 Hz e uma portadora também senoidal de 1 000 Hz. Aqui se faz necessária uma explicação: foi tomada esta baixa relação (10:1) entre as freqüências da portadora e do sinal para que se possa visualizar com mais exatidão as formas de onda, se se tivessem tomado valores práticos, um ciclo da portadora sendo representado graficamente por apenas um traço vertical, em virtude do seu pequeno período em relação ao período do sinal. Ainda com a intenção de facilitar o raciocínio, o desenho da forma de onda da portadora (fig. 2), que deveria ser senoidal por

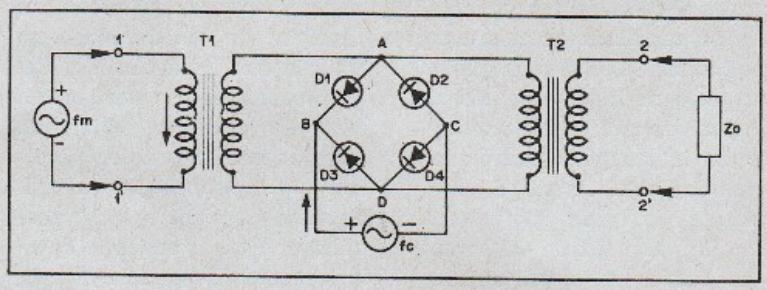


Figura 3

Polaridade das duas tensões no primeiro semi-ciclo da portadora e do sinal.

hipótese, aparece como uma forma de onda retangular; esta consideração, praticamente, em nada afetará o desenvolvimento teórico que se irá descrever.

Consideremos o primeiro semi-ciclo positivo (0,0 a 0,5 ms — fig. 2) da portadora cuja polaridade é indicada na fig. 3; desta forma o terminal B terá um potencial positivo em relação ao potencial de C, implicando na não condução dos diodos, pois estão polarizados inversamente e, portanto, apresentam uma alta resistência entre seus terminais, o que fará com que a ponte se comporte como um circuito aberto. Assim, a corrente do sinal de áudio será conduzida para a carga conforme o circuito da fig. 4 e a corrente de saída será igual — ou praticamente igual — à corrente de entrada no trecho 0,0 a 0,5 ms da fig. 2.

No semi-ciclo seguinte da portadora (0,5 a 1,0 ms) a polaridade da mesma é invertida (fig. 5), implicando que o terminal B tenha um potencial negativo em relação ao

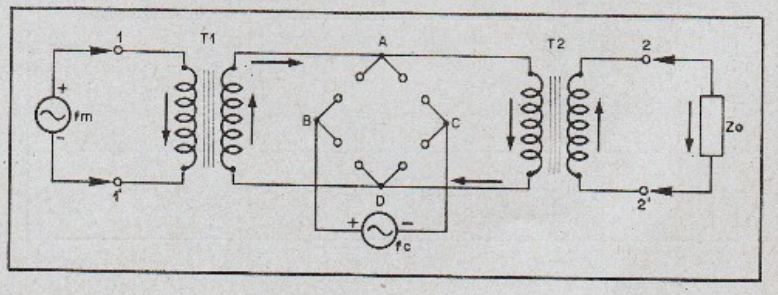


Figura 4

Circuito equivalente ao da fig. 3, mostrando o percurso da corrente do sinal.

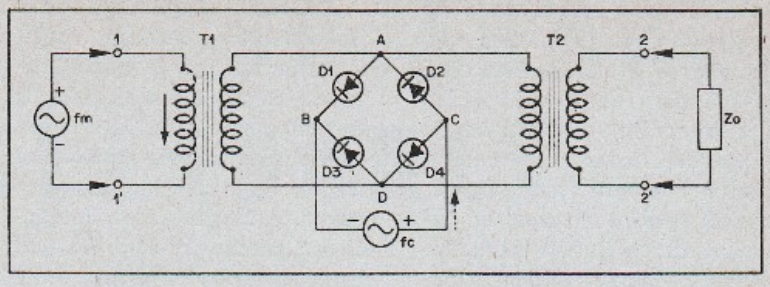


Figura 5

Polaridade da tensão da portadora no segundo semi-ciclo.

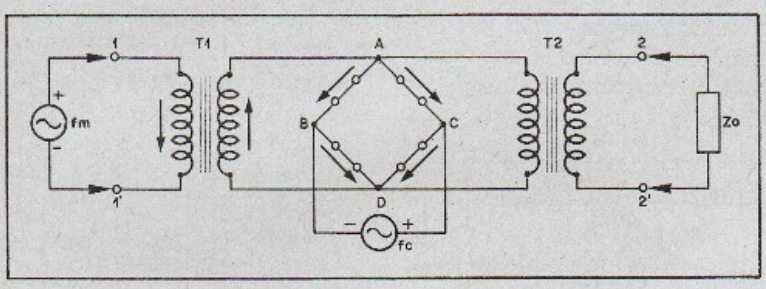


Figura 6

Circuito equivalente ao da fig. 5, mostrando o percurso da corrente do sinal.

terminal C, invertendo-se assim a situação acima exposta. Agora, como os diodos estão polarizados diretamente, passam a conduzir apresentando baixa resistência entre seus terminais (praticamente curto-circuito); isto leva os pontos A e D a um mesmo potencial, ou seja, curto-circuito (fig. 6), o que fará com que o sinal de áudio não induza mais no secundário de T2, pois o coloca em curto-circuito e, portanto, a tensão e corrente de saída serão nulas.

O que foi descrito acima irá se alternando até 5,0 ms, isto é, a portadora "deixará passar" o sinal somente nos seus semi-ciclos positivos — 0,0 — 0,5; 1,0 — 1,5, etc.

Ao completar o quinto ciclo da portadora, o sinal deixará de ser positivo, invertendo-se e mudando a sua polaridade, o que em nada afetará as descrições anteriormente expostas, pois os diodos, como já foi dito, são controlados pela polaridade da portadora e não pela polaridade do sinal de áudio; obviamente, ter-se-á corrente de saída invertida em relação às anteriormente descritas, durante os intervalos 5,0 — 5,5; 6,0 — 6,5, etc., até completar o ciclo do sinal onde tudo se reiniciará.

Na fig. 7 temos a corrente de saída para o exposto. Chama-se a atenção para o fato de que a onda de saída do modulador está composta de várias freqüências diferentes relacionadas harmonicamente, que serão eliminadas posteriormente pelos estágios de filtragem. A freqüência da portadora não surge na saída deste tipo de modulador, pois é eliminada e, na sua saída, temos as freqüências: do sinal (S), sinal mais portadora (S + C) e portadora menos sinal (C — S). Estas duas últimas são denominadas, respectivamente, banda superior e banda inferior.

MODULADOR EM ANEL OU LAÇO

Este tipo de modulador é similar ao anterior, só que em vez de interromper o sinal na freqüência da portadora, faz com que o mesmo inverta sua polaridade na mesma freqüência que a portadora.

Na fig. 8 temos o circuito simplificado de um modulador em anel. Observa-se a similaridade com o circuito da fig. 1. Os sinais de áudio são aplicados, como no caso do modulador balanceado, à saída, por intermédio dos transformadores T1 e T2, enquan-

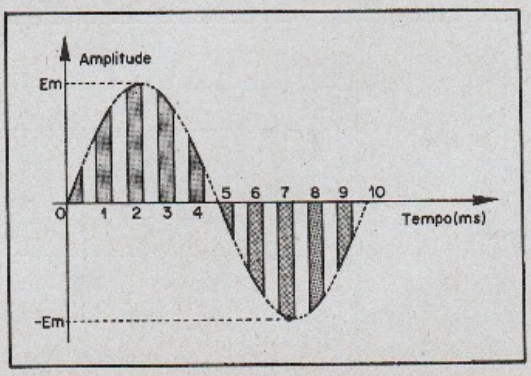


Figura 7

A superfície sombreada representa a forma de onda na saída do modulador balanceado.

to a portadora é injetada no centro dos enrolamentos dos transformadores. Também aqui os diodos são controlados por intermédio da tensão da portadora, invertendo a direção da corrente (ou polaridades da tensão) do sinal de áudio na carga Z_o. Na saída teremos as bandas laterais (superior e inferior); a freqüência, tanto da portadora como do áudio, é "eliminada" pelo modulador.

Aplicando nos C.T. a forma de onda da portadora, representada na fig. 2 e considerando da mesma a polaridade indicada na fig. 9, para o seu primeiro semi-ciclo positivo, os diodos D_2 e D_3 bloqueiam a corrente da portadora, forçando-a a passar por D_1 e D_4, que estão polarizados diretamente e, ainda porque os C.T. dos transformadores estão perfeitamente localizados nos seus respectivos centros, irão circular por cada semi-enrolamento duas correntes iguais, porém opostas, criando dois campos magnéticos de mesma intensidade que se anulam, visto serem opostos; isto nos leva a concluir que não se induz corrente alguma tanto no primário como no secundário dos transformadores de entrada e saída, respectivamente e, portanto, a "portadora não aparece" na saída.

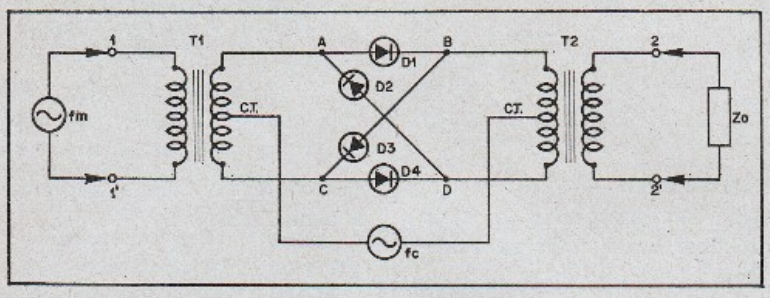


Figura 8

Circuito básico de um modulador em anel ou laço.

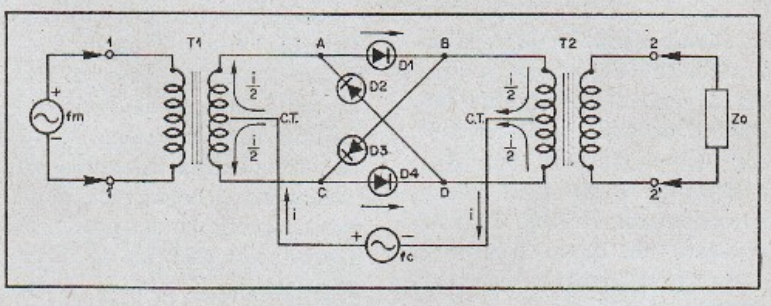


Figura 9

Polaridades das fontes no modulador tipo anel e o sentido da corrente da portadora no primeiro semi-ciclo.

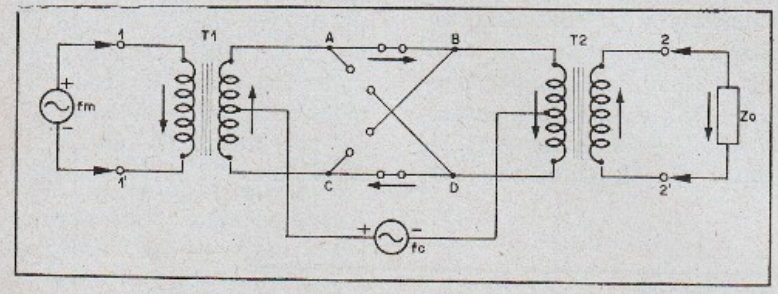


Figura 10

Circuito equivalente ao da fig. 9, apresentando os sentidos da corrente do sinal.

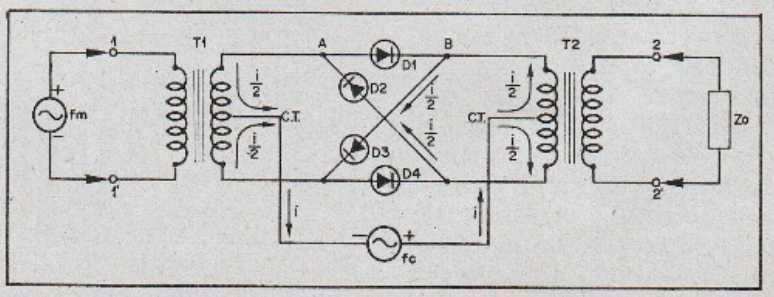


Figura 11

Polaridade e corrente da portadora no segundo semi-ciclo.

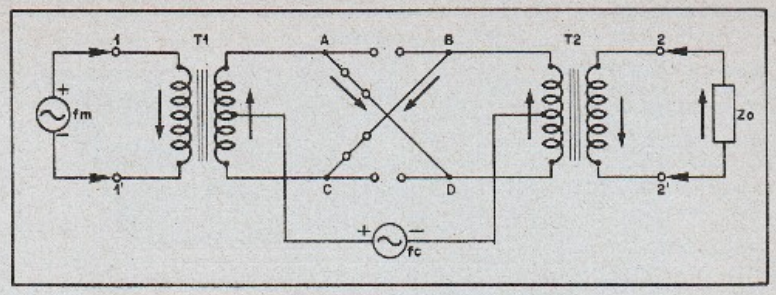


Figura 12

Circuito equivalente ao da fig. 11. Observe que o sentido da corrente sobre a carga inverteu em relação ao sentido da fig. 10.

Ao estarem os diodos D_1 e D_4 polarizados diretamente e D_2 e D_3 inversamente, podemos elaborar o circuito equivalente a esta situação, conforme se vê na fig. 10, na qual se indicam os diversos sentidos da corrente do sinal de áudio.

A portadora, ao inverter a sua polaridade (2º semi-ciclo: 0,5 — 1,0 ms — fig. 2), altera as condições de funcionamento (fig. 11) e o percurso da portadora será feito através dos diodos D_2 e D_3, que estão polarizados diretamente, enquanto os diodos D_1 e D_4 permanecem bloqueados e novamente não se induz corrente da portadora nos outros enrolamentos dos transformadores. A fig. 12 mostra o circuito equivalente com o sentido da corrente de sinal. Observa-se agora que a corrente do sinal inverte o sentido, ainda que se mantendo no seu semi-ciclo positivo. Compare o leitor o sentido da corrente nos circuitos das figs. 10 e 12 sobre o circuito de carga.

Quando a corrente do sinal se torna negativa pode-se constatar, usando o mesmo raciocínio, que a mesma sofre uma inversão toda vez que a portadora reinicia um semi-ciclo.

Concluindo: a inversão de polaridade da portadora provoca uma inversão na polaridade do sinal. Estas inversões ocorrem no mesmo compasso que ocorrem as da portadora e a forma de onda na saída é

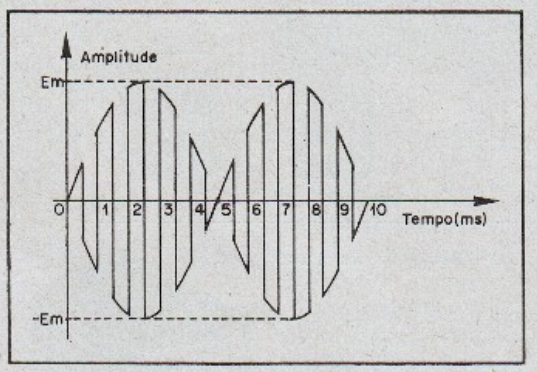


Figura 13

Forma de onda na saída do modulador tipo anel. Observe que o gráfico inferior representa uma quase senóide igual ao sinal.

mostrada na fig. 13. Observe que a cada ciclo do sinal há 10 inversões do mesmo, pois a portadora apresenta uma freqüência 10 vezes maior que a freqüência do sinal.

Ω

ESTAMPARIA



NÚCLEOS para TRANSFORMADORES de RÁDIO e TELEVISÃO e para REATORES

CINTAS e CAPACETES de todos os tipos.

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

NELPIÉ

Ind. Metalúrgica Ltda.

Rua Serra da Bocaina, 571 - Fones 92-0877 - 92-0981

S. Paulo

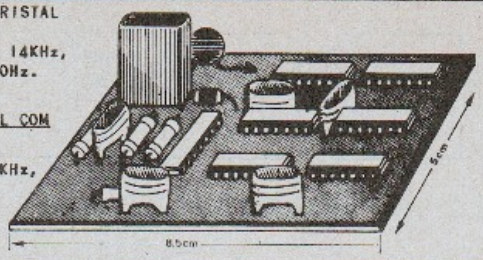
OSCILADOR PADRÃO 60Hz A CRISTAL

Saídas a 1440KHz, 144KHz, 14KHz, 1,44KHz, 120KHz, 60Hz e 10Hz.
PREÇO CR$350,00

OSCILADOR PADRÃO A CRISTAL COM DIVISORES TTL

Saídas de 1MHz, 100Hz, 10KHz, 1Hz, 1Hz.

PREÇO CR$350,00



INTERRUPTORES DE PRESSÃO



IDEAL PARA COMANDO DE INTEGRADOS

TIPO TECLA.....CR$10,00

TIPO BOTÃO.....CR$10,00

CRISTAL OSCILADOR MINIATURA PARA TTL E MOS

TIPO	CÁPSULA	PREÇO
100 KHz	H 13/U	200,00
1 MHz	HC 6 U	130,00
1,44MHz	HC 6 U	130,00
3,93216MHz*	HC 6 U*	110,00*
5 MHz	HC 6 U	150,00
10 MHz	HC 6 U	150,00

*Dividido por um CI C/MOS 4020 (divisor de 14 estágios - 2^{14} = 16384) e por um dual FF da 60Hz p/uso em relógio digital.


