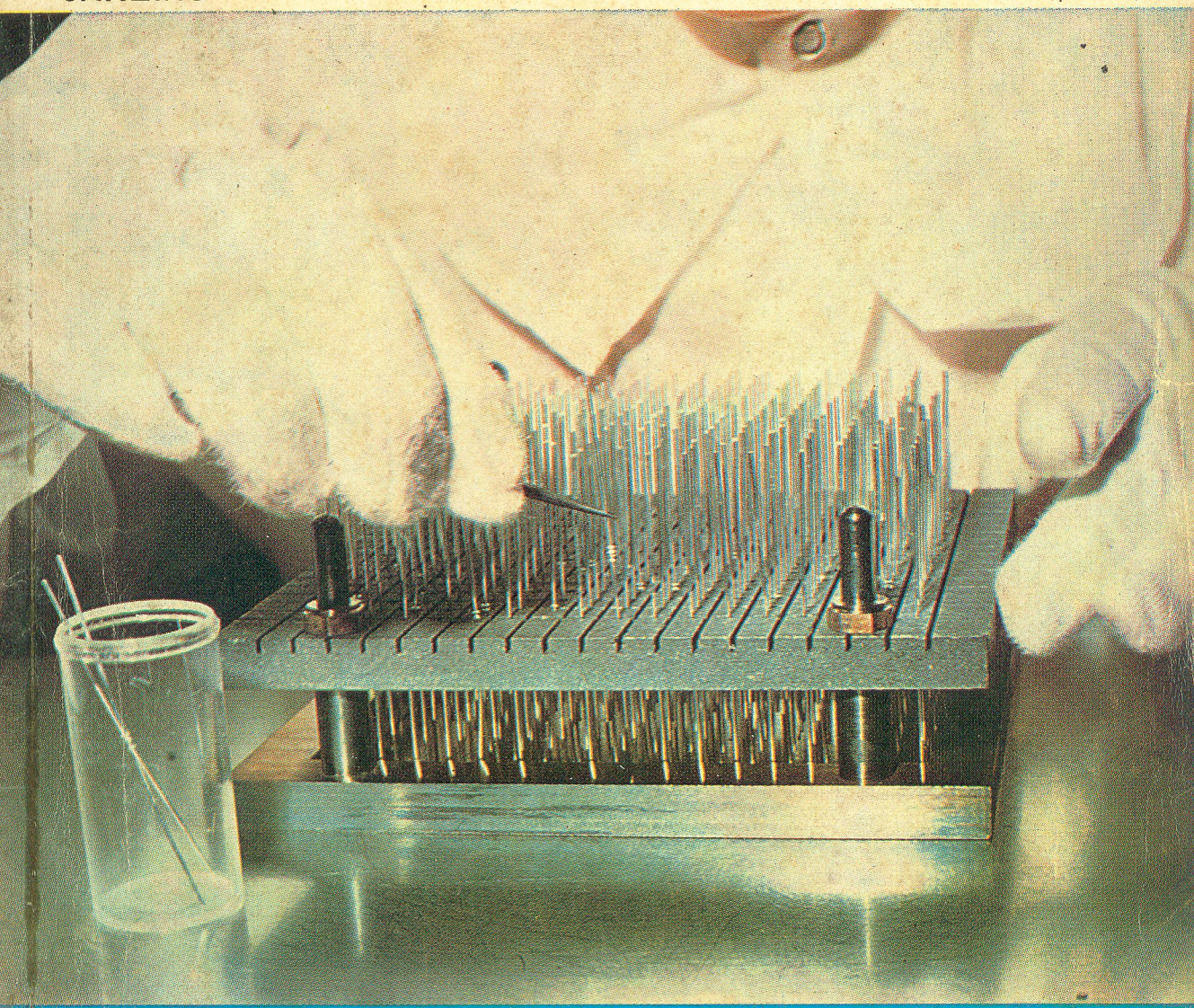
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

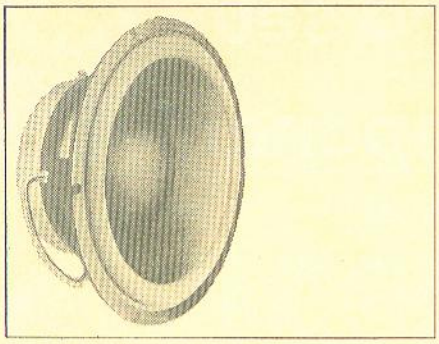
JANEIRO 1976 N.º 333 Cr$ 10,00



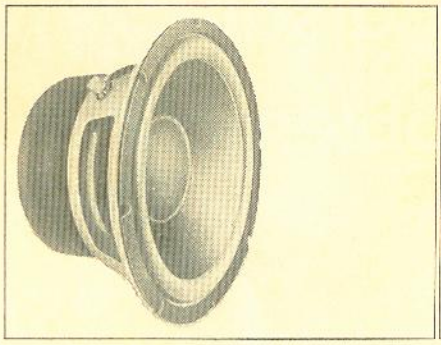
TRANSIT

Tecnologia nacional na produção de semicondutores

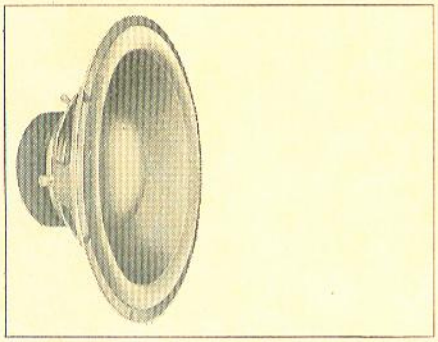
LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



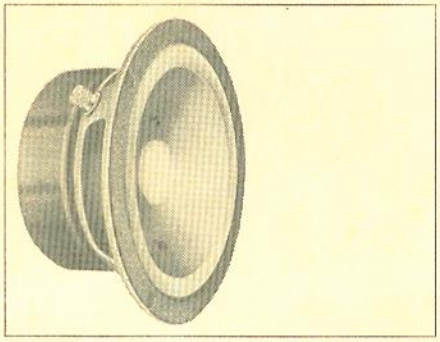
BW-300 RL
Woofer



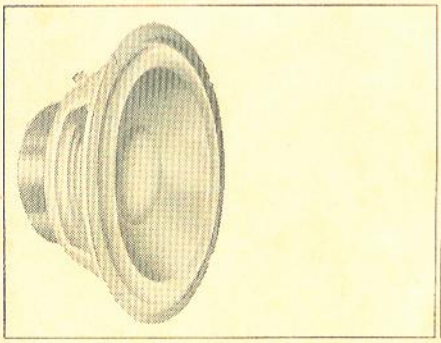
BW-16 RL
Woofer



BW-25 RL
Woofer



BF-13 RL
Full-Range



BW-20 RL
Woofer

BRAVOX APRESENTA MAIS CINCO ALTERNATIVAS DE REPRODUÇÃO SONORA PERFEITA.

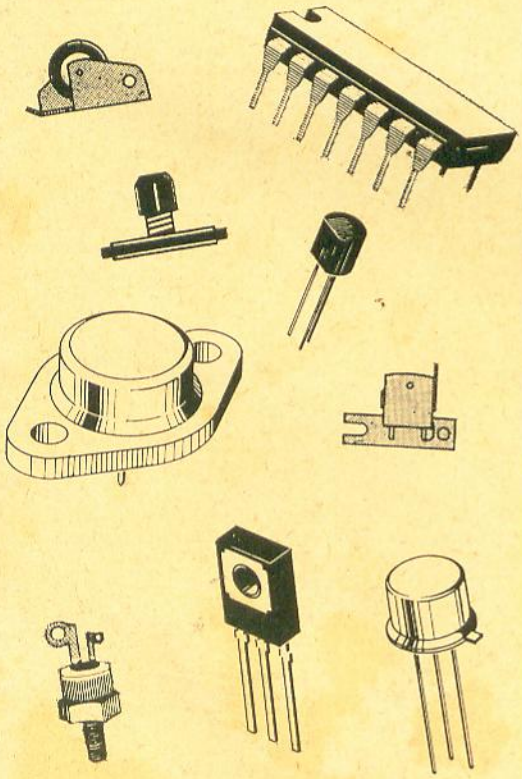
Os modelos anexos ampliam ainda mais a linha Bravox de altofalantes de "alta compliância", especiais para montagem de sonofletores tipo SUSPENSÃO ACÚSTICA. Os modelos woofer - BW 300 RL BW 25 RL, BW 20 RL, e BW 16 RL - proporcionam perfeita reprodução de sons graves, com o mínimo de distorção harmônica, graças à suspensão de alta compliância e a linearidade do seu sistema motor. Apresentam muito boa reprodução de transientes, pela grande densidade de fluxo fornecida por seu sistema magnético. O modelo full-range - BF 13 RL - é altofalante de faixa ampliada, ultra compacto, projetado para reprodução de toda gama audível, possibilitando montagens rápidas e econômicas, pois dispensa o uso de reprodutor de sons agudos (tweeter) e de divisor de freqüência.
Apresenta reprodução equilibrada de sons graves, médios e agudos, e ótima resposta de transientes.
Com os novos lançamentos Bravox, a alta fidelidade ganha muito mais alternativas de som fiel, limpo e perfeito.

BRAVOX

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

ACCB

TRANSISTÉCNICA
a solução para seu problema de componentes



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

DISTRIBUIMOS DAS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADOS
CONDIÇÕES ESPECIAIS NO ATACADO

não atendemos por reembolso

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

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

VÁLVULAS IBRAPE

DY802	$13,84	EF86	$25,96	LF183	$10,14	PY88	$11,63
EABC8C	25,73	EF95	$45,65	LF184	$10,30	PY500A	$38,23
EAF42	$34,54	EF183	$10,17	LFL200	$48,79	UAF42	$35,34
EBC81	$20,16	EF184	$10,14	LY88	$13,08	UBC41	$26,61
EBF80	$23,04	EL34	$47,92	PC900	$12,00	UBF80	$23,04
EBF89	$26,87	EL36	$17,49	PCC84	$22,37	UBF89	$26,61
EC88	$22,60	EL81	$31,38	PCC85	$22,71	UCH42	$27,48
EC900	$12,00	EL95	$20,76	PCC88	$30,33	UCH81	$16,25
ECC40	$38,92	EL504	$25,73	PCC189	$16,89	UCL82	$12,68
ECC81	29,67	EM80	$29,19	PCF80	$11,20	UF41	$29,17
ECC82	$ 9,23	EM84	$29,80	PCF801	$12,40	UL41	$3549
ECC83	$10,01	EM87	$29,87	PCF802	$27,44	UY41	$23,79
ECC84	$26,17	EY51	$21,11	PCL82	$11,95	UY85	$29,78
ECC85	$21,54	EY81	$23,44	PCL84	$13,18	UY89	$18,83
ECC88	$30,57	EY82	$18,73	PCL85	$13,83	XCC82	$11,34
ECC189	$16,89	EY87	$23,27	PCL86	$22,34	XCC189	$17,82
ECF80	$11,44	EY88	$13,08	PF86	$25,85	XCF80	$13,87
ECF801	$12,40	EY500	$38,23	PL36	$17,48	XCH81	$13,93
ECH81	$17,04	EZ40	$23,50	PL81	$32,66	XCL82	$12,68
ECH84	$29,58	EZ41	$22,57	PL82	$28,39	XCL84	$15,93
ECL80	$25,93	EZ81	$17,27	PL504	$48,84	XCL85	$16,93
ECL82	$11,95	GZ34	$25,76	PL508	$35,14	XF85	$18,08
ECL84	$13,18	GY501	$33,58	PL509	$112,50	XF86	$28,35
ECL85	$14,26	LC900	$12,00	PL802	$28,51	XF183	$11,07
EF41	$25,76	LCF80	$10,86	PY80	$15,77	XF184	$10,41
EF80	$19,26	LCF801	$12,40	PY81	$23,14	XL36	$41,91
EF85	$19,60	LCL85	$13,61	PY82	$21,00	XL86	$20,43
						XY88	$15,32

DIODOS

TIPO	Volt	mA	Utilização	Cr$
BA-219	100	100	uso geral;audio	1,28
BA-317	30	100	uso geral;radio;TV	0,92
OF-161	60	100	u.geral;subst.BA100	,99
1N4007	1000	1A	comutação;u.geral	2,20
1N5403	200	3A	Retificação;f.alim.	3,00

DIODO	QUANTIDADES				
Tipo	1	4	10	100	1000
1N4007	$2,20	$1,98	$1,87	$1,47	$1,38
1N4148	$1,00	$0,95	$0,90	$0,85	$0,78
1N5403	$3,00	$2,70	$2,55	$2,02	$1,60
BA317	$0,92	$0,85	$0,78	$0,69	$0,58
1N60	$0,80	$0,72	$0,68	$0,54	$0,42

LINEAR

LM 309KC	Reg. Voltagem 5V, 1A	$48,00
LM 380N	Ampl.Audio 5W, 1,3A	$42,00
LM 386N	Apl.Audio baixa volt.0,6W	$38,00
LM 555N	Timer 2us a 1hora; 200mA	$18,00
LM 565N	Phase Lock Loop	$60,00
LM 567N	Oscil.control.voltagem	$58,00
LM 567N	Tone Decoder	$80,00
LM 702CH	Hi-grain,DC amp.	$20,00
LM 703LH	Low power drain RF-IF amp.	18,00
LM 703LN	idem, idem	$16,00
LM 709CH	Amp. operacional	$14,00
LM 709CN	idem, idem	$12,00
LM 710CH	Comparador voltag./buffer	$14,00
LM 710CN	idem, idem	$12,80
LM 711CH	Dual comp. volt./buffer	$16,00
LM 723CH	Reg.Volt. 2 a 37V;150mA	$25,00
LM 723CN	idem, idem	$25,00
LM 725CH	Ampl.Operc.instrumentação	138,00
LM 725CN	idem, idem	$88,00
LM 741CH	Ampl.op.;subst.LM709direto	15,00
LM 741CN	idem, idem	$15,00
LM 747CH	Dual LM-741 Ampl.Op.	$40,00
LM 747CN	idem, idem	$35,00
LM 1307N	FM multx.demodulador	$24,00
LM 1800N	Ph.lock FM st. demodulad.	$80,00
LM 1820N	AM radio completo	$55,00
LM 3065N	IF-FM, sist. som TV	$25,00
LM 3075N	FM detetor e pre-ampl.	$45,00
LM 3900N	Quadruplo ampl-op.	$25,00
LM 3909N	Oscilador para LED(novidade)	25,00
LM 3911H	Controlador temperatura	$80,00
LM 4250H	Ampl. Op. programavel	$52,00
DS75491	MOS-to-LED quad seg.driver	$28,00
DS75492	MOS-to-LED hex seg. driver	$30,00
MH-0026CN	5MHz two-phase clock dr.	$98,00
MH-8803CN	Two phase osc/clock drive	$98,00
DS8806N	Dual MOS sense ampl.	$69,00
DS8810N	Quad two input TTL-MOS dr.	$18,00
DS8863N	8-digit LED driver 500mA	$72,00
DS8864N	9-dig.LED dr.50mA c/ind.bat.	39,00
DS8865N	8-digit LED driver 50mA	$36,00

TTL

TTL	Cr$	TTL	Cr$
7400	3,50	7483	29,50
7402	4,50	7485	45,00
7404	5,40	7486	14,80
7406	9,90	7489	86,70
7408	5,40	7490	14,00
7409	5,00	7491	21,00
7410	6,50	7492	13,50
7411	5,70	7493	13,50
7413	15,00	7494	22,00
7420	4,80	7495	16,80
7421	9,00	7496	22,00
7425	8,40	74100	55,00
7430	4,80	74108	39,00
7432	6,90	74121	9,90
7437	9,30	74123	16,00
7440	4,80	74125	15,00
7441	22,00	74139	48,00
7442	16,80	74148	44,00
7445	29,50	74150	40,00
7446	24,00	74151	22,00
7447	23,00	74153	38,00
7448	28,00	74154	42,00
7450	4,80	74155	54,00
7451	6,00	74157	30,00
7453	8,00	74160	38,00
7454	9,70	74164	38,00
74555	9,00	74165	35,00
7460	4,80	74166	38,00
7464	15,00	74170	69,00
7470	8,40	74181	83,00
7472	7,80	74182	24,00
7473	11,00	74190	45,00
7474	9,50	74191	39,00
7475	11,40	74192	36,00
7476	10,50	74193	36,00
7479	15,00	74197	39,00
7480	17,80	74198	65,00
7481	36,00	74199	68,00
7482	29,50		

DM8223	1 para 8 linhas demultiplex	$35,00
DM8288	Pre-ajust.contador e divisor p.12	$38,00
DS8812	TTL-MOS hex inversor 14V coletor aberto	$18,00

XENON FLASH STROBE TUBE

Lâmpada flash XENON de alta intensidade luminosa. 40x15 mm. Acompanha folha dados c/esquema orientativo de operação.
XFT-1 $ 82,00 c/fl.dd.tec

8008

O MINICOMPUTADOR NUM CHIP
CR$ 2.450,00

NATIONAL IMP-8A/500D
O COMPUTADOR EM TRES CHIPS
8-bit chip set
(2) IMP-00A/520D RALU
(1) IMP-18A/521D CROM
Cr$ 4.800,00

Intersil 8038 CC
GERADOR DE ONDAS
com alta precisão. 0,1%linear. 0,001Hz a 1,0MHz;sàida de TTL até 28V. Cr$185,00c/dd.técnic.

CAIXA PLASTICA para montagem de instrum. e kits. Plástico alto impác to. Fácilmente furaveis.

C4 17x7x7 Cr$10,00
C3 13x7x4 Cr$ 8,00
C2 13x5x5 Cr$ 5,00
C1 9x6x3 Cr$ 5,00
C0 8x5x2 Cr$ 2,00

10% desc.na compra de quatro caixas.

MULTITESTES

HIOKI

Modelo	Ohm/Volt	Preço
P-32	1000	$185,00
P-70	2000	$240,00
L-33DX	2000	$288,00
P-80	20.000	$358,00
OL-64D	20.000	$559,00
AF-105	50.000	$754,00
L-55	FET;10M	$980,00
AS-100D	100.000	$998,00

HONOR

TE-15	1000	$165,00
TE-930	20.000	$432,00
TE-300	30.000	$475,00
TE-600	50.000	$580,00
TE-700	100.000	$954,00

Mandamos as caracteristicas de cada instrumento, mediante o envio de $3,00.

POTENCIÔMETROS DE CARBONO da CONSTANTA

Linear
Potenciometro simples, ϕ 23mm eixo plástico, bucha metalica. Valores e Estoque - OHM
100 1k 10k 100k 1M 3M3
220 2k2 22k 220k 2M2
470 4k7 47k 470k 4M7
Cr$ 4,90 cada

POT. LOG. c/CHAVE
10k Cr$6,90
470k Cr$6,90

TRIMPOT ϕ 15mm, da Constanta, blindado, vertical, c/botão plástico. Valores em Estoque: os mesmos acima pot. lin.
Cr$ 2,00 cada

RESISTÊNCIAS PRECISÃO 1% 1/2 e 1/4W da Constanta. Os mesmos valores acima de pot. lineares.
Cr$ 5,00 cada

FUNÇÕES COMPLEXAS

MM1101AN	RAM 256-bit	$180,00
P-1103	RAM 1024-bit dyn.	$280,00
MM2101-2N	RAM 256 x 4 bit st.	$280,00
MM2101N	RAM 256x4-bit st.	$220,00
MM2102-2N	RAM 1024x1-bit st. 650ns	$180,00
MM2102N	RAM 1024-bit st	$135,00
MM2112	RAM 256 x 4 bit st	$180,00
2503V	Dual 512-bit multpx.sh.reg.	$220,00
2504V	1024-bit idem, idem	$220,00
2513N	Gerador caract.64x8x5 ASCII	$480,00
2519N	Hex 40-bit st. sh.reg.	$220,00
2524V	512-bit dyn.sh.reg. 5MHz 5V	$190,00
AM3705D	Switch multpx.analog.8-canais	$220,00
MM5017N	Dual 512-bit dyn.sh.reg.	$280,00
MM5040H	Dual 16-bit st. sh.reg.	$120,00
MM5050AH	Dual 32-bit st. sh.reg.	$120,00
MM5058N	1024-bit st. sh. reg	$195,00
MM5203Q	PROM 2048-bit prog.apagavel	$860,00
MM5210N	ROM 1024-bit	$295,00
MM5212N	ROM 12288-bit	$880,00
MM5220N	ROM 1024-bit (256x4 or 128x8)	$285,00
MM5240N	Gerador Caract.2560-bit 5x8	$280,00
MM5261	DRAM 1024-bit	$398,00
MM5262N	2048x1-bit dyn RAM	$250,00
MM5303N	UART	$220,00
MM5318N	Digital Clock(external digit select)	$198,00
MM5559N	Serial-to-parallel convertor	$360,00
MM5740AAC/N	90 keyboard encd./n-rollover)	$438,00
MM5745N	78 keyboard encoder	$398,00
MM5823N	Frequency divider	$ 82,00
MM5841N	TV time/channel display generator	$320,00
8223B	PROM 256 bit (32x8) TTLcompatv.	$180,00

REPIL LTDA. - Caixa Postal 20.609 - 01000 - São Paulo - SP.
Tel. 81-5233

PAGAMENTO: cheque pagável em São Paulo.
ATENDEMOS PEDIDOS PARA TODO O BRASIL.
FORNECIMENTO IMEDIATO.
NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.
Atendemos qualquer quantidade
Envie Cr$ 20,00 para remessa postal; devolveremos por cheque o excesso enviado.

ATENÇÃO

Enviar o Pedido acompanhado de cheque em carta registrada endereçada apenas para Caixa Postal 20609 - São Paulo - SP - 01000. O endereço da Av. Rebouças é para atendimento no balcão.

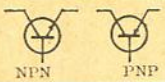
REPIL Av. REBOUÇAS 1111 - SP em novas e amplas instalações com estacionamento próprio.

Dez/75

REPIL

TRANSISTORES

Dados Técnicos



TIPO	POLAR.	Vceo máx. (V)	Ic máx. (mA)	Ptot máx. a Tamb = 25°C (mW)	ft (MHz)	hfe	INVÓ-LUCRO	APLICAÇÕES TÍPICAS	CR $
AC187	Ge-NPN	15	2A	1W	5	100-500	TO1	AF-saída 4W(c/AC188)-Driver	$ 4,90
AC188	Ge-PNP	15	2A	1W	1,5	100-500	TO1	Complementar do AC187	$ 4,50
2SB22	Ge-PNP	25	200	300	1,0	110-165	TO1	Driver média potencia-uso geral	$ 3,50
BC107	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	TO18	AF-amplf.-TV - uso geral	$ 4,00
BC108	Si-NPN	20	200	300	300	125-900	TO18	AF-amplf.-TV - uso geral	$ 4,00
BC237	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	SOT30	Idêntico ao BC-107	$ 2,00
BC238	Si-NPN	20	200	300	300	125-900	SOT30	Idêntico ao BC-108	$ 2,00
BC557	Si-PNP	45	100	500	150	75-260	SOT54/2	AF;amplificação;TV;uso geral	$ 2,90
BC558	Si-PNP	30	100	500	150	75-500	SOT54/2	idem	$ 2,70
BC549	Si-PNP	30	100	500	150	125-500	SOT54/2	AF;pré-amplf. (baixo ruido)	$ 2,90
BSX20	Si-NPN	40	500	360	500		TO18	Comutação (muito alta velocidade)	$ 6,90
2SC536G	Si-NPN	40	100	200	180	250-560		AF;amplificação;TV;uso geral	$ 2,80
2N1613	Si-NPN	75	1A	800	60	20-150	TO-5	Comutação;uso geral;alta frequenc.	9,00
2N1711	Si-NPN	75	1A	800	70	20-300	To-5	Comut.amplif.alta frequencia	9,80
2N2222A	Si-NPN	40	800	500	300	35-300	To-18	Comutação (alta velocidade)	6,00
2N2369A	Si-NPN	40	400	600	500	40-120	TO-18	Comutação (muito alta velocidade)	6,50
2N2712	Si-NPN	40	100	600	500	75-225	TO-92	Ampl.uso geral audio e RF	4,50
2N2904A	Si-PNP	60	500	600	200	40-120	TO-5	Comutação e amplif. uso geral	9,50
2N2906	Si-PNP	60	500	600	200	20-120	TO-18	Comutação e uso geral	9,50
2N2926	Si-NPN	40	100	600	350	95-750	TO-92	Baixo ruido;alto ganho;ampl.u.ger.	6,75
2N3055	Si-NPN	100	15A	115W	0,8	20-70	TO-3	Potencia;ampl;saidaHi-Fi;u.geral	15,00
2N3133	Si-PNP	50	600	600	200	10-150	TO-5	Comutação alta velocidade	8,50
2N3390	Si-NPN	40	100	600	350	80-800	TO-92	Baixo ruido;alto ganho;ampl;comut.	5,90
2N3504	Si-PNP	45	500	600	100	50-300	TO-18	Media potencia;comutação;u.geral	9,00
2N3565	Si-NPN	45	25	250	250	150-600	TO-106	Amplificador pequeno sinal(desde b	5,00
2N3638	Si-PNP	45	500	800	100	50-300	TO-105	Media potencia; comutação	4,50
2N4290	Si-PNP	45	500	1W	240	20-300	TO-92	comutação;ampl. uso geral	4,95
2N4409	Si-NPN	80	25	600	400	60-300	TO-92	Pequeno sinal;amplificador	4,50
2N5134	Si-NPN	25	100	600	500	20-150	TO-106	Comutação alta velocidade	4,80
2N5143	Si-PNP	45	500	250	100	15-300	TO-106	Media potencia;uso geral;comut.	4,50
2N6124	Si-PNP	45	4A	40W	25	25-100	TO-220	Potencia;uso geral;operaç. on-off	12,80

Temos em estoque os seguintes tipos de transistores da CTC - COMMUNICATIONS TRANSISTOR CORPORATION, para SSB, RF Power, Land Mobile:
S10-12, S30-12, S50-12, S-70-12, S100-12, A25-12, A-50-12, B3-12, B12-12, B40-12, BM-40-12, BM70-12, C1-12, C2-12, C3-12, C12-12, CM25-12, C30-12 CM-40-12, S10-28, S80-28A.

SOQUETES



Dual em linha p. circ. integr.
SQT-141 14-pinos Cr$ 12,00
SQT-161 16-pinos cada

WIRE WRAP 16-p. longos ouro, $25,00



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

MOLEX



Tira com 50 pinos Cr$ 15,00



Soquete p. transistor de potencia, TO-3
SQT-165 Cr$ 5,00

Preço especial p/ind. e revend.

CHAPA PARA CIRCUITO IMPRESSO

	FENOLITE	FIBRA DE VIDRO
10 x 10	$ 5,00	$ 8,00	$11,00
8 x 15	$ 6,00	$10,00	$13,00
10 x 20	$ 9,00	$12,00	$22,00
15 x 20	$12,00	$18,00	$36,00
15 x 30	$18,00	$27,00	
Chapa: 1,27 x 0,94 m			
inteira	$240,00	$450,00	$588,00
metade	$130,00	$249,00	$320,00
cobreado	1 face	2 faces	1 face



POTENCIOMETRO de voltas múltiplas. 10 voltas;plastico; miniatura p/circ.impresso. Ajuste por parafuso frontal. 500 ohm, 100k, 200k cr$ 55,00

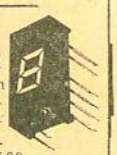
OPCOA SLA-1



Barra reflexiva, 0,3" Dois pontos decimais Excelente p/relógio digital. Anodo comum.
DSP-712 Cr$ 26,00

NATIONAL

NSN74R



catodo comum 03". Ponto decimal a direita. Vermelho.
DSP-714 $27,00

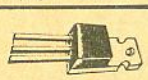
SOLDA best

TRINÚCLEO DE RESINA ATIVADA
em carretéis plásticos de 1/2 kg

% Sn	ϕ mm	Aplicação	Cr$
60	1,0	Comp.Eletronicos	48,00
60	1,5	Comp.Eletronicos	45,00
25	1,5	Chassis;Elétrica	29,00

Rolinho 1 metro: $ 2,00 (60%Sn)

TRIAC



TIC 226 B
da Texas; 8 amperes, 200 volts c/folha dados técnicos, isolador de mica e arruela plástica.
Apenas $20,00 cada, completo
Oferta: 10 por Cr$ 150,00

DIODO ZENER

$ 3,50 cada 400 mW - 5%
Valores em estoque:

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

Capacitores Eletroliticos LOG

uF	15V	25V	50V
2	$1,00	$1,30	$1,50
5	$1,10	$1,30	$1,50
10	$1,20	$1,30	$1,50
25	$1,30	$1,40	$1,60
50	$1,50	$1,60	$1,80
100	$1,60	$1,90	$2,30
250	$2,00	$2,70	$4,00
500	$2,80	$4,20	$7,50
1000	$4,50	$6,30	$13,50
2000	$5,50	$12,00	$17,50
2500	$10,80	$14,00	$24,00
5000	$	$20,00	$38,00
7500		$29,00	
10000		$35,00	

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

Capacitores Eletrolit IBRAPE

uF	V	Cr$	uF	V	Cr$
2,2 x 63		1,80	100 x 40		2,80
4,7 x 63		1,80	220 x 10		2,50
10 x 25		1,80	220 x 16		2,80
10 x 63		2,00	220 x 25		3,80
22 x 10		2,00	220 x 40		4,50
22 x 25		2,20	470 x 63		2,80
47 x 10		2,20	470 x 10		3,00
47 x 25		2,50	470 x 25		5,20
47 x 40		2,80	680 x 6,3		3,50
100 x 10		2,00	680 x 16		4,50
100 x 25		2,30	1000 x 10		6,50
			1000 x 16		6,80

COMPONENTES ELETRONICOS
ESPECIALIZADA EM ELETRONICA DIGITAL

REPIL LTDA.

Av. REBOUÇAS, nº 1.111

FONE: 81-5233 São Paulo - SP.

ESTACIONAMENTO PRÓPRIO NO LOCAL

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$ 3,50 cada

Os símbolos desta folha estão reduzidos a metade 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 COD 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: $ 5,00 cada



SUPER MINIATURA 7 chaves num tablete do tamanho do chip TTL de 14 pinos. Permite programar ou comandar o sistema diretamente na placa de circ. impresso. Ideal para teste e experimentos. 50V, 100mA cada chave.
CHM-101 Cr$ 58,00

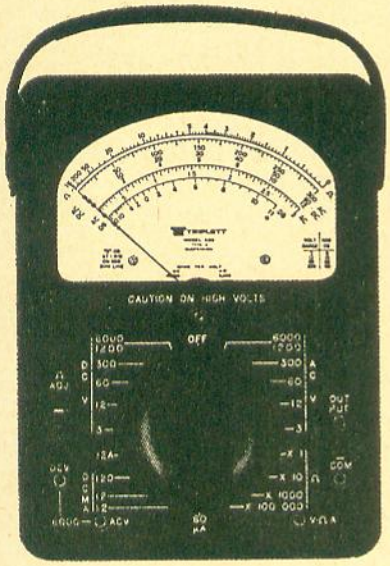
IMAGINE! 7 SWITCHES

PEDIDOS e CARTAS exclusivamente para
REPIL Ltda
Cx. Postal 20609
S. PAULO-SP-01000

OS MELHORES MULTÍMETROS PARA SUA OFICINA

-TRIPLETT-

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



MODELO 630

Tensões CC: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 1 200 — 6 000 (20 000 Ω/V)

Tensões CA: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 1 200 — 6 000 (5 000 Ω/V)

Resistências: 0 — 1 kΩ — 10 kΩ — 1 MΩ — 100 MΩ (4,4 no centro da escala de baixas resistências)

Correntes CC: 0 — 60 μA; 0 — 1,2 — 12 — 120 mA; 0 — 12 A (250 mV)

dB: —20 a +51 ("0" dB a 1 mW em linha de 600 Ω)

Tensões de saída (CA): 0 — 3 — 12 — 60 — 300 V (5 000 Ω/V)

Precisão: ± 2% CC; ± 3% CA

Diodo de proteção contra sobrecargas.

Preço Cr$ 2.104,50

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

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 310

Tensões CC: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 1 200 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

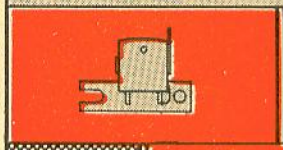
Nos preços já está incluído imposto.
Frete por conta do comprador.
Pedidos somente com cheques visados ou ordens de pagamento em nome de:

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

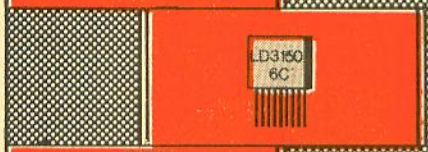
01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO - SP



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



CABEÇAS – GRAVADORA E APAGADORA



CIRCUITO INTEGRADO EM GERAL.



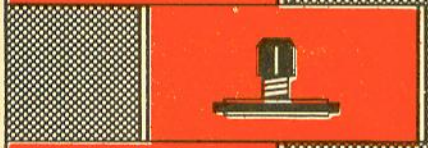
TRANSISTORES FET – TRIAC



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

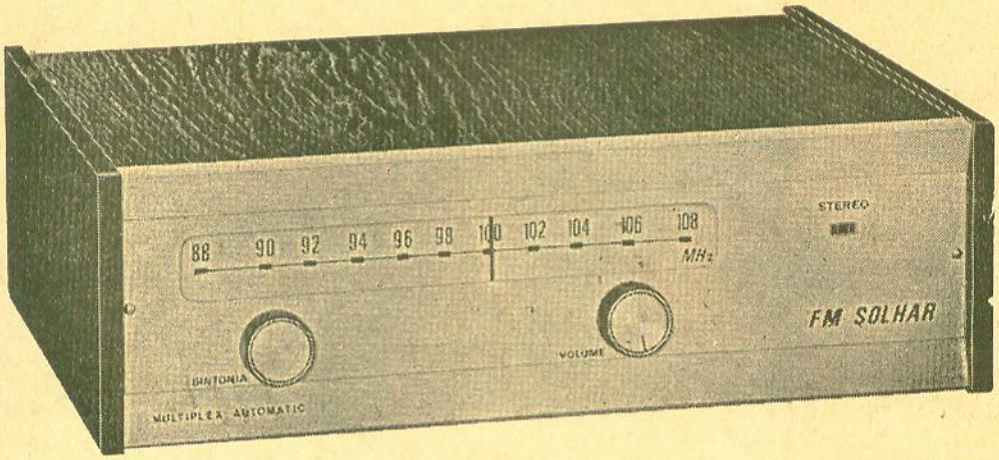
STEREOTEC Comercial e Importadora Ltda.

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.

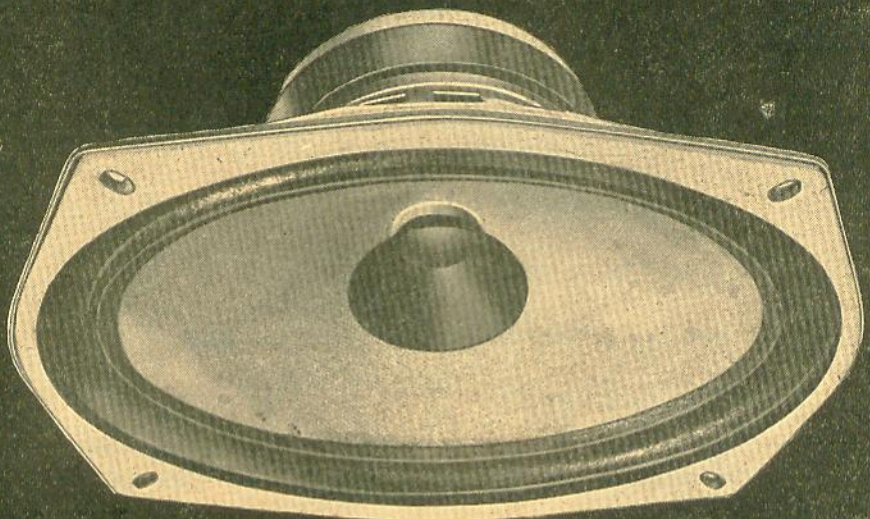
NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO

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.