H 13/U


HC 6 U

TRIMPOTS CONSTANTA

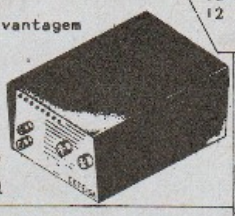
ESTOQUE	VALOR	PREÇO	ESTOQUE	VALOR	PREÇO
12 F 1	100R	2,50	12 F 21	22 K	2,50
12 F 3	220R	2,50	12 F 23	25 K	2,50
12 F 5	330R	2,50	12 F 25	47 K	2,50
12 F 7	470R	2,50	12 F 27	100 K	2,50
12 F 9	1 K	2,50	12 F 29	150 K	2,50
12 F 11	1 K5	2,50	12 F 31	220 K	2,50
12 F 13	2 K2	2,50	12 F 33	330 K	2,50
12 F 15	3 K3	2,50	12 F 35	470 K	2,50
12 F 17	10 K	2,50	12 F 37	1 M	2,50
12 F 19	15 K	2,50	12 F 39	3 M 3	2,50

FONTE ESTABILIZADORA - DC

Imprescindível na bancada - Substitui com grande vantagem baterias e pilhas.

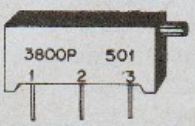
CARACTERÍSTICAS

Entrada - 110/220 VAC
SAÍDA - Fixas - 1,5-3-4,5-5-6-7,5-9 e 12 VDC
e ajustável de 1,5 a 12 VDC
Corrente de saída - 1A (1000mA)
Proteção interna contra curto-circuito
PREÇO.....CR$300,00



TRIMPOTS DE PRECISÃO 20 VOLTAS

TIPO	VALOR	PREÇO
7132	500ohms	20,00
7231	10K	20,00





SOQUETES PARA CIRCUITOS INTEGRADOS

14 pinos .....$ 13,00

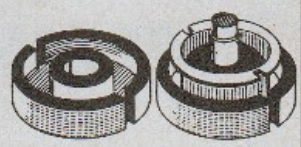
16 pinos.....$ 13,00

NUCLEOS DE FERRITE EM E COM CARRETEL

ESTOQUE	TIPO	SECÇÃO CENTRAL	PREÇO
48S1	E 20	0,20 cm simples	CR$12,00
48S3	E 30	0,5 cm simples	CR$12,00
48S5	E 30	1 cm duplo	CR$21,00
48S7	E 42	1,8 cm simples	CR$35,00
48S9	E 65a/carretel	2,5 cm simples	CR$66,00

POT CORES COM E SEM CARRETEL

ESTOQUE	TIPO	DIÂMETRO	C/C	S/C	PREÇO
49S3	PC28,2	22mm		X	25,00
49S5	PC63,3	22mm	X		25,00
49S7	PC79,2	22mm	X		25,00
49S9	PC100	22mm	X		25,00
49S11	PC28,2	30mm		X	32,00
49S13	PC63,3	30mm		X	32,00
49S15	PC79,2	30mm		X	32,00
49S17	PC100	30mm		X	32,00

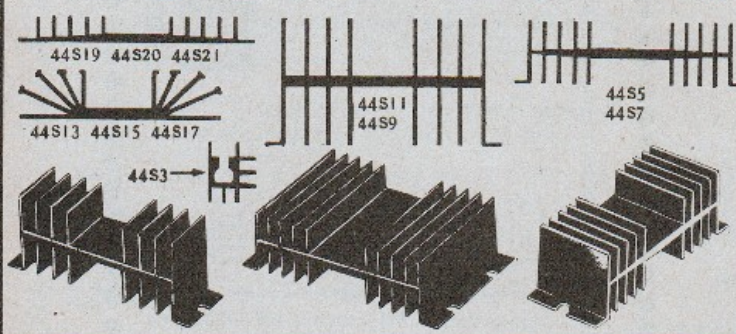


TRANSFORMADORES

ESTOQUE	PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO	AMPERAGEM	PREÇO
27 F 5	110 V	9/10 V	600 mA	$21,00
27 F 7	110 V	9/10 V	1 A	$26,00
27 F 9	110 V	6/7 V	600 mA	$21,00
27 F 11	110 V	6/7 V	1 A	$26,00

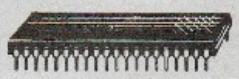
DISSIPADORES

ESTOQUE	CÓDIGO	TAMANHO	ALETAS	ALTURA	CAPSULA	PREÇO
44 S 3	BR870	1,5 X 1,3cm	8	0,5cm	1-T092	$ 1,50
44 S 5	BR120AA	12,2X 8cm	20	3,2cm	2-T03	$ 25,00
44 S 7	BR130A	12,2X 4cm	20	3,2cm	1-T03	$ 15,00
44 S 9	BR214AA	12,2X 8cm	16	6,5cm	2-T03	$ 37,00
44 S 11	BR220A	12,2X 4cm	16	6,5cm	1-T03	$ 23,00
44 S 13	BR1234A	10,5X 4cm	8	3 cm	1-T03	$ 15,00
44 S 15	BR1224AA	10,5X 8cm	8	3 cm	2-T03	$ 24,00
44 S 17	BR1234SS	10,5X 4cm	8	3 cm	1-T066	$ 15,00
44 S 19	BR1132AA	12,2X 8cm	10	1,3cm	2-T03	$ 19,00
44 S 20	BR1146A	12,2X 4cm	10	1,3cm	1-T03	$ 13,00
44 S 21	BR1146SS	12,2X 4cm	10	1,3cm	2-T066	$ 14,00



3817 - MOS-LSI - RELÓGIO DIGITAL

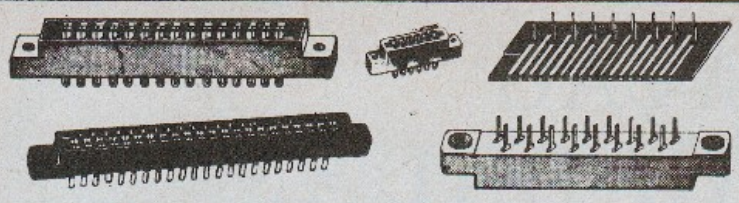
Circuito integrado que contem um relógio digital completo. (O mesmo utilizado na fabricação do "MOS-TIME)
PREÇO CR$160,00
Cópia das caracteristicas - técnicas completas e instruções de montagem CR$10,00.
Chapa do circuito impresso CR$35,00



CAPACITORES DE TÂNTALO

uf	6,3V	10V	15V	20V	25V	35V
0,47						8,00
1						8,00
2,2						8,00
4,7						11,00
10				8,00	8,00	
22	8,00		14,00			
47	8,00			20,00		
100		20,00				
220		45,00				

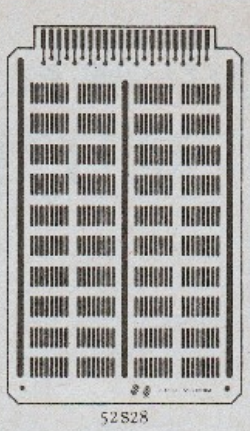
FILCRES IMPORTAÇÃO REPRESENTAÇÕES LTDA.



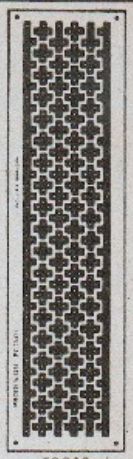
CONECTORES PARA CIRCUITO IMPRESSO

Com passo de 3,76mm (.156") para cartões de 1,5mm de espessura.
TIPO "A" Contatos dourados de cobre berílio com formato em garfo. 1mm de largura, corr.max. 5A.
TIPO "B" Contatos dourados de bronze fosforoso, formato em mola com 2mm de largura, corr. max..5A.

ESTOQUE	CONT.	TIPO-MAT.	PROC.	PREÇO
42F3	6	A-ABS	NAC.	12,00
42F5	10	A-ABS	NAC.	16,00
42F7	12	A-Dialil	IMP.	40,00
42F9	15	A-ABS	NAC.	23,00
42F10	15	A-Dialyl	IMP.	40,00
42F12	18	A-ABS	NAC.	27,00
42F13	18	A-Dialyl	IMP.	60,00
42F15	22	A-ABS	NAC.	31,00
42F16	22	B-POLIC.	IMP.	70,00
42F17	17	MACHO(3)	IMP.	60,00
42F19	17	FEMEA(4)	IMP.	60,00



52S28



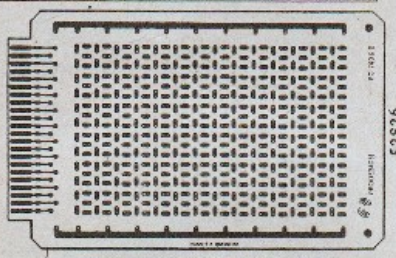
52S32

FERROS DE SOLDAR MARCA "ENER"

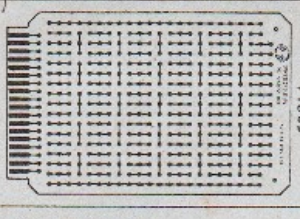
Soldador nº. 0 - 120V - 28W ...36,00
Soldador nº. 00- 120V - 24W ...24,00
Soldador nº. 08- 120V - 35W ...30,00
Soldador nº. 09- 120V - 26W....30,00

CHAPAS PADRONIZADAS DE CIRCUITOS IMPRESSOS COM COBRE, PRATEADO E DOURADOS

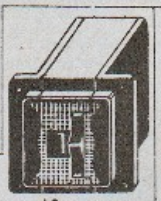
ESTOQUE nº	FÁBRICA nº	TAMANHO	MATERIAL	TIPO	CONECTOR nº.pinos	PREÇO
52S4	CIC009	12,3X7,5cm	fibra	4 C.I.DIL	15	$ 72,00
52S6	CIC011	12,3X7,5cm	fibra	6 C.I.DIL	15	$ 80,00
52S8	CIC010	17,5X12 cm	fibra	9 C.I.DIL	15	$100,00
52S10	CIC010	17,5X12 cm	fibra	12C.I.DIL	15	$100,00
52S12	1012	10 X 12cm	fenol.	Discretos	xx	$ 30,00
52S14	1302	14 X 9cm	fenol.	Discretos	18	$ 30,00
52S16	1301	14 X 9cm	fenol.	Discretos	18	$ 30,00
52S18	1303	14 X 9cm	fenol.	Discretos	18	$ 30,00
52S20	1304	14 X 9cm	fenol.	6 D.I.DIL	18	$ 35,00
52S22	PC403	19 X 12cm	fenol.	20 C.I.	22	$ 70,00
52S24	7401	11 X 11cm	fenol.	12 CI DIL	22	$ 50,00
52S26	7406B	19 X 12cm	fenol.	Discretos	22	$ 70,00
52S28	7406	19 X 12cm	fenol.	20 CI DIL	22	$ 80,00
52S30	7410	19 X 12cm	fenol.	30 CI TO5	22	$ 70,00
52S32	0501	22cmX 5,5	fenol.	Discretos	xxx	$ 30,00



52S26



52S14

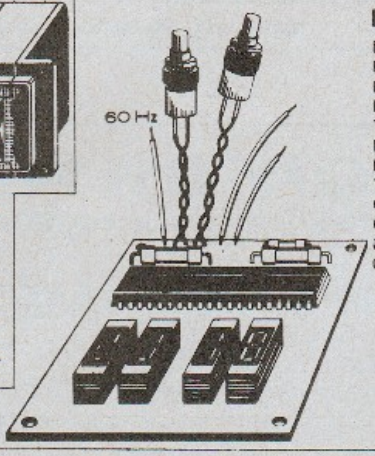


THUMBWEEL SWITCH

COM SAÍDA DECIMAL - LARGURA.....13mm
ALTURA.....29mm
PROFUNDIDADE.....35mm

COM SAÍDA DECIMAL E BCD
LARGURA.....13mm
ALTURA.....29mm
PROFUNDIDADE.....35mm

PREÇO.....CR$120,00



MOS-TIME

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

COM FND 500 .....CR$430.00
COM FND 357.....CR$410,00
COM FND 70.....CR$400,00
CAIXA EM ACRÍLICO.....CR$ 70,00

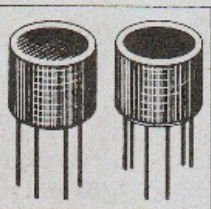


FND 500 FND 357 FND 70

TRANSFORMADORES DE PULSOS PARA SCR

Com 4 fios CR$15,00

Com 6 fios CR$20,00



CABO PARALELO COM 18 VEIAS - BITOLA 28

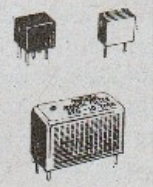


POUPE TEMPO E ESPAÇO NA CONFECÇÃO DE SEUS PROJETOS.

FLEXÍVEL.....CR$8,00 metro
RÍGIDO.....CR$8,00 metro

FILTROS CERÂMICOS

ESTOQUE	TIPO	UTILIZAÇÃO	LARG.BANDA	PREÇO
22 A 1	SFG 10.7 MA	FM estéreo	3db a 210KHz	$60,00
22 A 3	SFG 10.5 MA5	FM estéreo	3db a 280KHz	$10,00
22 A 5	BFE 455-A	Rádio AM	3db a 8KHz	$ 7,00
22 A 7	SFD 455-D	Rádio AM	3db a 4,5KHz	$10,00
22 A 9	CFZ 455	Rádio AM	25db a ± 10KHz	$15,00



PERCLORETO SÓLIDO

Dissolvido na proporção de duas partes de água por uma de percloreto. Utilizado na fabricação de circuitos impressos.

PREÇO;.....CR$20,00 o quilo

FILCRES IMPORTAÇÃO REPRESENTAÇÕES LTDA.

INSTALAÇÃO DE MICRO-ONDAS

Francisco Bezerra Filho *

A instalação, objeto deste artigo, foi realizada na rota Uberaba-Araxá, no Estado de Minas Gerais. A rota, conforme se observa na fig. 1, divide-se em 3 enlaces.

O primeiro enlace, Uberaba-Sacramento, tem uma extensão de 47,2 km em linha reta. Em Sacramento temos uma repetidora em BB (banda base), onde alguns canais são derivados para servir a cidade. com uma extensão de 16,7 km. Na direção de Uberaba-Araxá temos um sistema operando na configuração 1 + 1, com telefonia no canal principal e TV no canal reserva. Na direção inversa temos 1 + 1, porém só em telefonia.

O projeto inicial é para operar na configuração 1 + 1, mas está prevista uma expansão final até 5 + 1. A implantação, execução e instalação do sistema exigiu o trabalho conjunto de três companhias: a parte de projeto e instalação do equipamento de rádio e multiplex ficou a cargo da S.A. Philips do Brasil — Divisão INBELSA; a Promon Engenharia S.A. foi a responsável pelo levantamento topográfico e do perfil, assim como o projeto técnico; a obra civil, construção de casa, torre, eletrificação e estrada de acesso ficou a cargo da Telecomunicações de Minas Gerais S.A. (TELEMIG).

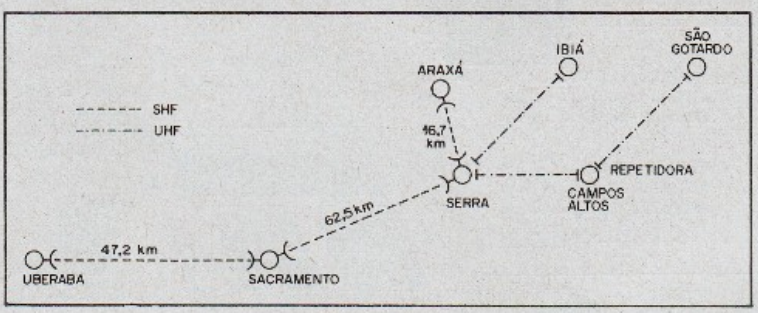


Figura 1

O segundo enlace faz a conexão Sacramento-Serra de Araxá, com uma extensão de 62,5 km, com repetidora em BB. Daí são derivados 60 canais para São Gotardo, com repetidora em Campos Altos e 60 canais para Ibiá, ambas as rotas em UHF. O terceiro enlace une Serra de Araxá-Cidade,

Obra civil

A localização das torres é determinada em função do levantamento do perfil topográfico. Pelo fato de que em micro-ondas a propagação se dá entre pontos mutuamente visíveis, em alguns casos as antenas devem ficar em locais os mais altos possível, geralmente numa elevação natural do terreno. Quando essa altura não é suficiente colocam-se torres para aumentar ainda mais a altura real das antenas. Em torno das torres é

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

reservado um terreno para as construções necessárias. Esse terreno deve ter uma dimensão mínima de 100 × 100 metros; é feita uma distribuição criteriosa, obedecendo a um certo padrão, de maneira a termos as seguintes áreas (fig. 2): torre — deve ficar no centro do terreno, em local bem firme e afastada de qualquer obstrução; casa para alojar os equipamentos — deve ficar o mais próximo possível da torre e seu tamanho depende do número de equipamentos, tendo normalmente uma área de 100 m² (10 × × 10 m); casa de força — próxima ao portão de entrada; moradia do caseiro e sua família; caixa d'água para servir todas as dependências; estacionamento para veículos.