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 À VENDA NA RADIOTÉCNICA AURORA S.A., AO PREÇO DE Cr$ 27,00 (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



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.

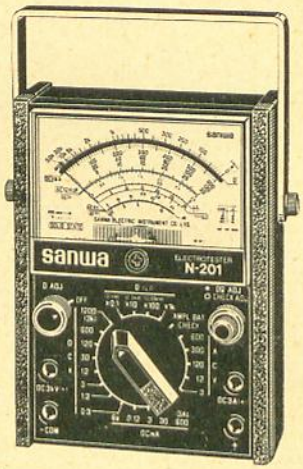
CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



MULTÍMETRO N-101

DC VOLTS: 0 — 3,2/1,2/6/30/120/600 V (50 kΩ/V)
0 — 0,6/2,4/12/60/240/1 200 V (25 kΩ/V).
AC VOLTS: 0 — 6/80/120/600 V (10 kΩ/V)
0 — 12/60/240/1 200 V (5 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0-0,3/3/30/300 mA
0 — 0,06/6/60/600 mA
0 — 6 A
Ω: x 1, x 10, x 100, x 10 k
dB: —20 a +57



MULTÍMETRO N-201

DC VOLTS: 0 — 0,3/1,2/3/12/120 V (200 kΩ/V)
0 — 600/1 200/3 000 V (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 3/12/120/300/600 V (10 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0 — 0,006/0,12/3/30/600 mA
0 — 3 A
Ω: x 0,1, x 10, x 100, x 1 k
dB: —20 a +57



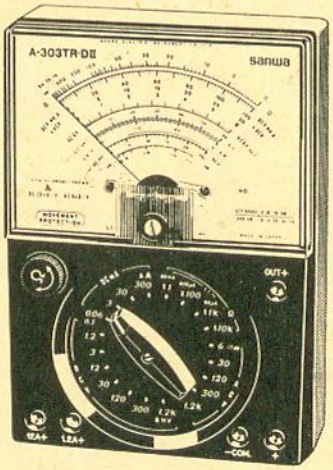
MULTÍMETRO CX-505

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



MULTÍMETRO 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 — 60 μA/0 — 3/30/300 mA
0 — 1/2/12 A (300 mV)
Ω: x 1, x 100, x 1 k, x 10 k
dB: —10 a +63



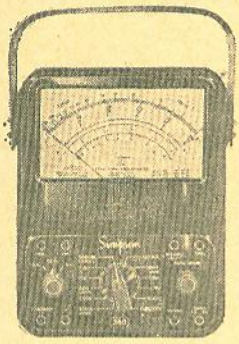
MULTÍMETRO EM-300

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

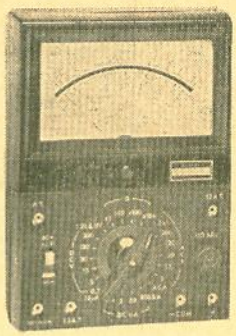
OFERECEMOS A TODOS OS TÉCNICOS DO BRASIL OS DOIS MELHORES MODELOS DE SUAS RESPECTIVAS MARCAS COM A NOSSA HABITUAL GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA. AMBOS COM PROTETOR CONTRA SOBRECARGA NO GALVANÔMETRO.

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

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

tse técnica semicondutores

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

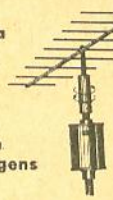
PRODUTOS COM A QUALIDADE CETEISA

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

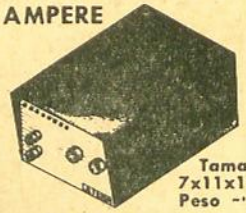
Não tem Motor ou Engrenagens

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

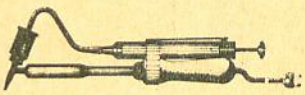
Corrente de saída - 1 A (1000 mA)

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 _____

NOVIDADES



RÁDIO «URSINHO»

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

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

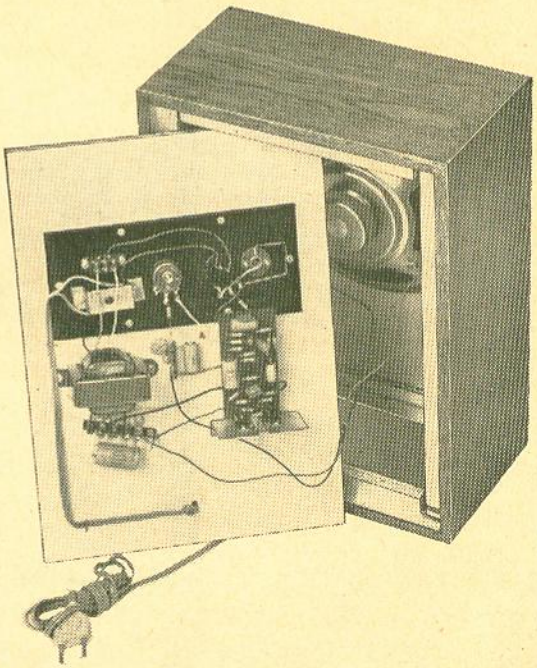
PREÇO ESPECIAL: Cr$ 145,00 (já com a bateria)

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$ 250,00
COMPLETO C/ CAIXA Cr$ 370,00



RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

VOCÊ PODE NÃO PRECISAR DESTA CHAVE...

MAS NÓS TEMOS MAIS DE

5.000

TIPOS DE FERRAMENTAS DIFERENTES PARA ATENDER QUALQUER SETOR TÉCNICO.

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

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

Victor T. Mauri & Cia. Ltda.

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

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

TELE FUN KEN

TELEFUNKEN

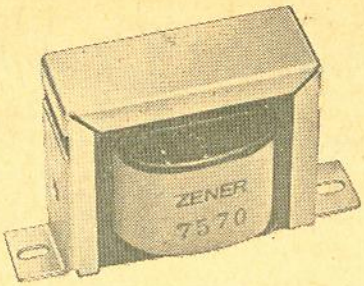
LINHA COMPLETA DE PEÇAS ORIGINAIS INFORMAÇÕES TÉCNICAS GRATUITAS

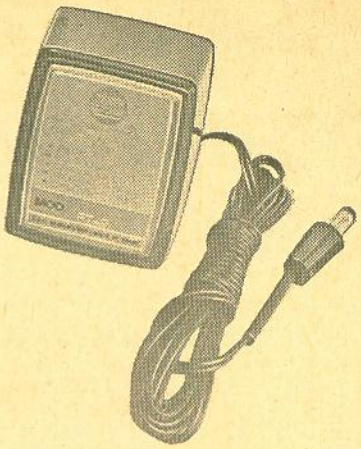
SERVIÇO AUTORIZADO

T. OZIMA

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

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, 2076
Fone: 23-8193 — Porto Alegre

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

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

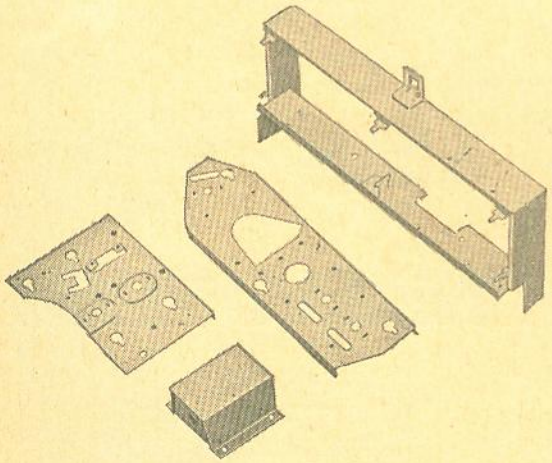
TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRÔNICA

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

COMPONENTES ELETRÔNICOS **STEVAUX LTDA.**

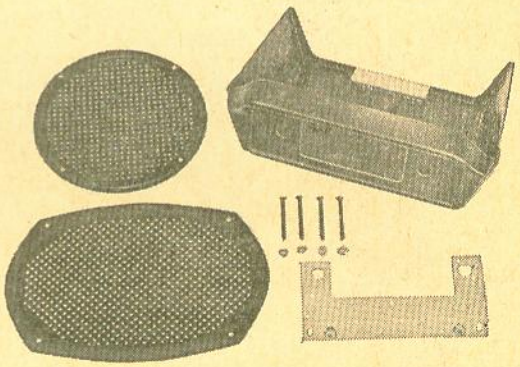
CAIXA POSTAL 325 -- 6-5695 -- JUNDIAÍ -- EST. S. PAULO

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

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 ELETRÔNICA	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 OSCILOSCÓPIO	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 TELEVISÃO	Cr$ 100,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECANICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMESTICA	Cr$ 60,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA	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 ELETRÔNICOS: 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

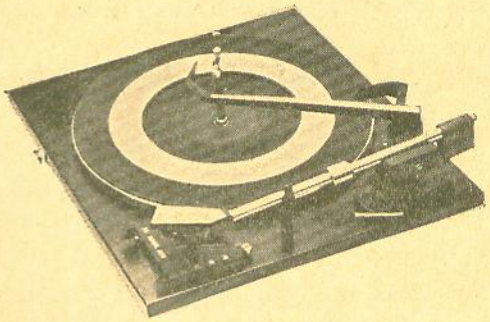
EDITORA TÉCNICA
ELECTRA LTDA.

Av. Rio Branco, 37 —— 2° andar ——
Fone: 243-6548 —— Rio de Janeiro — GB

—•—

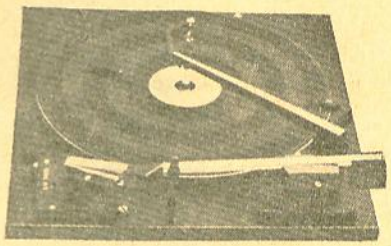
GRATIS:
Solicite nossa lista geral de livros.

CAMBIADOR DE DISCOS GALILEO



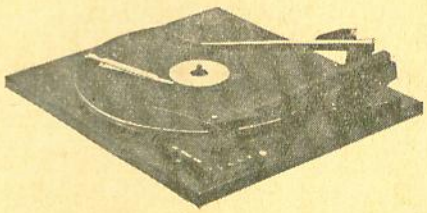
MODELO 85-0 LUXO

Motor de 4 pólos sincrônico. Lift e silenciador de pausa. Contra peso no pick-up. Misturador automático de discos. Diâmetro do prato 265 mm.



MODELO 71-0 STANDARD PRATO GRANDE

Motor de 4 pólos sincrônico. Misturador automático de discos. Permite o uso da cápsula mono ou estéreo. Diâmetro do prato 265 mm.



MODELO 61-0 STANDARD

Motor de 4 pólos sincrônico. Misturador automático de discos. Permite o uso da cápsula mono ou estéreo. Diâmetro do prato 205 mm.

NIKKO COMERCIAL LTDA.

Rua Brejo Alegre, 49 — Brooklin
Fone: 240-2182 — São Paulo — SP

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.

ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01

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

PREÇO ..... Cr$ 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 (negativo 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

PARA O PRINCIPIANTE:

CIRCUITOS ELETRÔNICOS BÁSICOS — V. Valkenbourgh — 2 volumes — port. — cada Cr$ 35,00
LA ELECTRONICA EN 20 LECCIONES — J. de Ivana — esp. Cr$ 60,00
INICIAÇÃO AO TRANSISTOR — M. Moreau — port. Cr$ 38,00
ABC DA ELETRÔNICA — F. J. Waters — port. Cr$ 30,00
PRIMERAS PRACTICAS DE ELECTRONICA — E. H. Moro — tomo I — esp. Cr$ 39,00
ELETRÔNICA BÁSICA — V. Valkenbourgh — 6 volumes — port. — cada Cr$ 35,00
RÁDIO REPARAÇÕES — I. H. Cabrera — 13ª edição — port. Cr$ 60,00
APRENDA RÁDIO — I. H. Cabrera — 16ª edição — port. Cr$ 50,00
O TRANSISTOR — I. H. Cabrera — 6ª edição — port. Cr$ 50,00
MANUAL DE CONSERTOS — Monitor — 22ª edição — port. Cr$ 40,00
ABC DOS TRANSISTORES — G. B. Mann — 4ª edição — port. Cr$ 30,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS — F. J. Waters — port. Cr$ 35,00
REPARACION DE LOS RECEPTORES A TRANSISTORES — H. Schreiber — esp. Cr$ 75,00
PROBLEMAS RESUELTOS DE ELECTRONICA BASICA — D. A. Smith — esp. Cr$ 65,00
CURSO DE REPARACION DE TRANSISTORES Y CIRCUITOS IMPRESOS — L. C. Lane — esp. Cr$ 78,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL — Arnold/Brandt — port.
- volume 1: Retificadores semicond. não comandados Cr$ 25,00
- volume 2: Transistores Cr$ 38,00
- volume 3: O sinal/Componentes Cr$ 30,00
- volume 4: Tiristores/Foto-eletrônicos Cr$ 30,00

ELECTRONICA RECREATIVA — E. Sedov — esp. Cr$ 27,00

PARA O EXPERIMENTADOR:

EMISORAS C/TRANSISTORES P/MANDO A DISTANCIA — H. Bruss — esp. Cr$ 21,00
MONTAJES ELECTRONICOS C/CELULAS FOTOELECTRICAS — W. Henning — esp. Cr$ 36,00
MUSICA ELECTRONICA — Rede — esp. Cr$ 53,00
ESPIONAJE ELECTRONICO — Rede — esp. Cr$ 53,00
CONTRAESPIONAJE ELECTRONICO — Rede — esp. Cr$ 53,00
JUGUETES ELECTRONICOS — Rede — esp. Cr$ 53,00
ALARMA ELECTRONICO — Rede — esp. Cr$ 53,00
MONTAJES EN KITS — F. Estrada Vidal — esp. Cr$ 62,00
61 CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS — Janzer — esp. Cr$ 54,00
110 MONTAJES C/SEMICONDUCTORES — R. M. Marston — esp. Cr$ 72,00
QUE ES Y COMO SE UTILIZA EL CIRCUITO INTEGRADO — F. Estrada Vidal — esp. Cr$ 75,00
CIRCUITOS DE ALARMA — A. P. Huguet — esp. Cr$ 34,00

FAÇA-NOS UMA VISITA: TEMOS MAIS DE 3 000 TÍTULOS SOBRE ELETRÔNICA, TELECOMUNICAÇÕES, COMPUTAÇÃO, MECÂNICA E OUTROS.

CIRCUITOS TRANS. P/MODELOS TELEDIRIGIDOS — H. Bruss — esp. Cr$ 36,00
MONTAJE DE AMPL. C/CIRCUITOS INTEGRADOS — S. Wirsum — esp. Cr$ 45,00
EXPERIMENTOS C/SEMICONDUCTORES — J. Kleemann — esp. Cr$ 34,00
CONSTRUCCION FACIL DE OBJETOS TELEDIRIGIDOS — A. Zamora — esp. Cr$ 102,00
NUEVOS DISEÑOS DE RADIOCONTROL RECREATIVO — C. H. Pepin — esp. Cr$ 67,00
RADIOTELEFONOS-RADIOCONTROL — F. Estrada — esp. Cr$ 69,00

PARA O AUDIÓFILO:

HI-FI E GRAVAÇÃO EM 10 LIÇÕES — P. Folie-Dupart — port. Cr$ 40,00
NOVOS CIRCUITOS PRÁTICOS DE ÁUDIO HI-FI ESTÉREO — G. A. Penna Jr. — port. Cr$ 40,00
COMPENDIO PRACTICO DE ACUSTICA — J. P. Minana — esp. Cr$ 225,00
AMPLIFICADORES DE AUDIO TRANSISTORIZADOS — S. J. Hellings — esp. Cr$ 131,00
APRENDA HI-FI Y ESTEREO EN 15 DIAS — C. Gellert — esp. Cr$ 75,00
TODO SOBRE FM — J. E. Laza — esp. Cr$ 66,00
FREQUENCIA MODULADA — A. Arizmendi — esp. Cr$ 42,00
ALTAVOCES Y CAJAS DE RESONANCIA P/HI-FI — H. H. Klinger — esp. Cr$ 36,00
RECINTOS ACUSTICOS P/ALTAVOCES DE HI-FI — B. B. Babani — esp. Cr$ 20,00

PARA O TÉCNICO E ENGENHEIRO:

MATEMATICAS BASICAS PARA ELECTRONICA — H. Jacobowitz — esp. Cr$ 72,00
125 CIRCUITOS ELECTRONICOS TIPICOS — A. Margolis — esp. Cr$ 138,00
ELETRÔNICA APLICADA — D. D. Novo — port. — em 2 volumes — cada Cr$ 37,00
RADIOELECTRICIDAD Y ELECTRONICA — A. Z. Ferrer — esp. Cr$ 124,00
PRÁTICAS DE ELETRÔNICA — P. B. Zbar — port. Cr$ 60,00
ELETRÔNICA — Corcoran/Price — port. Cr$ 69,00
PROBLEMAS DE ELECTRONICA (Formulas y Tablas) — A. Borque — esp. Cr$ 69,00
ELECTRONICA GENERAL PROGRAMADA (texto programado) — F. G. Berlanga — esp. Cr$ 162,00
BIBLIOTECA DE ELECTRONICA — F. Bergthold — esp.
- Conmutacion con transistores Cr$ 80,00
- Reles de descarga ga seosa Cr$ 80,00
- Diodos de descarga y valvulas indicadoras Cr$ 80,00
- Electronica: bases y ensaios Cr$ 80,00
- Circuitos integrados en aplicaciones practicas Cr$ 80,00
- Circuitos integrados en television Cr$ 80,00

DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS — Mammana/Zuffo — port. Cr$ 75,00
TÉCNICA DE PULSOS — Houpis/Lubelfeld — port. Cr$ 58,00
CIRCUITERIA BASICA EN TTL — A. P. Huguet — esp. Cr$ 72,00
DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES — Mello/Intrator — port. Cr$ 48,00
ELECTRONICA APLICADA A LA INDUSTRIA — Kretzmann/Angulo — esp. Cr$ 156,00
ELECTRONICA INDUSTRIAL Y SERVOMECANISMOS — A. Pizziola — esp. Cr$ 258,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

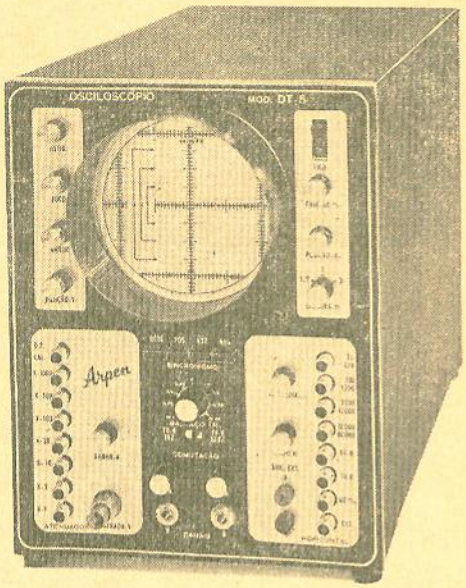
Despachamos para todo o Brasil contra cheque pagável em São Paulo ou Vale Postal. Reembolso: atendemos pedidos superiores a Cr$ 40,00, com despesas por conta do comprador. Pedidos inferiores a Cr$ 40,00 só contra pagamento antecipado.

Litec

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

DUPLO-TRAÇO

OSCILOSCÓPIO ARPEN -- MODELO DT-5 (10 MHz)



Aparelho indicado para serviços em TV a cores, oferecendo a facilidade de comparação com duplo-traço.

Alta sensibilidade e faixa larga de resposta vertical.

Sincronismo estável, com disparador Smith.

Aparelho híbrido, muito robusto e resistente a sobrecargas.

Fonte interna estabilizada.

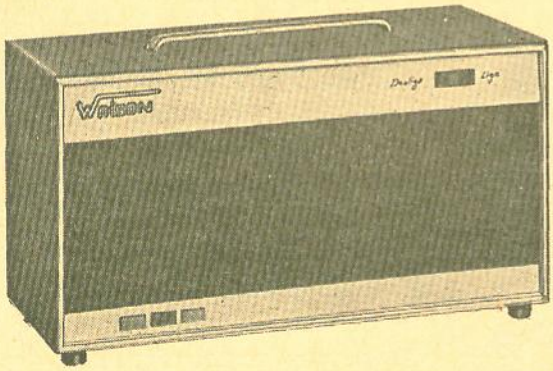
Base de tempo separada para serviços em televisores.

Expansor horizontal.

CIPAEL LTDA.

RUA ORATÓRIO, 1027/29 -- CAIXA POSTAL 13.285 -- SÃO PAULO

ESTABILIZADOR AUTOMÁTICO NÚCLEO SATURADO



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

Distorção harmônica melhor que 5 %

60 a 140 — Saída 115 variação máx. 2 V

Rotação de fase igual a 0

Regulagem melhor que 1 % tanto em vazio 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

MONINC-10 KIT

SÉRIE

«MONTE VOCÊ MESMO»



SONOFLETOR-AMPLIFICADOR 10 W
KIT COMPLETO COM MANUAL DE INSTRUÇÕES PARA MONTAGEM

Valorize mais o seu mini-cassete, toca-discos, rádio ou TV portáteis, microfones, aparelhos estéreos, etc.

À VENDA NA RADIOTÉCNICA AURORA S.A.
01208 — Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 5009 — São Paulo
(ou nas boas casas do ramo)

INCSON S. A. IND. NACIONAL DE APARELHOS SONOROS

PRAÇA PRESIDENTE KENNEDY, 71/77 — 03048

SÃO PAULO - SP — BRASIL

BOA ANTENA

A recepção de TV a cores não necessita antena especial. Para obter no receptor PAL-M do seu cliente perfeitas imagens coloridas, o equilíbrio entre as portadoras de Video, Crominância e Audio devem manter-se dentro de tolerâncias de ± 0,5 dB. Uma boa antena dá este resultado. As antenas da linha AMPLIMATIC - Sealed Line tem o predicado BOA ANTENA, segundo os fabricantes de televisores. Não perca a confiança dos seus clientes instalando antenas baratas.

Outros produtos da Fábrica Nacional de Semicondutores Ltda: Sistemas de CATV - Cabotelevisão - AMPLIMATIC substituindo as obsoletas "antenas coletivas", para prédios de apartamentos, hotéis e cidades.

Rua Rui Barbosa, 708 - (Bela Vista) SÃO PAULO, S.P.
Tels. 289-0154 - 289-0322 - 289-1808 - Teleg. AMPLIMATIC

ANTENAS

AMPLIMATIC

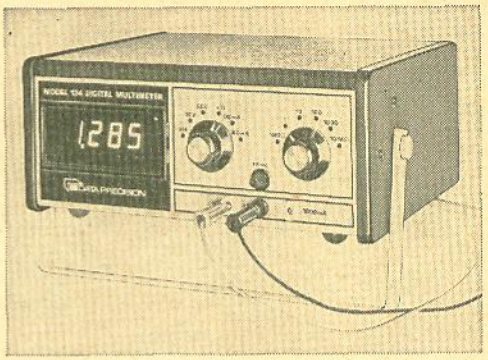
Sealed Line®

FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUTORES LTDA.

3309 A

MULTIMETRO DIGITAL LABO

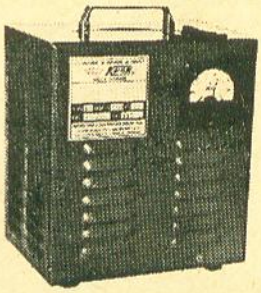
DATA PRECISION



* 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



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.

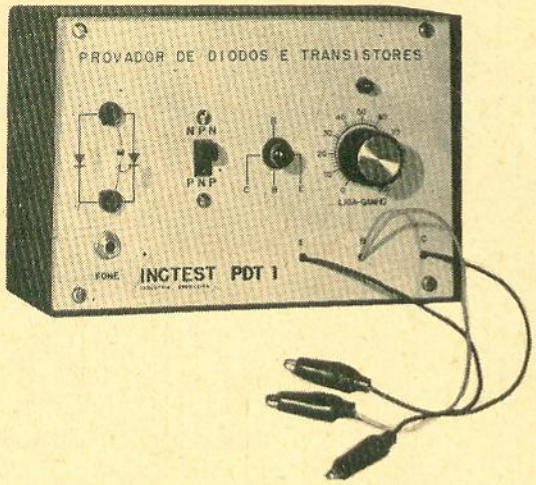
REGULADORES DE VOLTAGEM:
Manuais e Auto Transformadores de 300 a 5.000 Watts

INDÚSTRIAS ELÉTRICAS

KRON S.A.®

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

monitor promoções



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

PDT-1

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

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

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

Também à venda na Radiotécnica Aurora S.A.

PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE PAGÁVEL 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

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

MULTITESTES

OSCILOSCÓPIOS
DIODOS RETIFICADORES

DIODOS ZENER

CI — TTL — LINEAR

SCR

TRIACS

RESISTORES — 5% tolerância

SOQUETES ESPECIAIS

———000———

MENCIONANDO ESTE ANÚNCIO REMETEREMOS NOSSA COMPLETA LISTA DE PREÇOS.

ENORME VARIEDADE DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
• CONSULTEM-NOS •

NOVO



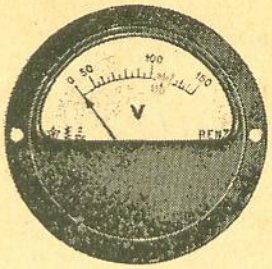
DE 8"

Com 30 e 50 watts

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

DAIVOX ALTO FALANTES

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

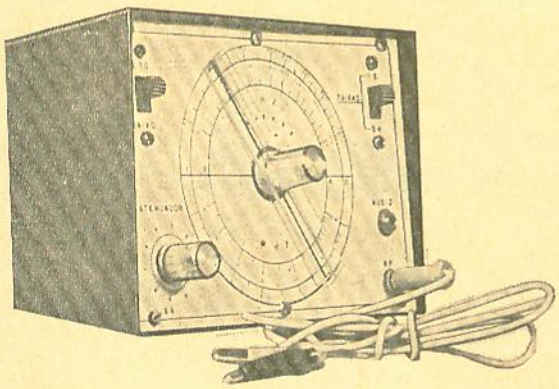


RENZ

- 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



GERADOR DE SINAIS

GST-1

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

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

Faixas de ondas

Nº 1 — 420 kHz a 1 000 kHz (fundamental)
Nº 2 — 900 kHz a 1 800 kHz (2ª harmônica)
Nº 3 — 3,4 MHz a 9,0 MHz (fundamental
Nº 4 — 6,9 MHz a 18,0 MHz (2ª harmônica)

Alimentação

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

Consumo

Aproximadamente 3 mA.

Dimensões

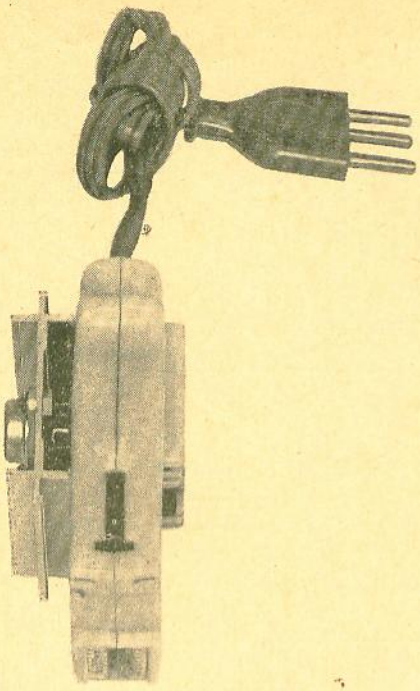
15 x 10 x 8 cm.

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



CONTROLE ELETRÔNICO PARA AUTOMÓVEIS DE BRINQUEDO

Humberto de Alcântara Pellizzaro

Muitas vezes adultos e crianças se reuniram em torno de brinquedos para desfrutarem juntos agradáveis horas de passa-tempo. Certos brinquedos chegaram a marcar época dada sua engenhosidade, como o trem de ferro. Ainda hoje várias pessoas se dedicam a montar complicados parques ferroviários, procurando sempre a maior perfeição e semelhança com o real.

Um dos últimos divertimentos de larga aceitação foi sem dúvida o dos carros de corrida em miniatura. Várias tentativas são feitas pelos aficionados competidores para melhorar o desempenho de seus carros, como talas de material especial, engrenagens de transmissão com diferentes relações de velocidade, mancais com pequeno coeficiente de atrito, etc. Uma característica comum a todos esses "macetes" é a modificação de partes mecânicas de carros. Essas, porém, já estão super exploradas e quase todos são "cobras" no assunto.

Assim, o leitor que gosta de Eletrônica não pode parar por aí e deve passar, se já não o fez, a "macetear" eletronicamente seus "carangos". A esse leitor dedicamos o presente artigo, esperando que faça bom proveito da "receita" aqui descrita.

Controle a reostato versus controle eletrônico

Os controles convencionais são feitos a base de reostato, o que é um grande inconveniente. Tal controle típico está ilustrado na fig. 1. Seu funcionamento baseia-se na queda de tensão sobre o resistor variável colocado em série com a alimentação da pista. Quando se deseja uma velocidade moderada, uma parte do resistor é colocada no circuito, ocasionando uma queda de tensão que faz com que o motor do carro receba apenas uma fração da tensão total de fonte, que no caso é de 12 Volts. Na máxima velocidade o resistor é retirado do circuito, aplicando-se os 12 V integralmente à pista e, conseqüentemente, ao carro.

O posicionamento do cursor é determinado pelo acelerador propriamente dito, o qual consiste de uma haste com mola que é mais ou menos pressionada de acordo com a velocidade maior ou menor desejada. As desvantagens são várias: dissipação de potência no reostato, aquecendo sobremaneira o conjunto (já presenciamos aceleradores se derretendo e se incendiando, tal o calor gerado e não dissipado convenientemente), mau contacto freqüente do cursor fazendo com que o motor do carro "rateie",

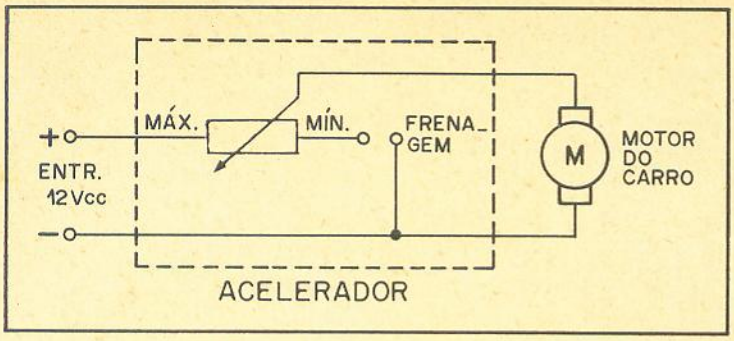


Figura 1

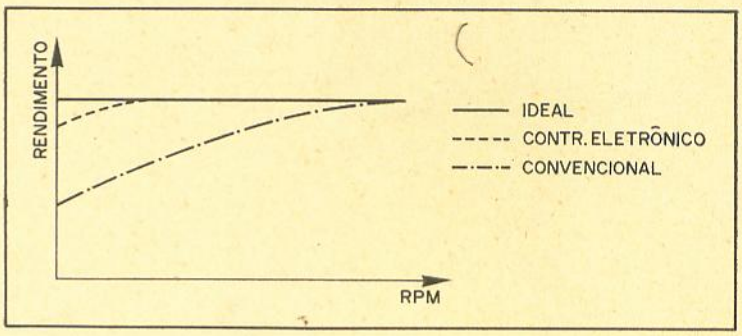


Figura 2

instabilidade em baixas velocidades, principalmente em motores muito "envenenados", com a característica do carro andar aos arrancos. Todas estas desvantagens podem ser atenuadas com dispositivos de aceleração mais elaborados (e mais custosos). No entanto, há problemas intrínsecos ao sistema. Em velocidades médias o motor não recebe a tensão total da fonte, para a qual foi projetado e, em conseqüência, seu rendimento cai bastante. Para solucionar tal deficiência sugerimos um sistema que proporciona ao motor a alimentação de fonte (12 V) em qualquer velocidade, assegurando um bom desempenho por parte do motor.

Para obtermos velocidades médias ou baixas forneceremos ao carro uma onda retangular de freqüência variável, mas de amplitude sempre de 12 V. Para evitar análises matemáticas mais complicadas, diremos apenas que o método proposto resulta em mais torque em velocidades moderadas do que o controle a reostato ajustado para as mesmas velocidades.

Imagine-se o leitor na situação freqüente de estar em uma curva em que seja necessária uma velocidade que não a máxima e uma rápida aceleração à saída da mesma. O carro que recebe a onda retangular terá mais torque du-

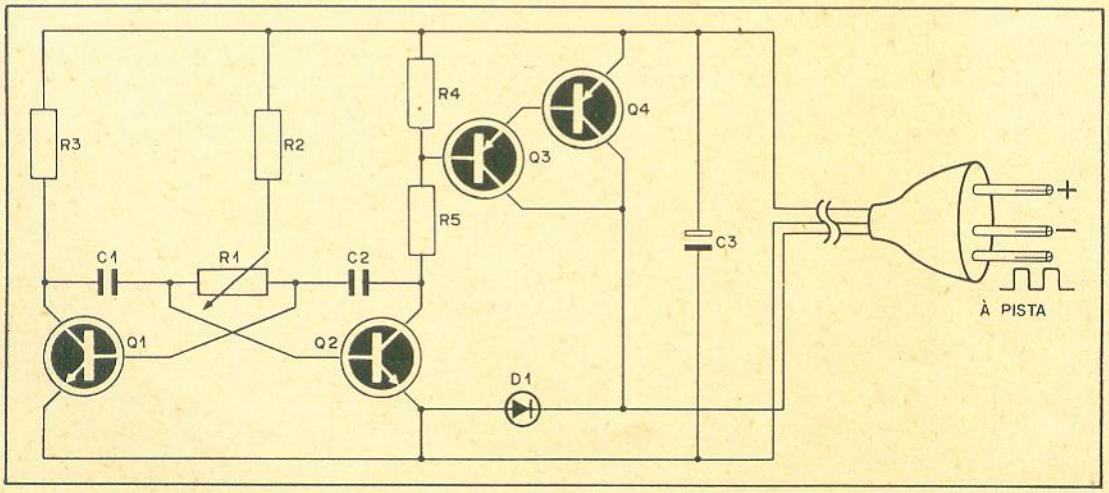


Figura 3

rante a curva, executando-a com maior perfeição, estando habilitado a atingir a velocidade máxima em menor período de tempo, pelas próprias propriedades eletro-mecânicas do motor. O desempenho será, então, muito melhor.

Na fig. 2 estão esquematizadas as curvas características de funcionamento dos dois métodos.

O circuito

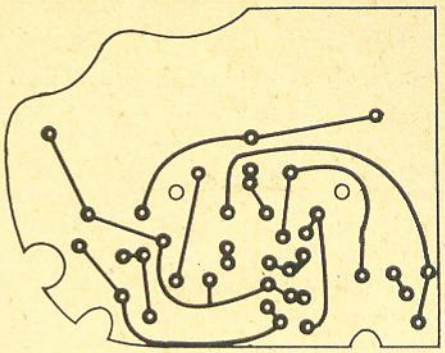
Como vemos pela fig. 3, o sistema é bem simples, consistindo basicamente de um multivibrador astável de freqüência variável, gatilhando um elemento controlador série. A freqüência do astável é determinada por R1 (trimpot), o qual está acoplado mecanicamente ao êmbolo acelerador. Vale ressaltar aqui que o controle de velocidade é realizado em baixo nível de corrente, não havendo portanto contacto crítico e centelhamento, comuns aos controles a reostato, realizados em altos níveis de corrente.