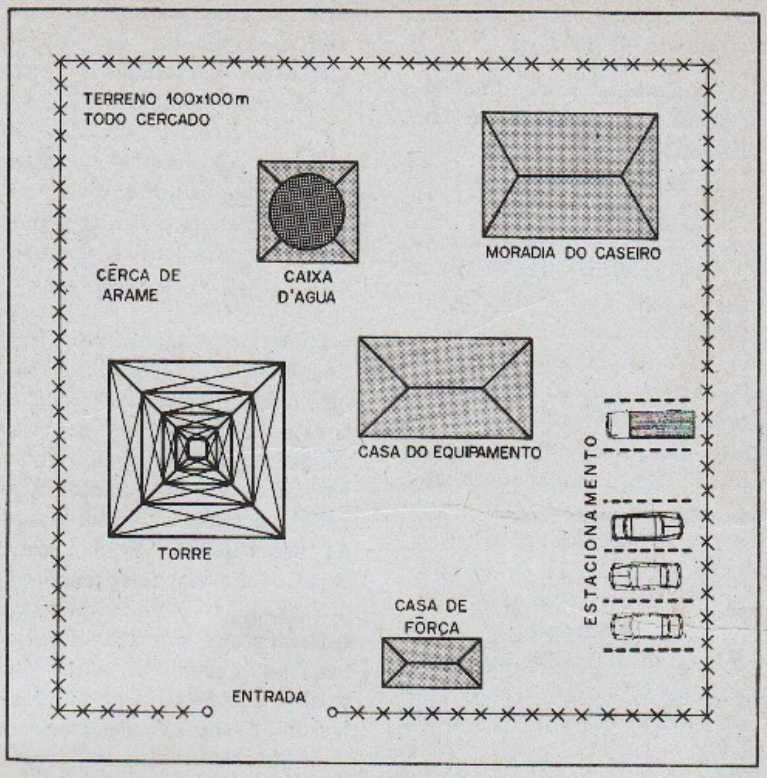


Figura 2

A casa do equipamento deve ter uma área suficientemente grande, capaz de alojar o equipamento de rádio, multiplex, retificador, grupo moto-gerador, banco de baterias e, no caso de terminal, junto do mux, temos ainda o D. G. para fazer a distribuição geral dos canais para a rede telefônica local. Todo o equipamento deve ficar o mais afastado possível das paredes, a fim de permitir livre acesso e circulação por todos os lados. Os cabos de interligação entre os equipamentos passam através de esteiras aéreas, galerias subterrâneas ou ficam embutidos nas paredes, para evitar obstrução do acesso às demais unidades. Os geradores de comandos e alarmes e os painéis de supervisão devem ficar em locais bem visíveis e de fácil acesso (fig. 3). As estradas de acesso às torres geralmente são de terra batida, mas em perfeitas condições de tráfego, apesar de ser em terreno muito acidentado e íngreme, na maioria das vezes em serras e à beira de precipícios. Devido ao uso somente para acesso à estação, nem sempre se justifica a execução de uma obra muito dispendiosa.

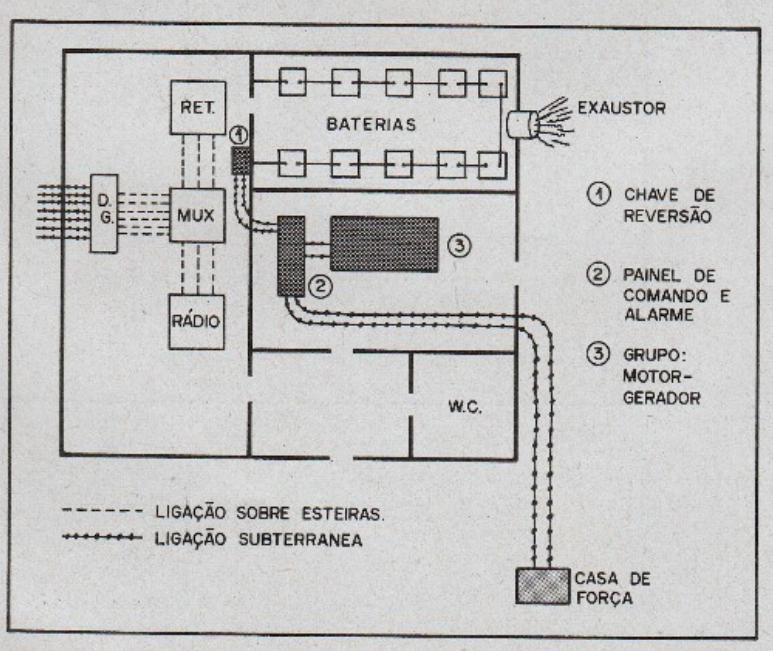


Figura 3

Antenas

Em toda a rota foram empregadas antenas parabólicas de 10 pés de diâmetro, de alto rendimento, modelo HPX 10/71D, fabricadas pela ANDREW, com proteção contra vento (RADOME). Essa antena tem um ganho de 44,7 dBi em relação ao irradiador

isotrópico (ganho medido no centro da faixa).

Essa antena é projetada para cobrir uma gama de freqüência de 7 125 a 7 725 MHz. A diferença de ganho, nos extremos da faixa, é de 0,3 dB e a relação frente/costa é de 70 dB, relação essa definida como sendo dois pontos sobre o mesmo eixo, com oposição de 180°. A largura do feixe nos pontos de meia potência é de 0,9° de abertura; como vemos, essa antena tem um diagrama de irradiação muito agudo. A mesma é equipada com um irradiador (FEED) modelo PXL 10/17 D, do mesmo fabricante, com dupla polarização (horizontal e vertical). O sistema instalado está na configuração 1 + 1, mas está prevista uma expansão até 5 + 1. Neste caso é possível usar a mesma antena com polarização diferente, para evitar interferências entre os canais de RF adjacentes.

Zona de Fresnel

Como sabemos, todos os equipamentos de micro-ondas operam na faixa de SHF (3-30 GHz). A propagação nesse espectro de freqüência, no espaço livre, obedece o mesmo princípio físico da propagação da luz, ou seja, propaga-se em linha reta. Quando emitimos um feixe de luz entre dois pontos, havendo obstáculos entre eles, a luz poderá ser absorvida ou refletida e, em qualquer dos casos, a energia será atenuada.

A Zona de Fresnel é definida como sendo uma área no espaço livre, limitada por uma figura geométrica, com diversos formatos, sendo a mais conhecida a elipsoidal. Para determinar-se a quantidade de energia irradiada por uma fonte e recebida em um ponto qualquer, emprega-se o conceito de Zona de Fresnel. Esse conceito é uma aplicação básica da teoria de Fresnel, aplicada inicialmente para analisar a difração da luz em um meio físico e que pode ser aplicada atualmente no estudo do comportamento das ondas eletro-magnéticas, principalmente em altas freqüências.

Quando transmitimos em micro-ondas o feixe de energia que deixa a antena é supostamente dividido em diversas zonas de energia e cada zona, com exceção da primeira, é cancelada pela metade da onda procedente. Uma antena irradia energia no espaço vizinho sob a forma de ondas esféricas que, por sua vez, formam uma frente de onda. Os pontos desta também são fontes de novas ondas esféricas, que geram uma nova frente de ondas e assim sucessivamente.

A primeira zona de Fresnel é definida por uma elipse em revolução, tendo como pontos focais as antenas transmissoras e receptoras. O seu eixo corresponde ao feixe de energia transmitido, como é visto na fig. 4. Como vemos, o espaço limitado pela 1ª zona de Fresnel depende diretamente da freqüência de operação e da distância entre as antenas. Quando a 1ª zona estiver livre de obstáculos, o que é fundamental em SHF, podemos considerar que a propagação é feita no espaço livre. Neste caso não há atenuação do sinal por obstáculo. Nessas condições há ganho de 1,5 dB por efeito de reflexão (fig. 5-A). Quando a linha de visada (eixo da elipse) é tangenciada por obstáculo, como por exemplo elevações, árvores ou outro obstáculo qualquer há, no sinal transmitido, uma atenuação de 6 dB por obstrução (fig. 5-B). No caso do obstáculo obstruir totalmente a 1ª zona, temos uma atenuação de 15 dB, que é o pior caso (fig. 5-C).

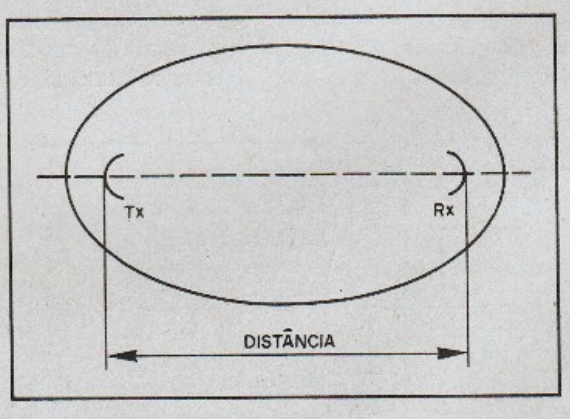


Figura 4

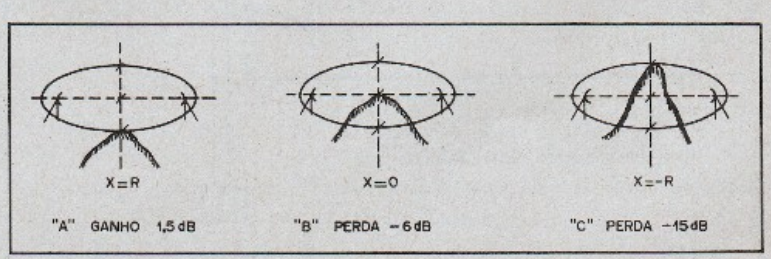


Figura 5

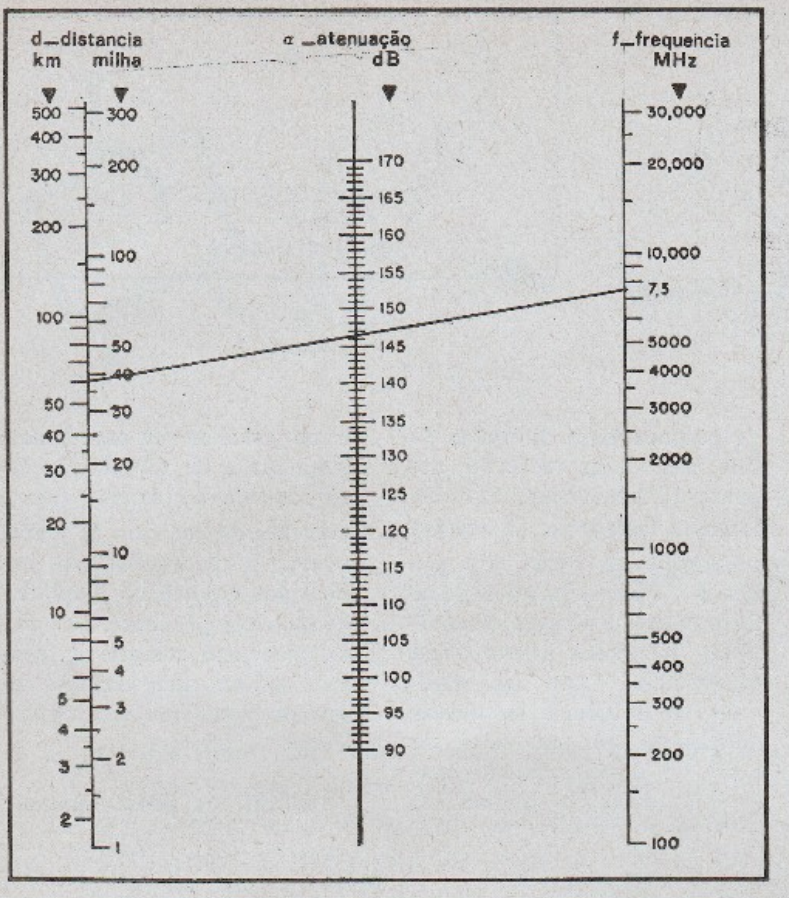


Figura 6

Atenuação do espaço livre

Corresponde à atenuação sofrida pelo sinal no espaço livre entre as antenas, dependendo diretamente da distância entre elas e das condições do meio de propagação. Como obstrução, ou qualquer outro meio que possa absorver ou refletir o sinal, podemos citar: neve, chuva, superfície de água salgada, etc. Quando se propaga através de um meio não homogêneo, como o próximo à superfície de um lago, aparece muito desvanecimento ("fading"), por não uniformidade da superfície.

No enlace de Uberaba-Araxá não tivemos problemas de intempéries, com exceção de chuvas muito fortes. A atenuação depende diretamente da freqüência. Conhecendo-se a distância entre as antenas, o meio de propagação e a freqüência de operação, podemos determinar a atenuação no espaço livre. Para isso usamos dois métodos: ábaco ou tabela (fig. 6). Conhecendo-se a distância e a freqüência traçamos uma reta e temos diretamente atenuação em dB. No exemplo temos a freqüência de 7,5 GHz, distância de 37 milhas (ou 60 km) e atenuação de 146 dB, ou através de cálculo como segue:

$$\alpha = 37 + 20 \log D + 20 \log F$$

onde:

α = atenuação no espaço livre, em dB, considerando a 1ª zona de Fresnel livre e o raio médio da Terra de 3/4;

D = distância entre as antenas em milhas terrestres (1 milha corresponde a 1,62 km);

F = freqüência de operação em MHz.

O enlace objeto deste artigo opera em freqüências diferentes, mas todas elas dentro da faixa de 7 425 a 7 725 MHz, de forma que podemos considerar 7 500 MHz como sendo o centro da faixa.

Desvanecimento ("fading")

Há dois tipos de desvanecimento: o não seletivo e o seletivo. O primeiro pode ser eliminado no equipamento pelo uso do controle automático de ganho (CAG) com ação rápida, no lado receptor. Para uma variação de 40 dB no sinal recebido, o CAG corrige essa variação, mantendo praticamente constante o sinal na saída do amplificador de FI.

O desvanecimento seletivo afeta seriamente a confiabilidade do rádio-enlace e deve ser considerado no cálculo do sistema; este depende em geral da superfície de propagação. Quando há possibilidade de ocorrerem múltiplas reflexões para o sinal transmitido, a onda direta e a refletida chegam à antena receptora com grande diferença de fase, algumas vezes com total oposição de fase, podendo haver total cancelamento dos dois sinais, o direto e o refletido, tornando-se insatisfatório o enlace, apesar da 1ª zona de Fresnel estar inteiramente livre (como é visto na fig. 7).

Enquanto que em outros tipos de enlace, mesmo com a 1ª zona de Fresnel parcialmente encoberta por obstáculos, esses agem como uma blindagem, encurtando e enfraquecendo a onda refletida, de forma que esta chega à an-

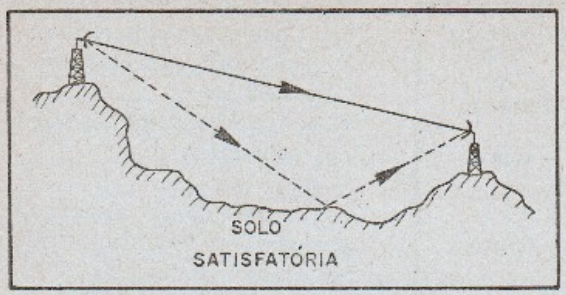


Figura 7

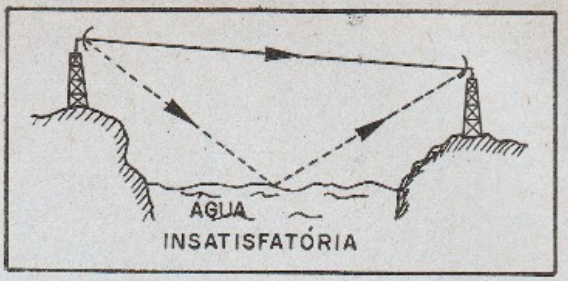
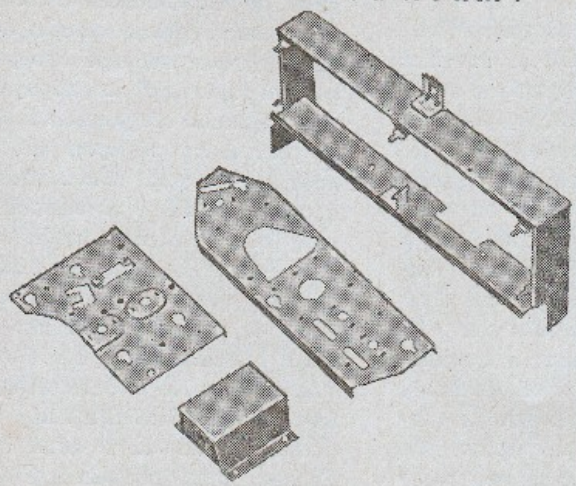


Figura 8

tena com pequena amplitude, não provocando cancelamento da onda direta e tornando o enlace perfeitamente aproveitável, conforme se vê na fig. 8. Esse tipo de desvanecimento pode ocorrer de duas formas: rápido ou lento. O desvanecimento rápido é causado por propagação através de múltiplos caminhos, após uma série de reflexões sucessivas. Para o mesmo caminho de propagação a diferença de fase dos sinais recebidos depende da freqüência. Para diferentes trajetórias na mesma freqüência as fases não são iguais. Pode-se resolver esse inconveniente através de múltiplas recepções (diversidade de espaço). Com isso, diminui-se a influência do desvanecimento até um valor de 5 dB. O desvanecimento lento é causado por anomalias; como podemos ver, esse é mais irregular e de difícil solução, só podendo ser sanado com o aumento da potência do transmissor, aumentando-se os ganhos das antenas ou diminuindo-se o comprimento do enlace, mas nem sempre as soluções acima mencionadas resolvem completamente o problema.

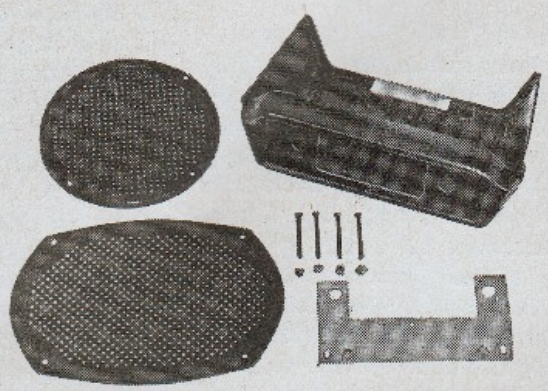
(conclui no próx. número)

LINHA DE ESTAMPARIA



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

LINHA DE ACESSÓRIOS



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

METALÚRGICA KASVAL LTDA.

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

PSICODÉLICA KIT

SEMI - PROFISSIONAL 300 WATTS POR CANAL

Gerador para luz rítmica, 3 canais (agudos, graves e médios) — Sensibilidade por meio de um único controle, sem ligações com seu aparelho de som, direto no microfone — Produz efeitos nítidos — 110 ou 220 V — Sem lâmpada

Preço de lançamento: Cr$ 550,00 + frete

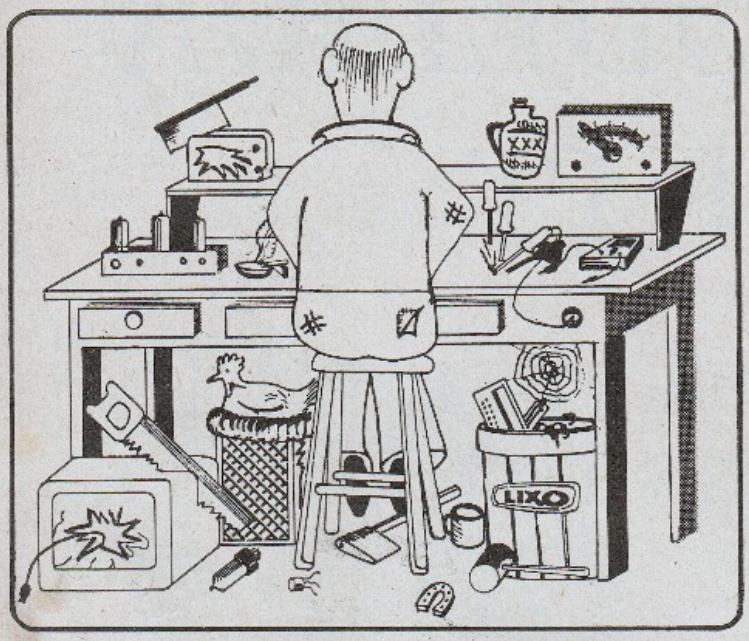
Pedidos somente com cheque visado pagável em S. Paulo

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

micro stand **Eletrônica, Indústria e Comércio Ltda.**

Rua Santa Ifigênia, 210 — sala 2 — Fones: 220-5377 — 221-0593
CEP 01207 — São Paulo — SP

Bancada de Serviço



AUMENTE A VERSATILIDADE DO SEU OSCILOSCÓPIO, ACRESCENTANDO UM CALIBRADOR VERTICAL

Luiz Carlos Hartman

Grande é o número de bons osciloscópios prestando inestimáveis serviços em oficinas de reparações ou nas bancadas dos experimentadores; entretanto, muitos deles não possuem calibrador, que é um acessório de grande utilidade. Este era o caso do nosso osciloscópio, Labo modelo 549C.

Decidimos, então, adaptar ao nosso útil instrumento um dispositivo que nos fornecesse tensões de referência, com boa precisão permitindo assim a calibração do atenuador vertical. Após algumas tentativas, chegamos ao circuito mostrado na fig. 1 que, como o leitor pode observar, é extremamente simples e de custo reduzido. Entretanto, apresenta ótimo desempenho, boa precisão e estabilidade, fornecendo tensões de referência de 0,1 Vp-p e de 1 Vp-p. Além disso, suas reduzidas dimensões permitem sua instalação junto à fonte de alimentação do próprio osciloscópio.

O funcionamento do calibrador se baseia na queda de tensão apresentada por D1 e D2 quando conduzem. Como essa queda de tensão, dentro de certos limites, é praticamente constante, com um divisor de tensão (R2, R3 e R4) conseguimos obter as desejadas tensões de referência. O erro introduzido pelo osciloscópio a ser calibrado é desprezível, uma vez que a corrente que circula pelo divisor de tensão (R2, R3 e R4) é relativamente alta e a ponta de prova do osciloscópio é de alta impedância.

O ajuste do calibrador é levado a efeito posicionando-se o cursor de R4, de maneira a

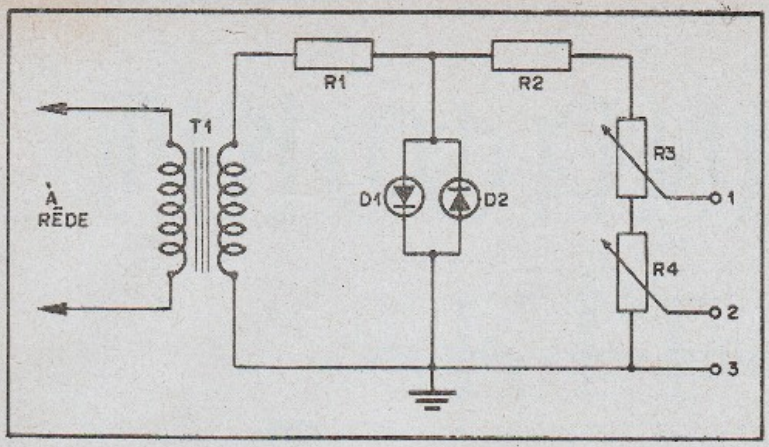


Figura 1

se obter uma tensão de 0,1 Vp-p entre os terminais 2 e 3 e posicionando-se o cursor de R3 a fim de se obter 1 Vp-p entre os terminais 1 e 3. Para que se obtenha o máximo de precisão deve-se efetuar os ajustes usando como referência um outro osciloscópio que já possua o atenuador calibrado.

Relação de componentes

D1 e D2 — diodos BY127
R1 — resistor — 100 ohms, 1 watt
R2 — resistor — 10 ohms, 1 watt
R3 — trimpot de fio — 100 ohms
R4 — trimpot de fio — 10 ohms
T1 — transformador de filamento; primário: 110 V (ou 220 V, se for o caso); secundário: 6,3 V, 100 mA (ou mais).

Ω

FACILITANDO A CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

Luiz Carlos Hartman

Todos os que já estiveram às voltas com a confecção de placas de circuito impresso para circuitos integrados provavelmente já "sentiram a barra" ao tentarem desenhar com pincel aquelas dezenas de ligações com traços finos e bastante próximos uns dos outros. Se dispuséssemos de uma caneta que escrevesse na placa de cobre e cuja tinta fosse resistente ao percloreto, teríamos uma solução para o problema, uma vez que poderíamos nos valer de diversos recursos para desenho (régua, compasso, esquadro, etc.).

A solução existe e é mais simples do que se possa imaginar: basta utilizarmos a caneta Staedtler/Lumocolor/ /Permanent, destinada a escrever em acetato.

Inicialmente limpamos bem o lado cobreado da placa onde se pretende confeccionar o impresso. Para essa operação podemos usar uma palha de aço fina. A seguir, passa-se para a placa, com o auxílio de papel carbono, o desenho do circuito e depois reforçam-se todos os contornos e áreas a serem preservadas com a caneta Staedtler/Lumocolor/ /Permanent. Como a tinta desta caneta é de secagem instantânea, poupa-se bastante tempo pelo fato de não se ter que esperar por essa secagem.

Depois de desenhado o circuito, mergulha-se a placa na solução de percloreto de ferro. Não aconselhamos o leitor a pincelar a placa com a solução de percloreto pois, embora com isso se consiga uma corrosão mais rápida, corre-se o risco de retirar a tinta, expondo assim as partes que não desejamos que sejam corroídas. Deve-se, sempre que for viável, deixar protegida a maior área de cobre possível, a fim de se obter uma corrosão mais rápida.

O controle visual, em espaços periódicos, das áreas a serem corroídas, também nos auxilia na obtenção de bons resultados. Após a corrosão lava-se a placa com água, seca-se e remove-se a tinta com acetona. Por fim, passa-se no lado cobreado uma solução de breu com tinner para facilitar a soldagem.

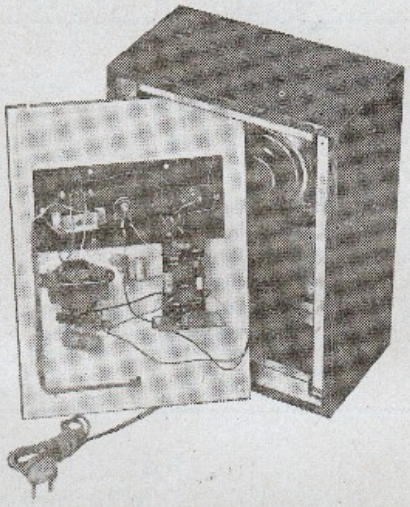
Ω

MONINC 10 KIT

SÉRIE

«MONTE VOCÊ MESMO»





SONOFLETOR — AMPLIFICADOR 10 W

KIT COMPLETO COM

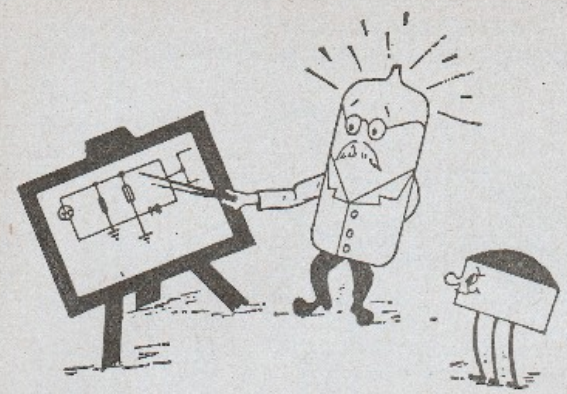
MANUAL DE INSTRUÇÕES PARA MONTAGEM

Valorize mais o seu Mini-Cassette, Toca-Discos, Rádio ou TV Portáteis, Microfones, Aparelhos Estéreos, etc.

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO.

INCSON S. A. INDÚSTRIA NACIONAL DE APARELHOS SONOROS

PRAÇA PRESIDENTE KENNEDY, 71/77 -- 03048 -- S. PAULO - SP -- BRASIL



SECÇÃO DO PRINCIPIANTE

Como Iniciar-se em Reparações

Vamos supor que você, amigo leitor principiante, acaba de receber seu diploma de técnico em rádio ou eletrônica, em um curso convencional ou por correspondência, e acha que chegou a hora de aproveitar tudo aquilo que aprendeu. Você fez um curso brilhante, foi aprovado com distinção e deseja ganhar dinheiro com a eletrônica, montando uma oficina de manutenção e reparações. Você conhece toda a teoria, montou aparelhos dos mais diversos mas, provavelmente, falta-lhe ainda algo indispensável para o bom êxito de seu empreendimento: experiência.

A experiência prática no conserto não é conseguida em livros, ou por observação, ou ainda por trabalhos realizados a esmo. A experiência se traduz na aplicação inteligente e correta do conhecimento adquirido à tarefa que se deve desempenhar; no caso, o conserto de aparelhos de rádio ou TV. Normalmente, este é um processo que evolui com o passar dos anos, mas, você não quer começar daqui a 5 ou 10 anos, mas sim o mais rapidamente possível. Portanto, o processo de adquirir experiência deve ser cuidadosamente planejado e acelerado. Veremos, a seguir, um plano visando exatamente esses resultados.

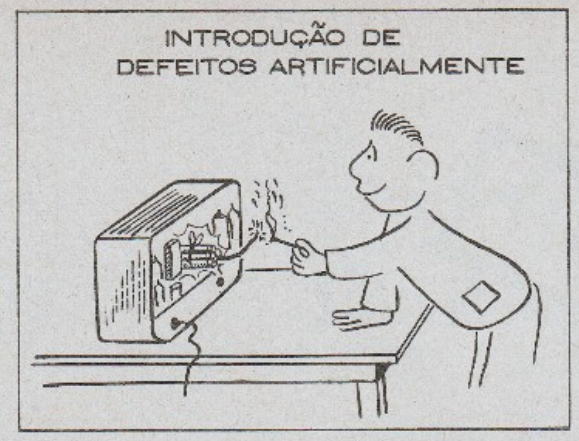
Embora a construção de receptores represente uma valiosa experiência para o principiante em eletrônica, a construção em si não é suficiente para dar-lhe aquilo que ele mais precisa no campo do serviço técnico de manutenção e reparação: a "tarimba" necessária para o diagnóstico e eliminação rápida de defeitos. Ao cliente que lhe entrega o seu receptor para conserto pouco importa se você sabe montar um rádio ou televisor; o que ele quer é que você consiga achar o defeito no aparelho dele e eliminá-lo de maneira satisfatória, no mínimo prazo possível e a um preço razoável.

Portanto, se você pretende dedicar-se aos consertos, deve praticar as habilidades indispensáveis: diagnóstico, localização da causa e sua eliminação e, quanto maior a sua habilidade, maior será o seu êxito na profissão.

Muitas vezes um técnico embrionário recebe a sugestão de trabalhar como aprendiz ou auxiliar na oficina de um técnico veterano, observando este último no desempenho de

seus trabalhos. Este método já se aproxima daquilo que você necessita, mas ainda não é o meio mais rápido e eficiente para aumentar a sua experiência. As razões disso são óbvias. Em primeiro lugar, o técnico nem sempre terá tempo de explicar-lhe o raciocínio que teve que desenvolver para chegar a uma dada conclusão. Além disso, muitos veteranos habituaram-se de tal modo a um raciocínio rápido na localização de falhas que procurar explicá-lo em detalhes a um novato pode oferecer-lhes sérias dificuldades. Em segundo lugar, o serviço como auxiliar pode limitar o seu campo de ação a um determinado setor, quando o que lhe interessa é justamente adquirir experiência prática a mais ampla e variada possível. Finalmente, o fato de seu "guia" ser veterano não significa necessariamente ser o seu método de trabalho eficiente ou racional e ele poderá, eventualmente, ensinar-lhe hábitos nocivos ou, pelo menos, desaconselháveis, como por exemplo curto-circuitar o catodo da 5U4 com o chassi para verificar "se tem +B".

Qual será, então, o processo recomendável para adquirir o máximo possível de experiência, na maior variedade de campos e no mínimo espaço de tempo possível? O método que sugerimos baseia-se na teoria de que, na prática, para adquirir experiência no conserto de aparelhos defeituosos é necessário treinar com receptores que tenham todos os defeitos imagináveis. É claro que não será fácil achar tantos receptores, com tantos defeitos. Portanto, a única alternativa é conseguir um receptor perfeito e nele introduzir, propositadamente, os mais diferentes defeitos, observando as conseqüências resultantes.



Neste processo você adquire experiência de manutenção, fazendo realmente os trabalhos necessários, num receptor real (embora o defeito haja sido introduzido artificialmente). À medida que vai introduzindo os vários defeitos você deve consultar seus conhecimentos teóricos sobre o funcionamento e a experiência já adquirida em "consertos" anteriores. Use o olfato, a vista e o tato para localizar indícios externos.

Não deixe de fazer todo tipo de medição de resistência e tensão no receptor. É recomendável realizar, primeiramente, as medições no receptor em estado normal, repetindo-as depois da introdução dos diversos defeitos. Dessa forma será possível saber quais as alterações na resistência e na tensão acarretadas pela introdução do defeito.

Convém, igualmente, injetar sinais num receptor normal e avaliar o som produzido no estágio de saída. Caso seja possível, também é recomendável praticar medições com voltímetro eletrônico e osciloscópio, tanto no receptor normal bem como após a introdução do defeito.

Ainda mais, deve-se tentar realizar medidas do ganho dos estágios no receptor normal. A seguir, descalibrando-se o aparelho, repetem-se as medições e as observações. Finalmente, deve-se tentar recalibrá-lo até o ponto de operação normal e ideal.