Uma preocupação no projeto foi a de garantir a saturação do elemento série, sem comutar para o corte, na velocidade máxima e, com o carro parado, Q4 não deverá saturar em nenhum instante. Nessas condições extremas, portanto, o multivibrador não oscilará. Nas posições intermediárias o astável fornecerá forma de onda retangular à base de Q3, em ligação Darlington com Q4, para não "carregar" o circuito multivibrador, levando-o à saturação a cada pulso negativo (ocasião em que Q2 estará saturado). O divisor de tensão formado por R4 e R5 garantirá a tensão na base de Q3, que irá saturá-lo sempre que houver corrente circulando por essa malha. O capacitor C3 tem a função de filtrar a corrente de alimentação, diminuindo o "ripple", que é acentuado em muitas fontes. O diodo D1 é o assunto do próximo item.

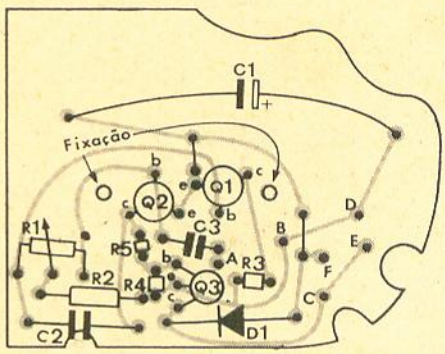
Sistema de freagem

Voltando à fig. 1 verificamos que no sistema a reostato a freagem é feita quando se solta inteiramente o êmbolo acelerador e a mola o leva à posição de repouso, na qual a pista e, conseqüentemente, o motor do carro, é colocado em curto. A parada é então imediata.

No nosso caso preferimos realizar um freio eletrônico, constituído pelo diodo D1. Ao se soltar inteiramente o acelerador, o multivibrador pára de oscilar e fica na sua condição de repouso: Q1 saturado e Q2 cortado, levando Q3 e Q4 ao corte. Devido à velocidade que o carro havia adquirido anteriormente, aos primeiros giros que o motor der sem estar alimentado será



PLACA DE FIAÇÃO IMPRESSA
EM TAMANHO NATURAL
(VISTA DO LADO COBREADO)



DISPOSIÇÃO DOS COMPONENTES
(VISTA DO LADO NÃO COBREADO)

A - Base de Q4
B - Emissor de Q4
C - Coletor de Q4
D - Positivo (+)
E - Recortador
F - Negativo (-)

Figura 4

gerada uma força contra-eletromotriz, polarizando D1 diretamente e colocando a pista (e o motor) em curto, havendo da mesma forma uma parada quase instantânea, já que o processo se realiza rapidamente.

Montagem

A montagem foi inteiramente executada em um acelerador antigo, conforme ilustra a fotografia do cabeçalho. Apenas o transistor de potência Q4 ficou pela parte externa, devido ao volume do mesmo e do dissipador empregado. Furos adicionais deverão ser executados para a

fixação de Q4 ao conjunto. As aletas e pinos internos que prendiam o reostato foram aproveitados para segurar a placa de fiação impressa.

A disposição dos componentes e o modelo do circuito está na fig. 4. Todos os resistores são montados verticalmente, com exceção de R2. O capacitor C2 foi montado pela parte inferior da placa, deitado. As ligações externas a serem feitas (a Q4 e à pista) estão esquematizadas nas ilustrações. É importante observar rigorosamente a ordem dos fios da tomada da pista: o condutor do pino mais afastado deve ser ligado ao emissor de Q4 e aos outros componentes do mesmo nó elétrico; o central é o negativo e o terceiro é a saída do nosso "recortador". O acoplamento mecânico de R1 (trimpot) com o êmbolo deve ser o melhor possível, sem folgas, para dar ao conjunto grande durabilidade.

Colamos com resina epoxi ao plástico do cursor do trimpot um cilindro dentado, cujo curso é dado pelo movimento do êmbolo, que foi encompridado lateralmente até atingi-lo.

Depois de executada a montagem, se a mesma foi feita sem erros, apareça num "pega" e teste sua nova "bossa". Se a pista for muito tortuosa, tanto melhor para você. Mas cuidado: se a pista for colocada em curto, o transistor Q4 poderá "pifar", dependendo das limitações de corrente da fonte de alimentação principal.

Poder-se-ia prover o controle eletrônico de uma proteção contra curtos, mas o difícil será encaixá-lo no interior do acelerador. Outra alternativa é utilizar um porta-fusível "de linha" como o usado em instalações de auto-rádios, mas a proteção não é garantida. O transistor AD162 permitirá a colocação de até uns três carros simultaneamente na mesma pista, o que não é uma situação usual. Outros motores de CC com tensão de 12 V poderão utilizar o controle, desde que o consumo de corrente não ultrapasse uns 3 Ampères.

Boa montagem para você e boas corridas!

Lista de componentes

Semicondutores:

Q1, Q2 — BC107, BC108 ou BC109
Q3 — BC177, BC178 ou BC179
Q4 — AD162
D1 — BY127 ou 1N4006

Resistores:

R1 — 47 kΩ — trimpot
R2 — 3,3 kΩ — carvão — 1/4 W
R3 — 1,5 kΩ — carvão — 1/4 W
R4 — 150 Ω — carvão — 1/4 W
R5 — 1 kΩ — carvão — 1/4 W

Capacitores:

C1 — 47 nF — poliéster metalizado
C2 — 100 nF — poliéster metalizado
C3 — 100 μF — eletrolítico — 15 V

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

Amplificadores/Misturadores de Alta Freqüência com JFET

Colaboração do Dpto. Técnico da Teleimport Eletrônica Ltda.

O transistor de efeito de campo, de junção, comumente designado por JFET (do inglês "Junction Field Effect Transistor"), continua a ser grandemente utilizado em amplificadores e misturadores de VHF e UHF. O custo atual dos JFET é comparável ao dos transistores bipolares comuns, embora os primeiros apresentem inúmeras vantagens, conforme relacionamos abaixo:

1 — **Distorção** — Devido ao fato de que o FET segue de maneira bastante aproximada a curva de transcondutância de lei quadrática, a modulação cruzada e a distorção por intermodulação são pequenas.

2 — **Ruído** — Contando com um produto ganho-largura de faixa do tipo GHz e tendo apenas o ruído de portadores majoritários, consegue-se um desempenho de baixo ruído dentro de toda a gama de freqüências.

3 — **Gama dinâmica** — O FET controlado por tensão admite uma gama de tensões de entrada pelo menos dez vezes maior que o transistor comum.

4 — **Resistência de entrada** — Quando utilizado em configuração "supridouro comum", a alta impedância de entrada reduz a interação com o circuito sintonizado de entrada e, ao mesmo tempo, apresenta uma carga praticamente desprezível.

5 — **Dessintonia** — Os transistores de efeito de campo são insensíveis a pequenas alterações nas condições de operação, causadas pela ação do CAG; assim sendo, é mínima a dessintonia por eles apresentada.

Considerações sobre os parâmetros

Para conseguir um desempenho ótimo o projetista deve levar sempre em consideração os seguintes fatores: ganho, largura de faixa, figura de ruído, relação de ondas estacionárias, estabilidade do CAG, neutralização, impedâncias de entrada e de saída, distorção e, naturalmente, o custo.

A capacitância Miller é um fator dominante na configuração "supridouro comum", daí a razão de muitas vezes dar-se preferência à configuração "porta comum". Nos circuitos com FET deve-se dar especial atenção às técnicas normalmente recomendadas para circuitos de alta freqüência, como por exemplo a alimentação e polarização através de choques de RF, para uma perfeita isolação de CA.

A maioria dos JFET para alta freqüência, tais como o 2N3823, 2N4223, 2N4416, 2N5078 e 2N5397, tem garantidos os seus valores dos parâmetros Y, bem como as curvas dos valores típicos em função da freqüência. Assim sendo, pode-se determinar o máximo ganho de potência estável, distorção e neutralização.

Ganho de potência

O ganho de potência de um amplificador neutralizado, em configuração "supridouro comum", é da ordem de 600 mmhos, maior que o de um amplificador em "porta comum". A razão disto é a maior admitância de entrada na configuração "porta comum" (Gig $\approx$ 4 mmhos em 100 — 200 MHz, 6 mmhos em 500 MHz, enquanto que G $\approx$ 0,08 mmho em 100 MHz, 0,25 mmho

em 200 MHz e 3 mmhos em 500 MHz para os FET 2N3823, 2N4223, 2N5078; $Y_{fs} = Y_{fg}$ $G_{os} = G_{og}$).

$$A_p = \frac{|Y_{21} - Y_{12}|^2}{4\ G_{is}\ G_{os}}$$ (em "supridouro comum", neutralizado)

$$A_p = \frac{|Y_{21}|^2}{4\ G_{ig}\ G_{og}}$$ (em "porta comum", não neutralizado)

Infelizmente, quando se opera em configuração "supridouro comum", sob máximo ganho de potência, não há possibilidade de se minimizar o ruído. De acordo com as experiências efetuadas pode-se dizer que A_p deverá estar 1 a 2 dB abaixo do máximo quando se deseja reduzir o fator de ruído. Diminuindo-se a corrente de 15 mA para 3 mA, A_p será reduzido de 2 dB.

Impedância de entrada

Na configuração "porta comum" a impedância de entrada, em VHF, é a própria r_{DS} do FET, geralmente da ordem de 100 a 175 Ohms. Na configuração "supridouro comum" a impedância de entrada é determinada pela reatância capacitiva. Muitas vezes o FET é excitado através de seu supridouro por uma fonte de baixa impedância; neste caso, a configuração "porta comum" contribui para reduzir os problemas de casamento de impedância. Nos casos de circuitos de sintonia crítica, não é recomendável a configuração "supridouro comum".

Distorção por intermodulação e por modulação cruzada

Ambos os tipos de distorção são diretamente proporcionais à amplitude da tensão porta-supridouro e inversamente proporcionais à magnitude do sinal indesejável na entrada. Utilizando-se a configuração "porta comum" obtém-se uma redução na distorção por modulação cruzada.

A maior rejeição de modulação cruzada ocorre quando $V_{GS(off)}$ é alto e $V_{GS}/V_{GS(off)} = 0{,}5$. Para um FET típico, do tipo 2N4416, ID = = 3 mA.

Estabilidade

Na configuração "porta comum", devido ao fato de ReY11 (Gig) ser grande e ReY12 ser pequeno, o circuito será estável dentro de uma vasta gama de freqüências. Na configuração em "supridouro comum", com ReY11 pequeno e sem neutralização, o FET não é estável.

Para o amplificador em "supridouro comum", o critério de estabilidade de Linvill é:

$$C = \frac{|Y21\ Y12|}{2\ ReY11\ Y22 - ReY21\ Y12}$$

Se C for maior que 1, o circuito será instável; se C for menor que 1, o circuito será estável.

Largura de faixa

Na configuração "supridouro comum", a largura de faixa é limitada pelo efeito de casamento de impedância de entrada e de saída, enquanto que na configuração "porta comum" a largura de faixa é determinada pelo Q do circuito.

$$Q = \frac{Im\ Y22'}{2\ ReY22'} \qquad \text{Largura de faixa} = \frac{f}{Q}$$

onde $Y22'$ = rede de saída composta

Podemos adiantar que em 500 MHz temos geralmente um Q típico de 50. Assim sendo, a largura de faixa obtida é de 10 MHz.

Ruído

O ruído, em qualquer freqüência, é principalmente uma função da condutância de entrada. A condutância ótima de supridouro, em altas freqüências, varia linearmente com a freqüência, enquanto que a condutância de entrada do FET varia com o quadrado da freqüência, para circuitos em "supridouro comum", sendo aproximadamente linear nos circuitos em "porta comum". Assim sendo, um circuito em "porta comum", em condições não otimizadas, pode apresentar menos ruído que um circuito em "supridouro comum". As relações aproximadas de figura de ruído são dadas por:

$$\text{Figura de ruído} = 10 \log \left(1 + \frac{g_{GEN}}{g_{fs}}\right)$$

(para estágio em "supridouro comum")

$$\text{Figura de ruído} = 10 \log \left(1 + \frac{1}{1 + \frac{g_{fg}}{g_{GEN}}}\right)$$

(para estágio em "porta comum")

Circuito "supridouro comum" em cascata

Uma técnica bastante difundida para freqüências até 200 MHz, utilizando as características básicas dos estágios em "supridouro comum", consiste em ligar os FET em cascata empregando a configuração "supridouro comum" no estágio de entrada tendo, a seguir, um estágio em "porta comum" atuando como sua carga. Desta forma consegue-se uma grande redução na capacitância Miller, bem como uma boa largura de faixa em um amplificador não neutralizado. O estágio de entrada deve ter baixo I_{DSS}, quando se opera com polarização zero, a fim de assegurar uma tensão dreno-supridouro adequada através dele.

Misturador FET

O JFET possui ampla aplicação em estágios misturadores, não só pela sua baixa impedância de entrada em configuração "porta comum", como também pela sua ampla gama dinâmica, baixa distorção e boa estabilidade do circuito para amplas variações de parâmetros.

O sinal modulado de entrada, de baixo nível, é misturado com um sinal de maior amplitude gerado pelo oscilador local (V_{LO}), sendo então a diferença de freqüência selecionada por um circuito sintonizado e amplificada posteriormente. O resultante sinal modulado de freqüência mais baixa é extraído e usado nos circuitos remanescentes de baixa freqüência.

1. Transcondutância de conversão (GC)

O ganho de conversão de potência é proporcional ao GC — que é a relação entre a corrente de dreno (na freqüência de saída) e a tensão de entrada. O nível do sinal do oscilador (V_{LO}) afeta diretamente o GC.

$$GC = \frac{g_{fso}\, V_{LO}}{2 \cdot |V_{GS(OFF)}|} \quad \text{ou, substituindo}$$

$$g_{fso} = \frac{2\, I_{DSS}}{|V_{GS(OFF)}|},$$

$$GC = \frac{I_{DSS}\, V_{LO}}{V_{GS(OFF)^2}}$$

2. Figura de ruído (NF)

Para se reduzir a figura de ruído, para uma determinada resistência de supridouro, deve-se otimizar o GC. No JFET a melhor redução de ruído é conseguida com uma R_S de 800 a 1 000 Ohms. A figura de ruído, aproximada, pode ser determinada por:

$$NF = 10 \log \left(1 + \frac{K}{g_G R_S} + \frac{R_S}{R_g} \right)$$

onde:

K = constante do FET
R_g = resistência de polarização de porta
R_S = resistência de supridouro

3. Desempenho do misturador otimizado

Das equações características do FET, bem como de experiências efetuadas, chegou-se à conclusão de que o máximo ganho de conversão ocorre quando:

$NF_{min} = GC_{max}$ a $\frac{V_{GSop}}{V_{GS(off)}} = 0{,}8\ V_{GSop}$ — tensão de polarização de porta, em operação

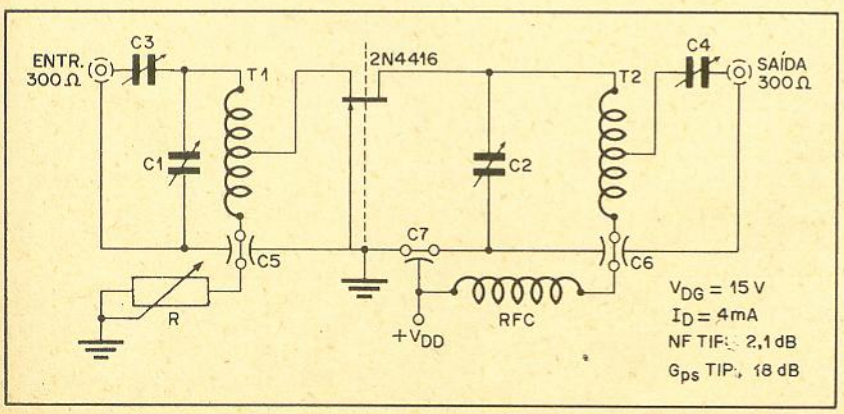


Figura 1

Amplificador para 100 MHz, em configuração "porta comum".

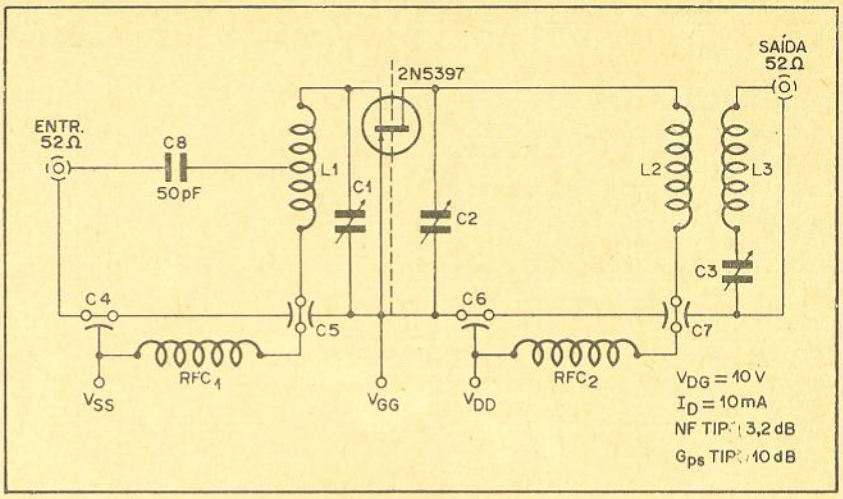


Figura 2

Amplificador para 450 MHz, em configuração "porta comum".

NF_{min} a $\frac{V_{GSop}}{V_{GS(off)}} = 1{,}25$ (entretanto, com um nível de 0,8 já se obtém um bom desempenho global)

Os dispositivos com menor I_{DSS} apresentam melhor ganho de conversão, daí serem indicados o 2N3822 e o 2N4222 para misturadores em alta freqüência.

Circuitos práticos

Apresentamos nas figuras 1 a 7 circuitos práticos para teste e aplicação de JFET em amplificadores e misturadores de VHF e UHF.

A fig. 1 nos mostra o diagrama esquemático de um amplificador para 100 MHz, utilizando o JFET 2N4416 em configuração "porta comum". Os valores dos componentes empregados nesse circuito são os seguintes:

C1, C2 — 0,8 a 10 pF
C3, C4 — 8 a 35 pF
C5, C6 — 0,005 μF
C7 — 0,001 μF
T1 — 13 espiras de fio esmaltado nº 18, auto-suportadas, φ interno 9,5 mm, derivação na 3ª espira a partir da extremidade superior
T2 — 16 espiras de fio esmaltado nº 18, auto-suportadas, derivação na 4ª espira a partir da extremidade inferior
P — potenciômetro — 500 Ω
RFC — Choque de RF — 2,7 μH

Na fig. 2 temos o diagrama de um amplificador para 450 MHz, empregando o JFET em configuração "porta comum". São os seguintes os valores dos componentes empregados nesse circuito:

C1, C2, C3 — 0,8 a 12 pF
C4, C5, C6, C7 — 1 000 pF
RFC1, RFC2 — 0,15 μH
L1 — comprimento 38 mm, fio nu nº 16
L2 — comprimento 30 mm, fio nu nº 16

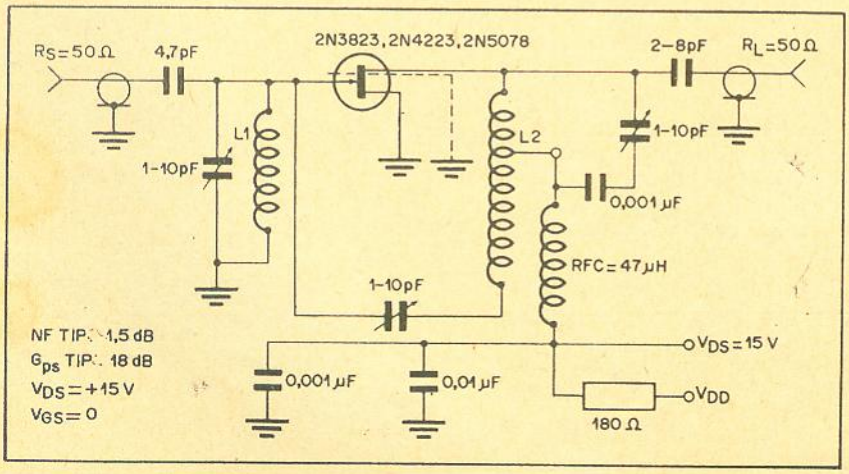


Figura 3

Amplificador neutralizado, para 200 MHz, em configuração "supridouro comum".

DEFINIÇÕES DE TERMOS E SÍMBOLOS RELATIVOS AOS TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO

PARÂMETRO	DEFINIÇÃO	CONDIÇÕES DE TESTE ESPECIFICADAS
BV_{DGO} (Volts)	Tensão de ruptura (dreno a porta)	I_G
BV_{GSO} (Volts)	Tensão de ruptura (porta a supridouro	I_G
$V_{(BR)GSS}$ (Volts)	Tensão de ruptura (porta a dreno e supridouro	I_G, $V_{DS} = 0$
C_{DGO} (pF)	Capacitância porta a dreno	V_{DG}
C_{SGO} (pF)	Capacitância porta a supridouro	V_{GS}
C_{iss} (pF)	Capacitância total de entrada emissor comum	V_{DS}, V_{GS}
C_{rss} (pF)	Capacitância dreno a porta sob condições especificadas	V_{DS}, V_{GS}
e_n (nV/$\sqrt{Hz}$)	Tensão equivalente de ruído na entrada	V_{DS}, I_{DS} ou V_{GS}, Freq., BW
Y_{fs} (µmhos)	Transadmitância no ponto de operação especificado	V_{DS}, I_{DS}
Y_{fs} (µmhos)	Transadmitância para pequenos sinais	V_{DS}, $V_{GS} = 0$
$I_{D(OFF)}$ (nA)	Corrente de dreno com tensão de dreno especificada e porta polarizada no máximo V_p	V_{DS}, V_{GS}
I_{DGO} (nA)	Corrente de fuga dreno a porta	V_{DG}
I_{DSS} (mA)	Corrente de dreno com polarização zero	V_{DS}, $V_{GS} = 0$
I_{GSO} (nA)	Corrente de fuga porta a supridouro	V_{GS}
I_{GSS} (nA)	Corrente total de fuga de porta	V_{GS}, $V_{DS} = 0$
I_G (nA)	Corrente de fuga de porta sob condições especificadas	V_{DS}, I_{DS}
i_n (pA/$\sqrt{Hz}$)	Corrente equivalente de ruído na entrada	V_{DS}, I_{DS} ou V_{GS} Freq., BW

PARÂMETRO	DEFINIÇÃO	CONDIÇÕES DE TESTE ESPECIFICADAS
CMRR (dB)	Relação de rejeição em modo comum	$\frac{\Delta V_{DG}, I_D}{\Delta V_{GS}}$
$V_{(BR)\ G_1\ G_2}$ (Volts)	Tensão de ruptura de porta a porta (construção monolítica)	V_{DS}, V_{GS}, I_D
NF (dB)	Figura de ruído sob condições especificadas	V_{DS}, I_{DS} ou V_{GS}, R_G Freq., BW
$V_{GS(OFF)}$ (Volts)	Tensão de corte porta supridouro-porta polarizada para reduzir I_D ao baixo nível especificado	V_{DS}, I_D
r_{ds} (Ohms)	Resistência global dreno a supridouro	V_{DS}, I_D, f
$r_{DS(ON)}$ (Ohms)	Resistência na condução - polarização de porta zero	V_{DS} ou I_D, $V_{GS} = 0$
t_d (nsec)	Tempo de retardo	Circuito de teste especificado
t_r (nsec)	Tempo de subida	Circuito de teste especificado
$t_{(off)}$ (nsec)	Tempo de desligamento	Circuito de teste especificado
Y_{os} (g_{os}) (µmhos)	Admitância de saída em supridouro comum	V_{DS}, I_D
Y_{is} (g_{is}) (µmhos)	Capacitância de entrada em supridouro comum	V_{DS}, I_D
V_{GS} (Volts)	Tensão porta supridouro no ponto de operação	V_{DG}, I_D
G_{PS} (dB)	Ganho de potência	V_{DS}, I_D
t_{on} (nsec)	Tempo de ligação	Circuito de teste especificado
t_f (nsec)	Tempo de descida	Circuito de teste especificado

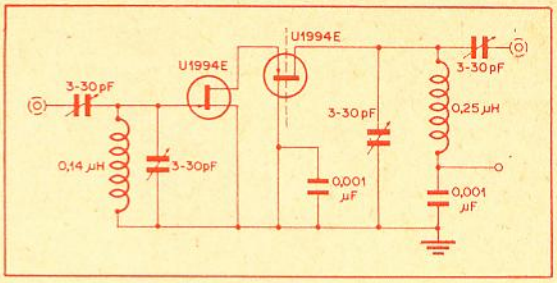


Figura 4

Amplificador em cascata para 80 MHz.

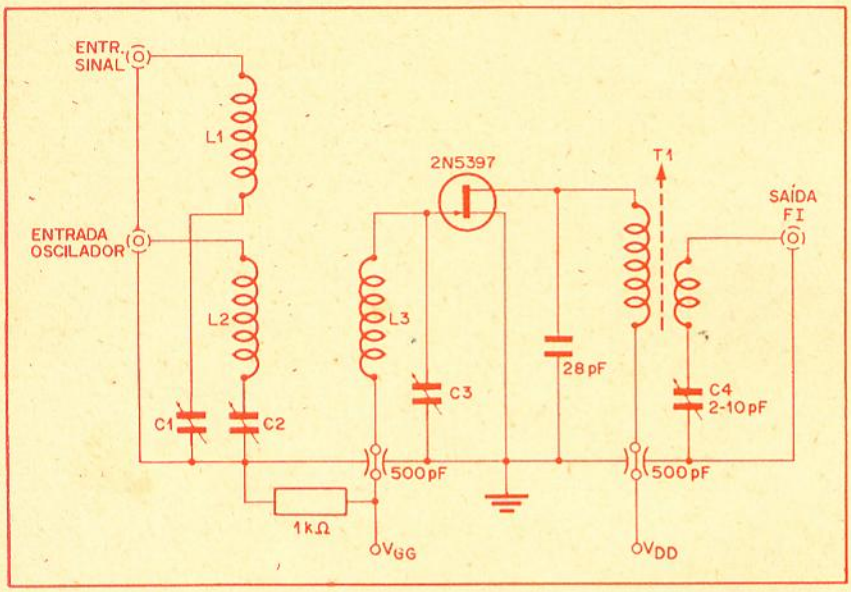


Figura 5

Misturador, em configuração "supridouro comum".

L3 — comprimento 51 mm, fio esmaltado nº 22, acoplada a L2 a uma distância de 19 mm

O circuito apresentado na fig. 3 é de um amplificador neutralizado, para 200 MHz, em configuração "supridouro comum", empregando os JFET 2N3823, 2N4223 ou o 2N5078. Os dados para as bobinas desse circuito são os seguintes:

L1 — 1 1/2 espira de fio de cobre estanhado nº 20, diâmetro interno de 6,4 mm, espaçadas para ocupar uma extensão de 9,5 mm

L2 — 3 1/2 espiras de fio de cobre estanhado nº 18, diâmetro interno de 9,5 mm, espaçadas para ocupar uma extensão de 12,7 mm; derivação em 1 1/4 espira a partir do extremo superior

Na fig. 4 temos um amplificador em cascata, para 80 MHz, utilizando os JFET U1994E.

Na fig. 5 apresentamos o circuito de um misturador empregando o JFET 2N5397 em configuração "supridouro comum". A seguir relacionamos os componentes cujos valores não constam do diagrama esquemático:

L1 — comprimento 35,5 mm, fio esmaltado nº 22, em acoplamento cerrado com L3

L2 — comprimento 40,5 mm, fio esmaltado nº 22, em acoplamento cerrado com L3

L3 — comprimento 44,5 mm, fio nu nº 16

T1 — primário: 13 espiras de fio esmaltado nº 22, enroladas em forma de 6,4 mm; secundário: 3 espiras do mesmo fio enroladas sobre o primário

C1, C2, C3, C4 — 0,8 a 12 pF

Mostra-se na fig. 6 o diagrama esquemático de um amplificador em "supridouro comum", para 450 MHz; o JFET utilizado é o 2N5397. Os valores dos componentes empregados no circuito são os seguintes:

C1 a C4 — 0,8 a 12 pF

C5 — 40 pF — mica prateada

C6 a C9 — 1 000 pF

L1 — comprimento 35,5 mm, fio esmaltado nº 22, separada de L2 de 2,5 mm

L2 — comprimento 28 mm, fio nu nº 16

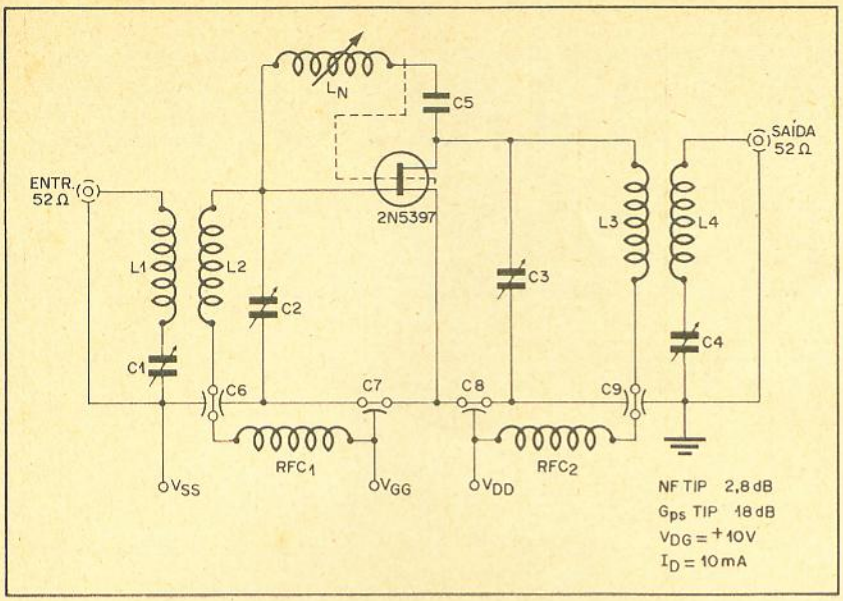
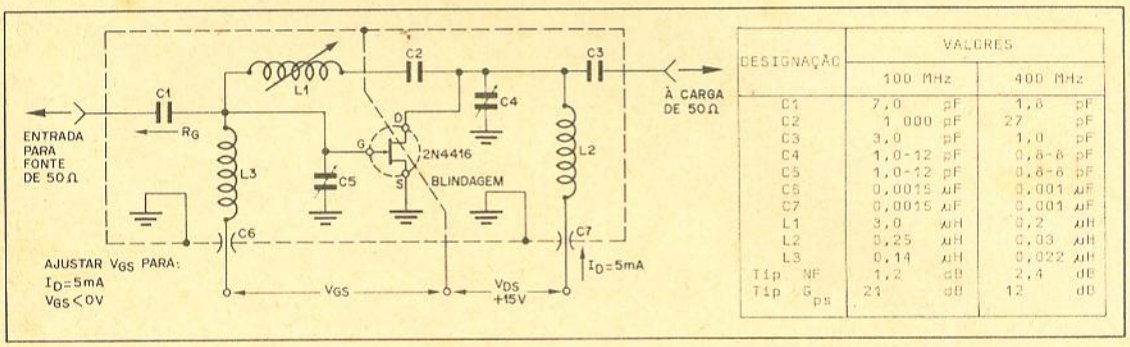


Figura 6

Amplificador para 450 MHz, em configuração "supridouro comum".



DESIGNAÇÃO	VALORES	
	100 MHz	400 MHz
C1	7,0 pF	1,8 pF
C2	1 000 pF	27 pF
C3	3,0 pF	1,0 pF
C4	1,0-12 pF	0,8-6 pF
C5	1,0-12 pF	0,8-6 pF
C6	0,001 µF	0,001 µF
C7	0,001 µF	0,001 µF
L1	3,0 µH	0,2 µH
L2	0,25 µH	0,03 µH
L3	0,14 µH	0,022 µH
Típ NF	1,2 dB	2,4 dB
Típ G_{ps}	21 dB	12 dB

Figura 7

Amplificador neutralizado para 100 MHz ou 400 MHz, em configuração "supridouro comum".

L3 — comprimento 33 mm, fio nu nº 16

L4 — comprimento 35,5 mm, fio esmaltado nº 22, separada de L3 de 7,6 mm

RFC1, RFC2 — 0,15 µH

LN — 3 espiras de fio esmaltado nº 22 em forma de cerâmica (6,3 mm de diâmetro), com núcleo ajustável de alumínio

Por fim, apresentamos na fig. 7 o diagrama esquemático de um amplificador neutralizado, em configuração "supridouro comum", para 100 MHz ou 400 MHz. Os valores dos componentes para uma ou outra freqüência estão relacionados na tabela, ao lado do diagrama.

(Para maiores informações sobre os FET, veja o artigo "Teoria e Aplicações dos Transistores de Efeito de Campo", publicado nas Revistas nºs 314 e 315 — junho e julho de 1974)

Ref.: "JFET Applications and Specifications", da Teledyne Semiconductor

Ω

VOCÊ JÁ CONHECE O NOVO
CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA
DO INSTITUTO MONITOR?

SOLICITE INFORMAÇÕES ATRAVÉS DO CUPOM DA PÁG. 64-A

SEMICONDUTORES ESPECIAIS

Henrique Antunes de Paiva *

CONCLUSÃO

Exemplo de aplicação

Um circuito pré-amplificador básico, utilizando um MOS-TEC tipo intensificação, é mostrado na fig. 17.4. Pode ser utilizado para um microfone, cápsula fonográfica, captador para guitarra ou em qualquer outra aplicação de baixo nível de sinal. O valor de R_F não é crítico (ele poderia ter um valor tão alto quanto várias centenas de megaohms), pois não há drenagem de corrente da porta pelo circuito de polarização. Um valor prático seria 22 MΩ, o qual é suficientemente grande para apresentar uma alta impedância adequada à maioria das aplicações. Se você deseja uma impedância de entrada extremamente elevada, poderá aumentar o valor de R_F.

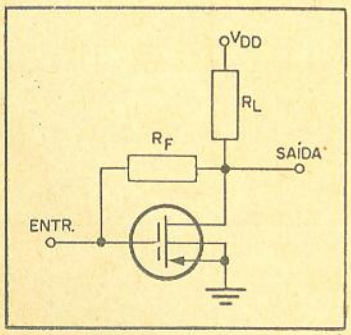


Figura 17.4

Diagrama esquemático do pré-amplificador básico, com MOS-TEC canal P, usado para o levantamento das curvas da figura 17.5. O TEC pode operar de maneira similar à válvula pentodo.

O MOS-TEC apresentado no circuito da fig. 17.4 é do tipo 2N3608, fabricado pela Microelectronic (U.S.A.), uma divisão da Philco-Ford.

O resistor R_L é escolhido de acordo com as características do MOS-TEC e os demais valores do circuito. Geralmente, quando se aumenta o valor de R_L, o ganho de tensão e a impedância de saída aumentam, enquanto que a impedância de entrada diminui. A impedância de entrada é aproximadamente igual ao valor de R_F dividido pelo ganho de tensão.