No entanto, todas essas experiências "fabricadas" devem ser realizadas aos poucos, com muito cuidado e numa seqüência muito bem definida. A descrição que se segue indica a maneira exata para atacar o problema. Nunca se esqueça de fazer uso da teoria que aprendeu.

Providências preliminares

Antes de "fabricar" defeitos para aumentar a sua experiência prática, deve estabelecer a base para a melhor compreensão possível. Procure conseguir um receptor — novo ou velho — que esteja comprovadamente em bom estado. Comece com um tipo a válvulas, de uma ou duas faixas. Mais tarde, pode repetir o processo com um aparelho transistorizado e em circuito impresso.

Antes de começar a "mexer" no receptor, siga todas as ligações e desenhe o diagrama esquemático do aparelho. A seguir, procure obter o esquema original (se for um receptor comercial, escreva ao fabricante ou utilize um dos manuais de circuitos). Agora, compare o seu esquema com o do fabricante. Não tente en-

ganar a si próprio, copiando parte do circuito. Pratique bastante, até adquirir boa habilidade nisso.

Agora, procure acompanhar o caminho do sinal, desde a antena até o alto-falante. Use o diagrama esquemático para isso. Verifique os circuitos de alimentação, desde a fonte até os eletrodos das válvulas ou transistores. Siga os circuitos especiais, como o do CAG, do indicador de sintonia (se existir) e outros. Certifique-se de que o que encontrou confere com os seus conhecimentos a respeito dos diversos estágios e circuitos.

Não siga adiante enquanto não compreender perfeitamente aquilo que está examinando. Examine o esquema e compare os valores ôhmicos com os indicados pelo fabricante em seu diagrama esquemático. Anote a capacitância indicada para cada capacitor. Verifique os capacitores variáveis em "tandem". Verifique a existência ou não de chaves múltiplas. Finalmente, anote os pontos de teste recomendados pelo fabricante para medições de tensão. Tente explicar (a si próprio) os motivos da escolha desses pontos de teste.

Outro aspecto importante é o exame do circuito quanto às variações em relação ao circuito típico. Cada fabricante introduz, em seu receptor, variações do circuito típico, para obter certos resultados específicos. É necessário compreender-se perfeitamente cada detalhe do circuito, a fim de poder entender os defeitos. Isto não significa que você precisa saber calcular os valores matematicamente, como um engenheiro, mas deve saber exatamente qual a função de cada componente no circuito.

Agora, vá do circuito para o receptor

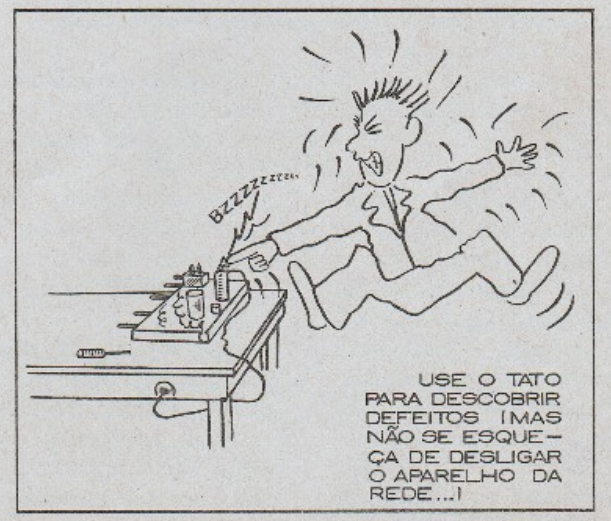
É importante que você possa reconhecer no receptor os estágios e componentes indicados no diagrama esquemático. Localize cada estágio. Tente identificar as bobinas de FI, de RF e osciladoras. Localize a secção osciladora do variável duplo de sintonia. Procure todos os controles e chaves especiais no receptor. Localize a secção de alimentação, o retorno de CAG, acompanhando-o aos estágios que comanda. Procure todos os "trimmers". Enfim, localize todas as demais peças.

Depois de ter feito isso por algum tempo você perceberá que está conhecendo o receptor em relação ao seu circuito. Poderá passar, diretamente, de qualquer parte do circuito esquemático para a parte correspondente do receptor sem perdas inúteis de tempo. Não subestime esse tipo de experiência. Quando você estiver estabelecido com sua própria oficina, esta sua habilidade terá uso constante.

Familiarize-se com o receptor normal

Você ainda não está pronto para praticar o diagnóstico de receptores defeituosos. Como o médico (que primeiro tem de conhecer as características de uma pessoa saudável antes de poder diagnosticar um doente), você precisa primeiro estar familiarizado com um receptor normal antes de "atacar" um defeituoso. É preciso realizar várias provas e medições num receptor comprovadamente perfeito.

A primeira série de medições deverá ser feita com o multímetro (na escala de ohms). **Desligue o receptor antes de começar.** Ligue o instrumento do +B a todos os anodos e grades "screen". Localize um ponto de +B conveniente, para poder manter uma das pontas fixa nesse ponto, para todas as medições. Em cada válvula, meça a resistência entre grade de controle e chassi ou retorno negativo. Faça a medição em outros circuitos contínuos. Em cada caso tente primeiro estimar, a partir do esquema, qual deveria ser o valor de resistência. Não esqueça de verificar se existem circuitos paralelos quando estimar os valores resistivos. Finalmente, faça a medição da resistência de enrolamentos das bobinas, de capacitores e, naturalmente, de resistores. Quando medir um eletrolítico não esque-



ça de inverter as pontas de prova e realizar uma segunda medição: o valor correto é a leitura mais elevada.

Agora, você pode começar as medições de tensão, naturalmente com o receptor ligado. Faça as medições das tensões contínuas dos eletrodos das válvulas em relação ao chassi ou retorno negativo. Caso o diagrama esquemático do fabricante forneça os valores de tensão para certos pontos de teste, compare esses valores com os efetivos medidos. Verifique a tensão +B. Se o seu multímetro possui sensibilidade de 20 000 ohms por volt, ou se dispõe de um voltímetro eletrônico, verifique o valor da tensão de CAG do respectivo retorno ao chassi. Em cada caso, observe cuidadosamente a polaridade correta e use a faixa adequada do instrumento.

Procedimento de exame para um receptor normal

O passo seguinte é a realização de vários exames gerais no receptor normal. Ligue o receptor e constate o nível normal de ruído. Aumente o volume e verifique se a variação é suave, sem ruídos estranhos. Manipule quaisquer outros controles especiais e observe os efeitos produzidos. Caso existam ligações antena-terra externas, desligue cada uma por seu turno e anote os efeitos sobre a saída do receptor.

A seguir, pratique a medição do ganho dos estágios de um receptor normal, com o controle de volume na sua posição máxima. Ligue um medidor de saída (voltímetro) em paralelo com o primário do transformador de saída. Em seguida, é injetado o sinal modulado de um gerador de RF, sucessivamente na entrada do amplificador de RF, do conversor e do amplificador de FI, com um nível suficiente para que a leitura do medidor seja de 16 volts. Depois, injete o sinal modulado nas saídas desses mesmos estágios, em um nível suficiente para obter a mesma leitura no medidor de saída.

O ganho de cada estágio é determinado pelo quociente do nível da tensão injetado na saída de cada estágio pelo nível da tensão injetada na entrada do mesmo. Nos estágios de áudio será, evidentemente, usado um sinal de áudio para esse fim, ao invés de um sinal de RF modulado. Os valores de tensão usados no cálculo são lidos na escala do atenuador do gerador de sinais.

As medidas feitas dar-lhe-ão prática na tarefa importante de injetar o sinal (fornecido pelo gerador de sinais) nos vários estágios do receptor, para produzir um resultado (som) audível no alto-falante. Você deve dominar perfeitamente esta técnica, a fim de que possa usá-la na prática, com rapidez e segurança. Relembre os diferentes tipos de defeitos em receptores, que podem ser localizados por meio do gerador de sinais; você verá como é importante conhecer perfeitamente as suas diversas aplicações.

A secção de áudio é verificada com um toque no terminal central do potenciômetro. Neste caso, deve ser ouvido o ronco ou zumbido típico de CA, se o controle de volume estiver na metade (ou além da metade) do percurso.

Você agora completou os trabalhos preliminares necessários antes do exame de um receptor defeituoso. São técnicas absolutamente necessárias para a realização de trabalho real de manutenção. Só depois de se sentir seguro no conhecimento do comportamento de um receptor normal, nas mais diversas condições, é que você deve começar a concentrar-se nos defeitos.

Análise — Você ainda não deve tocar no receptor. Existe uma técnica muito interessante e eficaz para a análise. Ponha o circuito esquemático na sua frente. Procure imaginar o que aconteceria, em cada caso de defeito nos capacitores: interrompido, com fuga ou em curto. Tente saber o efeito em cada caso sobre o desempenho do receptor, sobre as tensões nos eletrodos das diversas válvulas ou transistores, sobre os demais componentes. Anote suas conclusões para confirmá-las posteriormente no próprio receptor.

Analogamente, imagine resistores interrompidos ou de valor alterado, bobinas interrompidas ou em curto-circuito, válvulas ou transistores com defeito, ligações e terminais corroídos, vários defeitos no alto-falante e outras condições anormais. Anote sempre as suas deduções para futura verificação.

Por exemplo, suponha estar interrompido o resistor de anodo de uma válvula. Pergunte: qual o efeito sobre o funcionamento do receptor? Como isso afetará as tensões dos eletrodos da válvula? Procedendo a partir do alto-falante, em que ponto o sinal do gerador deixará de ser ouvido? Como serão afetadas as medições de resistências? Qual o processo mais rápido para a localização do defeito?

Não faça este exercício negligentemente. É, provavelmente, a melhor maneira de recapitular todas as informações que você adquiriu no seu

curso. Como um passo além desse "conserto mental", tente delinear o processo que iria seguir para isolar o estágio e o componente defeituoso. Visualize os instrumentos necessários e o método que aplicaria ao usá-los.

Finalmente, você estará apto a praticar no próprio receptor.

Resistores defeituosos — Normalmente, quando você recebe um receptor para executar algum serviço de reparação, o mesmo apresentará algum defeito. Mas, nestes exercícios que visam dar-lhe experiência, você mesmo irá introduzir os defeitos. Para tirar o máximo proveito, observe sempre o efeito global sobre o receptor. Verifique as tensões no estágio onde introduziu o defeito, anotando qualquer desvio significativo em relação aos valores obtidos no receptor normal. Tente localizar o defeito pela técnica de isolar, sucessivamente, secções, estágios e componentes defeituosos. Compare os resultados práticos com os deduzidos mentalmente. Quando tiver absoluta certeza da correção da verificação, faça o receptor voltar ao normal e introduza um novo defeito no circuito; proceda da mesma forma. Não se esqueça de desligar o receptor ao introduzir um defeito.

Pode iniciar pela alteração do valor de resistores fixos. No decorrer de seu funcionamento normal os valores dos resistores num receptor podem sofrer alterações ou interromperem-se. Sua tarefa é, pois, "abrir" ou alterar o valor de cada um dos resistores de seu receptor experimental, para realizar as tarefas anteriormente descritas. Geralmente esses fenômenos (resistor aberto ou alterado) se manifestam nos circuitos onde a corrente é maior; comece por esses circuitos.

Para simular um resistor "aberto" basta dessoldar um de seus extremos do circuito. No caso de valor alterado para mais é necessário, além de dessoldar o extremo, intercalar um resistor adequado em série. Se a alteração for para menos, bastará ligar outro resistor, de valor apropriado, em paralelo com o resistor do circuito.

Antes de introduzir cada um dos "defeitos" verifique pelo esquema se isso pode provocar danos em outros componentes; em caso afirmativo, substitua esses componentes quando eliminar o "defeito" artificial.

Capacitores defeituosos — Nos receptores mais antigos os capacitores de papel eram responsáveis por uma série de defeitos que, atualmente, com o uso dos capacitores de poliéster, quase deixaram de existir. No entanto, como serão justamente os aparelhos mais antigos aqueles que mais freqüentemente irão aparecer para conserto, convém conhecer os defeitos mais comuns dos capacitores de papel: em curto-circuito, "abertos" ou com fuga. Quanto aos eletrolíticos, além dos defeitos acima, podem ainda perder capacitância. Simule estes defeitos com todos os capacitores fixos do receptor.

No entanto, antes de realizar a prova, constate se ela irá afetar adversamente a outros componentes do circuito. Caso os danos previstos sejam de monta, omita o teste.

Assim, particularmente, não ponha em curto-circuito os capacitores de filtro do +B ou os capacitores de desacoplamento em que isso possa resultar num curto do +B à massa.

Pode-se simular um defeito causado por um capacitor aberto dessoldando-se um de seus terminais. Um capacitor em curto-circuito pode ser simulado pela ligação de um pedaço de fio entre seus terminais. Um capacitor com fuga é facilmente simulado pela ligação de um resistor de 50 kΩ a 100 kΩ, 1 W, entre seus terminais.

Como já mencionamos, os capacitores eletrolíticos da fonte de alimentação não devem ser colocados em curto, devido aos grandes danos resultantes; no entanto, pode-se reproduzir neles o comportamento de capacitores com fuga, ligando em paralelo um resistor de cerca de 1 kΩ, 10 W. A perda de capacitância pode ser simulada pela conexão em série de outro capacitor idêntico (atenção à polaridade) ou então, simplesmente desligando um de seus terminais (capacitância nula).

No caso dos capacitores variáveis de sintonia, coloque em curto o rotor e o estator de cada secção, observando o efeito. Se possível, elimine temporariamente os suportes de borracha, substituindo-os por arruelas de fibra. Anote o efeito causado à saída do aparelho.

Válvulas defeituosas — A seguir deve-se experimentar com válvulas. Dois defeitos comuns são: fugas entre filamento e catodo e baixa emissão. O primeiro pode ser simulado pela conexão de um resistor de aproximadamente 1 kΩ entre os terminais de catodo e filamento da válvula; o segundo defeito pode ser obtido baixando-se a tensão do filamento (a ligação em série com o mesmo de um reostato de 25 Ω produz o efeito desejado).

Bobinas defeituosas — Os defeitos mais comuns nas bobinas dos receptores são os curto-circuitos ou as interrupções. Ambos são fáceis de simular: um fio entre os terminais para o primeiro e um terminal dessoldado para o segundo. O processo de produzir um curto-circuito é adequado para transformadores de RF ou FI ou outros, que devem conduzir correntes de pouca intensidade; no entanto, esse procedimento não pode ser aplicado aos transformadores de força, onde as correntes serão suficientemente intensas para queimar os enrolamentos.

Eventualmente pode ser encontrada uma bobina de RF ou FI com fator de mérito ("Q") abaixo de seu valor normal; essa condição pode ser simulada pela ligação de um resistor de aproximadamente 10 kΩ em paralelo com o enrolamento. Verifique o efeito sobre a resposta global do receptor.

Defeitos reais — Até agora você empregou um receptor perfeito, simulando os vários defeitos possíveis. Na vida prática ocorrerá de modo diferente: você receberá um receptor defeituoso e terá de analisar o resultado desse defeito (zumbido, pouca saída, oscilação, etc.) e, a partir disso, chegar a conclusões que o levem a eliminar o defeito.

O método mais simples é começar com um receptor mudo. Recapitule todas as maneiras possíveis do seu aparelho experimental ficar nessa condição. Em cada caso, introduza o defeito no seu receptor e verifique a inexistência de sinal de saída. Planeje um processo para a localização da secção defeituosa, o estágio defeituoso e, finalmente, o componente defeituoso. Com todo o instrumental que tiver ao seu dispor, realize o processo de localização até isolar o componente defeituoso. Restabeleça então o funcionamento normal do receptor.

Caso conheça alguém que esteja familiarizado com circuitos eletrônicos, peça-lhe que introduza algum defeito no aparelho, sem no entanto dizer onde. Use então sua técnica de localização para descobrir o defeito. Este é o tipo de trabalho com o qual você irá se defrontar na oficina de reparações. Não esqueça de marcar o tempo que dispende nesses exercícios. Procure aumentar cada vez mais a rapidez do seu trabalho. Lembre-se de que a meta final é o conserto adequado no mínimo tempo. Não desanime se gastar muito tempo a princípio; à medida em que for adquirindo prática, o tempo necessário diminuirá. Primeiro desenvolva a técnica; depois a rapidez.



De modo semelhante, recapitule todas as maneiras pelas quais o receptor pode ter sua saída reduzida. Introduza esses defeitos e planeje as operações de localização. Depois, utilize seus instrumentos para o trabalho de localização. Em cada caso, restitua ao receptor as suas condições normais de funcionamento.

Seguindo a mesma rotina, introduza, sucessivamente, zumbido, "motor-boating", oscilações, uivos, ruido, interferências, distorção, falhas intermitentes, etc. Planeje sempre a rotina de localização e execute-a. Procure lembrar-se, em cada caso, do som produzido pelo aparelho, que poderá constituir-se num guia valioso em problemas futuros.

Exercício de calibração — Embora você já deva ter realizado recalibrações no decorrer dos exercícios de eliminação de defeitos, será de utilidade fazer da calibração um exercício separado. Será freqüente a necessidade de recalibração, em particular depois da substituição de certos componentes. Essa operação deve ser feita corretamente e sem perda de tempo. Recapitule o processo antes de iniciar o exercício.

Exercício de substituição — Uma tarefa muito comum nos trabalhos de manutenção é a substituição de componentes defeituosos. A troca de válvulas, transistores, capacitores e resistores é uma tarefa relativamente simples. No entanto, a troca de certos componentes pode tornar-se uma tarefa complicada e demorada.

Pratique na substituição desses componentes, tentando reduzir o tempo dispendido a um mínimo. Substitua o controle de volume. Retire um soquete de válvula e o substitua por um novo. Desligue uma bobina de RF e uma de FI e substitua-as por novas. Retire o alto-falante e coloque outro igual. Caso o receptor possua uma chave multipolar (uma chave de ondas, por exemplo), substitua-a. Sempre que existirem várias ligações em um componente identifique-as com cuidado, a fim de facilitar e acelerar a re-conexão das mesmas.

Pratique com muitos instrumentos — A maior parte dos exercícios, até aqui, tem sido realizada apenas com um multímetro e um gerador de sinais. Se possuir outros instrumentos, não hesite em usá-los. Recapitule o uso do voltímetro eletrônico, do osciloscópio e outros. Verifique quais deles permitem realizar a tarefa no menor tempo possível. Familiarize-se com aqueles que lhe permitam tornar-se mais eficiente.

Finalmente, procure obter a maior variedade possível de aparelhos receptores: receptores multi-faixas, receptores portáteis, rádios de automóvel, tanto a válvulas como transistorizados, procurando em cada caso fazer os mesmos exercícios que já fez com o seu receptor de treinamento.

A prova de funcionamento — Depois de realizar um conserto, normalmente o técnico realiza um teste geral de funcionamento. Pratique esse teste. Depois de restaurar o funcionamento normal do seu receptor de prova pela eliminação do defeito, comprove o seu perfeito funcionamento. Sintonize todas as principais emissoras, verificando se aparecem no lugar correto da escala. Acione todos os controles e chaves, verificando se realizam corretamente as suas funções. Aumente o volume ao máximo e verifique se aparece distorção ou ruído.

Finalmente, prepare o receptor como se fosse o aparelho de um cliente que devesse retornar ao seu proprietário: retire todo o pó do chassi e componentes e também eventuais partículas de solda; limpe o exterior da caixa. Este último passo é importante, pois muitos clientes julgam a capacidade do técnico pelo aspecto externo do receptor devolvido.

Agora que você realizou direitinho todas as experiências sugeridas, provavelmente estará ansioso por começar a "faturar". Naturalmente, com o tempo, sua experiência irá aumentando, mas certamente você já terá adquirido o suficiente para, pelo menos, iniciar. Se ainda não se sentir seguro, continue com os exercícios: não desanime, pois cada um aprende a seu modo, mais depressa ou mais devagar. O fato de ter demorado mais a adquirir a sua "tarimba" não significa que não serve para conduzir uma oficina de consertos.

Ω

RETROSPECTIVA MUNDIAL DA HISTÓRIA DA TELEVISÃO NO SALÃO INTERNACIONAL DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

— Paris — 1 a 5 de abril de 1976 —

Face ao grande êxito alcançado pelas exposições dedicadas à História do Rádio (em 1974) e do Telefone (em 1975), o próximo Salão Internacional de Componentes Eletrônicos apresentará, em 1976, uma grande retrospectiva mundial sobre a História da Televisão.

Em 10 capítulos os visitantes poderão ver a evolução do desenvolvimento da televisão, desde o trabalho dos pioneiros, com o telectroscópio e o disco de Nipkow até a transmissão por satélite e a visiofonia.

Com a ajuda do Conservatório Nacional "des Arts et Métiers", de Paris, que expõe nesta ocasião suas preciosas coleções e com a colaboração dos construtores e dos museus do mundo inteiro, os visitantes do próximo Salão poderão descobrir as etapas, às vezes desconhecidas, de uma história, contudo recente:

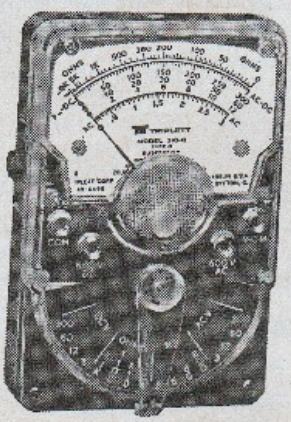
— Sistemas a lentilha, a disco e espelhos giratórios
— Progressão galopante das linhas (30, 60, 90 linhas)
— Trabalhos de Zworykin e os primeiros tubos de raios catódicos
— Iconoscópios e primeiras câmaras eletrônicas
— Os primeiros televisores — 1936 a 1939
— A projeção em grande tela
— Os princípios da televisão a cores

Esta retrospectiva será completada por uma demonstração de "visiofonia", que dará aos visitantes a oportunidade de obterem, em "visão direta", uma resposta imediata às suas perguntas, graças às novas técnicas e à apresentação do Centro Nacional Francês de Estudos das Telecomunicações.

OS MELHORES MULTÍMETROS PARA SUA OFICINA

-TRIPLETT-

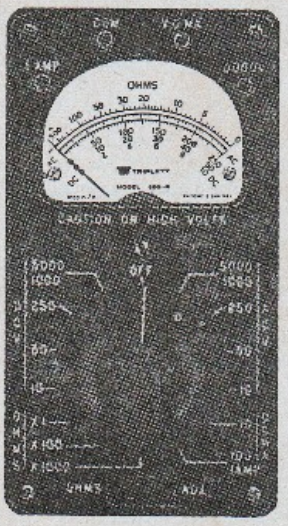
O BOM TÉCNICO SE RECONHECE PELA QUALIDADE DO INSTRUMENTAL QUE UTILIZA.



MODELO 310

Tensões CC: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 1200 V (20 000 Ω/V)
Tensões CA: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 1 200 V (5 000 Ω/V)
Resistências: 0 — 20 kΩ — 200 kΩ — 2 MΩ — 20 MΩ
Correntes CC: 0 — 600 μA; 0 — 6 — 60 — 600 mA (250 mV)
Precisão: ±3% CC; ±4% CA
Diodo de proteção contra sobrecargas

Preço Cr$ 1.104,00



MODELO 310-C

Tensões CC: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 600 V (20 000 Ω/V)
Tensões CA: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 600 V (15 000 Ω/V)
Demais características iguais ao modelo 310
Inversor de polaridade de CC

Preço Cr$ 1.449,00

MODELO 666-R

Tensões CC: 0 — 10 — 50 — 250 — 1 000 — 5 000 V (1 000 Ω/V)
Tensões CA: 0 — 10 — 50 — 250 — 1 000 — 5 000 V (1 000 Ω/V)
Resistências: 0 — 3 kΩ — 300 kΩ — 3 MΩ (20 Ω no centro da escala de baixas resistências)
Correntes CC: 0 — 10 — 100 mA; 0 — 1 A (250 mV)

Preço Cr$ 1.276,50

Nos preços já está incluído imposto.
Frete por conta do comprador.
Pedidos somente com cheques visados ou ordens de pagamento em nome de:

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

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

PORTAS «NAND» FAZEM TUDO

Paulo Cesar Maldonado

Paralelamente ao aparecimento dos circuitos lógicos no mercado mundial, surgiu a notável família TTL de circuitos integrados, difundida rapidamente pelas primeiras gerações e brilhantemente aperfeiçoada pelas gerações posteriores, tais como: MOS, COS, CMOS, MHTL, SCHOTTKY, ECL, etc.

Todos eles possuem diferentes características técnicas, tais como: construção, velocidade, temperatura, atuação, etc.; porém, todos possuem algo em comum, ou seja, portas "NAND". Esta peculiaridade é básica, quase que totalmente, quando se diz respeito à família dos circuitos lógicos. Por mais complexo que possa parecer um circuito, devemos analisá-lo partindo da premissa de que, fundamentalmente, ele é constituído de portas "NAND".

1 — PORTA "AND"

Consiste de um circuito que equivale e satisfaz à seguinte tabela:

entrada				saída
a	b	c	d	
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1

Para melhor esclarecimento, damos na fig. 1 um exemplo de porta "AND". Trata-se de uma ilustração teórica, porém, na construção dos circuitos integrados digitais, ocorrem alterações conforme a fig. 2.

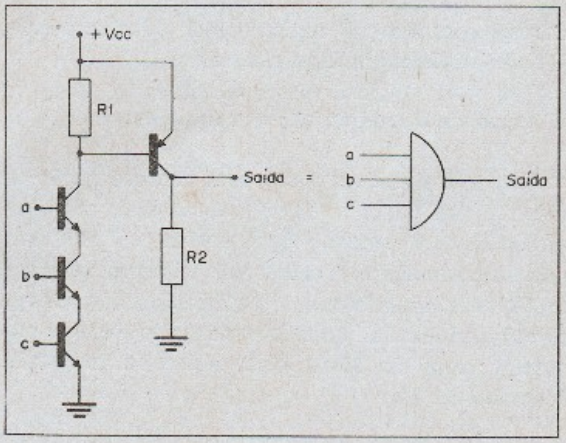


Figura 1

2 — PORTA "NAND"

Nada mais é do que a junção de uma porta "AND" convencional com um único circuito inversor, conforme podemos observar na fig. 3.

O circuito real de um integrado lógico, ou seja, uma porta "NAND" de 2 entradas, está representado na fig. 4.

Vejamos agora porque nos são úteis. Dentre outras utilizações, a principal está voltada para a área industrial. É notável o seu aproveitamento na computação e o possível agrupamento das portas "NAND" e suas respectivas auxiliares. Além disso, permitem-nos desenvolver circuitos de bastante complexidade, tais como: decodifica-

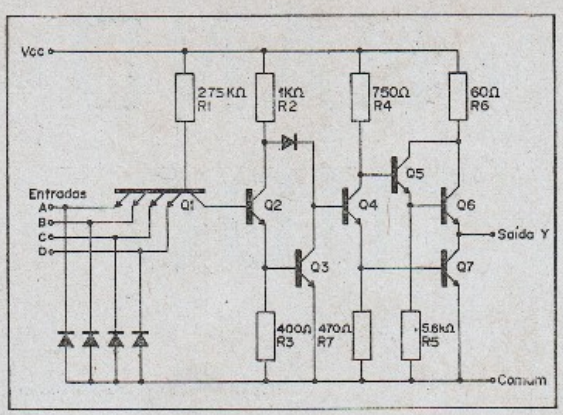


Figura 2

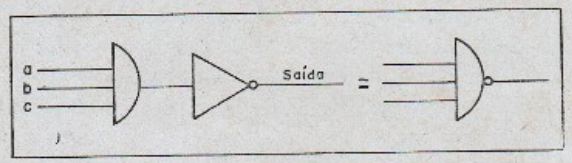


Figura 3

dores, contadores, registros de deslocamento ("shift register"), flip-flops, etc.

Formas de apresentação e comportamento

Na fig. 5 podemos observar a representação de um tipo de porta "NAND" comercial, acompanhada de um conjunto de 4 portas "NAND" em um único módulo. Trata-se do circuito integrado SN7400, mundialmente conhecido e largamente industrializado, inclusive ganhando terreno em outras áreas da Eletrônica, além da indústria de computação.

O SN7400 possui uma característica de saída capaz de alimentar 10 outras "NAND", o que é mais do que suficiente para a maioria das aplicações.

Observe que uma porta "NAND" sozinha e isolada não tem utilidade alguma do ponto de vista lógico, mas passa a ter outro tipo de aplicação, ou seja, "serve de ponte", podendo ser conectada a outras portas de seu tipo ou semelhantes.

Uma das funções mais simples que uma porta "NAND" pode realizar é a de inversora, isto é, conforme o sinal aplicado em sua entrada este aparece invertido em sua saída (fig. 6). Neste caso, podemos depender de 2 opções:

a) duas entradas simultâneas
b) somente uma das entradas

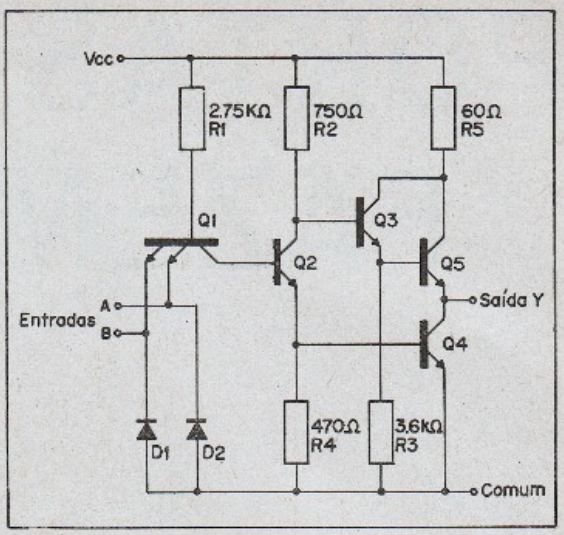
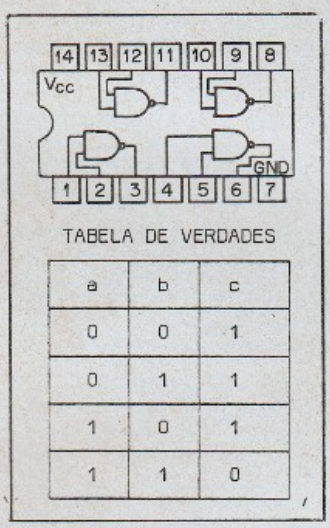
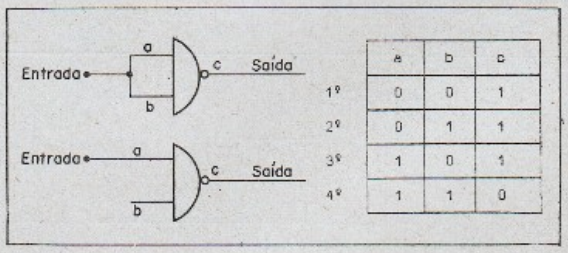


Figura 4



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

Figura 5



	a	b	c
1º	0	0	1
2º	0	1	1
3º	1	0	1
4º	1	1	0

Figura 6

De acordo com a tabela da fig. 6, se considerarmos as duas entradas, não obteremos funções intermediárias (2ª e 3ª linha) e sim funções da 1ª e 4ª linha, o que nos impõe a segunda condição: se as duas entradas estiverem em nível zero, teremos nível 1 na saída (função inversa) ou, se os dois níveis de entrada forem 1, teremos nível zero na saída (função inversa).

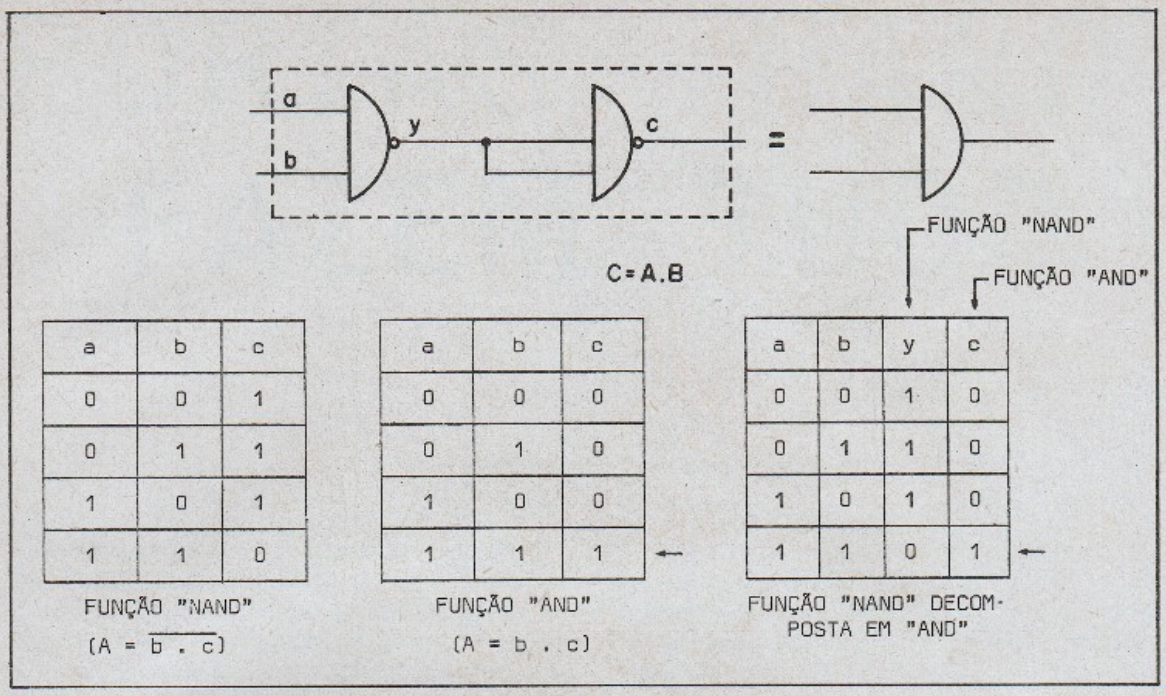


Figura 7

Numa segunda opção, se considerarmos somente uma das entradas, qualquer que seja (a que sobra deve permanecer aberta — nível 1), obteremos funções intermediárias (2ª e 4ª linha), sempre de acordo com a tabela.