Como exemplo do processo de seleção de valores para o circuito apresentamos na fig. 17.5 uma série de curvas de

* Instrutor do Centro de Atualização Técnica (CAT) — São José dos Campos — SP

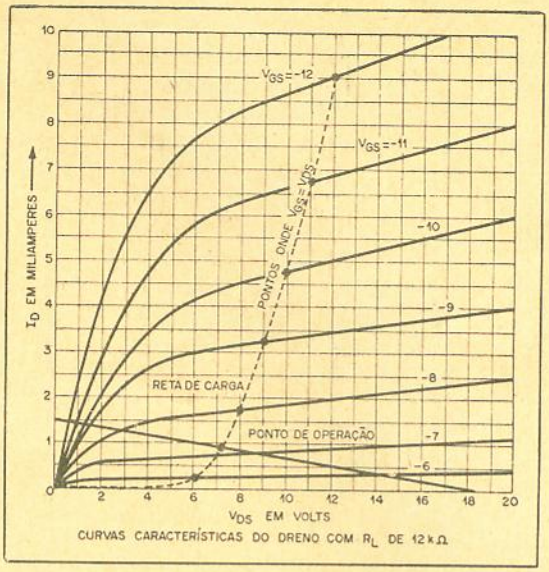


Figura 17.5

À medida que aumenta a tensão através do dreno e supridouro, a corrente do dreno aumenta. O ponto de operação é a intersecção da reta de carga com a linha que representa igual tensão através da porta e dreno, ambos com respeito ao supridouro. A resistência de carga R_L é de 12 000 Ohms.

dreno para o pré-amplificador. A linha tracejada representa os pontos onde V_{GS} é igual a V_{DS}. A reta de carga está traçada para uma tensão de alimentação de 18 Volts e com R_L igual a 12 kΩ. A intersecção da reta de carga com linha tracejada representa o ponto quiescente ou de auto-polarização.

Capacitores de acoplamento de baixo valor funcionarão bem com este pré-amplificador, em virtude das altas impedâncias envolvidas.

Muitas aplicações para os MOS-TEC só agora começam a aparecer; à medida que o custo for reduzido, mais os MOS-TEC irão aparecendo nos equipamentos comerciais.

17.2 — Estrutura e aplicações

Um dos mais importantes semicondutores criados nos últimos anos foi o transistor de efeito de campo, conhecido como TEC ou FET ("Field Effect Transistor"). Suas características são semelhantes às de uma válvula pentodo. O seu emprego é principalmente vantajoso onde se necessita de uma alta impedância de entrada que praticamente não carregue a fonte do sinal. Recentemente está sendo também usado em conjunto com transistores comuns nos circuitos integrados.

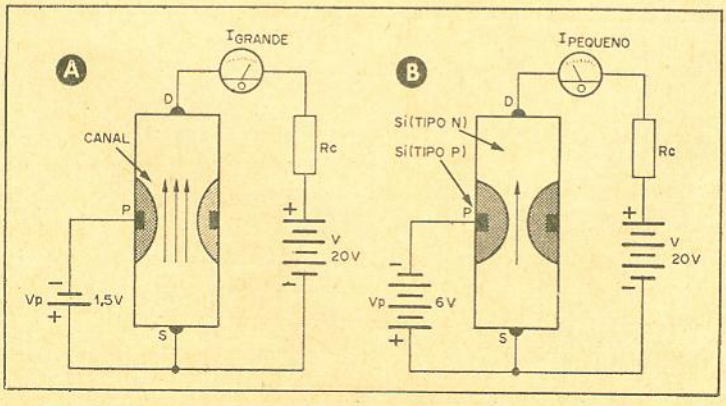


Figura 17.6
Variação da depleção em função da polarização inversa na porta.

O mais popular dos transistores de efeito de campo é o tipo de junção conhecido como TECJ ou JFET. É constituído essencialmente por uma barra de silício do tipo N, com um contacto em cada extremo dessa barra. No centro, em torno da barra, é aplicada uma camada de silício tipo P, conhecida como porta e cujo campo elétrico atua como um estrangulador sobre o fluxo de corrente na barra. A fig. 17.6 mostra simbolicamente o funcionamento de um transistor JFET do tipo canal N em função da polarização inversa aplicada à porta. Os eletrodos destes transistores são denominados diferentemente. O elemento conhecido como emissor recebe o nome de supridouro (s), a base é chamada comporta ou simplesmente porta (P) e o coletor tem a designação de dreno (D).

Podemos observar em A, onde a polarização inversa é somente de —1,5 Volt, que a corrente através do canal do transistor é grande, ao contrário de B, onde temos uma tensão de 6 Volts na porta, tendo a corrente ficado muito baixa.

A porta P permite controlar o fluxo dos portadores no canal pela redução da sua área efetiva de condução, ao aumentar a polarização inversa. Como a porta forma um diodo polarizado no sentido inverso, a impedância de entrada torna-se altíssima. Conforme o tipo de silício empregado no canal que pode ser do tipo P ou N, o transistor recebe o nome TEC canal P ou TEC canal N. A diferença entre um e outro é a inversão da polaridade de todas as tensões da mesma forma como nos transistores comuns do tipo PNP e NPN.

A fig. 17.7 mostra os símbolos usados para ambos os tipos de transistores TEC. Podemos verificar que a diferença consiste no sentido da seta na porta, cuja indicação nos transistores comuns é feita no emissor.

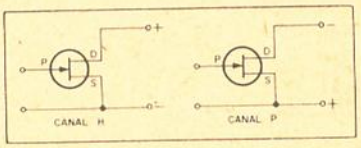


Figura 17.7

Os símbolos usados para os transistores de efeito de campo.

Vamos analisar as características de um TEC canal N mais de perto. A fig. 17.8 mostra uma rede típica de curvas características para um TEC canal N. Observamos que a corrente máxima, ou seja, a corrente de saturação (8 mA), ocorre no dreno quando a polarização entre porta e supridouro (V P-S) é zero. Aumentando a polarização inversa, a corrente do dreno diminui gradativamente até chegar a zero, o que acontece com um pouco mais que —6 Volts. Esta polarização inversa, necessária para suprimir totalmente a corrente através do transistor, é chamada de tensão de corte. A tensão de corte para a maioria dos transistores TEC está situada entre —6 e —10 Volts. Podemos constatar também pelas curvas que a variação da tensão do dreno acima do joelho (5 Volts) tem muito pouca influência sobre a corrente através do transistor (I dreno). Pelo espaçamento regular que se obtém com polarizações até —2 Volts nota-se que o transistor pode amplificar sinais pequenos com um mínimo de distorção. A resistência interna entre dreno e supridouro varia conforme a polarização; assim, temos com zero Volt na porta (saturação) uma resistência interna da ordem de 150 Ω, enquanto que com polarizações inversas acima de —6 Volts (corte) obtêm-se valores superiores a 1 000 MΩ.

O TEC, da mesma forma como os transistores comuns, também pode ser usado em 3 configurações, sendo a mais

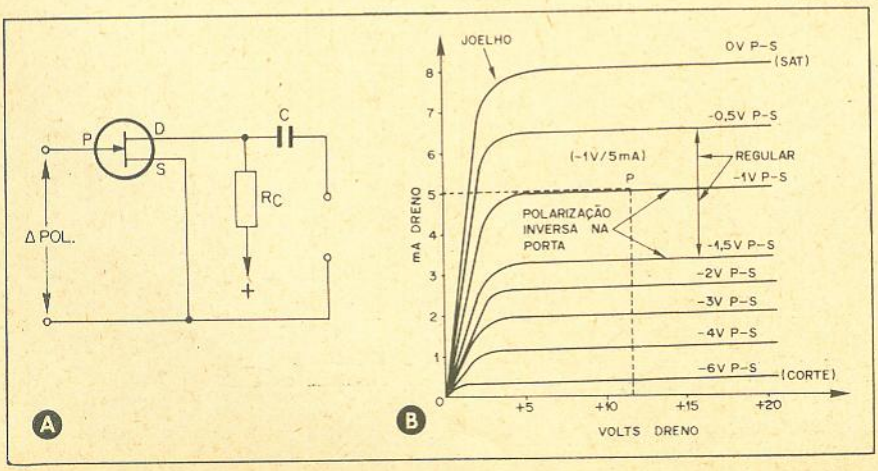


Figura 17.8

Curvas características de um TEC canal N.

usada a de supridouro à massa, que corresponde ao circuito emissor à massa (fig. 17.9). O ganho nos transis-

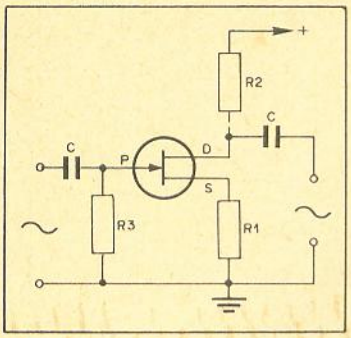


Figura 17.9

Amplificador em circuito de supridouro à massa.

tores de efeito de campo é especificado da mesma forma como nas válvulas em mA/V, ou então a transcondutância gm é dada em mhos (1 mA/V = 1 000 mhos). Desta maneira o ganho é representado pelo produto transcondutância × resistência de carga (R-2). A auto-polarização do TEC pode ser feita da mesma forma que na válvula (pelo resistor de catodo). Por exemplo, se escolhemos o ponto de trabalho do transistor em 5 mA e verificamos pelas curvas características que para isso é necessária uma polarização na porta de 1 V, o resistor no supridouro (R-1) deve ter um valor de:

$$R1 = \frac{1\ V}{0{,}005\ A} = 200\ \Omega$$

Em certos casos faz-se o resistor do supridouro (R-1) ajustável, devido à dispersão dos parâmetros entre transistores iguais. O resistor R-3 é normalmente escolhido em função da freqüência de trabalho. Para a operação em corrente contínua e na parte inferior das áudio-freqüências costumam-se empregar valores compreendidos entre 5 e 10 MΩ. Este valor é limitado somente pela corrente de fuga. Em freqüências mais altas a capacitância de entrada limita a impedância de entrada; assim sendo, não convém usar resistores superiores a 2 MΩ para R-3.

A fig. 17.10 mostra um circuito prático que trabalha de forma semelhante a um transformador de impedâncias. Trata-se de um seguidor a supridouro, que corresponde ao seguidor de emissor nos transistores comuns. O ganho em tensão deste circuito é um pouco menor que 1, mas ele pode, em certos casos, evitar perdas devido à perfeita adaptação de uma alta impedância

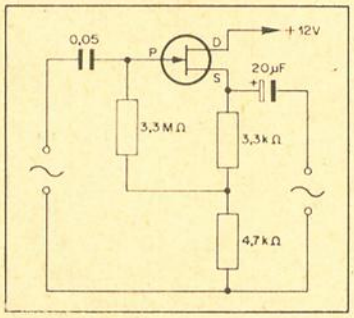


Figura 17.10

Seguidor de supridouro com TEC.

de entrada a uma baixa impedância de saída, já que o casamento das impedâncias assegura a máxima transferência de energia. A impedância dinâmica efetiva na sua entrada é superior a 10 MΩ, devido à realimentação compensativa através do resistor de 3,3 MΩ, que está ligado a um divisor de tensão no supridouro. As tensões de entrada e saída estão em fase. Emprega-se este circuito com vantagens na entrada de um amplificador em conjunto com transistores comuns, para fontes de sinais de alta impedância, como cápsulas cerâmicas e de cristal para pick-ups, microfones, etc.

Quando se necessita de uma impedância de entrada mais elevada ainda, como acontece em certos aparelhos, como medidores de umidade, etc., pode ser empregado o circuito da fig. 17.11.

O sinal de realimentação do supridouro à porta, para a elevação da impedância de entrada, é feito através do capacitor de 1 µF. Com isso conseguem-se resistências de entrada da ordem de centenas de

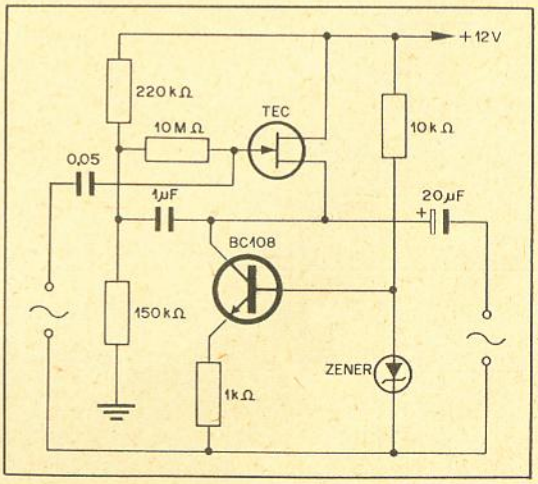


Figura 17.11

TEC conjugado com transistor de silício para obter uma impedância de entrada bastante elevada.

megaohms. Este circuito é conhecido como "Bootstrap". Ele funciona da seguinte forma: o capacitor de 1 μF realimenta o sinal em fase para o outro lado do resistor de 10 MΩ, de maneira que a amplitude do sinal é quase a mesma de ambos os lados do resistor. Desta maneira, praticamente não há corrente do sinal através do resistor o que é equivalente a uma impedância muito elevada.

A fig. 17.12 mostra um amplificador em circuito supridouro à massa. A auto-polarização é feita pelo resistor de 3 300 Ω. Em paralelo com este resistor está o capacitor eletrolítico de 20 μF, a fim de evitar a realimentação negativa e conseqüente perda de ganho do estágio. A fase do sinal de saída está 180° invertida em relação ao sinal de entrada. Geralmente estes estágios proporcionam um ganho por volta de 10 vezes, ou seja, muito inferior ao ganho conseguido com transistores comuns de silício. A vantagem é o nível de ruído extremamente baixo. A capacitância de entrada chega a ser bastante elevada, devido ao efeito Miller, ficando, na maioria dos casos, entre 50 e 100 pF, o que limita o seu emprego às freqüências baixas. Para tornar a impedância de entrada mais independente do efeito Miller, conjuga-se o TEC com transistores comuns de silício e, desta forma, quando se trata de obter uma amplificação linear sobre um grande espectro de freqüências, os circuitos resultam mais complexos.

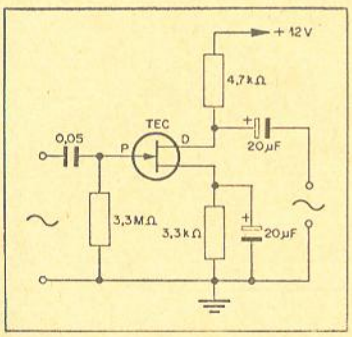


Figura 17.12

Amplificador em circuito comum, com polarização automática.

Para a amplificação em freqüências elevadas, empregam-se transistores TEC com porta isolada. São eles o IGFET e o MOSFET (óxido metálico). A fig. 17.13 mostra os símbolos desses transistores, tanto do tipo canal P como N. O substrato acha-se normalmente ligado ao mesmo potencial do supridouro.

Estes transistores danificam-se com muita facilidade por cargas estáticas; assim sendo, para soldar ou dessoldar os mesmos convém desligar o soldador da rede durante esta operação.

O controle da porta sobre o fluxo de corrente é feito capacitativamente através de dielétrico, o qual isola a porta do canal. A impedância de entrada neste tipo é ainda muito maior do que no TEC comum, razão pela qual a isolação da placa de fiação impressa deve ser perfeita e quaisquer fugas são intoleráveis.



Figura 17.13

Transistores de efeito de campo com porta isolada.

Nestes transistores o circuito de entrada se encontra completamente isolado do circuito de saída. Para provar os transistores de efeito de campo com porta isolada mede-se a resistência entre supridouro e dreno. Ao se fechar, durante a medição, a porta em curto-circuito com o supridouro, a resistência deve baixar, se o transistor estiver em boas condições.

O TEC comum pode ser provado da mesma forma como os outros transistores, medindo-se a resistência direta e inversa entre porta e supridouro e porta e dreno, somente que a resistência inversa nestes deve ser altíssima, ou seja, infinita quando medida com um multímetro comum. Acreditamos na introdução cada vez maior do TEC em todos os campos da Eletrônica. Até certo ponto isso pode ser bastante apreciado, porque traz de volta a velha teoria dos circuitos com válvulas.

Nota: Veja "Teoria e Aplicações dos Transistores de Efeito de Campo" (Revistas 314 e 315).

BIBLIOGRAFIA

— Transistor, Thyristor e Diodos — RCA Série SC 14
— Thyristores e Triacs — H. Lilen
— Transistores a Efeito de Campo — J. P. Oehmichen
— Diodos a Efeito Tunel — R. Deschamps
— IBRAPE Informa
— Anotações de aulas

Ω

Consciência Tranqüila

OS CUSTOS CONSTANTEMENTE CRESCENTES DE IMPORTAÇÃO IMPÕEM RESPONSABILIDADES SEMPRE MAIORES SOBRE OS FABRICANTES NACIONAIS, PARA GARANTIR O ABASTECIMENTO DO MERCADO COM COMPONENTES, TANTO EM RELAÇÃO À QUALIDADE COMO À QUANTIDADE E AO PREÇO.

RCA TEM CONSCIÊNCIA TRANQÜILA. APÓS 17 ANOS DE APERFEIÇOAMENTOS ININTERRUPTOS, AS VÁLVULAS BRASILEIRAS ESTÃO VENCENDO PELO MUNDO INTEIRO. A FÁBRICA DE BELO HORIZONTE TEM CAPACIDADE MAIS DO QUE SUFICIENTE PARA ABASTECER TODO O MERCADO BRASILEIRO NOS TIPOS DE SUA LINHA, SENDO SEUS PREÇOS CONSIDERAVELMENTE INFERIORES AOS DE SIMILARES ESTRANGEIROS.

CABE A VOCÊ, TÉCNICO BRASILEIRO, DESFRUTAR O QUE A INDÚSTRIA NACIONAL LHE OFERECE. COM ISSO, VOCÊ ESTARÁ COLABORANDO NÃO SOMENTE COM OS SEUS PRÓPRIOS INTERESSES MAS TAMBÉM COM A ECONOMIA NACIONAL E COM A BALANÇA COMERCIAL DO PAÍS.

COLABORAÇÃO DA RCA BRASILEIRA PARA ESCLARECIMENTO DA OPINIÃO PÚBLICA.

Pré-Amplificador / Misturador e Amplificador

Newton C. Braga

Da escolha perfeita de um pré-amplificador, misturador e amplificador de áudio depende a qualidade de um sistema de som. Entretanto, nem sempre é fácil aliar um baixo custo, reduzido número de componentes e facilidade de montagem ao desempenho que um leitor exigente espera do equipamento.

Neste artigo sugerimos dois diagramas: um pré-amplificador de alta qualidade com controles independentes de audibilidade e de nível de entrada, bem como um amplificador que, com apenas dois transistores, pode fornecer uma potência de até 25 Watts em carga de 4 Ohms.

São circuitos sugeridos pela edição de 1974 do "Design Examples of Semiconductor Circuits", da Siemens.

Evidentemente, o leitor experiente no setor de áudio e que acompanha todas as publicações técnicas do setor eletrônico, sabe que diversas são as possibilidades de montagens de amplificadores, pré-amplificadores e misturadores, de modo que a escolha do tipo perfeito para a formação de um conjunto de som não é tarefa fácil, muito mais pela grande quantidade de diagramas de boa qualidade com que podemos contar do que em função das características específicas que desejamos.

Os diagramas que apresentamos chamaram nossa atenção por sua simplicidade. Por exemplo, a utilização de transistores Darlington de potência no estágio final do amplificador de áudio permite a excitação direta por sinais bastante reduzidos; dessa forma, podem-se eliminar os transistores intermediários, empregando-se apenas um circuito integrado nesta função. Com isso o número de transistores exigidos para a obtenção de uma potência de 25 Watts se reduz a apenas dois transistores, o que facilita bastante a montagem do conjunto, principalmente se levarmos em conta que a placa de fiação impressa deve ser projetada pelo próprio montador.

Por outro lado, a utilização de baixos níveis de ruído e de estágios misturadores independentes proporciona recursos bastante importantes ao pré-amplificador, como, por exemplo, a possibilidade de operação com sinais de uma ampla gama de intensidades e sua eventual equalização.

MONTAGEM

Evidentemente, como se trata de montagem em que determinados cuidados são indispensáveis na obtenção do correto desempenho do conjunto, só deve ser realizada por aqueles que possuam certa experiência com este tipo de projeto.

Assim, deve o leitor começar por projetar a fonte de alimentação, tanto para o amplificador como para o pré-amplificador/misturador, levando em conta a tensão que necessitam assim como as correntes drenadas. Boa filtragem e boa regulação devem ser providas de modo a manter constantes as características de entrada e de saída dos circuitos.

Em seguida, deve o montador projetar e executar a placa de fiação impressa para o pré-amplificador e para o amplificador. Nada impede que uma única placa seja usada para ambos, se bem que o má-

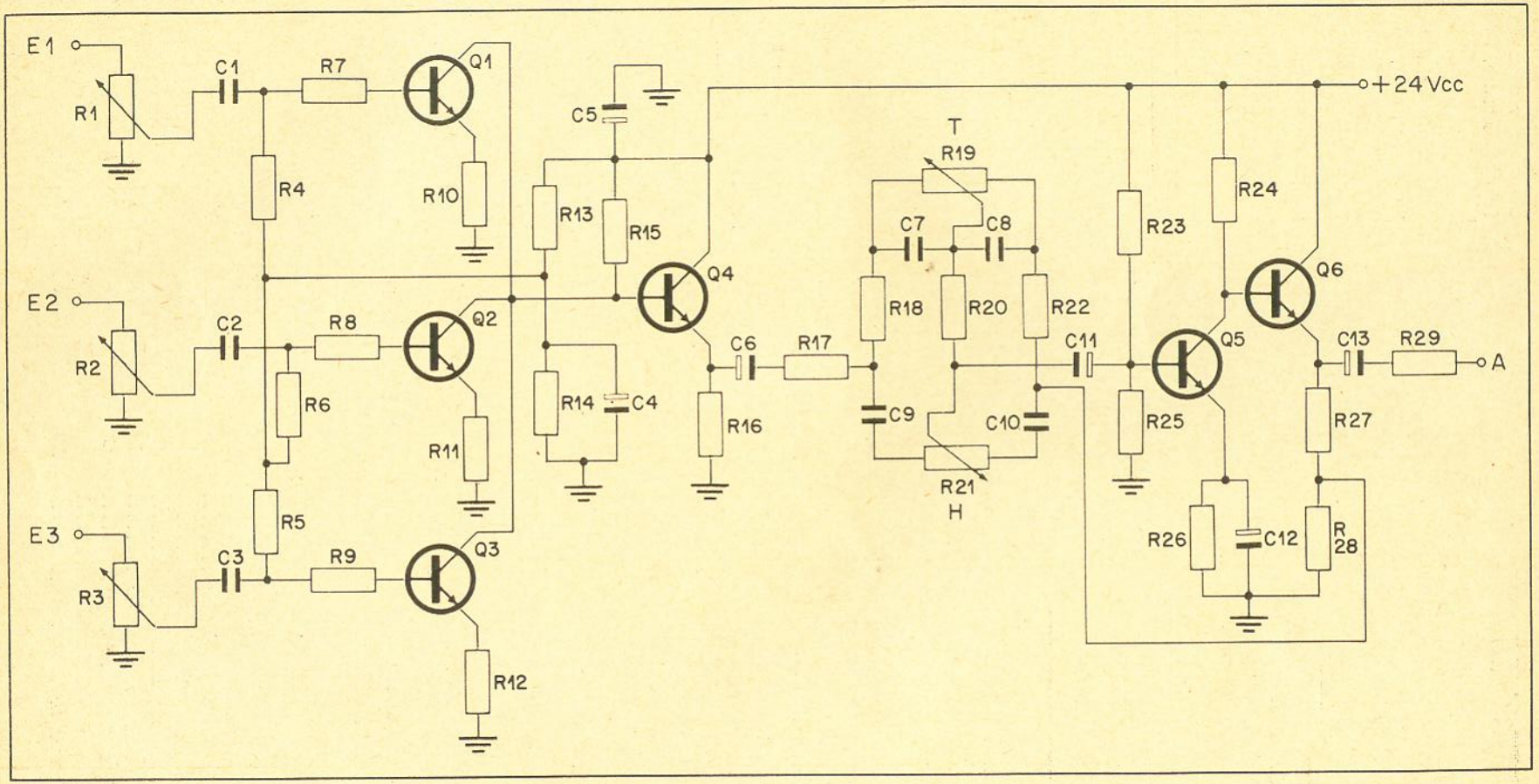


Figura 1

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO PRÉ-AMPLIFICADOR/MISTURADOR

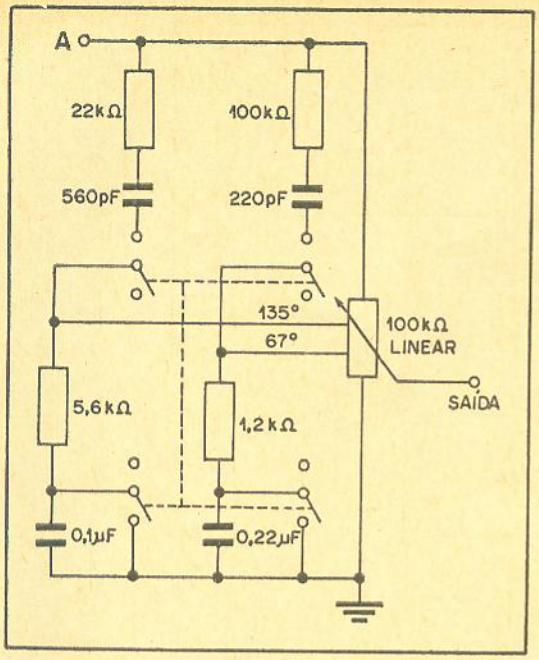


Figura 2

Primeira opção para um controle de audibilidade.

ximo de cuidado deve ser tomado com possíveis elos de realimentação, que podem causar oscilações parasitas.

Os transistores de potência merecem também cuidados especiais, devendo ser instalados em dissipadores apropriados. Os diodos D1 e D2 — que são usados na estabilização térmica dos transistores de saída — devem ser colados com resina epoxi diretamente sobre esses componentes ou em seu dissipador.

O PRÉ-AMPLIFICADOR/ /MISTURADOR

O pré-amplificador, que na verdade incorpora um misturador de três entradas, possui um controle de audibilidade ("loudness"), conforme pode ser observado na fig. 1.

A sensibilidade de entrada deste circuito foi escolhida de tal modo a permitir sua conexão direta na maioria das fontes de sinais convencionais, como por exemplo receptores de rádio, gravadores de fita, equalizadores, etc. Para o caso da utilização de cápsulas magnéticas e microfones, deve ser acrescentado um pré-amplificador adicional compatível.

Para o caso da utilização de cápsulas de cristal, deve-se intercalar um resistor de 390 kΩ em série com a entrada do pré-amplificador.

A colocação dos controles misturadores na entrada do circuito apresenta a vantagem de permitir que qualquer intensidade de sinal possa ser utilizada, com perfeito controle de sua dosagem de aplicação ao circuito.

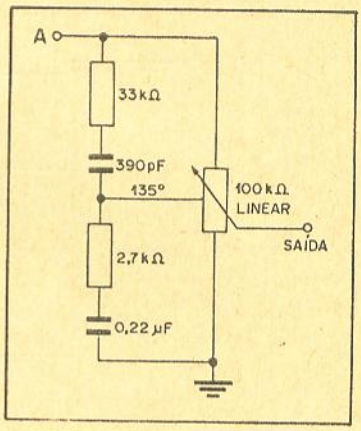


Figura 3

Segunda opção para um controle de audibilidade.

Os estágios misturadores são calculados de modo a proporcionar ganho 3, excitando diretamente um controle de tonalidade ativo, de baixa impedância, formado por R19 e R21. Nos dois estágios seguintes a tensão é amplificada por um fator de 5, de modo a obter-se uma tensão de saída de 1,5 Volt, valor este apropriado para a excitação da maioria

CARACTERÍSTICAS DO AMPLIFICADOR

Potência nominal de saída ..	10 W	15 W	20 W	25 W	
Resistência de carga	4	4	4	4	Ohms
Tensão de operação	22,5	27,5	29,5	32,5	Volts
Corrente de repouso	10	10	10	10	mA
Corrente máxima	0,72	0,88	1	1,1	Ampère
Tensão de excitação	0,32	0,4	0,45	0,5	Volt
Resistência de entrada	400	400	400	400	k Ohms
Resposta de freqüência		35 Hz a 30 kHz			
Fator de distorção	0,3	0,3	0,3	0,3	%

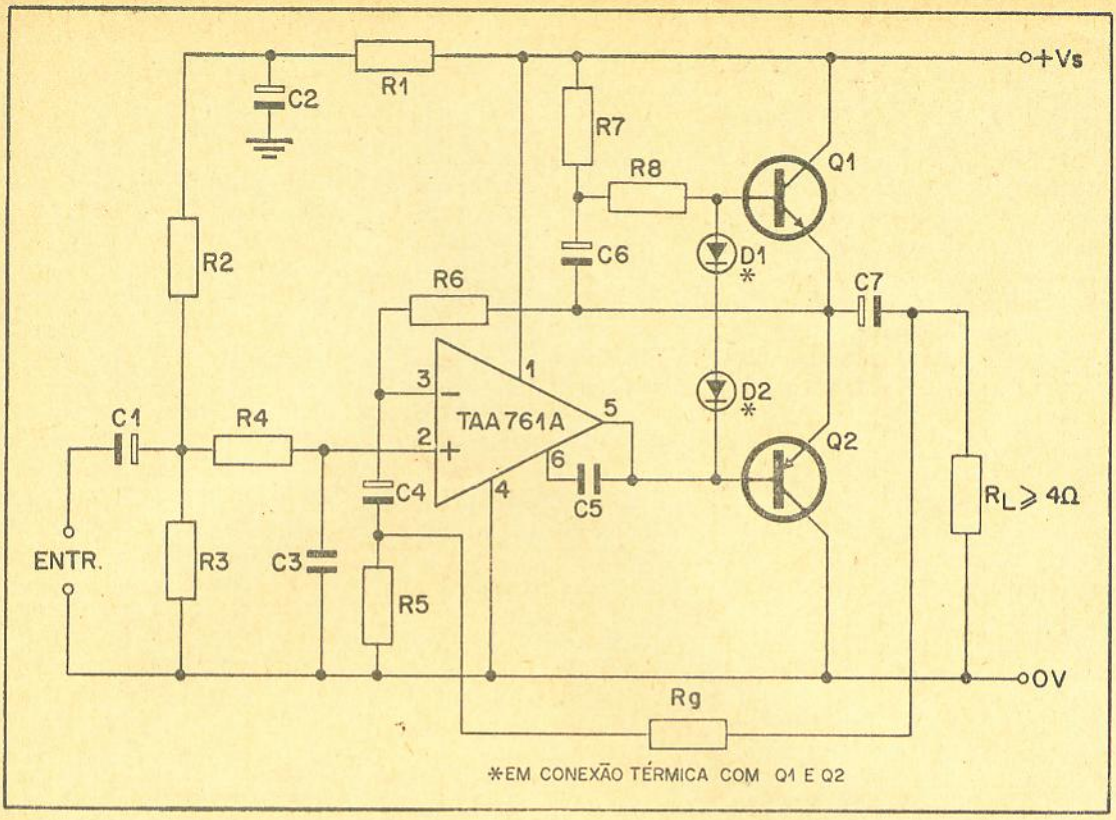


Figura 4

Diagrama esquemático do amplificador.

dos amplificadores comuns de áudio.

O controle de audibilidade, cujo diagrama é dado separadamente em duas configurações possíveis (figs. 2 e 3), deve ser intercalado entre o ponto A e o amplificador. O potenciômetro usado neste controle é de tipo especial para as duas configurações, com derivações a 67° e 135°, no primeiro caso e a 135° no segundo.

Na saída do controle de audibilidade a resistência de carga deve ser maior que 25 kΩ.

CARACTERÍSTICAS DO PRÉ-AMPLIFICADOR/ /MISTURADOR

Tensão de operação .... 24 Volts

Corrente de consumo .... 5,5 mA

Resistência nominal de entrada ..... 50 kΩ a 100 kΩ

Tensão nominal de entrada .. .. 100 mV

Ganho de tensão 15

Tensão nominal de saída .... 1,5 Volt

Fator de distorção (V_o-1,5 V — 30 Hz a 16 kHz) .... menor que 0,3%

Gama de ajuste para o controle de tom: graves 50 Hz .. .. +17 a —19 dB ..... agudos 16 kHz ..... + 18 a —18 dB

O AMPLIFICADOR

No estágio de saída do amplificador são usados transistores Darlington complementares BD675 e BD676 (fig. 4), obtendo-se com isso de 10 a 25 Watts em carga de 4 Ohms, conforme a tensão de alimentação.

Uma das vantagens da utilização de transistores Darlington de potência reside no fato de se poder usar um pequeno sinal de excitação para o estágio de saída, o que implica em considerável economia de componentes e na possibilidade de se efetuar montagem mais compacta. Com isso, podemos usar apenas um circuito integrado na excitação de todo o estágio de potência, o que nos leva a praticamente considerar três componentes ativos em todo o amplificador: os dois transistores e o circuito integrado.

Na realidade, como os transistores podem fornecer potência maior que a especifica-

da, a limitação deste diagrama é estabelecida apenas pela tensão máxima de operação do circuito integrado.

Outra vantagem que merece ser ressaltada neste circuito é o fato de que, na ausência de sinal de entrada, o circuito integrado tem uma tensão máxima de 70 mV em sua saída, o que torna desnecessário um ajuste de nulo dos transistores.

Se o amplificador tiver de ser excitado por sinais de baixa intensidade, o fator de distorção pode ser reduzido consideravelmente, empregando-se uma realimentação negativa mais forte, o que pode ser conseguido aumentando-se o valor de R5.

LISTA DE MATERIAL DO PRÉ-AMPLIFICADOR/ /MISTURADOR

Transistores

Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6 — BC413

Resistores

R1, R2, R3 — 100 kΩ — potenciômetro logarítmico
R4, R5, R6 — 120 kΩ — 1/8 W
R7, R8, R9 — 1 kΩ — 1/8 W
R10, R11, R12 — 3,3 kΩ — 1/8 Watt
R13 — 22 kΩ — 1/8 Watt
R14 — 2,7 kΩ — 1/8 Watt
R15 — 10 kΩ — 1/8 Watt
R16 — 5,6 kΩ — 1/8 Watt
R17 — 390 Ω — 1/8 Watt
R18, R22 — 8,2 kΩ — 1/8 W
R19, R21 — 100 kΩ — potenciômetro linear
R20 — 33 kΩ — 1/8 Watt
R23 — 1,5 MΩ — 1/8 Watt
R24 — 100 kΩ — 1/8 Watt
R25 — 180 kΩ — 1/8 Watt
R26 — 18 kΩ — 1/8 Watt
R27 — 6,8 kΩ — 1/8 Watt
R28 — 1,5 kΩ — 1/8 Watt
R29 — 1 kΩ — 1/8 Watt

Capacitores

C1, C2, C3 — 0,22 μF — poliéster
C4 — 100 μF — eletrolítico
C5 — 470 μF — eletrolítico
C6 — 4,7 μF — eletrolítico
C7, C8 — 22 nF — poliéster ou cerâmica
C9, C10 — 2,2 nF — poliéster ou cerâmica
C11 — 1 μF — 10 V — eletrolítico
C12 — 10 μF — eletrolítico
C13 — 22 μF — eletrolítico

LISTA DE MATERIAL DO AMPLIFICADOR

Semicondutores

Q1 — BD675
Q2 — BD676
C1 — TAA 761 A

Resistores

R1 — 100 kΩ — 1/8 Watt
R2 — 820 kΩ — 1/8 Watt
R3 — 1 MΩ — 1/8 Watt
R4 — 22 kΩ — 1/8 Watt
R5 — 1 kΩ — 1/8 Watt
R6 — 220 kΩ — 1/8 Watt
R7 — 560 Ω — 1/2 Watt
R8 — 1,2 kΩ — 1/2 Watt
R9 — 22 kΩ — 1/8 Watt

Capacitores

C1 — 2,2 μF — eletrolítico
C2 — 10 μF — 35 V — eletrolítico
C3 — 100 pF — mica ou cerâmica
C4 — 22 μF — 35 V — eletrolítico
C5 — 5,6 pF — mica ou cerâmica
C6 — 47 μF — 35 V — eletrolítico
C7 — 2 200 μF — 35 V — eletrolítico

Adaptado do "Design Examples of Semiconductor Circuits — Siemens — 1974.

Ω

NFPA HANDBOOK OF THE NATIONAL ELECTRICAL CODE

4ª edição, (inglês), baseado no código nacional americano de 1975.

Este manual, conhecido há dezenas de anos como guia para a aplicação do código de proteção contra fogo nos Estados Unidos, reproduz, explica e comenta este código de segurança na sua nova versão de 1975.

797 páginas, 176 ilustrações, encadernado.

Indispensável para todas as indústrias, fabricantes, construtores e empresas instaladoras.

Cr$ 254,00

LITEC

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

A Transmissão de Informações por Linhas de Alta Tensão

Romeu Toddai — PY2DJE *

Introdução

Já ocorreu ao leitor a possibilidade de se aproveitarem linhas de alta tensão não só para o transporte de energia elétrica, mas também para outras informações? De fato, essas outras informações são enviadas pelas linhas, muitas vezes de uma cidade a outra, através de equipamentos que são adicionados aos seus terminais; tais equipamentos são chamados de "equipamentos de onda portadora" ou, do inglês, "carrier current equipment". Seu uso se generaliza em comunicações com usinas, sub-estações e terminais das companhias de eletricidade, para proteção da rede de transmissão e também para tele-medição da carga gerada. São esses equipamentos que permitem o desligamento da linha em fração de segundo no caso de um acidente sobre ela.

No caso da tele-medição da carga gerada, a alteração dessa carga é transformada numa variação de tensão que irá modular o transmissor do equipamento "carrier"; como ele está acoplado à linha, o sinal modulado será então enviado a outro ponto, onde o receptor demodula o sinal e linhas telefônicas o conduzem aos aparelhos registradores. Pode-se assim controlar a demanda de carga de usinas geradoras da companhia e de suas concessionárias.

Um sinal poderá ser também continuamente transmitido como supervisão, indicando que o "caminho" se encontra livre de "obstáculos". No caso de falha desse sinal, a estação será imediatamente cientificada, sejam quais forem as condições de clima ou de horário, possibilitando até, em alguns casos, a determinação da distância onde está ocorrendo o defeito. Além disso, como canal de reserva ou emergência, adicionando um circuito modulador para voz, pode-se estabelecer contacto entre os operadores, para efeito de controle dos mais sofisticados equipamentos de força, ou leituras e manobras das linhas de alta tensão do circuito.

— 0o0o0o0o0 —

O equipamento utilizado em linhas de alta tensão, trabalhando pelo sistema "carrier" (onda portadora), vem sendo usado desde 1920 na América do Norte; no início, apenas para comunicação e, posteriormente, para proteção das referidas linhas, tele-medições e demais controles.

O espectro de freqüências está compreendido entre 30 e 200 kHz. Os fatores considerados como limites práticos para a extensão dessa faixa são as grandes perdas em freqüências altas e o tamanho dos elementos que irão constituir o conjunto de acoplamento e sintonia nas freqüências baixas. Dependendo da operação, o sistema "carrier" pode ser considerado "simplex" ou "duplex".

Sistema simplex

Neste tipo de comunicação (fig. 1) as estações existentes na rede operam em uma única fre-

* Instrutor de telefonia do SENAI

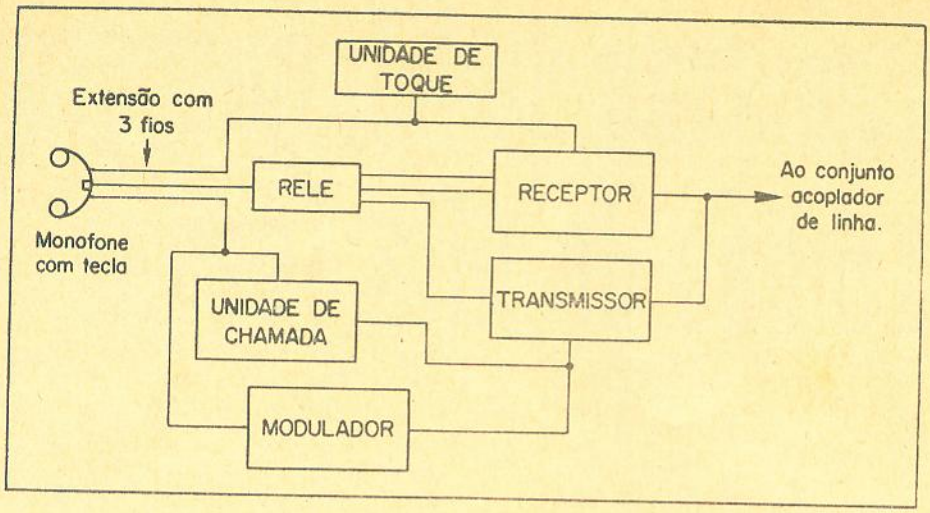


Figura 1

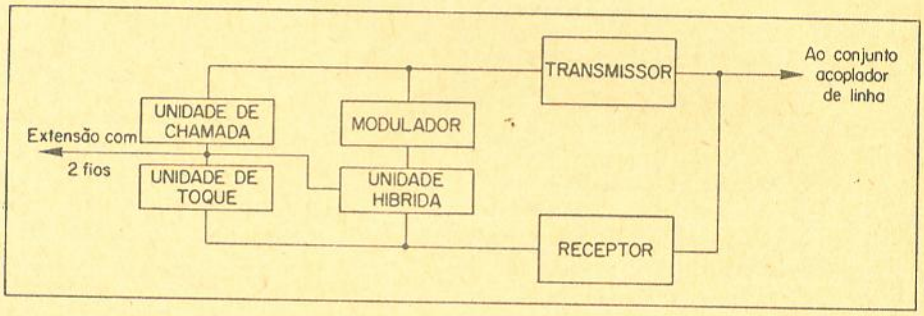


Figura 2

qüência dentro do canal a elas atribuído; portanto, não é possível a operação simultânea de transmissão e recepção, uma vez que o transmissor bloqueia a recepção local; este sistema é conhecido como "push-to-talk" (aperta a tecla para falar). O comando das estações está a cargo da tecla do monofone, sendo este o sistema mais simples de comunicação "carrier".

Sistema duplex

Nesse caso (fig. 2), a transmissão pode-se dar simultaneamente por ambas as estações, pois são utilizadas duas freqüências diferentes, assim distribuídas: a primeira para a transmissão da Estação A e recepção da Estação B; a segunda para transmissão da Estação B e recepção da Estação A.

Unidade híbrida

Além do fato de transmissor e receptor operarem em freqüências diferentes, existe mais um complemento no sistema duplex que o torna diferente do sistema simplex: é a unidade híbrida de áudio. Sua função é permitir a simultaneidade das conversações, sem a operação de comando, através da tecla do monofone. Isso torna esse sistema bem mais versátil, podendo mesmo ser ligado a uma rede de PBX convencional.

Ainda analisando a unidade híbrida de áudio, verificamos que sem ela o receptor ficaria ligado diretamente ao modulador; o sinal de saída seria recebido pela outra estação, modularia seu transmissor e voltaria à primeira estação, onde o ciclo se completaria, repetindo-se indefinidamente, provocando assim uma oscilação entre as duas estações, fazendo seus receptores "apitarem". A híbrida aqui previne o apito, tornando menor a amplitude de saída do receptor, a qual atinge o modulador a um valor insuficiente para oscilar continuamente.

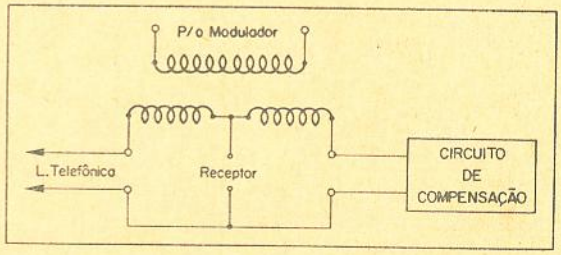


Figura 3

Basicamente, uma unidade híbrida de áudio é constituída por um transformador de três enrolamentos e um circuito de compensação que vai ligado entre a linha telefônica, o transmissor e o receptor, como se ilustra na fig. 3.

O circuito de compensação consiste em uma combinação de resistores, capacitores e indutâncias, de tal forma a estabelecer um perfeito casamento de impedâncias entre a linha telefônica e o mesmo, na gama de áudio fornecida pelo "carrier". Para o perfeito funcionamento do sistema é necessário que as linhas telefônicas não apresentem descontinuidade em sua impedância característica.

Sistemas de chamada

No sistema simplex utiliza-se apenas a presença da portadora para acionar um relé no receptor, acendendo uma lâmpada ou sinalizando uma campainha. A portadora, nesse caso, é comandada pelo próprio operador.

Já no sistema duplex, como os transmissores estão sempre ligados, a portadora está presente. Nesse caso utilizam-se as unidades de chamada e de toque, onde o transmissor é modulado pela primeira em baixa freqüência (20 Hz) e demodulado pelo receptor, fazendo com que esses 20 Hz operem a unidade segunda, ou seja, de toque, a qual, acionando um relé, toca uma campainha ou acende uma lâmpada. Esse processo torna-se compatível com as unidades de PBX, podendo o equipamento ser provido ainda de discagem automática, códigos de seleção e outros dispositivos telefônicos.

Conjunto acoplador de linha

Capacitores de acoplamento

O sinal de alta freqüência do "carrier" é acoplado às linhas de alta tensão através de capacitores de acoplamento, conforme ilustra a fig. 4.

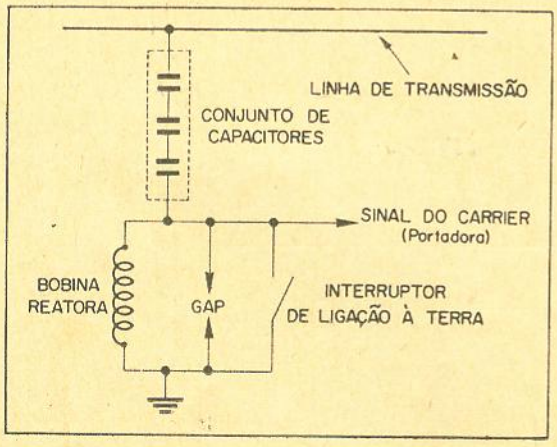


Figura 4

Consiste o conjunto de vários capacitores ligados em série, sendo que o seu número e suas tensões de trabalho dependem da tensão da linha de transmissão. A bobina reatora apresenta baixa impedância nas freqüências da linha de alta tensão e alta impedância nas freqüências do "carrier", permitindo assim sua transferência para a linha. O "gap" protege o reator e o equipamento "carrier" contra sobre-tensões.

A chave terra ("by-pass") deriva o reator permitindo aterrar os capacitores para manutenção do conjunto de acoplamento ou sintonia. Esse conjunto de capacitores pode ser também utilizado ao mesmo tempo com dispositivos chamados de potencial que fornecem tensões proporcionais à da linha e que são utilizados para operar relés de proteção e instrumentos de medições. O dispositivo de potencial nada mais é do que um transformador ligado ao último capacitor de baixo e que deriva as tensões acima mencionadas. A fig. 5 mostra essa ligação.

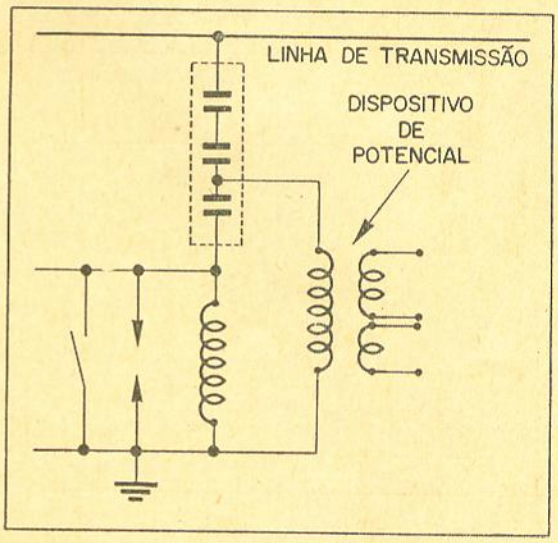


Figura 5

Filtros de onda

O filtro de onda é um circuito LC sintonizado na freqüência "carrier" e ligado em série com um ou mais condutores (fases) da linha de alta tensão. Sua impedância na freqüência é praticamente desprezível, não influindo portanto na passagem da corrente da linha de AT. A função do filtro de onda é concentrar a maior parte da energia do "carrier" em sua trajetória correta e impedir a interferência das altas freqüências dos demais circuitos. Na fig. 6 vemos o esquema de um filtro de onda. Os filtros de onda são fabricados para correntes de 400, 800, 1 200 e 1 600 Ampères e nos tipos de freqüência única (caso da fig. 6), duas freqüências e banda larga. O ajuste para uma dada freqüência é feito movimentan-

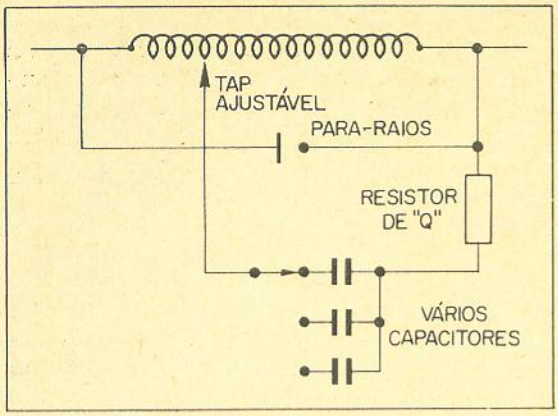


Figura 6

do-se a derivação ("tap") e escolhendo-se o capacitor conveniente. O pára-raio protege o filtro no caso de descargas eventuais, ou em algum defeito da linha.

Para reduzir a distorção nos canais de faixa larga (caso da onda portadora telefônica em FM) adicionamos o resistor de "Q". A curva da fig. 7 nos mostra esse efeito.

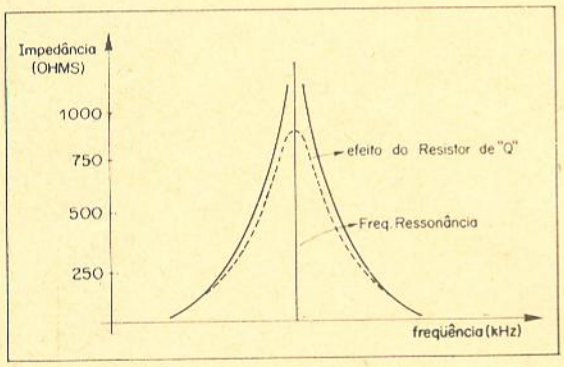


Figura 7

O filtro de onda de duas freqüências apresenta apenas mais um ramo paralelo para sintonizar outra freqüência. É semelhante ao filtro de onda já estudado. Os filtros de banda larga já apresentam uma extensa banda de freqüências que podem ser sintonizadas através de um conjunto de sintonia colocado em paralelo com a bobina.

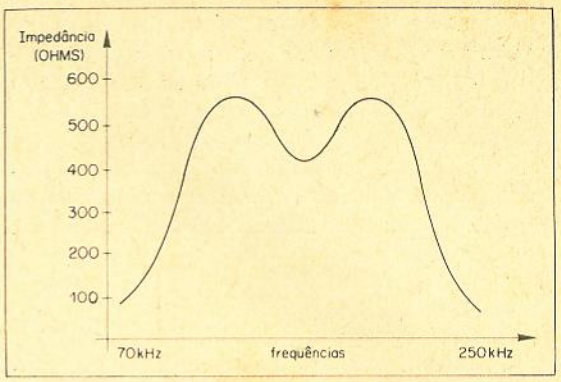


Figura 8

Esses filtros são usados quando se desejam selecionar diversos canais dentro de uma larga banda de freqüências, utilizando-se apenas um único filtro. Na fig. 8 vemos a curva típica de impedância desse filtro.

Elementos de sintonia

Logicamente, o conjunto de capacitores de acoplamento inserido em série com a linha e o equipamento "carrier" produzirá uma certa impedância que fará com que a da linha (400 a 900 Ω) não seja a mesma do equipamento. Para compensar esta discrepância adiciona-se, em série com os capacitores e o equipamento, uma indutância ajustável, que cancela (por ressonância) a impedância do conjunto de capacitores, um transformador casador para a linha e o cabo coaxial (50 a 60 Ω), que é utilizado entre o equipamento "carrier" e a linha, conforme é mostrado na fig. 9. O capacitor C1 é usado para impedir a saturação do transformador casador pela tensão de 60 Hz da linha.

Modos de acoplamento

Dos vários métodos existentes, vamos citar o mais comum, que é o acoplamento fase-terra que usa um dos condutores da linha como um ramo de circuito e o terra como retorno. É o

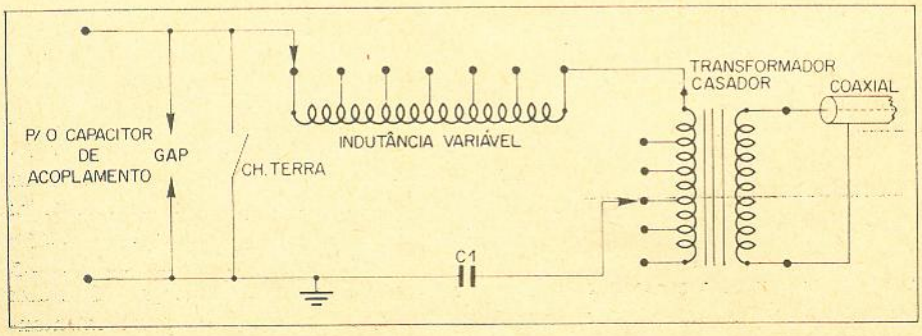


Figura 9

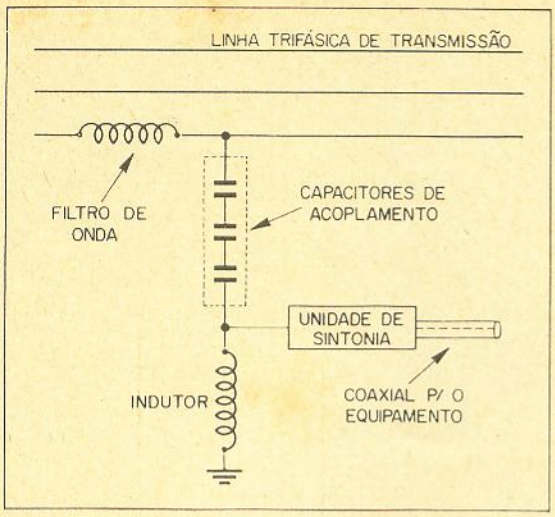


Figura 10

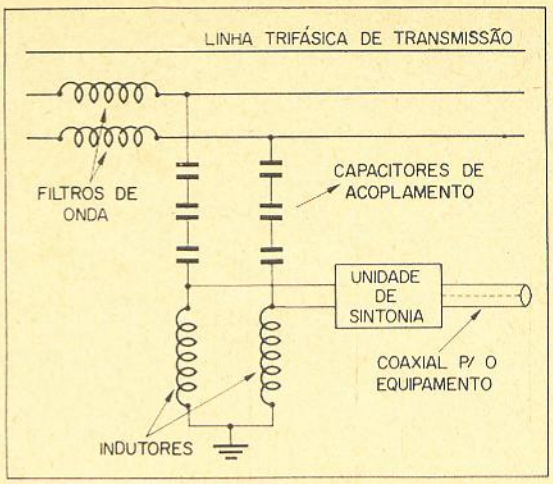


Figura 11

mais simples e mais econômico, por exigir um mínimo de componentes. A fig. 10 mostra esse tipo de acoplamento.

Em casos onde a condição terra é desfavorável, ou a linha é muito longa, usa-se o acoplamento fase-fase, que utiliza duas indutâncias como filtro, sendo uma para cada conjunto de capacitores (fig. 11). De um modo geral, podemos sintetizar num diagrama em blocos as duas estações e seus respectivos componentes, como mostra a fig. 12.

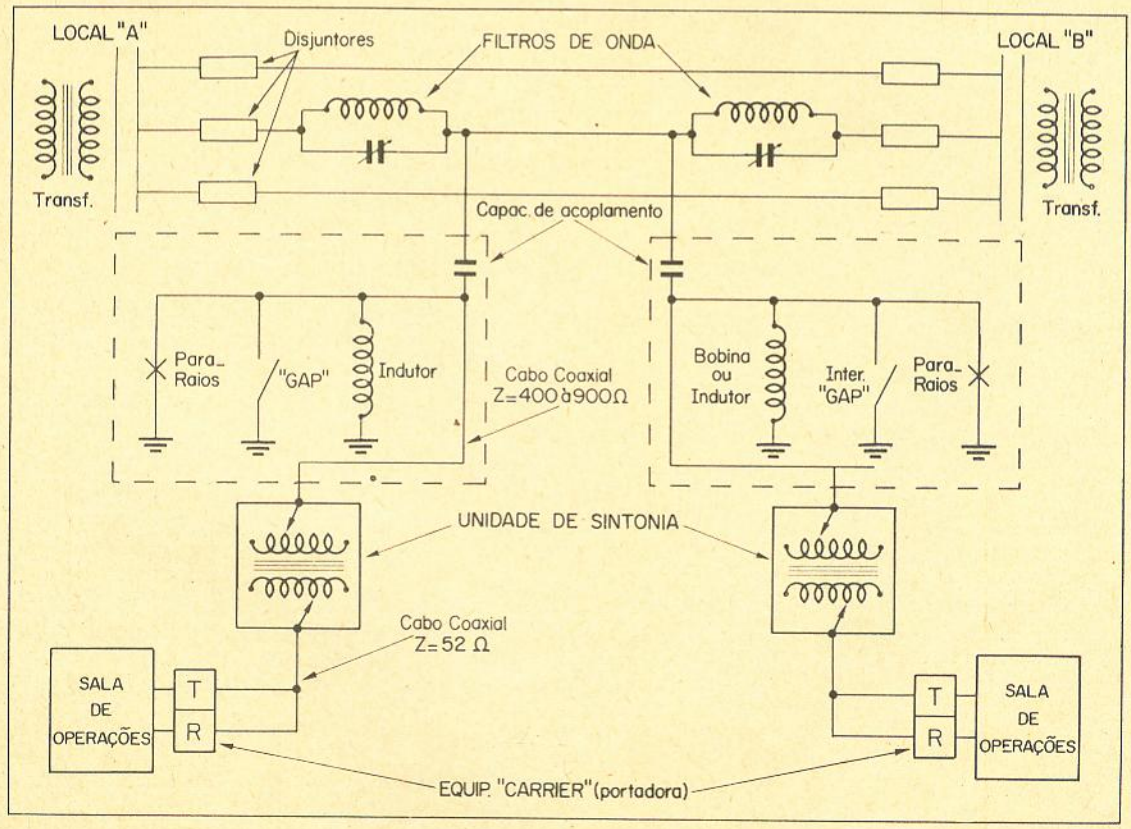


Figura 12

(conclui no próx. número)

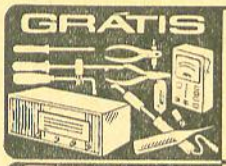
não pare pensando no amanhã...

O SEU FUTURO COMEÇA HOJE.



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.



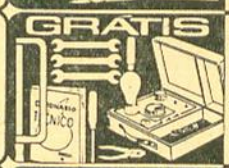
RÁDIO, TRANSISTORES E TV (Branco e Preto e à Cores)
Com material inteiramente grátis, você montará pelo comprovado método APRENDA FAZENDO diversos aparelhos, como oscilador, amplificador, intercomunicador, rádio e outros. Aprenderá também consertar aparelhos eletrônicos, inclusive TV a cores, o que lhe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

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 e lista de preços.

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
BRASILIA (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)

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)

RADIO 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)

IDIM-KIT

C. P. 21421 - t Brooklin

01000 - SÃO PAULO

SISTEMA DE UNIDADES

Mário J. O. Tavares — PY5CDL

O Brasil, desde 1875, é membro da Convenção do Metro. O Bureau Internacional de Pesos e Medidas e a Organização Internacional para Standardização (ISO) são, no âmbito mundial, os órgãos encarregados de criar os padrões.

No Brasil, a supervisão, orientação, coordenação e fiscalização do Sistema Nacional de Metrologia cabe ao Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM), órgão do Ministério da Indústria e Comércio.

No quadro anexo relacionamos as unidades mais usuais, cabendo, contudo, alguns comentários adicionais:

1. Não se deve colocar ponto (de abreviatura) ou "s" (de plural) nos símbolos de unidades.

   Ex.: 5 km e não 5 km. ou 5 kms

   10 kg e não 10 kg. ou 10 kgs

2. O produto de duas ou várias unidades deve ser indicado preferencialmente por ponto, como sinal de multiplicação (a meia altura — ABNT — P-SB-51) ou por um espaço entre as unidades.

   Ex.: 7 m • N ou 7 N • m ou 7 N m, mas não 7 mN, que poderá ser interpretado como 7 milinewtons

3. Não devem ser utilizados prefixos decimais combinados.

   Ex.:

   2,2 nF e não 2,2 kpF

   4,7 pF e não 4,7 $\mu\mu$F

   140 GWh e não 140 MkWh

4. É incorreto intercalarem-se símbolos entre partes inteiras e decimais.

   Ex.: 5,6 kΩ e não 5k6 ou 5k6 Ω

   6,8 nF e não 6k8 ou 6k8 pF

5. Nunca se deve repetir numa linha mais de uma barra inclinada (sinal de divisão). Se necessário, utilizar potência negativa.

   Ex.: 51 m/s^2 ou 51 m • s^{-2}, mas não 51 m/s/s

6. Ao exprimir o valor de uma grandeza, deve ser referido a uma única unidade da mesma espécie.

   Ex.: 1,85 m ou 185 cm ou 1850 mm, mas não 1 m e 85 cm ou 1 m, 85 cm

7. Números indicativos de ano devem ser escritos sem intervalo.

   Ex.: 1975 e não 1 975 ou 1.975

8. "Um bilhão", utilizado nos países "latinos" da América e Europa e aceito internacionalmente é "um milhão vezes um milhão" ou "um milhão de milhões" = 10^{12}. No Brasil e países "anglo-saxônicos", o "bilhão" é conhecido como "mil vezes um milhão" ou "mil milhões" = 10^9. A fim de evitar tal ambigüidade, em trabalhos científicos deve ser apenas utilizada a forma em potência de 10.

Agradecemos ao Prof. Jocelin Walton Schiavon — DD. Diretor Técnico do Instituto de Pesos e Medidas do Paraná, pelos esclarecimentos e dados fornecidos, que possibilitaram a elaboração deste trabalho.

GRANDEZA	FORMA CORRETA	FORMA INCORRETA OU NÃO RECOMENDADA		
coulomb (carga elétrica) = A·s	C	c	C.	cb
volt (tensão elétrica) = W/A	V	v	V.	v t
ampère (intensidade corrente)	A	a	A.	a.
ohm (resistência elétrica) = V/A	Ω	O	o.	O.
watt (potência) = J/s	W	w	W.	w.
farad (capacitância) = C/V	F	f	F.	f.
henry (indutância elétrica) = Wb/A	H	h	Hy	H.
lux (iluminamento) = lm/m²	lx	L	lx.	L x
lúmen (fluxo luminoso) = cd·sr	lm	Lm	lm.	l.
decibel (nível de potência) = 10^{-1} B	dB (quando ref. 1mW = dBm)	DB	Db	db
siemens (condutância) = A/V = mho	S	S.	s.	Ss.
hertz (frequência) = ciclo por segundo	Hz	HZ	hz	Hz.
cosseno fi (fator de potência)	cos φ cos φ	cos.Fi	Cos. φ	COS Ø
rotação por minuto (velocidade angular)	rpm	r.p.m.	R.P.M.	RPM
hora (tempo)	h	h.	H	H.
minuto (tempo)	min	min.	MIN	′
segundo (tempo)	s	S	seg	″
7 graus (ângulo plano)	7°	7º	7Gr	7g
5 minutos (ângulo plano)	5′	5 min	5 min.	5 Min.
3 segundos (ângulo plano)	3″	3s	3 Seg	3 s.
radiano (ângulo plano)	rad	rad.	rd	rdo
raio, distância radial	r R	r.	R.	ro.
diâmetro	d D	d.	D.	do.
metro (comprimento)	m	m.	mt.	M
milímetro (comprimento)	mm	mm.	MM	m/m
dioptria (convergência)	di	di.	Di.	da.
metro quadrado (área)	m^2	m^2	m2	m^2
hectare (área) = 10^4 m^2	ha	Ha	ha.	he.
litro (volume) = 1 dm^3	l	L	ls	lt.
centímetro cúbico (volume)	cm^3	CM³ cm3	c.c.	c^3
grama (massa)	g	g.	gr.	G
tonelada (massa) = 10^3 kg	t	t.	T	T.
quilograma-força (força) = 9,806 65 N	kgf	Kgf	kgF	KGF
cavalo-vapor (potência) = 735,5 W	cv	c.v.	CV	C.V.
grau Celcius (temper.) 0 °C = 273,15 K	°C	°c	ºC.	C°
Kelvin (temperatura termodinâmica)	K	°K	k	°k.
cruzeiro (sist. mon. brasileiro)	Cr$	cr$	Cr$	CR$
giga (múltiplo = 10^9)	G	g	g.	G.
mega (múltiplo = 10^6)	M	m	M.	mg
quilo (múltiplo = 10^3)	k	K	k.	q
centi (submúltiplo = 10^{-2})	c	C	c.	ci.
mili (submúltiplo = 10^{-3})	m	ml	m.	mi.
micro (submúltiplo = 10^{-6})	μ	m	m.	M
nano (submúltiplo = 10^{-9})	n	n.	N	N.
pico (submúltiplo = 10^{-12})	p	P	p.	μμ
aproximadamente igual a	≃	≃	~	≅
correspondente a	≙	≡	~	≡
menor ou igual a	≦ < ≤	≦	≤	<=
maior ou igual a	≧ > ≥	≧	≥	>=
seis multiplicado por dois	6 · 2 6 X 2 6 x 2 (cruz)	6 x 2	6 X 2	(letra x)
peças, %, °C, W, m, Ω, etc. (z)	2500z 2,5kz 2 500z	2k5z	2.500z	2·500z
	0,87545 0,875 45	0,875.45	0,875·45	
quantia em cruzeiros	Cr$ 3.000,00	Cr$3 000,00	Cr$ 3000,00	Cr$ 3000,00
	Cr$ 0,054.44	Cr$0,054-44	Cr$0,054 44	Cr$0,05444
duas horas quinze minutos	2h15min 2 1/4 h 2,25 h	2:15h	2h15	2,15h
5 volts corrente contínua	5 VCC. 5 V(—)	5Vcc	5Vc.c.	5Vcc (minusc.)
5 volts corrente alternada	5 VCA. 5 V (~)	5Vca	5Vc.a.	5Vca (minusc.)
weber (fluxo magnético) = V·s	Wb	WB	wb	wb.
tesla (indução magnética) = Wb/m^2	T	T.	t	t.
angstrom = 10^{-10} m	Å	A°	°A	Å
joule (energia, trabalho, quant. calor) = N·m	J	J.	j	J.
newton (força) = 10^5 dyn (dina)	N	Nw	n	Nn
erlang (tráfego telefônico)	E	Erl	e	Eg
candela (intensidade luminosa)	cd	CD	Cd	cd.
atmosfera normal = 760 mm Hg = 101 325 Pa (pascal = N/m^2)	atm	at	ATM.	Atm
atmosfera técnica = 735 mm Hg = 98 066,5 Pa = 1 kgf/cm^2	at	atm	At	ATM
bar (pressão) = 10^5 Pa	bar	Bar	BAR	Br

SISTEMA DE UNIDADES

———000———

NOMENCLATURA E SIMBOLOGIA

Ex.: 10^9, 10^{12}, etc.

9. A partir de 01/04/64 a Portaria nº 5 de 18/03/63, baixada pelo INPM, determina que não devem ser mais usadas no Brasil certas medidas tradicionais ou não pertencentes ao Sistema Internacional (SI).

   Ex.: **HP**, mas sim **cv**;
   polegada, mas sim **m** (com seus múltiplos e submúltiplos);
   alqueire, mas sim m^2, are (a) ou hectare (h);
   pés cúbicos, mas sim cm^3, dm^3 ou m^3, etc.

10. Querendo-se arredondar o valor de qualquer grandeza (número) para, digamos, uma casa decimal após a vírgula, deve-se obedecer o mencionado na instrução ABNT NB-87:

    Ex.:

    1,3499 arredonda-se p/ 1,3
    1,3500 arredonda-se p/ 1,4(*)
    1,3999 arredonda-se p/ 1,4
    1,4499 arredonda-se p/ 1,4
    1,4500 arredonda-se p/ 1,4 (**)
    1,4501 arredonda-se p/ 1,5
    1,4999 arredonda-se p/ 1,5

    Obs.: quando o algarismo que se segue ao último a conservar é 5 seguido **unicamente de zeros**, aumenta-se de uma unidade o último número a conservar, **se este for ímpar** (*), (o 3 é ímpar) e mantém-se inalterado **se for par** (**), (o 4 é par).

Referências

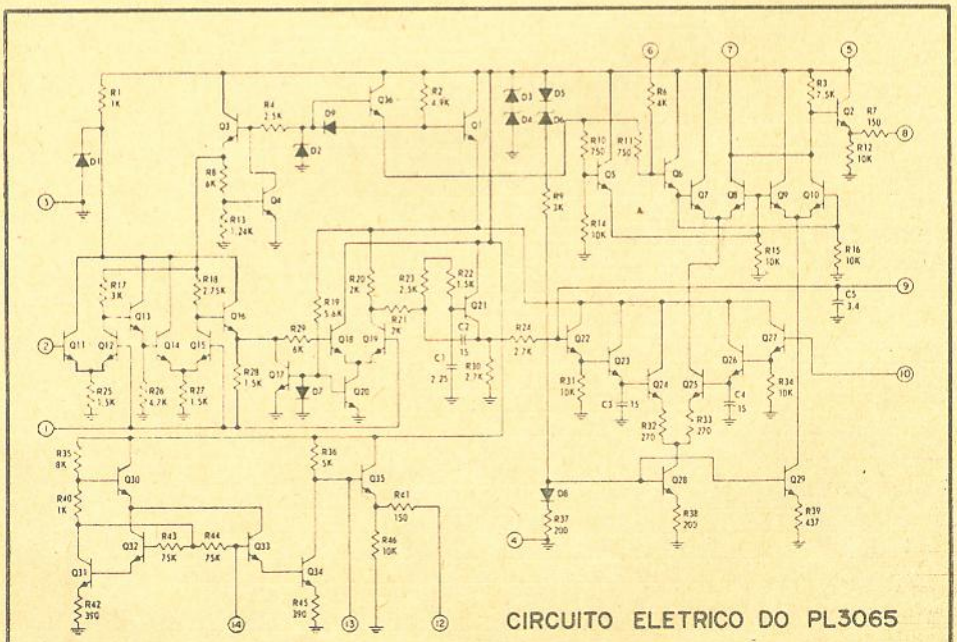
1) Instituto Nacional de Pesos e Medidas
2) ABNT P-SB-51 e TB-19
3) International Organization for Standardization (ISO)
4) International Electrotechinical Comission (IEC)

Ω

CIRCUITO INTEGRADO PL 3065

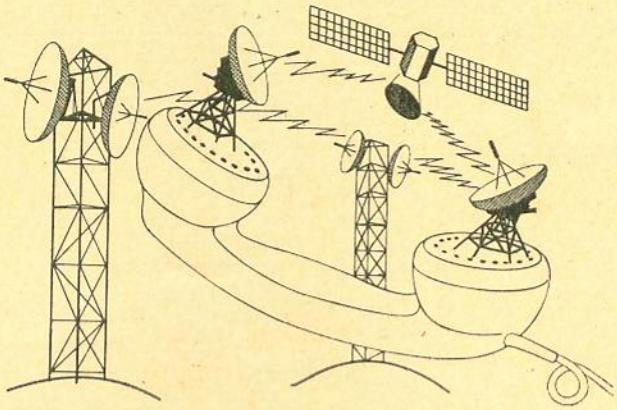
PUBLICAMOS NA REVISTA Nº 329, PÁGINA 77, UM ARTIGO SOBRE A APLICAÇÃO DO CIRCUITO INTEGRADO PHILCO PL 3065 EM SISTEMAS DE SOM PARA TELEVISORES, CONSTITUINDO-SE NUMA SOLUÇÃO MODERNA E ALTAMENTE EFICIENTE E, ALÉM DISSO, POSSIBILITANDO UMA REDUÇÃO DE CUSTO.