Portanto, concluimos que a entrada "b", sempre ao nível 1, e a saída "c" variam na função inversa da entrada "a".

Outra função possível de realização através das portas "NAND" é a conversão de um circuito "NAND" para "AND". Este recurso é bastante utilizado quando desejamos obter uma porta "AND" e só dispomos de circuitos "NAND". Observe na fig. 7 que é conseguido pela união de duas portas "NAND".

Ainda, com relação à fig. 7, podemos observar que a porta "NAND" foi utilizada como circuito de entrada e logo em seguida invertemos o mesmo até que chegamos ao circuito "AND" na saída "c", ou seja, somente com dois níveis 1 na entrada é que obtemos 1 na saída, ao passo que no restante dos casos a saída é sempre zero.

Outra função possível de realização através das portas "NAND" são os circuitos "OR". Neste caso, faz-se necessário juntar 3 portas "NAND". Vejamos como isto é conseguido, observando a fig. 8.

Conforme a tabela A da fig. 8, podemos observar como é formada uma porta "OR". A sua única diferença está na 1ª linha, ou seja, se as duas entradas forem zero, obteremos um zero na saída, e qualquer 1 na entrada será 1 na saída.

O referido circuito inverte, inicialmente, as entradas "a" e "b" para, posteriormente, executar a função soma através da 3ª porta, ligada aos dois inversores.

Paralelamente à função "OR" é possível realizar-se a função "NOR", que nada mais é do

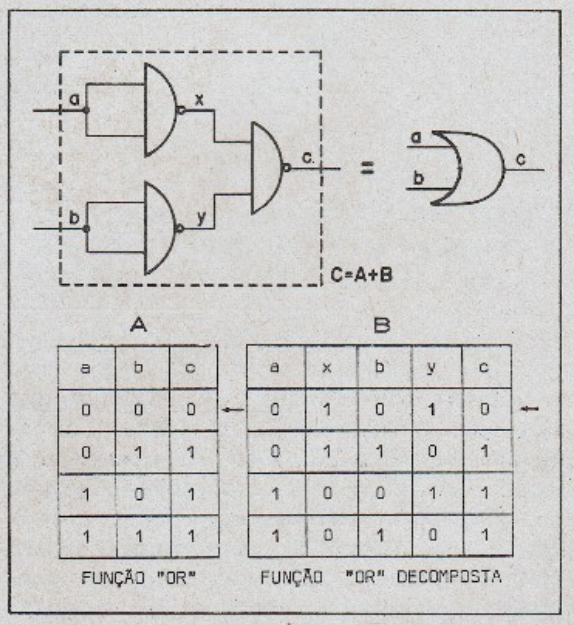


Figura 8

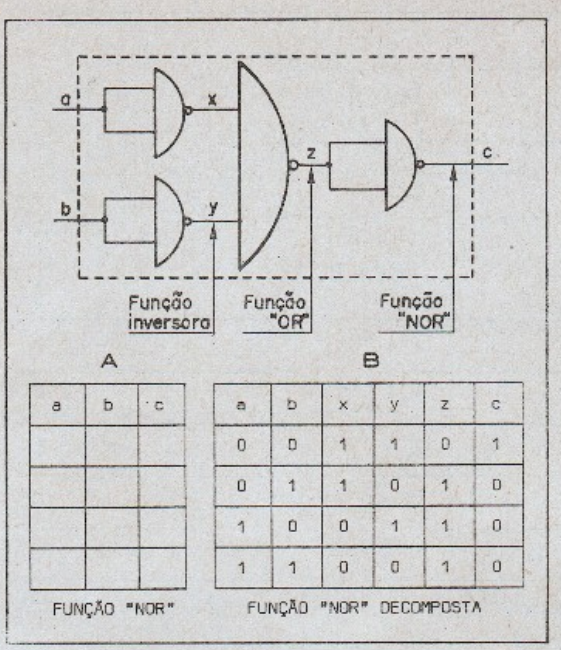


Figura 9

que uma função "OR" seguida de um circuito inversor.

Como já pudemos observar, o circuito inversor é conseguido através das portas "NAND" (fig. 6) e portas "NAND" — função "OR" (fig. 8). Resta-nos interligar as figs. 6 e 8 para obtermos um circuito "NOR" de portas "NAND". A tabela A da fig. 9 mostra-nos como é composto o circuito "NOR" e a tabela B nos informa todas as condições necessárias para chegarmos a um circuito "NOR" através das portas "NAND".

desde que seja o mesmo nível nas entradas "a" e "b". Concluimos, portanto, que para esta realização é necessário um circuito de comparação.

A 2ª e 3ª linha é o extremo oposto do descrito anteriormente, ou seja, os níveis nas entradas "a" e "b" devem ser sempre opostos para que se obtenha nível 1 na saída.

A fig. 10 mostra como é montado, basicamente, um circuito "OR" exclusivo. Ele é composto de três circuitos já descritos anteriormente: "AND",

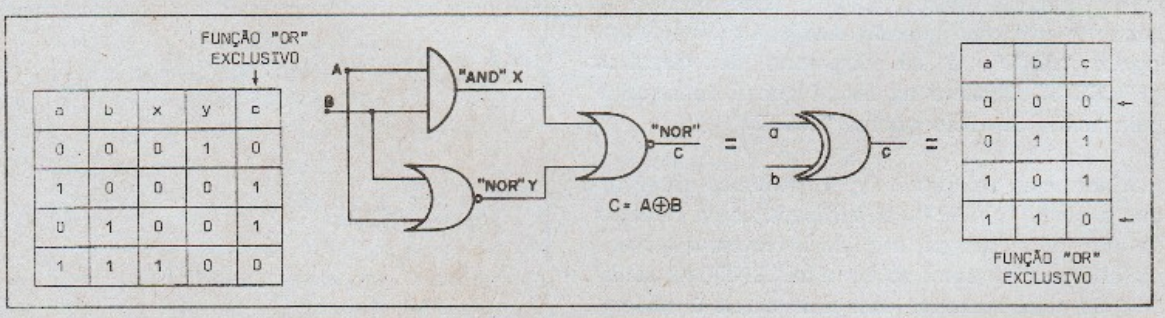


Figura 10

Resta-nos ainda a função "OR" exclusiva, cuja tabela de verdades está representada na fig. 10, juntamente com o diagrama básico, o qual se constitui numa porta "OR" exclusiva. De acordo com essa tabela notamos que a 1ª e 4ª linha são os pontos chaves de funcionamento da porta "OR" exclusiva. São necessários dois níveis iguais na entrada para obtermos zero na saída. Os dois níveis de entrada podem ser 1 ou 0, "NOR" e "OR". O circuito que compara os sinais de igualdade 1 é a porta "AND". Toda vez que "a" e "b" forem 1, a saída também será 1.

O circuito de baixo (y) está ligado às entradas "a" e "b" e compara-as quando chegam a zero. Toda vez que as entradas forem levadas a zero, a saída "y" também será zero.

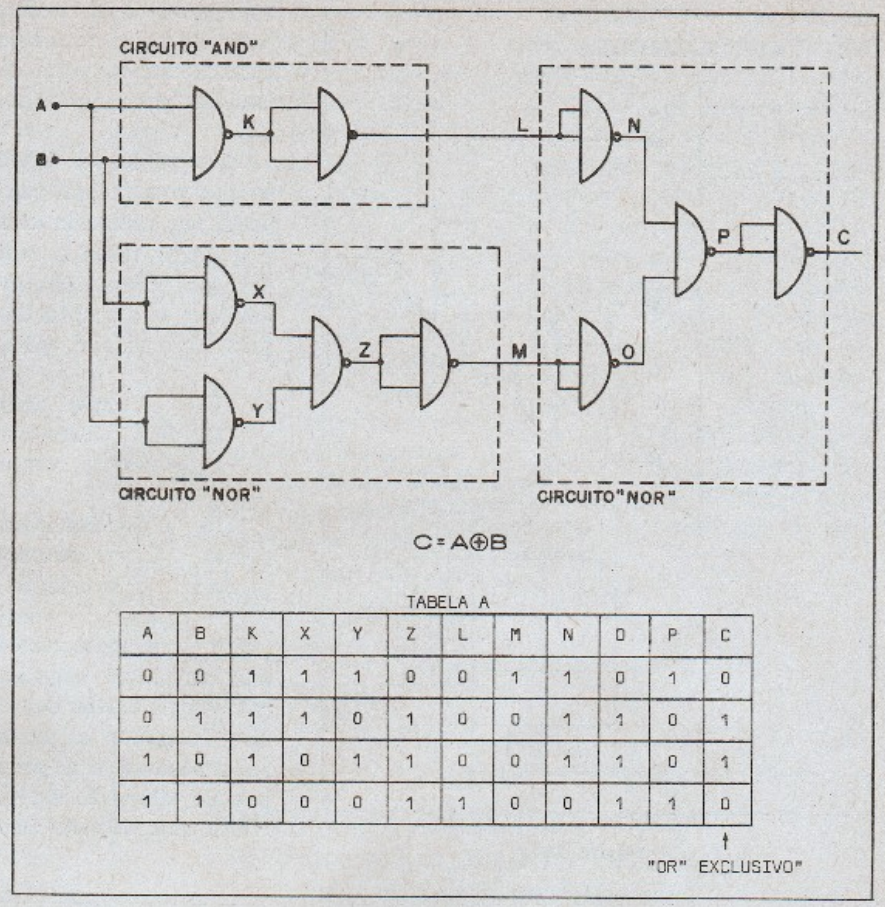


Figura 11

TABELA A

A	B	K	X	Y	Z	L	M	N	O	P	C
0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0

↑
"OR" EXCLUSIVO"

A porta "NOR" serve apenas para somar as entradas "x" e "y", originando uma saída "c", conforme se mostra na tabela do circuito "OR" exclusivo.

Vejamos o processo usado para transformarmos o circuito da fig. 10 em um equivalente, utilizando somente portas "NAND". Note os detalhes da fig. 11, que contém todos os circuitos agrupados e descritos anteriormente para exercer as funções da fig. 10.

Na tabela A (fig. 11) estão expressas todas as condições possíveis para o funcionamento da porta "OR" exclusiva, composta pelas portas básicas "NAND". A fim de que o leitor possa acompanhar melhor a seqüência das tabelas, segue abaixo uma orientação de sinais.

sinal K — função "AND" entre "a" e "b"
sinal X — função inversa de "b"
sinal Y — função inversa de "a"
sinal Z — função "NAND" entre X e Y
sinal L — função inversa de K
sinal M — função inversa de M
sinal N — função inversa de L
sinal M — função inversa de O
sinal P — função "AND" entre N e O
sinal C — função inversa de P

Note que no circuito da fig. 11 fizemos uma adaptação dos circuitos já descritos anteriormente, porém, paralelamente a isso, houve um aumento desnecessário de portas. A fig. 12 mostra como eliminar as portas em excesso.

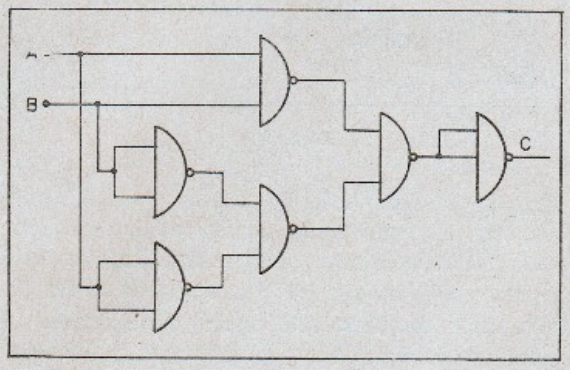


Figura 12

Finalmente, em termos de portas, resta-nos falar a respeito das portas "NOR" exclusivas, a partir das portas "NAND". Isto é conseguido

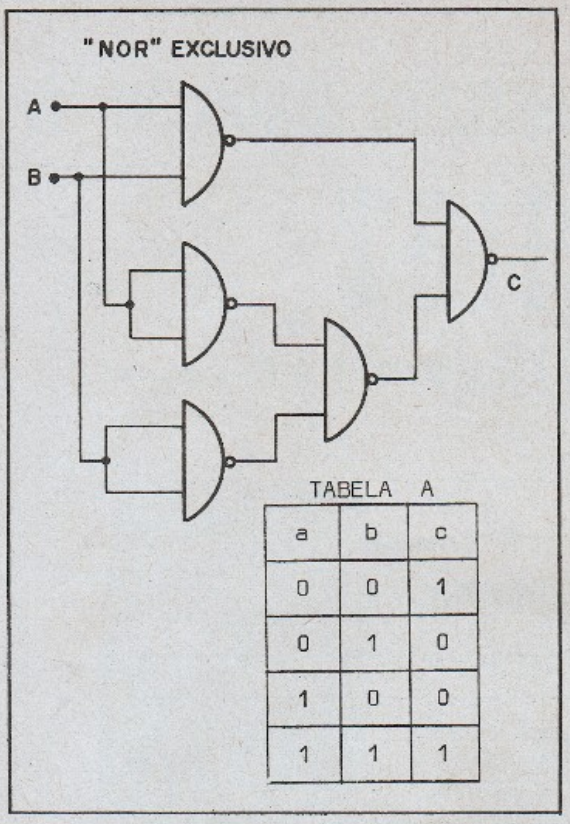


TABELA A

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

Figura 13

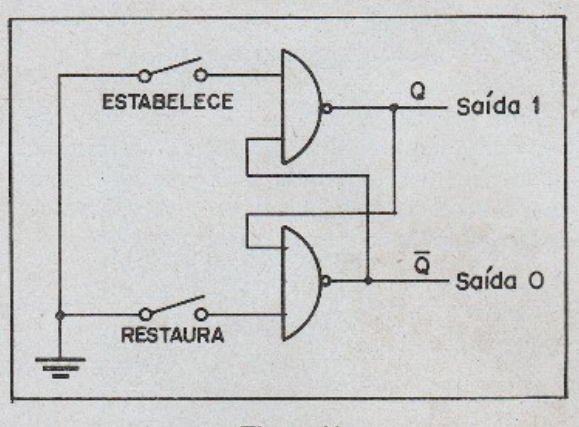


Figura 14

através da eliminação do último circuito inversor (fig. 12), que nada mais é do que um circuito "OR" exclusivo. A referida alteração está representada na fig. 13 e consiste na porta lógica mais complexa até agora apresentada. A tabela A da fig. 13 nos dá todas as possibilidades de trabalho de uma porta "NOR" exclusiva.

Conforme pudemos observar até o presente momento, torna-se claro que um conjunto de portas "NAND" pode formar uma outra porta qualquer e, a partir disso, também podemos realizar outros circuitos constituídos por portas lógicas de vários tipos, que por sua vez são constituídas pelas próprias portas "NAND".

Os exemplos são ilimitados, ou seja, dificilmente podemos achar um circuito lógico que não possa ser realizado através das portas "NAND" e a partir disso a realização de toda uma cadeia de portas lógicas. Por essa razão vamos analisar o exemplo de alguns circuitos básicos para demonstrar essa viabilidade.

a) Um exemplo seria a construção de um flip-flop básico, tipo "estabelece-restaura" ("set-reset"), conforme ilustra a fig. 14.

Note a peculiaridade dos fios de saída das portas estarem sempre se cruzando; por isso também é chamado de "flip-flop cruzado".

Seu funcionamento é simples: ao introduzirmos um nível negativo em qualquer uma das entradas, através das chaves "estabelece-restaura", forçamos a porta a modificar sua saída para positiva e a permanecer nesse estado; só haverá alteração de posição caso a porta contrária seja ativada pela chave correspondente.