EM FACE DO INTERESSE E DA SOLICITAÇÃO DE NOSSOS LEITORES, APRESENTAMOS ABAIXO O DIAGRAMA DO CIRCUITO INTERNO DO PL 3065.



CIRCUITO ELETRICO DO PL3065

TELECOMUNICAÇÕES



EM PAUTA

Aquilino R. Leal *

I — TELEFONIA

INTRODUÇAO

"Telecomunicações em Pauta" tem como objetivo proporcionar aos estudantes técnicos conhecimentos que nem sempre são ministrados nos diversos cursos. Eventualmente, este trabalho servirá tanto de ponto de apoio ao estudante como recordação àquele que já se formou.

Os artigos a serem publicados não têm a pretensão de se constituirem em um tratado completo dos diversos assuntos abordados; assim sendo, muitos tópicos serão vistos superficialmente e alguns dos equipamentos descritos não serão realmente a última palavra em desenvolvimento tecnológico; isto nem teria razão de ser, pois esses artigos visam fundamentalmente possibilitar ao leitor o ingresso no complexo e fascinante campo das telecomunicações, sendo que para tal procurou-se seguir o caminho didático menos íngreme.

Em vista de ser vasto o campo tratado pela obra, esta foi dividida em temas, assim como telefonia, telegrafia, rádio-comunicações, etc., sendo cada tema precedido de um número indicativo da ordem de publicação. Este procedimento visa não esgotar um tema em publicações seguidas e, ao mesmo tempo, dar u'a maior diversificação de temas ao longo das publicações.

Para melhor compreensão e máximo aproveitamento de um tema aconselha-se a leitura das publicações precedentes sobre o mesmo.

HISTÓRICO

Uma das características do ser humano é a capacidade de poder comunicar-se com seus semelhantes, trocando idéias ou expressando seus sentimentos.

O primeiro meio de comunicação encontrado foi "face a face", através de meios visuais ou

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

sonoros. Com a infiltração do homem em diversas regiões afastadas entre si, constatou-se que as comunicações "face a face" eram impraticáveis entre duas regiões, ainda que adjacentes; foram, então, criados e desenvolvidos outros sistemas de comunicação que predominaram por certos períodos marcantes da História. Muitos desses sistemas ainda são usados na atualidade.

Como exemplo de sistemas de comunicações visuais podem-se citar o envio de mensagens ou informações por intermédio de fumaça, bandeiras, lâmpadas, etc. e, como sistemas de comunicações sonoros, tambores, dinamite, armas de fogo, etc. Todos esses sistemas de comunicação a distância são deficientes, devido ao seu pequeno raio de ação e à sua baixíssima velocidade de transmissão; isso sem levar em conta a fidelidade das informações ou mesmo as interpretações errôneas que causam, por não existir homogeneidade internacional de um único código.

Impunha-se, portanto, a necessidade de se criarem códigos internacionais e sistemas que apresentassem alta confiabilidade e fidelidade de transmissão.

Esse desafio ao homem despertou novamente seu espírito de pesquisa e, ao findar do século XVIII, foram iniciadas as primeiras experiências visando a transmissão de sinais por meio da eletricidade.

Vários foram aqueles que se perpetuaram na história das comunicações, da Física, Matemática, enfim, da história da humanidade. Alguns exerciam profissões que em nada se relacionavam com as experiências que se propunham realizar; um desses casos típicos é o do médico Luigi Galvani que, no fim do século XVIII, realizou diversas experiências elétricas com rãs, chegando a transmitir impulsos elétricos de um ponto a outro, sendo esses detectados por meio de uma parte sensorial do corpo de uma rã. Essa transmissão foi realizada sem o uso de uma linha física (fios).

Em 1819 H. C. Oersted mostrou que a passagem de corrente elétrica por um condutor produzia um efeito magnético e, em 1837, Samuel F. B. Morse construia o primeiro telégrafo prático, empregando nas suas comunicações um código que, por ser de sua autoria, leva o nome de Código Morse, sendo ainda largamente empregado.

Havia nascido a telegrafia! E em 1850 a Inglaterra estava ligada ao continente europeu por meio de um cabo submarino. A inexperiência técnica deu apenas um ano de durabilidade para esse cabo e, em 1851, um segundo cabo foi lançado ao mar, permanecendo em uso até 1930.

Em meados do século XIX o professor Philip Reisz realizou diversas experiências na tentativa de não transmitir sinais como o fazia a telegrafia e sim a voz humana. Essas experiências basearam-se numa descrição feita pelo francês Charles Bourseul numa revista técnica especializada.

O americano Alexander Graham Bell resolveu aperfeiçoar o aparelho de Reisz e, após sete longos anos de uma série de experiências e insucessos, em 1875 conseguiu transmitir a voz humana através de uma linha física de quase cinqüenta metros. No ano seguinte realizou a mesma façanha com uma linha de aproximadamente 4 km, interligando Boston a Cambridge, empregando então um aparelho que tanto servia para transmitir como para receber a voz humana.

Havia nascido a telefonia!

A partir de 1878 os dois principais sistemas de telecomunicações — telegrafia e telefonia — desenvolveram-se paralelamente. O telefone passou a ser mais usado que o telégrafo, em virtude de proporcionar um meio mais pessoal e íntimo de comunicar-se a longa distância, além da sua facilidade de manuseio. A tendência ao uso do telefone foi tão grande que, em menos de uma década após o aperfeiçoamento introduzido por Bell, instalava-se a primeira central telefônica do mundo, na cidade de Gavle — Suécia. Hoje, pode-se realmente constatar a grandiosidade do invento de Bell.

Desde as primeiras transmissões por linhas físicas até nossos dias decorreu um século. Um século de exaustivas pesquisas e de aperfeiçoamentos dos princípios básicos que, até hoje, se conservam imaculados.

A telefonia é atualmente mais do que um complemento essencial à maioria das atividades humanas. Tamanha é a sua penetração e importância que se pode afirmar — categoricamente — que o desenvolvimento de uma sociedade mede-se pelo seu desenvolvimento telefônico.

No Brasil, somente em 1910 surgiu realmente a telefonia; na época existiam cerca de 1 000 telefones em funcionamento. Tardiamente havia sido introduzida a telefonia em nosso país, mesmo com todo o entusiasmo apresentado por

D. Pedro II, Imperador do Brasil na época do descobrimento do "aparelho milagroso", como assim o designou o Imperador.

Dez anos após, isto é, em 1920, o Brasil contava com mais de 50 000 telefones em funcionamento; aparentemente havia se desenvolvido a telefonia no país de forma assustadora; no entanto, esse número era irrisório para uma nação de tamanha área territorial e de grande população.

De 1920 a 1950 o número de telefones sofria um acréscimo de aproximadamente 10 vezes, o que fornecia uma percentagem de 1 telefone para cada 100 habitantes. Entretanto, em janeiro de 1974, essa razão era de 2,34 telefones para cada 100 habitantes, enquanto que no mesmo período os Estados Unidos da América apresentavam 65,47 telefones para cada 100 habitantes.

Na classificação mundial, em janeiro de 1974, o Brasil ocupava o 4º lugar, na escala crescente, entre os países que tinham mais de 500 000 telefones, superando somente a Índia, Irã e Turquia, que apresentavam na mesma época, respectivamente, os índices de 0,27, 1,74 e 2,09 telefones por 100 habitantes. Não obstante, 94,1% das nossas instalações telefônicas em funcionamento já eram automáticas (*), o que vem provar que as medidas de ordem econômica adotadas têm sido recentes, esperando-se que num futuro bem próximo o Brasil venha a ocupar melhor posição na referida classificação. Para tal, devem-se unir os esforços governamentais com os de todos, na luta pela conquista de u'a melhor posição internacional.

TELECOMUNICAÇÕES

A finalidade das telecomunicações, de u'a maneira geral, é interligar por meio de condutores ou não e equipamentos apropriados dois ou mais pontos distantes entre si, de forma que os homens possam comunicar-se, expressando suas idéias com rapidez, eficiência e economia.

O volume de informações trocadas entre diversas regiões obrigou a tecnologia a se desenvolver no intuito de atender à demanda, de forma que as comunicações fossem viavelmente econômicas, mantendo um alto padrão de fidelidade e eficiência.

A primeira idéia que se teve para atender ao grande tráfego originado pelas necessidades humanas foi a de estender mais pares de fios, interligando um número maior de usuários. Esta medida, evidentemente, trouxe uma solução temporária, porém o tráfego continuava crescendo e, além disso, essa medida não era das mais econômicas: cada par de fios comportava apenas uma comunicação entre dois usuários — um canal. Passaram-se a usar então as ondas portadoras, permitindo, num mesmo par de fios, dezenas e dezenas de canais, empregando-se a transmissão analógica (divisões de faixas de freqüência) ou a transmissão digital (divisão do tempo). Não obstante, estes dois modernos métodos de transmissão são aplicáveis somente se a distância e o volume de informação entre dois pontos o justificar economicamente.

Estes sistemas de transmissão também são largamente usados em conjunto com os circuitos de rádio (rádio-comunicações).

Estando a eletro-eletrônica ao dispor das telecomunicações, a disponibilidade de comunicação é quase imediata e, possivelmente, sempre haverá um canal vago à procura de um usuário a um custo acessível a todas as camadas sociais.

ONDAS SONORAS

O princípio básico da telefonia consiste em transmitir-se a voz humana transformando-a em energia elétrica, isto é, a potência da voz do locutor é transformada em energia elétrica no ponto inicial da transmissão; esta energia, após a sua devida amplificação, é "levada" pelos fios condutores das linhas físicas, ou mesmo por meio de rádio-enlaces, até o ponto desejado, onde é transformada em energia sonora.

Como qualquer sistema telefônico tem por objetivo o som, é conveniente que se tenham algumas noções sobre o mesmo. A propagação do som, como a das ondas eletro-magnéticas, requer um meio para tal (meio de propagação), sendo que as ondas eletro-magnéticas são capazes de se propagar no vácuo, o mesmo não acontecendo com as sonoras e, além disso, a velocidade de propagação de umas ou de outras depende, entre outros fatores, do meio; nas ondas sonoras a temperatura também tem influência. São consideradas na prática as velocidades de propagação de 340 m/s para as ondas sonoras e 300 000 km/s para as eletro-magnéticas.

As ondas sonoras propagam-se mais facilmente por meios que tenham alta densidade como, por exemplo, líquidos e sólidos. Como exemplo de uso desta propriedade de propagação podem-se citar os índios, que colocavam o ouvido no chão

(*) Dados extraídos da Revista "The World's Telephones" — American Telephone & Telegraph Company — Dez. 74.

para melhor poder detectar a aproximação de algum estranho. Usando o meio sólido podiam eles escutar o tropel de cavalos distantes enquanto através do ar esta tarefa era impossível, devido ser a densidade do ar menor que a do solo, sendo, portanto, as ondas-sonoras mais fortemente atenuadas pelo ar do que pelo solo.

Como se sabe, a propagação de uma onda sonora se resume em transferir uma certa energia de um ponto a outro. Assim, ao vibrar-se uma lâmina, produz-se um movimento de moléculas de ar, estas colidem com outras moléculas de ar transferindo-lhes a energia cinética de que estavam dotadas; estas, por sua vez, transferem a energia recebida às suas vizinhas e assim sucessivamente, até que a energia inicial, após uma série de atenuações, desapareça.

À primeira vista era de se supor que a energia conservar-se-ia ao longo do percurso, isto é, que a energia recebida fosse a mesma que a irradiada pela fonte (lâmina). Isto, porém, não acontece, pois devido aos sucessivos choques intermoleculares, parte da energia inicial transforma-se em calor, por efeito Joule.

As variações da energia sonora produzem variações de pressão; estas sensibilizam o ouvido humano, cabendo ao cérebro interpretar corretamente os estímulos aplicados ao ouvido, estímulos esses oriundos da pressão sonora produzida pelo som emitido.

A uma certa distância da fonte sonora o ouvido humano não é suficientemente sensível para perceber as variações de pressão produzidas pelas variações da energia sonora; isto é traduzido pelos sentidos como silêncio, mas não equivale a dizer que naquele ponto (zona de silêncio) a potência sonora seja nula; deve-se dizer, isto sim, que o ouvido é insensível àquele nível de potência sonora.

Ao se fazer vibrar uma lâmina (uma "gilette", por exemplo), a cada avanço e a cada retração desta correspondem, respectivamente, uma condensação e uma rarefação de moléculas de ar e é nesse vai-vém que a lâmina transfere às moléculas de ar circunvizinhas uma grande parte da sua energia, sendo esta propagada segundo uma onda sonora. A cada variação da posição da lâmina (avanço — retração) corresponde um semi-ciclo da onda sonora; determinando-se o número de ciclos que a lâmina realiza em cada segundo encontrar-se-á a freqüência da onda sonora, sendo medida em Hertz (Hz).

De maneira análoga às ondas eletro-magnéticas, define-se a amplitude como o máximo valor alcançado pela onda. No caso das ondas sonoras, a amplitude deriva da diferença entre a máxima pressão de condensação e a pressão atmosférica do local onde estão sendo realizadas as medidas.

As demais definições existentes para as ondas sonoras, como comprimento de onda, freqüência fundamental, etc., são praticamente idênticas às empregadas nas ondas eletro-magnéticas, porém, chama-se a atenção para o fato do som apresentar três características a ele inerentes:

1º) **Freqüência** — É numericamente igual ao número de vibrações na unidade de tempo. Quanto maior a freqüência mais alto é o som e, inversamente, quanto mais baixa a freqüência mais baixo é o som. A freqüência, como já foi dito, é medida em vibrações por segundo, usando-se como unidade o Hertz: 1 Hz = 1 vibração por segundo. Esta característica da onda sonora está limitada ao ouvido humano. O cérebro só percebe sons entre aproximadamente 20 e 20 000 Hz, variando de pessoa para pessoa. As freqüências abaixo de 20 Hz são denominadas infra-sons e as superiores a 20 000 Hz ultra-sons. Cada nota musical corresponde a uma certa freqüência fundamental e, no estabelecimento da escala natural, toma-se como referência a nota emitida pelo diapasão normal, cuja freqüência é de 435 Hz. Diz-se que dois sons diferem de uma oitava quando suas freqüências têm a relação 1:2.

2º) **Amplitude ou intensidade** — Caracteriza se um som é fraco ou forte. Tem-se a intensidade física do som produzido e a intensidade subjetiva do som percebido pelo ouvinte.

3º) **Timbre** — É a característica que permite distinguir os sons e vozes emitidos por diversos instrumentos ou pessoas e é uma característica inerente ao instrumento ou pessoa. O timbre é uma função das freqüências harmônicas que um determinado som contém. É pelo timbre que se conseguem identificar os instrumentos musicais quando neles é tocada a mesma nota musical.

MEDIDAS ELETRO-ACÚSTICAS

Já se viu que a finalidade básica de um circuito telefônico consiste em receber a energia sonora proveniente da voz e transformá-la em energia elétrica, transmitindo-a depois com a

menor distorção possível. A eficiência com que isto é conseguido é de suma importância e interesse, tanto sob o aspecto técnico como econômico. Em suma: no planejamento de uma rede telefônica o objetivo é boa qualidade de transmissão. Esta qualidade de transmissão depende de uma série de parâmetros, tais como o nível de transmissão, distorção harmônica, largura da faixa de freqüência, nível de ruído, etc. Fazem-se necessários, portanto, métodos seguros de medidas que levem em consideração esses fatores, avaliando-se assim o real desempenho da rede telefônica quando forem feitas as medidas.

Além dos métodos subjetivos de medidas que utilizam locutores e ouvintes, existem os métodos objetivos que empregam dispositivos capazes de substituir, em parte, o elemento humano.

A diversificação dos métodos dificulta os critérios adotados para a aceitação ou não de sistemas telefônicos, pois nem sempre o fabricante e o consumidor usam o mesmo critério de avaliação. O próprio C. C. I. T. T. (Comitê Consultivo Internacional de Telefonia e Telegrafia) não recomenda valores para os aparelhos telefônicos, sendo apenas recomendados os limites de Equivalentes de Referência para ligações internacionais, ficando a critério de cada Administração o estabelecimento dos Equivalentes de Referência para as suas redes locais.

É evidente que cada país apresenta os seus próprios fatores subjetivos, visto serem os mesmos baseados em testes de opinião realizados na extensão territorial de cada um. Como a opinião subjetiva varia de região a região, pode-se perceber claramente, então, a diversidade dos resultados encontrados, não obstante alguns dos fatores medidos apresentem resultados praticamente iguais nas diversas regiões, como é o caso do ruído, por exemplo, que tem o efeito de mascarar a inteligibilidade da informação, sendo desagradável ao ouvido; para compensar este mascaramento basta, via de regra, elevar-se convenientemente o nível de potência da voz.

As pesquisas realizadas por diversos países levaram a instituir que o espectro da voz humana contém, em média, freqüências entre 80 e 8 000 Hz; entretanto, outras pesquisas mostraram que a faixa de 300 a 3 400 Hz é suficiente para garantir uma boa qualidade de transmissão. O C. C. I. T. T. recomenda esta última faixa para a telefonia, visando u'a maior economia do espectro de freqüências, possibilitando o envio de maior número de canais de voz em um dado sistema de ondas portadoras (*).

Os fatores que envolvem o julgamento de uma transmissão podem ser classificados em três grupos:

a) qualidade — este fator reflete o timbre, isto é, se a voz recebida é agradável ou não ao ouvido, se a mesma é nasal, abafada, distorcida, reconhecível ou não, etc.

b) articulação — mede a eficiência com que os sons individuais da voz são transmitidos através de um sistema de transmissão ou, em outras palavras, a articulação corresponde à inteligibilidade de uma conversação telefônica.

c) volume — reflete o nível de voz transmitido ou recebido; estas medidas de volume são realizadas com relação a um padrão — o "ouvido mecânico" — que é constituído pelo sistema NOSFER (Nouvean Systemè Foundamental pour la determination des Equivalents de Rèferénce); o telefone é comparado com o sistema NOSFER, alterando-se o volume deste até que seu nível acústico apresente o mesmo nível que o telefone em teste; ensaia-se este procedimento diversas vezes; o valor médio da série de medidas é chamado Equivalente de Referência NOSFER do aparelho telefônico sob teste.

Dos três fatores apresentados, o último é o mais empregado, se bem que não consiga atender a todos os requisitos para uma conversação real em sistemas telefônicos. Os dois primeiros fatores — qualidade e articulação — praticamente não são levados em consideração, o primeiro porque os modernos aparelhos telefônicos caracterizam-se pelas melhores respostas de freqüência, baixa distorção harmônica e baixo ruído; a não justificativa do segundo deve-se aos fatores anteriormente citados, além de ser demorado e complexo o teste do Equivalente de Referência

(*) Está constatado que a faixa de 300 a 3 400 Hz não é a ideal para a transmissão da voz humana; a faixa de 200 a 3 000 Hz, por exemplo, apresenta u'a melhor qualidade de transmissão que a anterior, além da largura de faixa ser 300 Hz menor.

de Articulação. Oportunamente tratar-se-á especificamente destas referências.

Como já foi dito, o ouvido humano é insensível abaixo de um certo nível de potência sonora e, em virtude das transmissões telefônicas serem realizadas com perdas, faz-se necessário conhecer este nível mínimo de potência sonora audível para se poder projetar adequadamente um sistema telefônico, de forma a ser o nível de potência recebido superior ao **nível mínimo audível** — — N. M. A.

É óbvio que a determinação do N. M. A. é difícil de ser pesquisada. As primeiras dificuldades são devidas às diferenças do mecanismo de audição dos diversos indivíduos, a idade destes também influenciando nos resultados obtidos: quanto maior a idade mais alto é o nível, especialmente nas freqüências altas. Também tem influência o local onde se encontra a fonte sonora e o aparelho auditivo humano.

Para a determinação do N. M. A. (nível mínimo audível) emprega-se um dos métodos abaixo:

1°) M. A. F. (Minimum Audible Field) — Um medidor é colocado nos diversos pontos de um campo livre e mede-se a pressão em RMS exercida pela onda sonora. Esses pontos são determinados por indivíduos considerados auditivamente normais que se afastam ou se aproximam da fonte sonora até alcançar o limiar da percepção auditiva.

2°) M. A. P. (Minimum Audible Pressure) — Procede-se da mesma forma que a anterior, porém agora mede-se a pressão não naquele ponto, mas sim no tímpano.

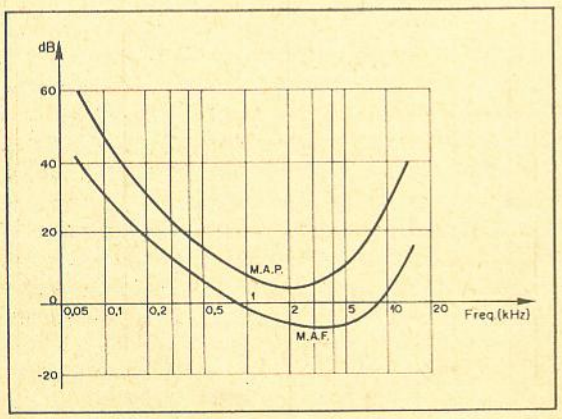


Figura 1

Níveis de pressão em dB, relativos a 2 . 10-10 bar, em função da freqüência.

Os resultados encontrados por estes métodos são mostrados na fig. 1. Na escala horizontal logarítmica têm-se as freqüências em Hz e na vertical a pressão em dB relativos à pressão de 2 . 10^{-10} bar (*). A escolha do valor desta pressão para referência será justificada adiante.

A diferença entre as duas curvas reside na distorção do campo livre, que se verifica quando entra em cena o ouvido humano, dando à estrutura deste a descontinuidade de impedância comparada ao ar livre.

A **impedância acústica** (Z) é definida como sendo o produto da densidade (d) do meio de propagação da onda acústica pela velocidade de propagação (v) da referida onda, isto é: Z = = d . v.

Para o ar livre, à temperatura de 0°C e à pressão atmosférica, a impedância acústica apresenta o valor de 44,1 g/cm² seg., enquanto que para a temperatura de 20°C, à mesma pressão, este valor decresce para aproximadamente 41,5 g/cm² seg.

Pode-se relacionar a intensidade sonora (I) ou potência sonora com a pressão por meio da relação:

I = p^2/Z, onde p é o valor em RMS da pressão sonora.

No caso de ar em campo livre, no sistema C. G. S., tem-se:

I = 2,4 . 10^{-2} p^2, já que Z_{ar} = 41,5 g/cm² seg.

Para efeito de raciocínio, pode-se comparar a pressão acústica com a tensão elétrica e a intensidade sonora com a potência, que depende da impedância.

A intensidade sonora, como foi visto, depende da pressão e da impedância acústica do meio; portanto, a mesma pressão exercida sobre a impedância do mecanismo do ouvido resulta numa intensidade completamente diferente quando aplicada a um outro sistema de percepção. A intensidade sonora percebida pelo ouvido humano e decodificada pelo cérebro é chamada **audibilidade** ("loudness"); a audibilidade é, portanto, a magnitude da sensação sonora produzida no cérebro.

A audibilidade também depende do complexo mecanismo do ouvido, do sistema de nervos acús-

(*) Bar — Unidade de pressão no sistema C.G.S. de medidas, correspondente a 10^6 dina/cm2 ou a 10^5 N/m2 no S.I. — 1 microbar = 1 dina/cm2.

ticos sensoriais, da resposta psicológica ao estímulo nervoso, da pressão exercida no ouvido bem como da freqüência da onda sonora incidente no mesmo.

A American Standard Association (ASA) propôs que o nível mínimo de audibilidade (N. M. A.) fosse de 10^{-16} W/cm² ou, o que é a mesma coisa, 10^{-9} erg/cm² seg. (*), visto que as experiências realizadas indicaram ser esta a intensidade de uma nota de 1 000 Hz, apenas audível. Este nível foi adotado universalmente em 1937, inclusive pela German Standard D. I. N. 1318 no ano 1941. Antes de 1937 a Alemanha utilizava como nível de referência o valor $2{,}5 \cdot 10^{-6}$ W/cm² ou $2{,}5 \cdot 10^{-9}$ erg/cm² seg.

Na realidade, na freqüência de 1 000 Hz a mínima intensidade audível é de $1{,}9 \cdot 10^{-16}$ W/cm², mas, para efeito de normalização, emprega-se o nível de 10^{-16} W/cm², como já foi anteriormente afirmado.

Partindo da relação já instituída $I = 2{,}4 \cdot 10^{2} p^{2}$ pode-se relacionar a intensidade sonora mínima com a pressão mínima a ela correspondente. Então:

$$p = 6{,}44 \sqrt{I} \quad \text{ou} \quad p = 6{,}44 \sqrt{10^{-9}}$$

onde:

$p = 2{,}0 \cdot 10^{-4}$ dina/cm² ou, finalmente,

$p = 2{,}0 \cdot 10^{-10}$ bar, justificando o valor anteriormente citado, tomado para pressão de referência.

A energia da palavra (onda sonora) mede-se, geralmente, em função da intensidade da voz do locutor, sendo esta medida a uma distância de 1 metro da boca do mesmo. Esta medição é avaliada em termos de decibéis relativos a uma potência acústica de referência equivalente ao valor de intensidade de 10^{-16} W/cm²; é claro que esta potência acústica é de 10^{-9} erg/cm² seg.

Para evitar confusões entre os diversos decibéis relativos já existentes, convencionou-se a nomenclatura dBrap; então, 0 dBrap corresponde à intensidade de 10^{-16} W/cm²; assim, número de

$$\text{dBrap} = 10 \log \left(\frac{I}{10^{-16} \text{ W/cm}^2} \right).$$

(*) A intensidade de potência no S.I. (Sistema Internacional) é o Watt, enquanto no sistema C.G.S. é o erg/seg.; da interdependência dos dois sistemas chega-se ao resultado 1 W = 10^{7} erg/seg. ou 1 W/cm2 = 10^{7} erg/cm2, justificando o valor encontrado.

O dBrap mede, por definição, a resposta sensorial.

Deve-se observar que a variação da resposta sensorial em função do estimulo não é linear, mas logarítmica.

Para estabelecer o nível de intensidade dos sons em um ambiente emprega-se um instrumento adequado conhecido por medidor de nível de intensidade, que consta essencialmente de um microfone (geralmente do tipo piezoelétrico), um atenuador variável, uma rede de compensação e um medidor propriamente dito, calibrado em decibéis — dBrap. O nível de referência é a intensidade sonora correspondente ao N. M. A. a 1 000 Hz.

Convém salientar que u'a medição efetuada dessa forma fornece uma indicação de qual é o valor do nível de intensidade sonora, porém nada diz de como responde o ouvido a esse nível; a razão disto deve-se ao fato do instrumento proporcionar resultados independentes da freqüência. Assim, sons de diferentes freqüências que, segundo o instrumento, apresentam o mesmo nível de intensidade, podem não ser percebidos da mesma maneira pelo ouvido, parecendo um deles de maior intensidade que o outro.

Esta intensidade sonora subjetiva, audibilidade ou sonoridade, varia com a freqüência de uma forma tal que ainda não foi possível instituir uma lei capaz de expressar a relação entre a audibilidade e a freqüência.

Os cientistas Harvey Fletcher e W. A. Monson, do Bell Laboratories, realizaram uma série de experiências que se tornaram clássicas neste campo das investigações. Os testes foram realizados nos ouvidos de 200 pessoas, submetidas alternadamente a um som de intensidade e freqüência arbitrárias, porém conhecidas, comparando-o a seguir com um som de 1 000 Hz cuja intensidade era ajustada até que o ouvinte considerasse ambas fontes sonoras com igual sonoridade.

As sucessivas experiências foram resumidas num gráfico, obtendo-se as curvas da fig. 2, onde no eixo das abscissas figuram, em escala logarítmica, as freqüências em Hz correspondentes à faixa de áudio-freqüências e, no eixo das ordenadas, os diversos valores dos níveis de intensidade em dBrap. Estas curvas são conhecidas por **curvas de igual sonoridade** ou **curvas isofônicas**, representando cada uma delas níveis de intensidade sonora correspondentes aos sons

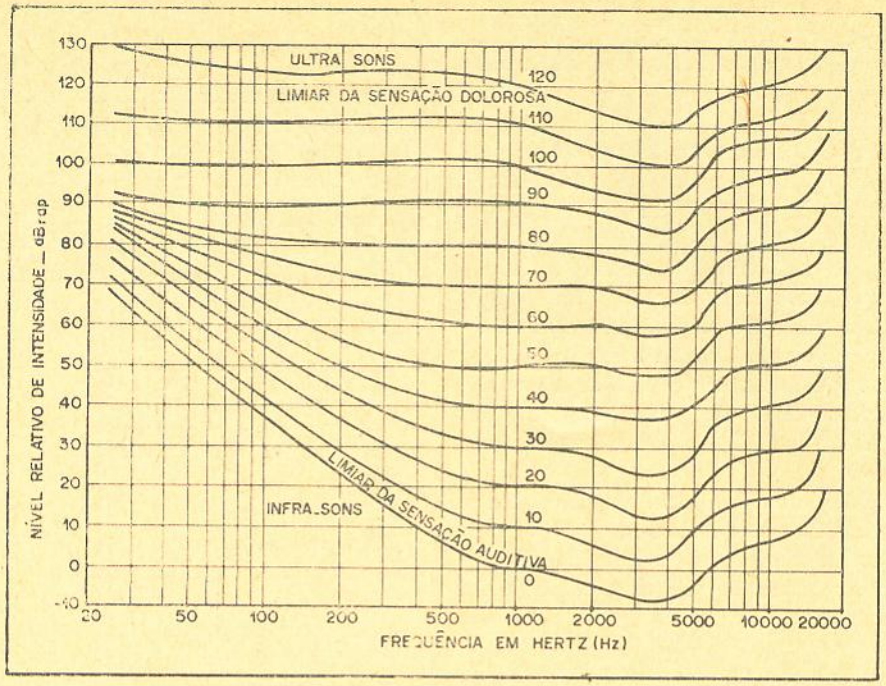


Figura 2

Curvas isofônicas em função da freqüência.

de diferentes freqüências, porém de igual sonoridade. Exemplificando: um som de 90 Hz com um nível de intensidade sonora de 40 dBrap tem a mesma intensidade subjetiva (sonoridade) que um som de 6 000 Hz de 0 dBrap. Observe-se ainda que, ao se considerar dois sons de mesmo nível de intensidade, segundo o instrumento, digamos 80 dBrap, porém sendo um deles de 27 Hz e o outro de 8 000 Hz, não serão percebidos com a mesma intensidade pelo ouvido, visto serem os níveis de sonoridade de 30 e 70 dB, respectivamente.

Em virtude da diferença de resposta do ouvido em relação às freqüências e a fim de obter-se um padrão de referência para efeito de comparação das intensidades sonoras subjetivas, resolveu-se utilizar a sonoridade de 1 000 Hz para tais efeitos e expressar o resultado numa unidade denominada **"phon"**. Assim, por exemplo, para expressar-se a sonoridade de um som puro de 50 Hz, de 71 dBrap, dir-se-á, baseando-se nas curvas isofônicas (fig 2), que a sua sonoridade é igual à de um som de 1 000 Hz de 40 dBrap ou, abreviando, que a sua sonoridade é de 40 phon. Também terá 40 phon uma nota de 200 Hz, porém com um nível sonoro de 50 dBrap; como se observa, ambos os níveis — 71 e 50 dBrap — para as freqüências de 50 e 200 Hz, respectivamente, encontram-se sobre u'a mesma curva que passa pelo ponto correspondente a 1 000 Hz, 40 dBrap.

Fique bem claro que o feito de transformar o nível sonoro de uma dada nota, à unidade phon, ou seja, em nível a 1 000 Hz, não fornece nenhuma idéia da sonoridade propriamente dita senão que, simplesmente, permite efetuar uma comparação de sonoridades com a sonoridade de uma nota tomada como padrão de referência, no caso 1 000 Hz. É o mesmo que afirmar, por exemplo, que duas pessoas têm a mesma idade: isso nada diz acerca da idade de cada um.

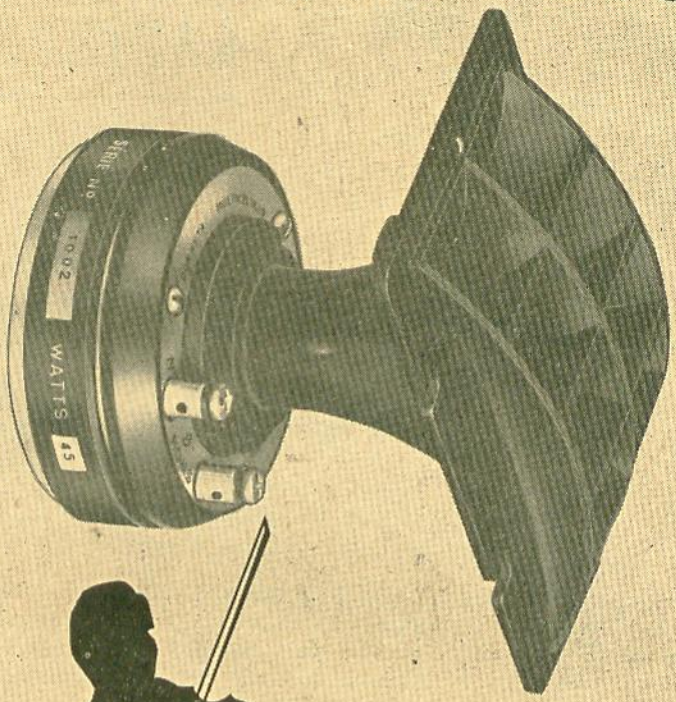
Resumindo: o nível de sonoridade (audibilidade) em phon, de um som, é numericamente igual ao nível de intensidade, em dBrap, de um tom puro de 1 000 Hz que seja julgado pelo ouvinte com o mesmo nível de intensidade sonora que o som em questão.

Pela observação da fig. 2 conclui-se que o ouvido humano é mais sensível na faixa de freqüências compreendidas entre 1 000 e 6 000 Hz.

O autor agradece a colaboração recebida de funcionários da C.T.B. e, em particular, a Enian Garcia Feio — bibliotecária, Marilene Rodrigues Rangel — datilógrafa, ao Engº Claudio Renato pela criação do desenho símbolo destes artigos e ainda aos Engºs Jorge Guimarães Barboza e Ubiraci de Araujo pela revisão e aprovação. O autor se dispõe a receber, através desta Revista, qualquer crítica construtiva relativa aos artigos e às diretrizes a seguir em futuras publicações.

Ω

SÉRIE PROFISSIONAL



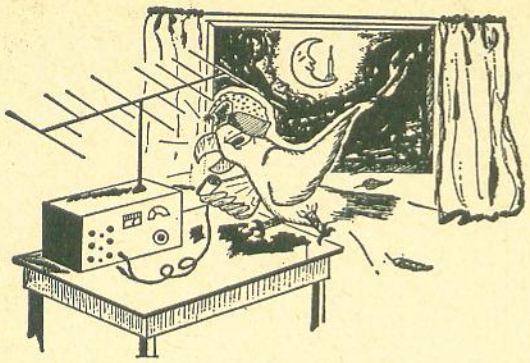
CORNETA MULTICELULAR
MOD. ARA-135
8 OHMS EM 1.000 Hz.
DIVISOR - 3.000 Hz.
RESPOSTA 3.000 a 20.000 Hz
SENSIBILIDADE 102 dB
35 WATTS RMS MAX.
DISPERSÃO: 90° VERTICAL
180° HORIZONTAL
DIMENSÕES: 80 x 135 x 120



Alto-Falantes Arlen
Levam consigo a qualidade integral de uma orquestra ao vivo

ARLEN S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ELETRÔNICA

Avenida Rouxinol, 1022 - Fone: 240-4058 - S. Paulo - Brasil - Indianópolis - CEP 04516



PROCESSADOR DE VOZ PARA ESTAÇÕES DE RADIOAMADOR

PY2BRQ

A sofisticação em equipamentos para radioamadores chegou ao Brasil há cerca de 3 anos. Não há dúvida de que isso é progresso, é evolução; e quanto a isto não pode haver objeções. A única ressalva que gostaríamos de fazer é que a facilidade de se obterem equipamentos já prontos e de ótimo desempenho não deve desviar o espírito do radioamador do seu verdadeiro objetivo, que é o de pesquisar, estudar, experimentar. De operar um equipamento sabendo como ele funciona, procurando obter do mesmo o máximo desempenho. Eventualmente, ser capaz de reparar esse equipamento, caso venha a apresentar problemas.

Tem sido bastante difundido no meio radioamadorístico um acessório, denominado "processador de voz" (em inglês, "speech processor"). Nosso objetivo neste artigo é mostrar aos leitores que ainda não conhecem o diagrama esquemático de um processador de voz, bem como dar uma idéia de como ele funciona.

A fig. 1 apresenta o diagrama esquemático do processador de voz fabricado e vendido sob a forma de kit pela MATRIC (Franklin, Philadelphia — Box 185A — U. S. A.).

Embora no diagrama esquemático constem os valores dos componentes, nosso intuito não é o de proporcionar u'a montagem prática para o leitor; como já dissemos, nosso objetivo é tecer alguns comentários sobre o processador de voz e dar uma idéia do seu princípio de funcionamento.

Como funciona

O processador de voz é um pré-amplificador com características logarítmicas, destinado a amplificar as componentes de alta freqüência e baixo nível, presentes na entrada de microfone. A amplificação é automaticamente reduzida para os sinais de alto nível, ocorrendo o inverso com os sinais de baixo nível. Consegue-se, dessa forma, produzir uma saída com um nível médio mais elevado a fim de modular o transmissor. Com isto consegue-se aumentar em cerca de 8 dB a potência total de saída do transmissor; essa diferença pode significar a realização ou não de um QSO.

A pré-amplificação do sinal proveniente do microfone está a cargo dos transistores Q1 e Q2, sendo que o controle R1 permite ajustar-se o ganho de acordo com o microfone que estiver sendo usado. A chave S1, por sua vez, permite selecionar-se a impedância de entrada de acordo com o microfone (alta impedância ou baixa impedância).

O transistor Q3 proporciona um nível de saída adequado para modular o transmissor. O controle R15 permite ajustar-se o nível de modulação de modo que se possa modular o transmissor 100%. Este controle é normalmente ajustado apenas uma vez, dependendo do transmissor ao qual está acoplado.

A banda de passagem do pré-amplificador (Q1 e Q2),

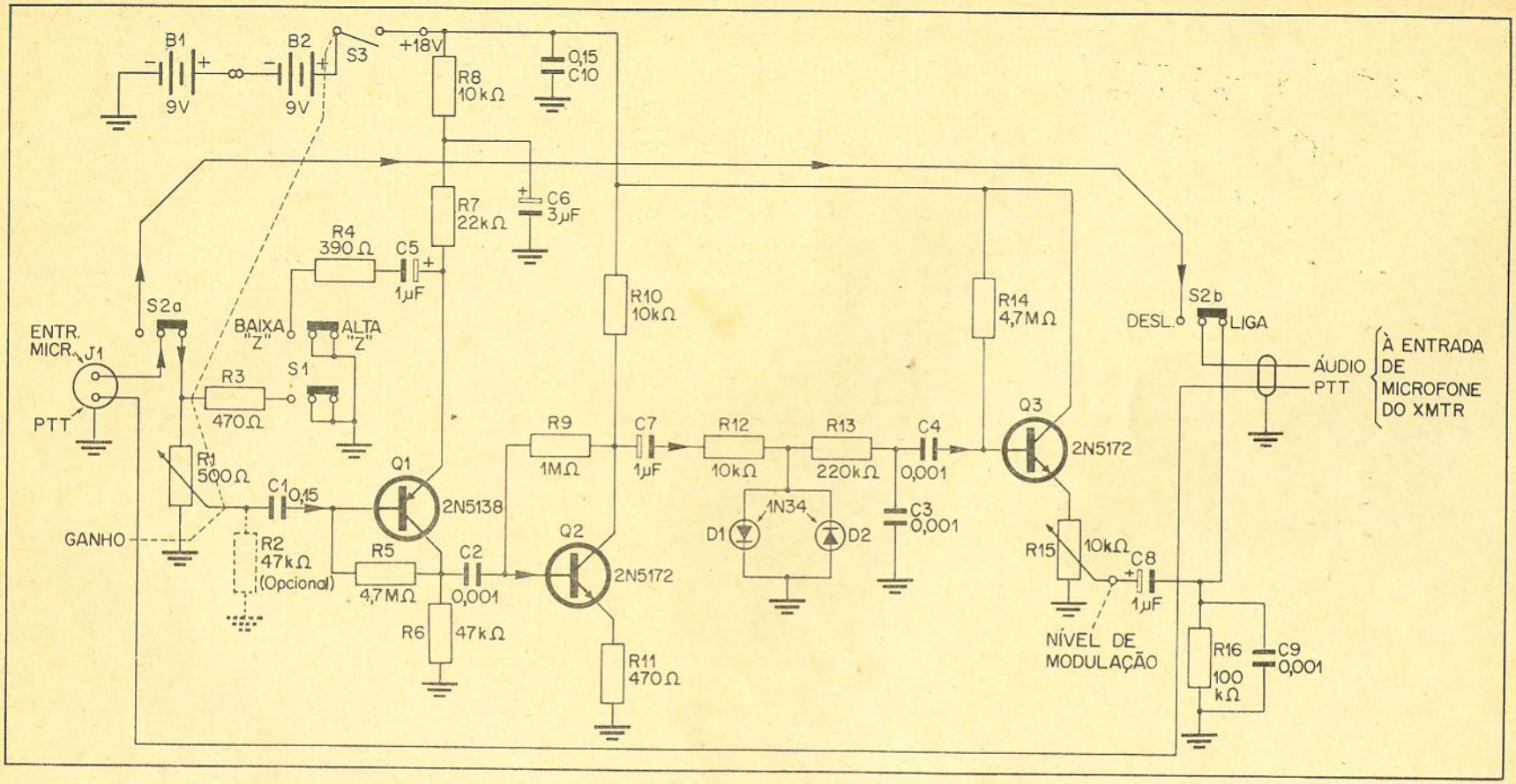


Figura 1

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE UM PROCESSADOR DE VOZ TÍPICO

juntamente com as características dos diodos D1 e D2, tem por efeito aumentar a inteligibilidade da modulação. Os diodos operam com uma polarização tal de forma a não atingir a saturação. Nestas condições, a resistência dos diodos constitui, em conjunto com R10, uma rede divisora de tensão. Esta rede, por sua vez, é controlada pela intensidade da corrente que flui através dos elementos R10, D1 e D2. Quanto maior a corrente, menor a resistência de D1 e D2, o que provocará uma redução da tensão de saída. Quanto menor a corrente, maior a tensão do sinal de saída. Dessa forma consegue-se proporcionar maior amplificação para os sinais de baixo nível, enquanto que para os sinais de alto nível a amplificação é menor.

A chave S2 permite ao operador utilizar ou não o processador de voz. Na posição "LIGA" o processador é incluído no circuito, entre o microfone e o transmissor. Na posição "DESLIGA" o processador é retirado do circuito, sendo então o microfone ligado diretamente à entrada do transmissor. O interruptor S3, em conjunto com o potenciômetro R1, permite desligar a alimentação do processador quando ele estiver fora de uso.

Como a maioria dos equipamentos e microfones permite a operação em PTT ("push-to--talk"), foi previsto um contacto no jaque de entrada e outro no plugue de saída (ambos interligados), a fim de possibilitar a operação em PTT, caso desejada.

Ajustes

A maneira mais conveniente de se ajustar o controle de ganho (R1) consiste em ligar-se a saída do processador de voz à entrada de um amplificador de alta fidelidade e ouvir através de um par de fones. Ajusta-se inicialmente R15 para uma posição média e depois, enquanto se fala ao microfone e se ouve nos fones, vai-se aumentando o ganho do controle R1 até que o sinal que se ouve apresente distorção; neste ponto, retrocede-se um pouco o ajuste de R1 e está concluída a regulagem deste controle. Marca-se então o ponto em que foi obtido este ajuste para poder voltar o controle sempre a esse ponto ao se ligar o processador. (Lembre-se de que o interruptor S3 está conjugado com R1 e, portanto, para se desligar o processador deve-se girar R1 totalmente à esquerda).

Concluído o ajuste anterior, liga-se o processador de voz ao transmissor e, colocando-os em funcionamento, observam-se os picos de modulação. Se necessário, reajusta-se R15 ("nível de modulação") de maneira a se obterem picos relativamente uniformes.

Agradecemos a PY2GOX, que nos forneceu a literatura técnica necessária à elaboração deste artigo.

Ω

«OPERAÇÃO EMERGÊNCIA CÍVICA»

Com a finalidade de treinamento operacional e aperfeiçoamento de instalação da Rede Nacional de Radioamadores para condições precárias de operação, que podem ocorrer em casos de inundações, terremotos, desmoronamentos, incêndios de grandes proporções ou outras manifestações de calamidade pública, a Diretoria Seccional da LABRE em São Paulo está organizando para o domingo e segunda-feira de Carnaval de 1976 um concurso de âmbito nacional, denominado "Operação Emergência Cívica".

A operação está sendo coordenada pelo Dpto. de Competições da LABRE paulista, com a cooperação do radioamador PY2GOX — Iwan. O Diretor Seccional da LABRE, PY2MF — Ferreira, ofereceu diplomas especiais para os participantes da operação que provarem sua proficiência em operação sob condições tão precárias.

Para nossos leitores estamos transcrevendo abaixo o Regulamento completo da operação. Até a data da operação programada todos terão tempo suficiente para preparar as fontes de alimentação, as antenas móveis e erigíveis e outros acessórios necessários. Podem formar os grupos que operem do mesmo local e, finalmente, podem escolher os locais de operação que, de um lado, estejam ao alcance do QTH onde passarão a temporada de Carnaval, por outro

lado oferecendo liberdade de propagação e baixo nível de QRM, essenciais para conseguir o maior número de comunicados.

Regulamento da "Operação Emergência Cívica"

(Patrocinada pela LABRE Seccional de São Paulo)

Nos dias 29 de fevereiro e 1º de março de 1976, domingo e segunda-feira de Carnaval, de 09,00 até 17,00, hora de Brasília.

Extensão da operação: todo o território nacional.

Freqüências:

faixa de 80 metros — 3 700 — 3 750
faixa de 40 metros — 7 050 — 7 100
faixa de 20 metros — 14 200 — 14 250
faixa de 15 metros — 21 250 — 21 300
faixa de 10 metros — 28 550 — 28 600

VHF só poderá ser utilizado para comunicação entre os vários locais, não entrando na contagem do concurso.

Modos de operação: SSB e AM. CW poderá ser usado dentro das respectivas sub-faixas.

Condições da operação

1. Os aparelhos participantes não podem ser alimentados de rede pública de energia elétrica, nem de redes particulares cuja capacidade instalada ultrapasse a potência de 5 kVA.

2. É expressamente proibido utilizar antenas instaladas sobre prédios, sobre torres permanentes ou quaisquer outras antenas fixas, de instalação permanente.

3. O número mínimo de amadores participantes em cada local é de 2 (dois). O número máximo não está limitado, porém recomenda-se não ultrapassar o número de 4 ou 5, a fim de evitar maior incidência de interferências entre estações instaladas no mesmo local.

4. As fontes de energia (geradores portáteis, baterias, geradores de vento, geradores solares, etc.), bem como as antenas, podem ser livremente intercambiadas durante a operação. O local de operação também pode ser mudado desde que envolva todos os participantes do local.

5. Não valem, para fins de contagem, comunicados efetuados entre estações instaladas no mesmo local.

6. Cada estação participante deve manter um "log", contendo as seguintes informações:
   a) prefixo da estação
   b) fonte(s) de energia utilizada(s) pela estação
   c) antena(s) utilizada(s) pela estação durante a operação
   d) prefixo da(s) outra(s) estação(ões) que opera(m) no mesmo local
   e) para cada comunicado:
      1º) numeração serial iniciando por 001
      2º) dia, hora, minuto do início do comunicado
      3º) estação trabalhada (prefixo)
      4º) local da estação trabalhada
      5º) numeração serial recebida
      6º) fonte da estação trabalhada
      7º) antena da estação trabalhada
      8º) faixa utilizada
      9º) tipo de emissão utilizada

7. Os "logs", devidamente preenchidos, devem chegar à Seccional de São Paulo da LABRE dentro de 30 (trinta) dias a contar do término da operação.

8. Todos os participantes que tenham comprovado um mínimo de 20 (vinte) comunicados receberão o Diploma "Operação Emergência Cívica". Os 3 (três) diplomas de cada Estado que tenham o maior número de comunicados confirmados receberão Diploma Especial, fazendo referência a esta classificação.

9. A decisão da Seccional de São Paulo da LABRE, quanto às classificações estaduais, é final e irrecorrível.

10. Não haverá discriminação entre SSB, AM e CW.

11. Não será cobrada taxa alguma pelos diplomas.

12. Os diplomas serão enviados através daquela Seccional da LABRE, à qual o QTH permanente do participante pertence.

Ω

INSTITUTO MONITOR NO RIO

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

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

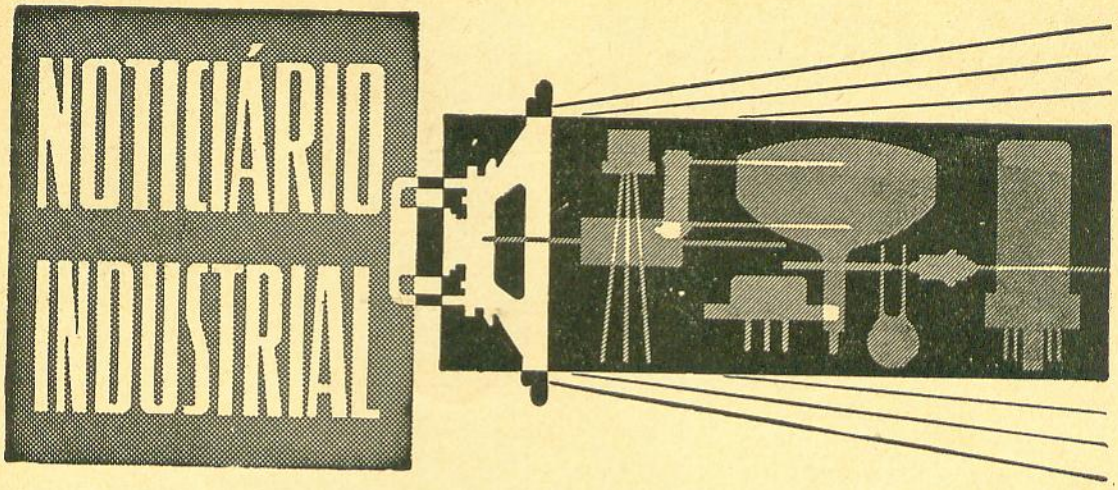
Nossa Filial-Rio dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

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

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

FILIAL — RIO

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

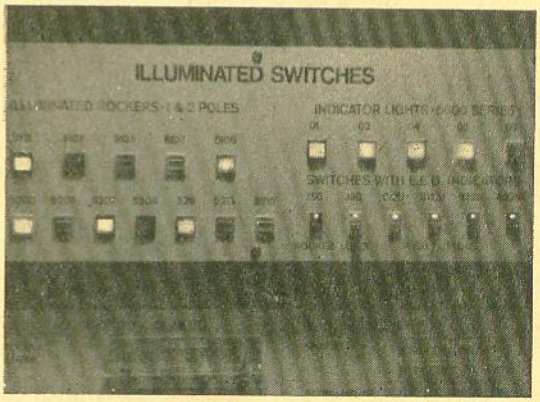


1ª FEIRA INTERNACIONAL DA MECÂNICA E ELETRO-ELETRÔNICA

Como foi amplamente divulgado, realizou-se entre 20 e 30 de novembro próximo passado a 1ª Feira Internacional da Mecânica e Eletro-Eletrônica, no Parque Anhembi em S. Paulo, evento esse patrocinado pelo Ministério da Indústria e Comércio e realizado pela Alcântara Machado Comércio e Empreendimentos Ltda. Participaram da Feira as principais indústrias nacionais e estrangeiras desses importantes setores da tecnologia, contribuindo, dessa forma, para o sucesso da realização, que foi complementado pela grande afluência de visitantes.

A Revista Monitor de Rádio e Televisão, como não poderia deixar de ser, também lá compareceu no intuito de informar aos seus leitores sobre os principais expositores no setor da Eletrônica, que relacionamos a seguir:

ALFATRONIC — IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA. — Expondo sua linha de distribuição da C&K (U.S.A.), que consiste dos mais diversos e variados tipos de comutadores, interruptores, chaves comutadoras "Thumbwheel", interruptores com indicação luminosa, etc., todos eles em tamanho normal ou miniatura. A Alfatronic representa também a National Semiconductor Corp. (U.S.A.), fabricante de circuitos integrados, dispositivos opto-eletrônicos, memórias, micro-processadores, transistores, etc.

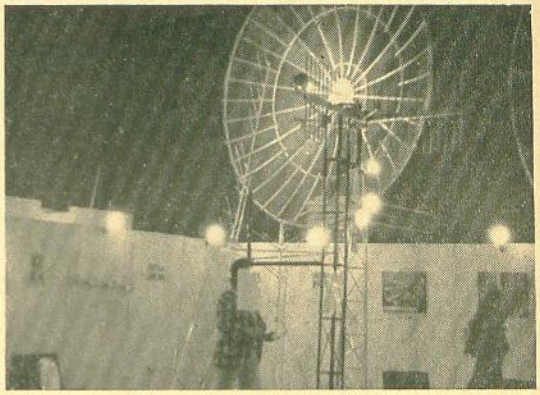


ALFATRONIC

ANALOG INSTRUMENTOS ANALÓGICOS E DIGITAIS LTDA. — Mostrando sua linha de equipamentos digitais de alto padrão, desenvolvidos inteiramente com tecnologia brasileira.



ANALOG

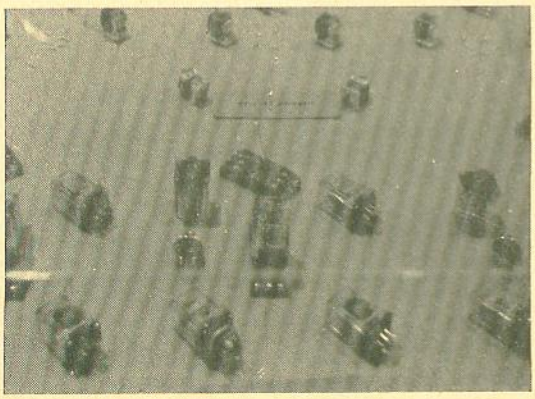


ANTENAS SANTA RITA

Dentre esses equipamentos cumpre destacar o Freqüencímetro Digital mod. F-8001-A (8 dígitos, 100 MHz), o Medidor Digital de Painel mod. MP-350 (ótima linearidade, mostrador com LED de 7,6 mm) e o Multímetro Digital mod. M3513 (3 1/2 dígitos, polaridade automática, proteção contra sobrecargas, 6 medições por segundo).

AMBRIEX — Apresentando aos visitantes da Feira a linha completa de instrumentos eletrônicos de teste e aferições, fabricados pela sua representada "FLUKE" (U.S.A.).

AMF DO BRASIL S.A. — Mostrando a linha completa de relés P&B, dos quais destacamos: relés de lâminas ("reed") miniatura, com capacidade para até 6 contactos normalmente abertos e corrente máxima de 2 A; relés micro-miniatura para circuito impresso, com 1 ou 2 contactos reversores para correntes de 1 a 5 A, vedados contra pó; relés de perfil extra-chato, com apenas 9,5 mm de altura, dotados de até 6 contactos reversores simples ou bifurcados para correntes de 1 a 3 A, vedados contra pó.



AMF

ANTENAS SANTA RITA — As Indústrias de Artefatos de Metais "J.A." Ltda. também participaram da Feira, expondo suas mais sofisticadas antenas profissionais para telecomunicações em VHF e UHF, inteiramente desenvolvidas com tecnologia nacional. Além das antenas profissionais, estavam também expostas suas já conhecidas antenas receptoras para FM e TV em VHF e UHF, bastante afamadas devido ao seu alto padrão de qualidade.

ANTENAS THEVEAR LTDA. — Expondo suas antenas receptoras de TV, com especial ênfase nas antenas para recepção de TV a cores "Thevear-Color", em 9 diferentes tipos, bem como a "Íris-Color", que é uma antena interna também especialmente designada para recepção em cores.

APARELHAGENS ELETROMECÂNICAS "KAP" LTDA. — Com sua vasta e bastante conhecida linha de produtos para as indústrias elétricas e eletrônicas, podendo-se destacar: micro-interruptores — chaves de fim de curso (mecânicas ou magnéticas) — chaves de alavanca, botão e tecla — interruptores a pedal, tripolares de força — relés "reed" — relés auxiliares especiais — elementos de comando, de sinalização e botoeiras — contactores (CA e CC) — conectores e tomadas múltiplas — aparelhos de controle, de nível, de pressão, de temperatura e de umidade.

CARTON PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA. — Apresentando aos visitantes da Feira seus circuitos impressos altamente sofisticados, expondo inclusive aparelhos de fabricação comercial que utilizam circuitos impressos por ela fabricados. Os circuitos impressos da Carton não atendem apenas o setor da Eletrônica, mas também ao setor da telefonia, que se encontra em franco desenvolvimento em nosso país.

CETEISA — CENTRO TÉCNICO INDUSTRIAL SANTO AMARO LTDA. — Mostrando sua linha de produtos especializados, dentre os quais podemos destacar: limpadores (sugadores)

de solda manuais e automáticos a vácuo — fonte estabilizada de baixa tensão (1,5 a 12 V, 1 A) — injetor de sinais miniatura — dessoldador automático — rotor para sistemas de TV e radioamadores, sistema inédito não utilizando motor nem engrenagens.



CETEISA

HOOS MÁQUINAS E MOTORES S.A. — DEPARTAMENTO DE ELETRÔNICA — Expondo os produtos de suas representadas Rohde & Schwarz (Alemanha) e Hipotronics (U.S.A.). A Rohde & Schwarz é um dos principais fabricantes mundiais de instrumentos eletrônicos de altíssima precisão e qualidade, dentre os quais podemos destacar: analisadores de espectro de áudio, padrões de freqüência atômicos, instrumentos digitais, osciloscópios, sintetizadores, sistemas de rádio-monitoração, analisadores, etc. A Hipotronics é fabricante de equipamentos para teste de altas tensões e de fontes de energia.

IGB-CONTROL/GRADIENTE — Este grupo empresarial apresentou-se em amplo e bem montado "stand", expondo sua linha completa de produtos que vai desde complexos sistemas de comunicações até a já afamada linha Gradiente, que inclui amplificadores de áudio, sintonizadores, "tape deks", toca-discos e caixas acústicas.

INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO S.A. — Exibindo toda a linha de instrumentos de sua fabricação, que compreende: instrumentos de painel, pirômetros e termômetros (indicadores, controladores, registradores), controles de nível, termo-elementos e acessórios, aparelhos de teste, controladores de tempo ("timers"), etc. Além de sua linha de fabricação, a Engro é representante da Weston (U.S.A.) — multímetros digitais e instrumentos digitais para painel.

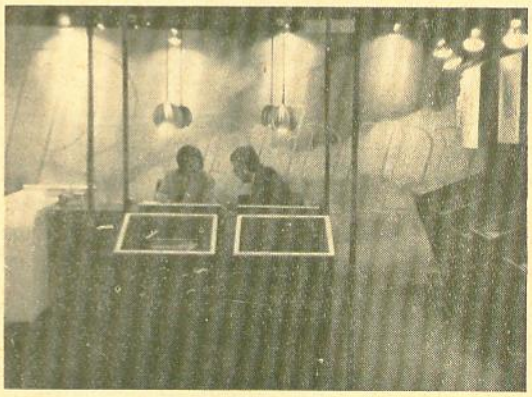
PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA. — Mostrando os produtos de sua fabricação que abrangem uma vasta linha, como por exemplo: relés comuns, relés miniatura, soquetes para relés, relés eletrônicos de retardo (0,5 segundo a 15 minutos), relés pulsadores eletrônicos (pisca-pisca) com pulsações reguláveis entre 30 e 500 por minuto, relés coaxiais para antenas, foto-relés, controles de níveis para líquidos, controles de chamas para gás e óleo, capa-



METALTEX

citores variáveis para telecomunicações, osciladores de RF, equipamentos médicos, etc. (nos tipos sub-miniatura, simples, duplos e borboleta, além dos tipos em tamanho normal).

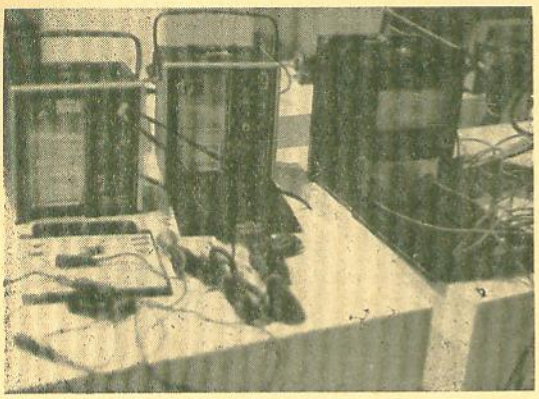
R-OHM DO BRASIL INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA. — Expondo seus produtos: resistores de película de carbono, resistores de película metálica depositada, resistores de metal evaporado, diodos para diversas finalidades, circuitos integrados, diodos emissores de luz (LED) e displays.



R-OHM

RENÉ GRAF IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES S.A. — Mostrando aos visitantes sua completíssima linha de instrumentos de medição, mecânicos, ópticos, elétricos e eletrônicos. Dentre o instrumental eletrônico gostaríamos de dar especial destaque ao equipamento eletrônico para registro de transientes em redes de distribuição elétrica; o equipamento trabalha com u'a

memória, de maneira que somente após a ocorrência do transiente é que o registrador gráfico é acionado e o transiente retido na memória é inscrito no papel.



RENÉ GRAF

SEMIKRON SUDAMERICANA COM. E IND. DE SEMICONDUTORES LTDA. — Exibindo sua linha de produtos: diodos de silício, tiristores, pontes retificadoras, etc. Especial destaque deve ser dado à pesquisa de mercado que a Semikron está fazendo para lançamento da ponte encapsulada com tiristor ("Isopack SKK"), permitindo modulação em ponte monofásica e trifásica até 80 A e também ligação em anti-paralelo.

UNITEL — Expondo seus produtos: equipamentos de comunicação Motorola, para instalações fixas ou móveis e para fins civis ou militares — rádio-telefones rurais — transceptores móveis para instalação em motocicletas, etc.

Comprovador de Diodos e Transistores-INCTEST-PDT-1

O comprovador PDT.1, fabricado pela Inctest Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda., é um instrumento muito versátil e sua presença obrigatória, atualmente, na bancada dos bons profissionais de Eletrônica.

O PDT.1 comprova dinamicamente os transistores sob teste, sendo assim praticamente infalível para quase todos os tipos de transistores existentes no mercado eletrônico, quer NPN quer PNP, de germânio ou de silício.

Além de diodos retificadores e transistores, o PDT.1, comprova o estado de funcionamento dos SCR, TRIAC e diodos LED. Seu funcionamento é baseado num oscilador de baixa freqüência que oscila com o próprio transistor sob teste, enquanto que para testes de diodos temos um circuito totalmente à parte do oscilador.

Teste de transistores

1°) Coloque o transistor no soquete existente no painel do aparelho ou, se preferir, use os cabos providos de garras. É muito importante observar a colocação correta do transistor nos cabos ou no soquete (E-B-C).

2°) Selecione a posição NPN ou PNP na chave apropriada que se encontra no painel do instrumento.

3°) Ligue o instrumento. Se o transistor estiver em bom estado, o indicador que se encontra acima do controle de ganho acenderá.

4°) O controle de ganho serve para ajudar a encontrar transistores do mesmo tipo, com o mesmo ganho, para formar pares casados. Por exemplo, AC187/188. Para determinar o ganho relativo do transistor vá girando o controle de ganho em direção ao número 100, até o ponto em que o indicador apagar. Neste ponto ocorre a menor corrente de base e, conseqüentemente, será o ponto de maior ganho de corrente do transistor. Se necessário, pode-se fazer uma lista dos ganhos relativos dos diferentes transistores testados; porém, para o uso a que se destina este instrumento, isto é completamente dispensável.

Teste de diodos (inclusive LED)

1°) Coloque o anodo do diodo sob teste no terminal vermelho e o catodo do mesmo no terminal preto.

2°) Ligue o instrumento e o indicador deverá acender.

3°) Inverta agora a posição do diodo em relação aos terminais, isto é, coloque o catodo do diodo no terminal vermelho e o anodo

do mesmo no terminal preto. O indicador não deverá acender e, se o mesmo acender, indicará que o diodo está em curto-circuito. Caso o indicador não acenda em nenhumas das duas posições experimentadas é porque o diodo está aberto.

Teste de SCR ou TRIAC

1º) Coloque o anodo do SCR ou do TRIAC no terminal vermelho e o catodo do mesmo no terminal preto.

2º) Toque no "gate" do SCR ou TRIAC sob teste, com a garra do cabo vermelho. Isto fará com que o indicador acenda e só se apague quando for retirado o diodo do seu soquete, ou desligar o aparelho.

Obs.: caso o indicador não acender, provoque o contacto entre o "gate" e a garra do cabo preto, ao invés do vermelho.
Como sabemos, o SCR ou o TRIAC só entra em condução quando aplicamos um pulso no seu "gate" e este é exatamente o funcionamento básico do PDT.1.

Teste auditivo de transistores

O jaque instalado no painel do instrumento é destinado ao teste auditivo de transistores, ou seja, permite ouvir o sinal gerado pelo transistor sob teste. Isto é muito conveniente, pois podemos verificar se está ocorrendo algum ruído indesejável, provocado pela má qualidade de certos transistores.

Uso do provador como injetor de sinais de áudio

Do jaque do fone pode ser retirado um sinal de áudio, que poderá ser utilizado como auxílio na busca de defeitos nos estágios de áudio de qualquer aparelho, tanto a válvulas como transistorizados.

Para conseguir o sinal de áudio na saída do jaque, basta colocar no soquete de teste um transistor, tal como se o estivesse testando. Uma vez que o indicador esteja aceso, pode ser retirado do jaque de fone este sinal gerado. Para retirá-lo use um cabo provido de plugue P2.

Obs.: o fone para efetuar o teste auditivo deverá ser de alta impedância (cristal).

Garantia

Este aparelho é garantido totalmente pelo prazo de 6 meses a contar da data da nota fiscal de revenda. Esta garantia exclui apenas as pilhas com as quais o aparelho vem equipado.

Para tornar válida esta garantia o aparelho não deverá apresentar sinais de alterações dos seus circuitos e não deverá ter sofrido acidentes, tais como queda ou manuseio incorreto.

No caso do mesmo ser enviado ao fabricante para reparos ou revisão, as despesas de frete correrão sempre por conta do comprador.

O comprovador PDT.1 está à venda nas boas casas do ramo e também na Radiotécnica Aurora S.A.

Ω

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

REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO.

PCM - A Telefonia Via Transmissão Digital

Engº Antonio Carlos Moutinho Lima

INTRODUÇÃO

Os sistemas PCM ("Pulse Code Modulation" — Modulação em Código de Pulsos) vêm se tornando o meio mais utilizado para a transmissão telefônica a curta distância, devido à sua alta qualidade de transmissão em relação ao custo, quando comparados a outros sistemas de mesma capacidade.

Neste artigo pretendemos apenas introduzir os conceitos fundamentais. Para uma leitura mais aprofundada o leitor deve recorrer aos livros citados na bibliografia.

PARTE I — PRINCÍPIOS DO MULTIPLEX

Vamos imaginar que possuimos apenas um meio de transmissão e que necessitamos transmitir diversas informações, que de agora em diante serão denominados canais e que podem ser de telefonia, telegrafia, dados, televisão, etc.

Necessitamos então de um sistema denominado MULTIPLEX, que permite a transmissão simultânea de diversos canais num mesmo meio de transmissão (fig. 1).

Esta multiplexação de canais pode ser feita de dois modos:

— multiplexação por divisão de freqüência (FDM — "Frequency Division Multiplex")

— multiplexação por divisão no tempo (TDM — "Time Division Multiplex")

1.1 — Multiplexação por divisão de freqüência

O princípio da multiplexação por divisão de freqüência pode ser facilmente entendido observando-se as figs. 2-a e 2-b, nas quais fazemos uma analogia com a luz decomposta por um prisma. Os canais são transmitidos de 7 posições diferentes, correspondendo às 7 cores fundamentais. Ao chegarem ao prisma A, que faz o papel de multiplexador, as 7 cores são fundidas num só feixe, no qual serão transmitidas. Ao chegar ao prisma B, que faz o papel de demultiplexador, o feixe é decomposto e, desta forma, obtemos as 7 cores enviadas.

1.2 — Multiplexação por divisão no tempo

O princípio da multiplexação por divisão no tempo pode ser facilmente entendido observando-se as figs. 3-a e 3-b.