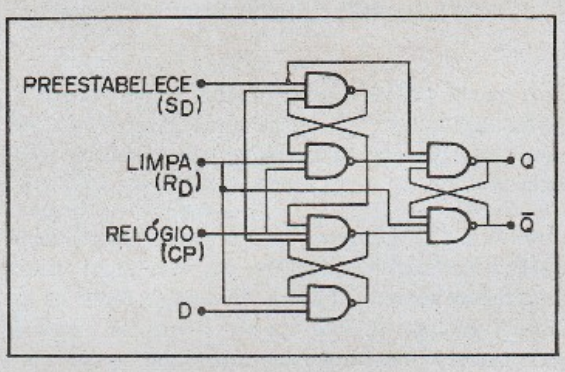
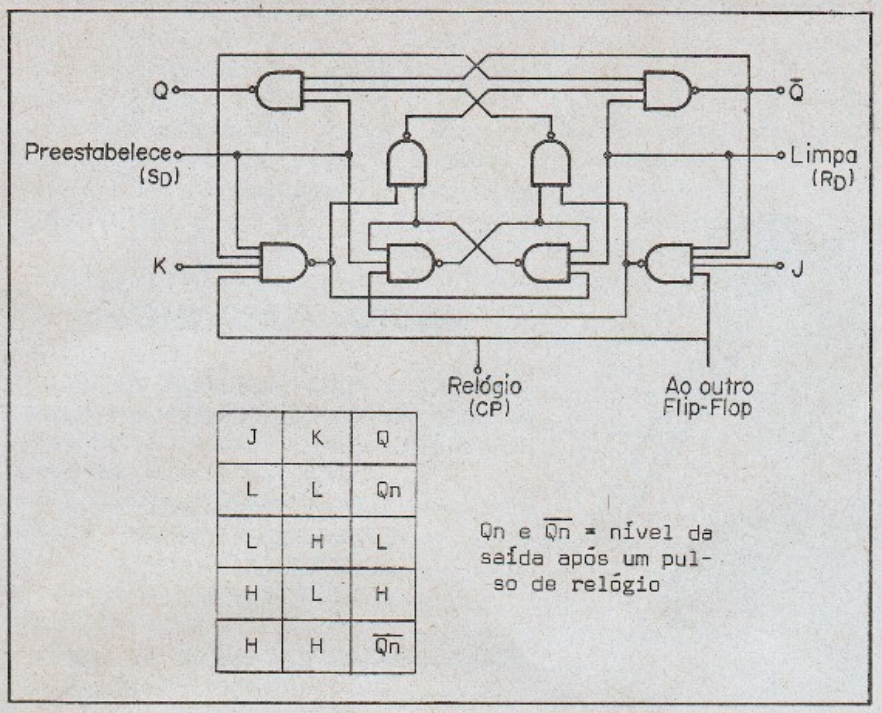


Figura 15

b) Outro exemplo é o flip-flop tipo D (Data), com lógica mais aperfeiçoada e cujo diagrama é apresentado na fig. 15.

É composto de 3 flip-flops cruzados, podendo ser colocado em operação e restaurado e, através de seu pino D, podemos introduzir um dado, no momento em que for gerado o pulso relógio ("clock"). O pino D (Data) funciona da seguinte maneira: ao fixarmos um nível alto no pino D e em seguida introduzirmos um pulso no pino "clock", a saída Q assume um nível alto; inversamente, se fixarmos um nível baixo no pino D e, em seguida, introduzirmos um pulso no pino "relógio", a saída Q é levada a um nível baixo.



J	K	Q
L	L	Qn
L	H	L
H	L	H
H	H	$\overline{Qn}$

Qn e $\overline{Qn}$ = nível da saída após um pulso de relógio

Figura 16

Concluimos então que este flip-flop é capaz de armazenar uma determinada informação, colocada estrategicamente na sua entrada. Este exemplar de flip-flop é comumente mencionado como **registro.**

c) Outro exemplo típico é o JK, descendente das portas "NAND", podendo ser melhor compreendido pela análise do circuito e da tabela da fig. 16.

—ooOoo—

Outros exemplos que poderiam constar neste artigo nada mais são do que circuitos derivados e baseados nos três exemplos que acabamos de dar.

Passando para a área dos decodificadores, podemos informar que também são realizados a partir das portas "NAND", direta ou indiretamente.

Observe na fig. 17 um circuito decodificador decimal que usa 10 portas "NAND" e 8 inversores que podem ser desdobrados em portas "NAND". Inúmeros circuitos como este podem ser construídos por meio de portas "NAND".

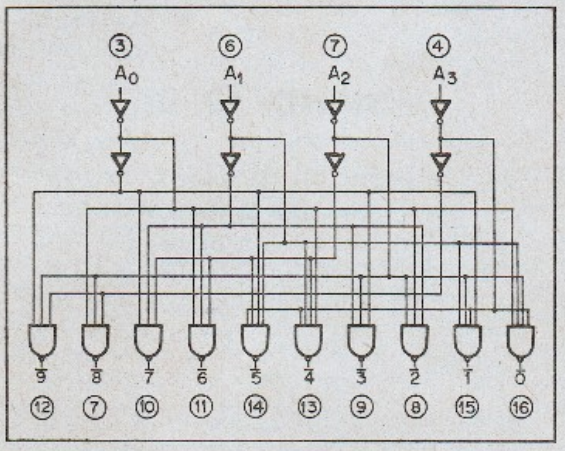


Figura 17

Registramos neste trabalho os conceitos e aplicações básicas a respeito das portas "NAND". A partir delas podemos formar circuitos lógicos dos mais simples aos mais complexos. Partindo de circuitos mais complexos, com o passar do tempo e a própria necessidade industrial, a técnica vai se incumbindo de aperfeiçoá-los cada vez mais, a ponto de obtermos um computador a partir do b + a = ba, ou seja, a família TTL de portas "NAND".

Ω

NOVIDADES



RÁDIO «URSINHO»

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

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

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

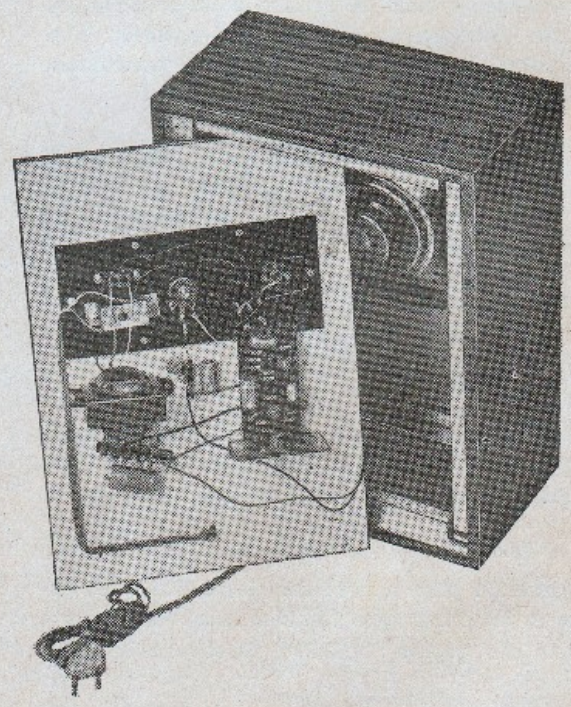
MONINC 10 KIT

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

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

PREÇO:

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



RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

R. Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C.P. 30277 - S.P.

Propriedade de

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

Diretoria:

ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:

OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:

HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:

CHOJI HUMBERTO KITAHARA
VERA LUCIA DE MELLO

Consultor Permanente:

NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:

Engº ADALBERT W. MIEHE

Contacto:

CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:

Aquilino R. Leal
Fábio Serra Flosi
Francisco Bezerra Filho
John Patra
José Carlos Hartman
Newton C. Braga
Paulo Cesar Maldonado
IBRAPE
RCA
Teleimport

Produção Gráfica:

TIPOGRÁFIA AURORA S.A.
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

Distribuidores exclusivos:

FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S.A.
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11
RIO DE JANEIRO — RJ.

Publicidade:

MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.

Rua dos Timbiras, 257 — Telefone: 220-7422
Caixa Postal, 30 277 — SÃO PAULO - SP

CIRCULAÇÃO

Publicação mensal que circula em todo o País, Portugal e Províncias Ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

ASSINATURAS

1 ano ..... Cr$ 106,00
2 anos ..... Cr$ 206,00

Índice dos anunciantes

Alfatronic 67
Atlas 26
Begli 24
Bernardino & Migliorato 20
Bravox ..... 2ª capa
Cardeal 13
Ce-Cap 4
Ceteisa 15
Cipael 70
Constanta 19
Dalvox 35
Delta 14
Desclectron 12
Douglas 11
Electra 23
Eletrônica Ipiranga 25
Eletrônica Owada 52
Elgotronic 26
Filcres 8, 9, 76, 77
Incson 21, 86
Inctest 22
Idim 55
Instituto Monitor 50
Instituto Monitor - Rio 56
Jo-El 17
Kasval 82
Kron 52
Labo 70
Litec 16, 35
Micro Stand 18, 83
Monitor Promoções 49
Nelpié 75
Novik 7
Otto & Tercilio 23
Philco ..... 4ª capa
Radiotécnica Aurora .. 4, 10, 42, 70, 94, 102
RCA 43
Renz 67
Repil 2, 3, 67
Rudi 22
Solhar 6
Stereotec 5
Stevaux 20
Tese 35
TMK 25
T. Ozima 23
Transistécnica 1
Victor T. Mauri 17
Willkason ..... 3ª capa

Monitor

REVISTA MONITOR
de Rádio e Televisão

Nº 335
ANO XXIX
MARÇO
1976

REGISTRO
336. P. 209/73
DCDP - DPF

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Sumário

O Que é Uma Fonte de Alimentação Comutada ? 27

Metrônomo Eletrônico 36

Construindo um "Busca-Pólo" 38

O FETRON — Uma Válvula Transistorizada 44

Amplificador de Sinais para FM 51

Sistema de Ignição Transistorizado com Bobina de Alta Tensão Convencional 53

Telecomunicações em Pauta — III — Telefonia (2) 57

Noticiário Industrial 68

Conversando sobre Moduladores 71

Instalação de Micro-Ondas 78

Bancada de Serviço: Aumente a Versatilidade do Seu Osciloscópio, Acrescentando um Calibrador Vertical 84

Facilitando a Confecção de Circuitos Impressos 85

Secção do Principiante: Como Iniciar-se em Reparações 87

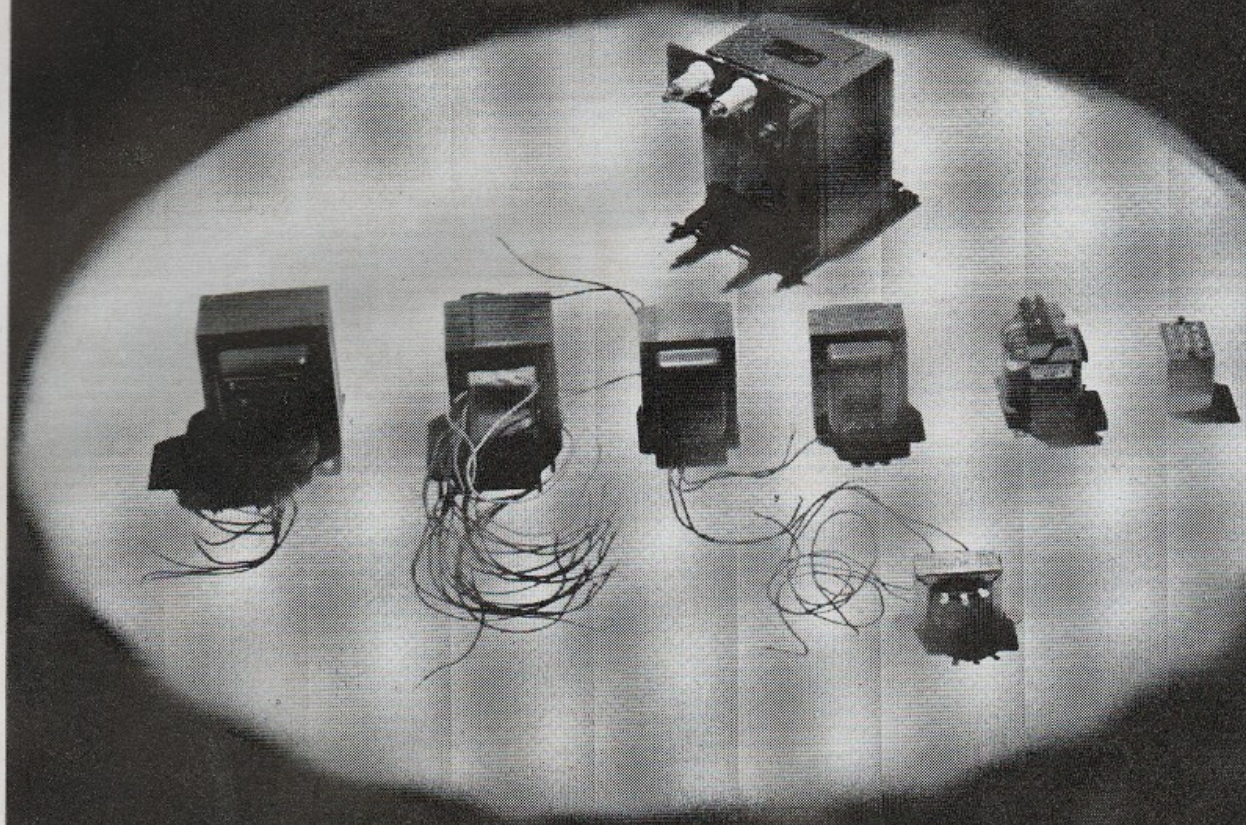
Portas "NAND" Fazem Tudo 95

NOSSA CAPA:

Ilustramos em nossa capa o gerador de barras GIC-80, da Cipael, instrumento indispensável às oficinas de reparações de TV (branco e preto e a cores), bem como as linhas de montagem (maiores detalhes no Noticiário Industrial, à pág. 68 desta edição).

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.

VENDER É FÁCIL



DIFÍCIL É VENDER SEMPRE

Por isso a Willkason está há mais de 20 anos no mercado.

Nada mais fácil do que vender qualquer tipo de coisa no Brasil. Só que como ninguém é bobo, se essa coisa não for de boa qualidade, nunca mais ninguém vai comprar. O negócio da WILLKASON não é somente tirar estoque da prateleira. É conquistar o consumidor. Pela qualidade. Solicite o catálogo da WILLKASON. É grátis. Ele contém todas as especificações técnicas que um projetista precisa saber sobre transformadores para serviços de telecomunicação, rádio e televisão, aeroportos, sistemas de defesa, telefonia, eletrônica industrial, computação, aparelhos cirúrgicos, sonorização, iluminação, medição e proteção de sistemas de distribuição elétrica.

Willkason

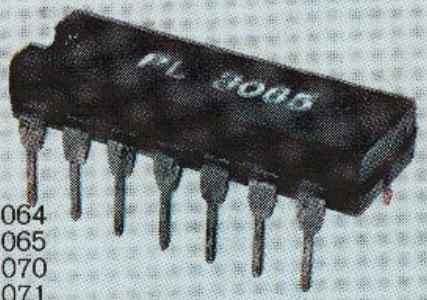
Fábrica: Av. Cotovia 726 - Caixa Postal 261 Fones: 241 1040 241 1762 240 9452
Loja: R. Santa Ifigênia 372 Fone: 221 4952 SÃO PAULO

PHILCO lança

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

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

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES



PL 3064
PL 3065
PL 3070
PL 3071

TRANSÍSTORES DE USO GERAL TO-106



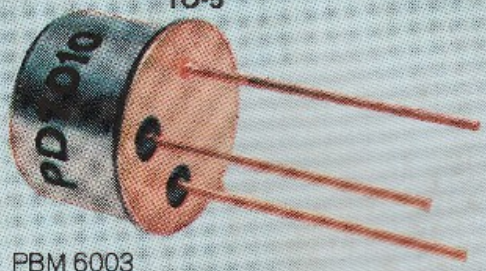
PC 1007 PD 2202
PC 1008 PE 1003 PE 2001
PD 1001 PE 1007 PE 3001
PD 1002 PE 1008 PE 3002

TRANSÍSTORES DE USO GERAL EM ÁUDIO TO-105



PA 6003 PB 6003
PA 6005 PB 6004
PB 6005

TRANSÍSTORES DE MÉDIA POTÊNCIA TO-5



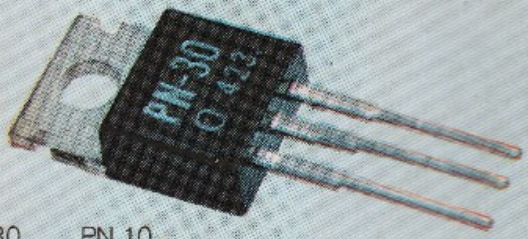
PAM 6003 PBM 6003
PAM 6005 PBM 6004 PD 7010

TRANSÍSTORES DE R.F. TO-92



PE 254 PD 198 PA 6015
PE 255 PD 201 PB 6015

TRANSÍSTORES DE POTÊNCIA TO-220



PN 30 PN 10
PM 10

REVENDEDORES:

São Paulo: RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - TRANCHAM S.A. IND. COM. - Rua Santa Ifigênia, 280 - TRANSISTECNICA ELETRÔNICA LTDA. - Rua dos Timbiras, 209 - ELETROPAN COMP. ELETR. LTDA. - Rua Antônio de Barros, 322 - ELETRÔNICA RUDI - Rua Santa Ifigênia, 379.
Santos: JÊ RÁDIO COM. IND. LTDA. - Rua João Pessoa, 230.
São José do Rio Preto: IRMÃOS NECCHI LTDA. - Rua General Glicério, 3027.
Rio de Janeiro: EBICOL EMPRESA BRAS. IMP. COM. LTDA. - Av. Presidente Vargas, 590 - ELETRÔNICA JACQUES LTDA. - Rua Vinte de Abril, 8 - S. DORF - Av. Suburbana, 10506-A - ELETRA RÁDIOS LTDA. - Rua República do Líbano, 40.
Porto Alegre: COMERCIAL RÁDIO LUX LTDA. - Av. Alberto Bins, 625.
Salvador: TV PEÇAS LTDA. - Rua José Gonçalves, 46 - Loja 5.

Para maiores informações

FÁBRICA DE SEMICONDUTORES - DEPARTAMENTO DE VENDAS
PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA. - RUA SANTA VIRGÍNIA, 299
SÃO PAULO - TEL.: 295-3011 - RAMAL 398

PHILCO Ford