Vamos imaginar que desejamos levar as bolinhas, numeradas do terminal A para o terminal B, sendo que ao chegarem a este terminal elas

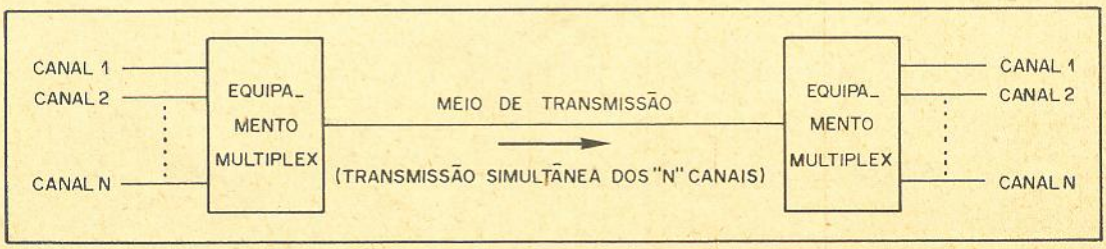


Figura 1

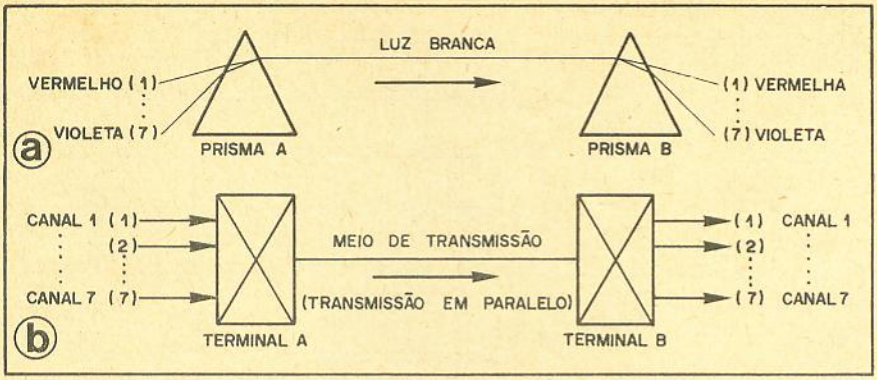


Figura 2

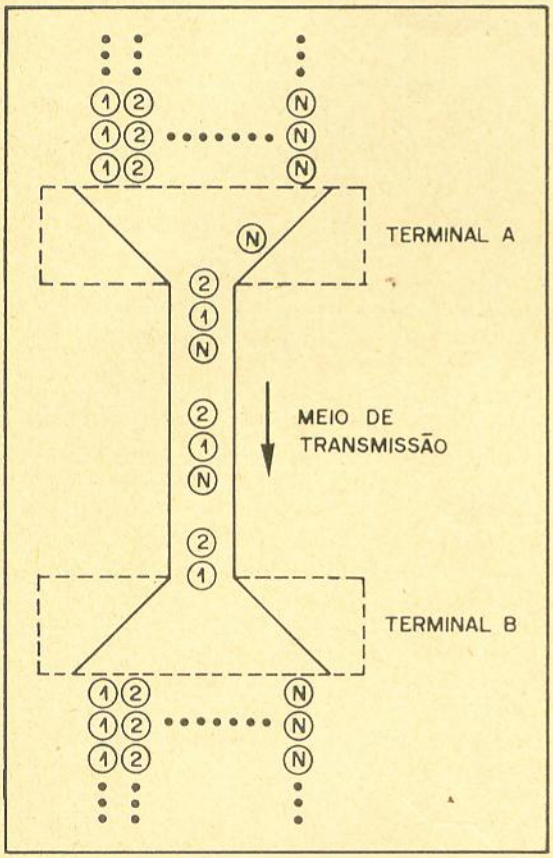


Figura 3-a

devam permanecer na mesma arrumação. Executamos esta tarefa da seguinte maneira: retiramos uma AMOSTRA de cada canal, colocamo-las em SÉRIE no tubo — que é o nosso meio de transmissão — e, ao chegarem ao terminal B, novamente as separamos, respectivamente para cada canal. Estaremos dando assim um exemplo de como é feita a multiplexação por divisão no tempo do meio de transmissão.

O número de canais que podem ser multiplexados através de um mesmo meio de transmissão é limitado pelas características do meio, limitações técnicas dos equipamentos, padrões estabelecidos pelo Ministério das Comunicações, etc.

Os meios de transmissão utilizados podem ser cabos de pares, cabos coaxiais, rádio-enlaces, etc.

É óbvio que esta visão simplista dos sistemas multiplex serve apenas para um primeiro contacto com o assunto. Neste artigo temos por objetivo explanar apenas os sistemas PCM, que são um tipo de equipamento de multiplexação por divisão no tempo. Utilizaremos uma linguagem mais técnica, cujos termos são esclarecidos no decorrer do texto.

1.3 — Um pouco de História

O sistema PCM foi idealizado por Alec H. Reeves, em 1937 e patenteado em 1938. Embora a validade do invento já tenha sido reconhe-

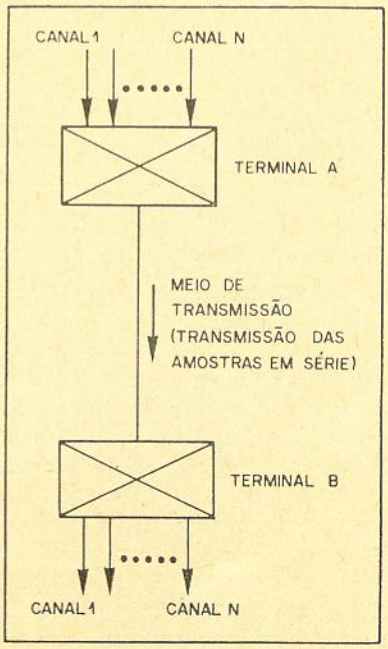


Figura 3-b

cida na sua época, este permaneceu sem ser utilizado por algum tempo, devido à falta de componentes eletrônicos adequados.

Com o rápido desenvolvimento dos contactos de alta velocidade, em estado sólido, após a Segunda Guerra Mundial a possibilidade de tornar real o sistema PCM começou a interessar às indústrias e, em 1948, deu-se grande ênfase aos estudos nesse sentido. Apenas em meados da década de 50, quando o uso dos semicondutores começou a tornar-se economicamente viável, o PCM tornou-se uma realidade.

Atualmente, os sistemas PCM têm tido a preferência para a realização de entroncamentos de curta distância devido, entre outras vantagens, à possibilidade de utilização de cabos de pares existentes.

PARTE II — PCM — CONCEITOS

A transmissão via PCM ("Pulse Code Modulation" — Modulação em Código de Pulsos) baseia-se na amostragem periódica de canais telefônicos, individualmente, em instantes diferentes para cada canal sendo, conseqüentemente, um tipo de multiplexação por divisão no tempo.

Os sinais analógicos, nos instantes da amostragem, são convertidos numa representação digital e então transmitidos nesta forma.

Na linha, o sinal é organizado em séries de intervalos de tempo, cada intervalo contendo 8 bits, sendo relacionado com o sinal analógico do canal no instante de amostragem.

No lado da recepção estes grupos de 8 bits são regenerados, decodificados (re-transformados em pulsos analógicos), estando relacionados a um certo canal. Estes pulsos modulados em amplitude são então distribuídos aos respectivos canais. Finalmente, o sinal analógico na saída de cada canal é recuperado destes pulsos modulados em amplitude, através de filtros passa-baixa.

As maiores vantagens do uso do PCM são:

a) aumento de capacidade de transmissão dos cabos de pares existentes (em apenas 4 fios podemos transmitir — em "full-duplex" — 24 ou 30 canais telefônicos, ou seja, multiplicamos por 12 ou 15 a capacidade de transmissão de 1 par; no Brasil existem ambos os sistemas, porém, está padronizado o sistema de 30 canais para as futuras expansões);

b) alta imunidade a ruídos;

c) capacidade de sinalização dentro do canal;

d) predominância da técnica digital;

e) aplicação futura em sistemas de telecomunicações digitais integrados, como por exemplo nas Centrais Eletrônicas a Programa Armazenado.

Passaremos agora a uma análise mais detalhada de conceitos e unidades que compõem um sistema PCM.

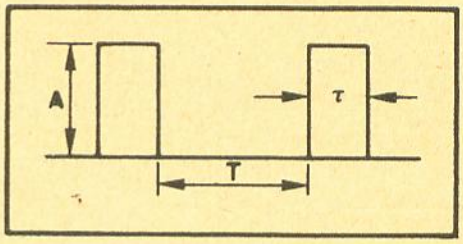


Figura 4

2.1 — Trem de pulsos

Chamamos trem de pulsos a uma seqüência periódica de pulsos (fig. 4). Suas características são:

A — amplitude dos pulsos
T — período
τ — (letra grega "tau") — duração dos pulsos

Outros parâmetros importantes são:

f — freqüência — $f = \frac{1}{T}$

d — coeficiente de ocupação ("Duty Cycle")

$d = \frac{\tau}{T}$

2.2 — Espectro de um trem de pulsos

Um trem de pulsos possui um espectro de freqüência conforme mostra a fig. 5. Podemos observar que quanto maior a freqüência da componente, menor a sua amplitude, ou seja, a amplitude das componentes de um trem de pulsos é inversamente proporcional à sua freqüência.

Outra observação importante é que aproximadamente 90% da energia está contida na faixa

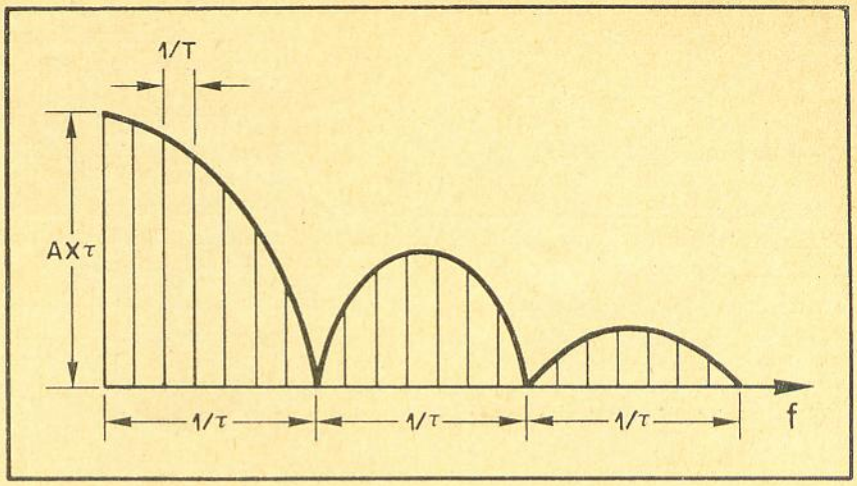


Figura 5

de freqüência de 0 a $1/\tau$. Podemos então definir a largura de faixa **B** de um trem de pulsos:

$$B = \frac{1}{\tau}$$

2.3 — Modulação por pulsos

Os sistemas de multiplexação por divisão no tempo baseiam-se na modulação de trem de pulsos, que podem ser modulados de 3 modos:

- em amplitude (PAM — "Pulse Amplitude Modulation")
- em largura (PWM — "Pulse Width Modulation")
- em posição (PPM — "Pulse Position Modulation")

Atentaremos unicamente à modulação PAM, que é a comumente utilizada nos sistemas PCM.

2.4 — PAM

Na modulação em amplitude de pulsos faz-se a **amplitude** dos pulsos variar de acordo com a informação (fig. 6).

2.5 — Freqüência de amostragem

É a freqüência com a qual se colhem as amostras da informação. Esta freqüência deve obedecer à seguinte relação (critério de Nyquist):

$$f_a \geqq 2\, f_m$$

onde:

f_a = freqüência de amostragem
f_m = freqüência máxima contida na informação a ser transmitida

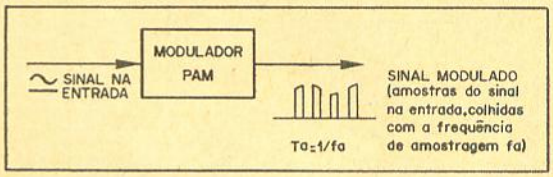


Figura 6

Ex.: para sinais de voz (0,3 — 3,4 kHz) a freqüência de amostragem utilizada é de 8 kHz (padrões C.C.I.T.T.).

2.6 — Recuperação do sinal amostrado

Primeiramente passaremos à análise do espectro do sinal amostrado (fig. 7). Podemos observar que o mesmo compõe-se de faixas de freqüências com as seguintes propriedades:

- a faixa de 0 a f_m, que é o espectro do sinal original;
- uma série de espectros, cuja amplitude é inversamente proporcional à freqüência, centrados em torno dos harmônicos da freqüência de amostragem f_a.

Podemos então concluir que o sinal amostrado pode ser recuperado, se fizermos com que ele

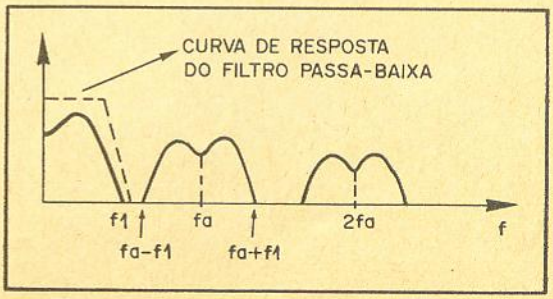


Figura 7

passe através de um filtro passa-baixa, cuja freqüência de corte satisfaça à relação:

$$f_m \leqq f_c \leqq f_a - f_m$$

2.7 — Sistema PAM básico

O sinal a ser transmitido é modulado em amplitude de pulsos e, na recepção, é recuperado por um filtro passa-baixa (fig. 8).

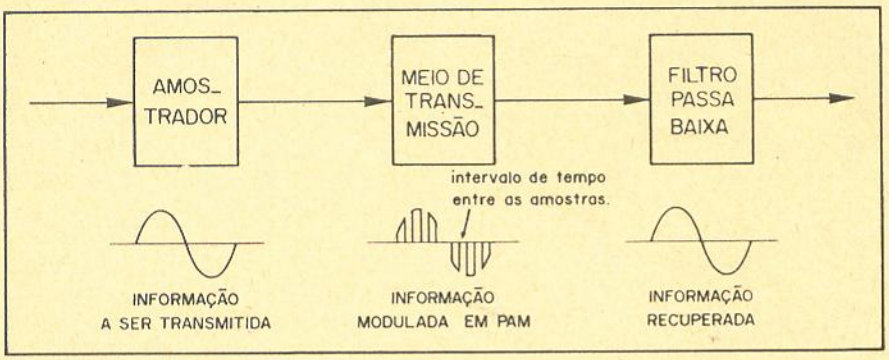


Figura 8

2.8 — Multiplexação por divisão no tempo (TDM)

Observando a fig. 8 notamos a existência de intervalos de tempo entre as amostras ocnsecutivas de um sinal PAM. Isso mostra que existe uma possibilidade de serem colocadas amostras de outros sinais nesses espaços, o que seria exatamente u'a multiplexação por divisão no tempo. Este processo de intercalação pode ser melhor visualizado observando-se a fig. 9.

2.9 — Sincronismo

Naturalmente, para garantirmos a correspondência biunívoca entre canais, as chaves de multiplexação temporal devem ser sincronizadas. Na prática, são utilizadas chaves eletrônicas, sincronizadas ciclicamente, através de pulsos de sincronismo que garantem a varredura simultânea do mesmo canal, tanto na transmissão como na recepção (figs. 10 e 11).

PARTE III — FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS PCM

Veremos agora como funcionam os sistemas multiplex TDM que utilizam a modulação em código de pulsos.

Nos sistemas PCM, basicamente, existem 3 etapas:

geração
quantização } de um trem de pulsos
codificação

A geração de um trem de pulsos consiste em gerar um sinal PAM cujos pulsos podem ter qualquer amplitude.

Na quantização são estabelecidos quais os possíveis valores para as amplitudes das amostras do sinal PAM; na codificação o sinal PAM quantizado é traduzido para uma linguagem codificada, na qual será transmitido.

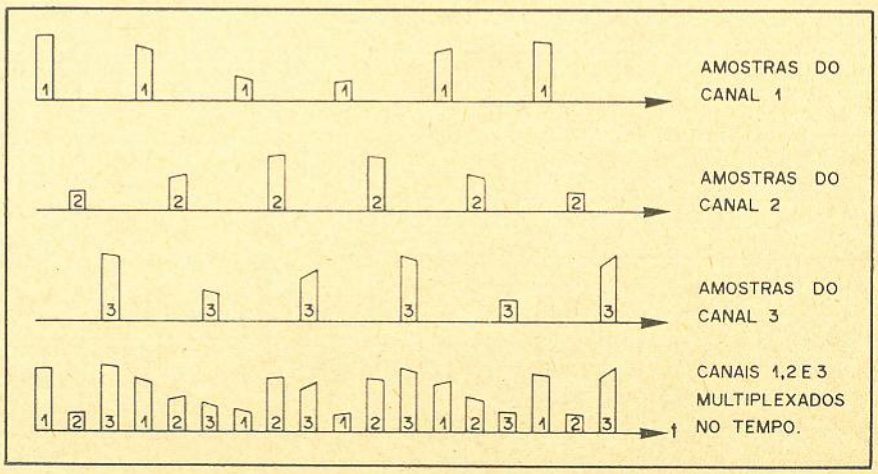


Figura 9

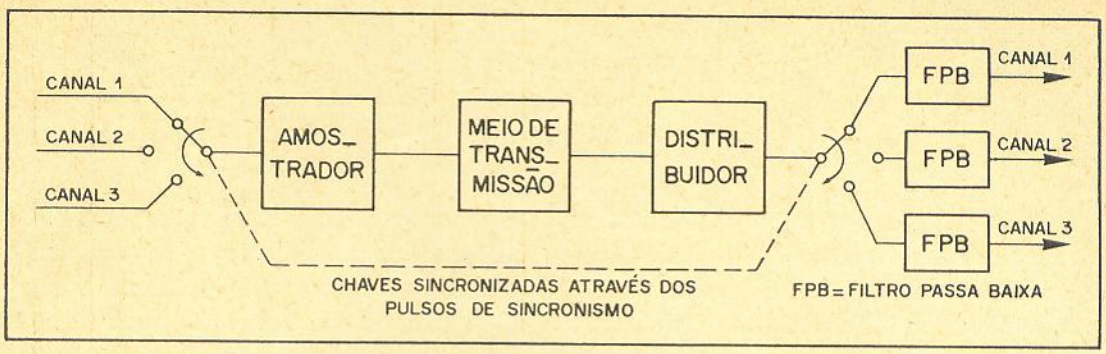


Figura 10

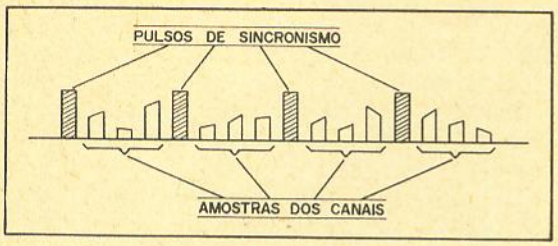


Figura 11

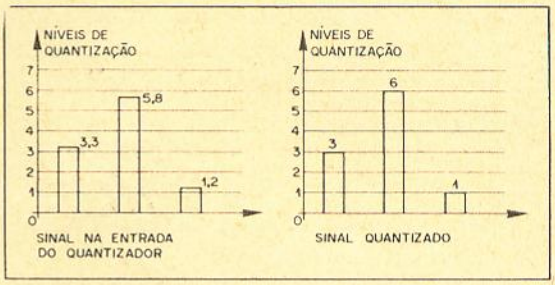


Figura 12

3.1 — Quantização

Já foi dito que os sinais são transmitidos em código binário, o que significa que cada amostra do sinal PAM deverá ser devidamente codificada.

Observe a fig. 12. Se o sistema PCM fosse transmitir os sinais com todas as amplitudes que estes pudessem ter, necessitaria de um código com um número muito grande de bits (bit — **"binary unit"** — unidade binária — pode assumir os valores zero ou 1), o que tornaria muito complexo o sistema. Utiliza-se então o processo denominado QUANTIZAÇÃO, que consiste em "arredondar" a amostra do sinal PAM (que é tão estreito que pode ser considerado um pulso retangular) para valores previamente estabelecidos, denominados NÍVEIS DE QUANTIZAÇÃO. Desta forma, fica restrito o número de bits necessário para a transmissão em código das amplitudes das amostras do sinal.

Nos sistemas PCM de 30 canais são utilizados um total de 128 níveis positivos e 128 níveis negativos de quantização, sendo os sinais arredondados para o nível mais próximo (fig. 14). Necessitamos de 8 bits para codificar estes 256 níveis.

Talvez você esteja perguntando: "mas, quantizando, o sinal transmitido não é igual ao sinal original?" Eis a resposta: é óbvio que, ao quantizarmos a amostra do sinal, estamos introduzindo uma distorção. Porém, o ouvido humano não capta essa distorção. (Não podemos esquecer a existência de ruído inerente a todo sistema de transmissão. O importante é conseguir uma alta relação sinal/ruído).

O ruído de quantização é medido pela fórmula:

$$N_q = \frac{E^2}{12}$$

onde:

N_q = ruído de quantização
E = espaçamento entre dois níveis de quantização consecutivos

Podemos observar que o ruído de quantização é diretamente proporcional ao quadrado do espaçamento entre dois níveis de quantização consecutivos, ou seja, quanto mais níveis de quantização, menor será o ruído de quantização. Porém, a maior parte da inteligibilidade da voz humana está contida em pequenas variações das amplitudes mais baixas. Deduz-se então que um modo de se aumentar a inteligibilidade seria colocar níveis menos espaçados na região de baixa amplitude, sem no entanto aumentar o número total de níveis (256 no PCM de 30 canais). Utilizamos o processo de COMPRESSÃO DOS NÍVEIS, que consiste num espaçamento não uniforme dos níveis de quantização.

(conclui no próx. número)

NOSSA CAPA

A fabricação dos modernos dispositivos semicondutores (diodos, transistores, circuitos integrados) pode, a grosso modo, ser dividida em duas fases distintas: a difusão e a montagem.

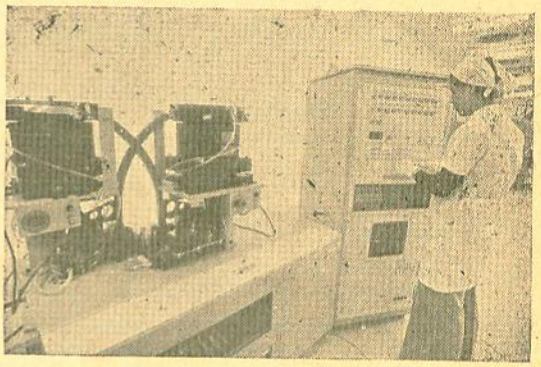
Realizando as duas fases, a Transit Semicondutores S.A., empresa totalmente nacional, produz realmente, no país, dispositivos semicondutores. E o mais importante: essa produção é feita utilizando tecnologia brasileira, desenvolvida nos laboratórios da Universidade de São Paulo, com apoio do BNDE.

A foto da capa mostra uma funcionária da Transit retirando diodos para o controle de qualidade da solda, enquanto a foto ao lado ilustra um aspecto parcial do setor de testes.

Inaugurada em dezembro de 1974, a unidade industrial da Transit Semicondutores S.A. possui uma área construída de 7 200 m², em um terreno de 120 000 m² localizado no Distrito Industrial de Montes Claros — MG.

Produzindo, desde março de 1975, transistores de pequeno sinal e diodos retificadores, a Transit iniciará, ainda neste semestre, uma nova etapa de operações: a fabricação de transistores de potência e de circuitos integrados, digitais e lineares, quer para atender as indústrias do setor de entretenimento, quer para atender o setor profissional.

Para essa nova etapa e com a finalidade de poder oferecer produtos da mais alta confiabilidade, a Transit acaba de adquirir equipamentos para teste e controle de qualidade no valor de setecentos mil dólares, ou sejam, mais de seis milhões de cruzeiros. Esses novos equipamentos, somados aos já existentes, darão à Transit a liderança incontestável, no Brasil, no tocante a teste e controle de qualidade.



A Transit prepara-se, portanto, para atender, com componentes semicondutores nacionais, o setor de entretenimento, a indústria brasileira de computadores e o expressivo programa de telecomunicações.

Mais do que uma nova empresa nacional, a Transit representa a conquista da independência brasileira no campo dos semicondutores.

TRANSIT S. A.

Fábrica: Montes Claros — MG
Escritórios: Belo Horizonte — MG
Rua Tupinambás, 360 — 9º andar

São Paulo — SP
Rua Nova York, 241 (Sumaré)
Fone: 262-6796

Os 50 Anos de Um Pioneiro do Rádio

Felicissimo Oliveira Júnior tinha 15 anos quando viu um rádio pela primeira vez. Era um aparelho trazido da França, a última palavra na época. Mas, como a época era o início dos anos 20, o tal rádio que deixou o garoto fascinado às vezes permanecia horas e horas mudo. Naquele tempo a captação de ondas sonoras no Brasil era feita através de cristais de galena e os ouvintes tinham que usar fones e ter muita paciência.

As aulas de Física do Irmão Amâncio (do Colégio Arquidiocesano) e a curiosidade de Felicissimo "por essas técnicas que a imaginação do homem desconhece" fizeram com que ele se decidisse: o rádio era a coisa mais importante de sua vida. Abandonou os outros estudos, reuniu uma turma de amigos que também estavam "apaixonados pela nova invenção", começou a ler todos os catálogos a respeito e passou a freqüentar a casa de qualquer pessoa que comprasse um rádio.

Assim começou uma história que em novembro fez 50 anos e que foi comemorada com festa. Uma festa dada pelos funcionários da DELTA S.A. Indústria e Comércio de Aparelhos Eletrônicos, a Felicissimo de Oliveira Júnior, fundador da empresa, pioneiro do rádio e o primeiro a fabricar aparelhos de comunicação em escala comercial no Brasil.

Na reunião lembrou os fatos mais importantes de sua vida — e da vida do rádio — desde 1925, quando empregou-se como balconista e entregador de uma loja de modas na Rua Direita, aproveitando as horas de almoço para estudar, examinar, fazer experiências e até brincar com aparelhos de rádio.

"À noite, ia consertar rádios a domicilio. Naquela época os aparelhos eram muito rudimentares e as novidades demoravam a chegar ao Brasil. Um dos detalhes mais importantes do rádio naquele tempo eram as antenas, algumas



Flagrante do coquetel oferecido pelos funcionários da Delta S.A. ao Sr. Felicissimo Oliveira Júnior. O mesmo se encontra ladeado pelos Gerentes de Vendas: João Rodrigues Cavalcante (Pernambuco), Geraldo Machado Neto (Rio de Janeiro), Oscar Eichenberg (Porto Alegre) e Donato Vienetucci (zona do ABCD).

de até 30 metros de altura. Resolvi fazer um curso por correspondência de uma escola de Nova Iorque, chamada American School".

Depois do curso, Felicissimo foi chamado, desta vez como chefe de equipe, para montar o primeiro aperelho da empresa SOTTO MAYOR. Trabalhou lá durante 5 anos. E veio a revolução. Era o dia 9 de julho e Felicissimo estava passando em frente ao Correio Central quando viu sua "turma de rádio" ali reunida. Perguntou do que se tratava e logo também ficou esperando "sua vez". Foi convocado.

"As mensagens eram todas em telegrafia porque as pessoas tinham medo de falar muito. Foi uma época divertida, mas os aparelhos eram muito poucos; não tínhamos recursos para montar grandes coisas. Chegamos a montar um vagão de comunicações num carro da Central do Brasil e depois um canhão sobre os trilhos que servia também de carro receptor e transmissor de mensagens. Eu passava noites inteiras ali, unindo aparelhos, cobrindo válvulas. Mas a época era de pobreza geral e não tínhamos condições de fazer tudo o que queríamos".

Depois da revolução, passou a vender aparelhos importados para as lojas. Em 1943 fundou a DELTA S.A. e passou a fabricar todos os tipos de aparelhos, inclusive para radioamadores (receptores e transmissores).

"Dominamos o mercado nossa época; fomos os primeiros a fabricar tais aparelhos no Brasil. Depois passei a ir sempre ao Exterior para "catar" novidades. Nunca utilizei mão-de-obra estrangeira. Meus funcionários faziam tudo. Eu copiava de lá e lhes ensinava. O transistor? Foi uma verdadeira revolução! Todos nós ficávamos loucos! U'a maravilha!"

Até Felicissimo encarava assim qualquer novidade em matéria de Eletrônica, "como passou a chamar-se o rádio". E ri quando se lembra das reuniões de sua turma, há 50 anos. "Trocávamos experiências, mas também contávamos muita vantagem; às vezes, grandes mentiras. É assombroso como nossas teorias mais fantásticas foram ultrapassadas com tanta facilidade em tão pouco tempo!"

Ω

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

REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

R. Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C.P. 30277 - S.P.

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:
CHOJI HUMBERTO KITAHARA

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboradores:
Aquilino R. Leal
Prof. Álvaro D. Moraes Filho
José Carlos J. Telles
Prof. Newton C. Braga
Romeu Toddai
Paulo Cesar Maldonado
Engº Tomás Hajnal

Produção Gráfica:
TIPOGRAFIA 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	82
Arlen	63
Bernardino & Migliorato	10
Bravox	2ª capa
Cardeal	9
Ce-Cap	8
Ceteisa	11
Cipael	18
Dalvox	22
Electra	15
Eletrônica Ipiranga	21
FNS	20
Idim	51
Incson	19
Inctest	21
Instituto Monitor	50
Instituto Monitor — Rio	68
Kasval	14
Kron	20
Labo	20
Litec	17, 44
Monitor Promoções	26
Nikko	15
Novik	7
Otto & Tercilio	13
Philco	4ª capa
Radiotécnica Aurora	4, 8, 12, 16, 18, 22
RCA	39
Renz	22
Repil	2, 3
Solhar	6
Stereotec	5
Stevaux	14
Tese	10
T. Ozima	13
Transistécnica	1
Victor T. Mauri	13
Willkason	3ª capa

Monitor

REVISTA MONITOR
de Rádio e Televisão

Nº 333
ANO XXIX
JANEIRO
1976

REGISTRO
336. P. 209/73
DCDP - DPF

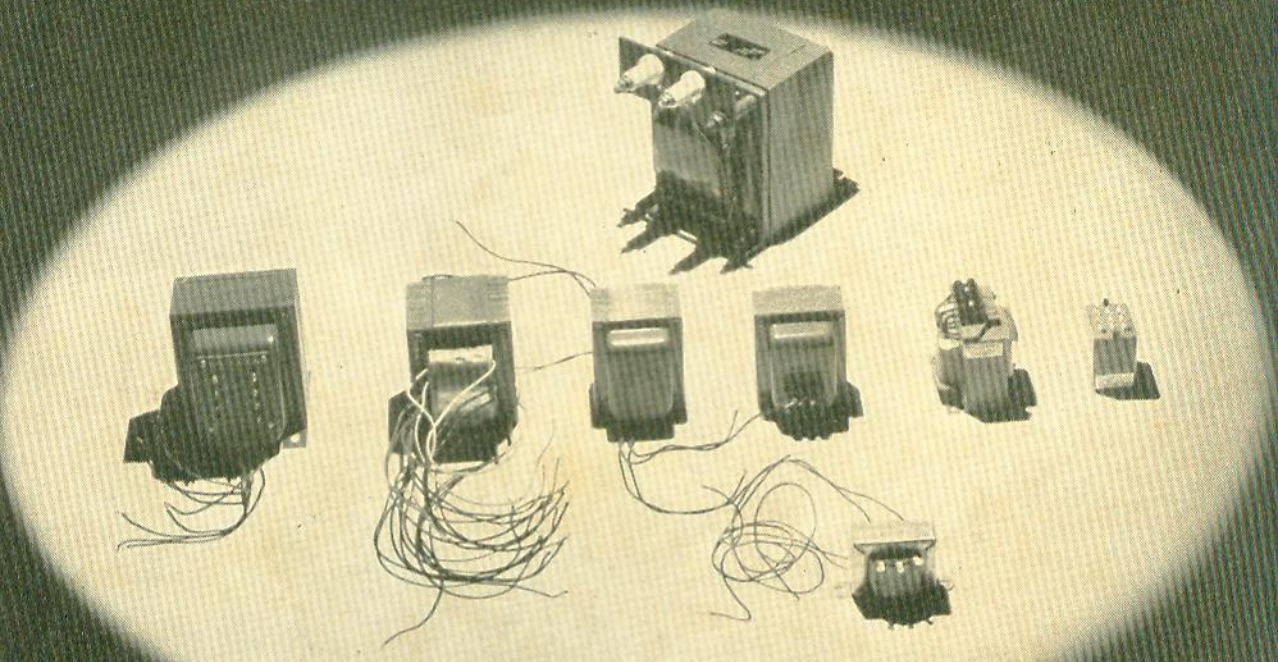
Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Sumário

Controle Eletrônico para Automóveis de Brinquedo 23
Amplificadores/Misturadores de Alta Freqüência com JFET 27
Semicondutores Especiais — Conclusão 34
Pré-Amplificador/Misturador e Amplificador 40
A Transmissão de Informações por Linhas de Alta Tensão 45
Sistema de Unidades 52
Circuito Integrado PL 3065 54
Telecomunicações em Pauta — I — Telefonia 55
Radioamadorismo: Processador de Voz para Estações de Radioamador 64
"Operação Emergência Cívica" 66
Noticiário Industrial: 1ª Feira Internacional da Mecânica e Eletro-Eletrônica 69
Comprovador de Diodos e Transistores — Inctest — PDT-1 72
PCM — A Telefonia Via Transmissão Digital 74
Nossa Capa 80
Os 50 Anos de um Pioneiro do Rádio 81

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

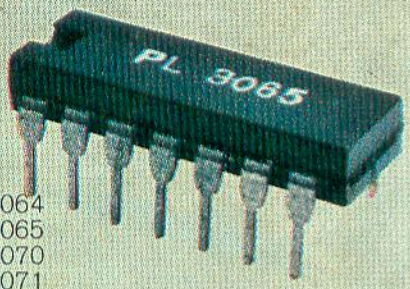
Fábrica: Av. Cotovia 726 - Caixa Postal 261 Fones: 241 1040 241 1762 240 9452
Loja: R. Santa Ifigênia 372 Fone: 221 4952 SÃO PAULO

PHILCO lança

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

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

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES



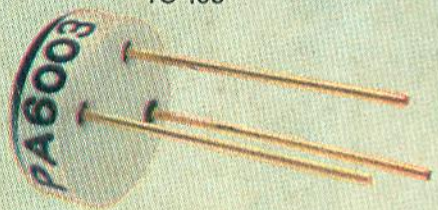
PL 3064
PL 3065
PL 3070
PL 3071

TRANSÍSTORES DE USO GERAL TO-106



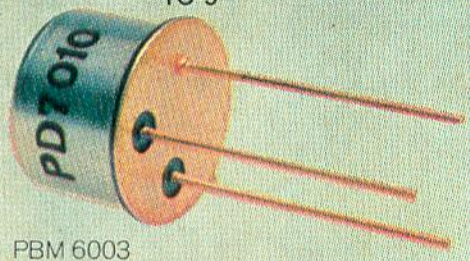
PC 1007 PD 2202
PC 1008 PE 1003 PE 2001
PD 1001 PE 1007 PE 3001
PD 1002 PE 1008 PE 3002

TRANSÍSTORES DE USO GERAL EM ÁUDIO TO-105



PA 6003 PB 6003
PA 6005 PB 6004
PB 6005

TRANSÍSTORES DE MÉDIA POTÊNCIA TO-5



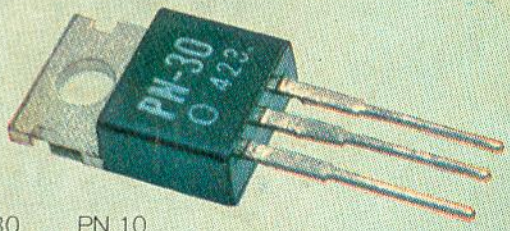
PAM 6003 PBM 6003
PAM 6005 PBM 6004 PD 7010

TRANSÍSTORES DE R.F. TO-92



PE 254 PD 198
PE 255 PD 201

TRANSÍSTORES DE POTÊNCIA TO-220



PN 30 PN 10
PM 10

REVENDEDORES:

São Paulo: RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - TRANCHAM S.A. IND. COM. - Rua Santa Ifigênia, 280 TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA. - Rua dos Timbiras, 209 - ELETROPAN COMP. ELETR. LTDA. - Rua Antôni de Barros, 322 - ELETRÔNICA RUDI - Rua Santa Ifigênia, 379.
Santos: JÉ RÁDIO COM. IND. LTDA. - Rua João Pessoa, 230.
São José do Rio Preto: IRMÃOS NECCHI LTDA. - Rua General Glicério, 3027.
Rio de Janeiro: EBICOL EMPRESA BRAS. IMP. COM. LTDA. - Av. Presidente Vargas, 590 - ELETRÔNICA JACQUES LTDA. - Rua Vinte de Abril, 8 - S. DORF - Av. Suburbana, 10506-A - ELETRA RÁDIOS LTDA. - Rua República do Líbano, 4
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
TEL.: 295-3011 - RAMAL 398

PHILCO Ford