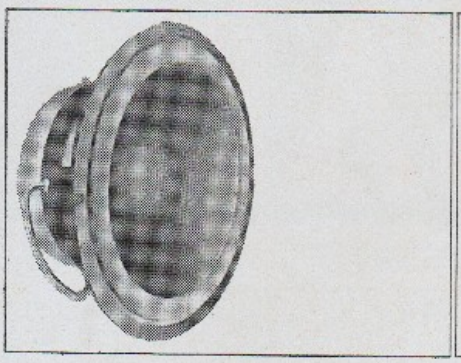
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

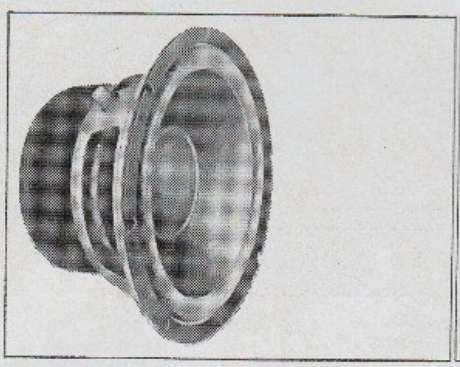
FEVEREIRO 1976 N.º 334 Cr$ 10,00



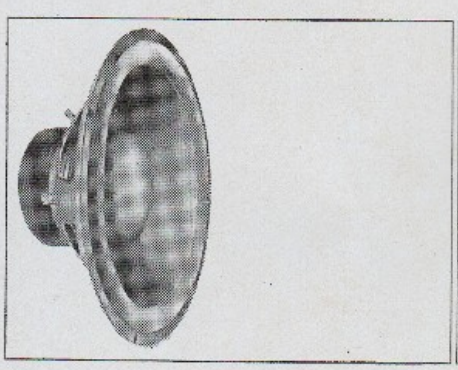
LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



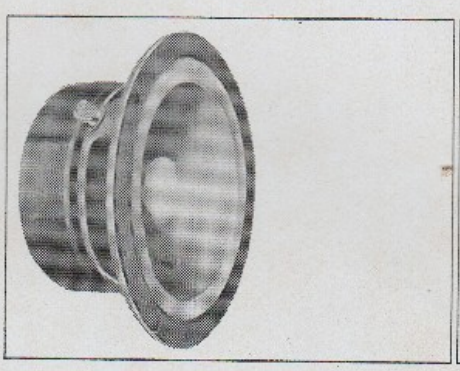
BW-300 RL
Woofer



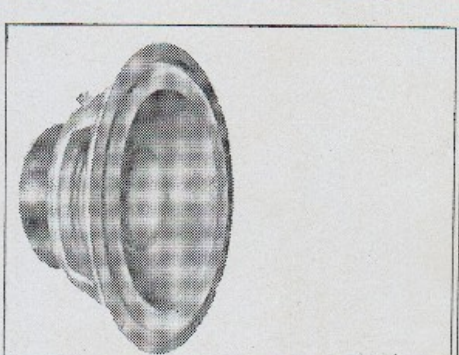
BW-16 RL
Woofer



BW-25 RL
Woofer



BF-13 RL
Full-Range



BW-20 RL
Woofer

BRAVOX APRESENTA MAIS CINCO ALTERNATIVAS DE REPRODUÇÃO SONORA PERFEITA.

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

Apresenta reprodução equilibrada de sons graves, médios e agudos, e ótima resposta de transientes.

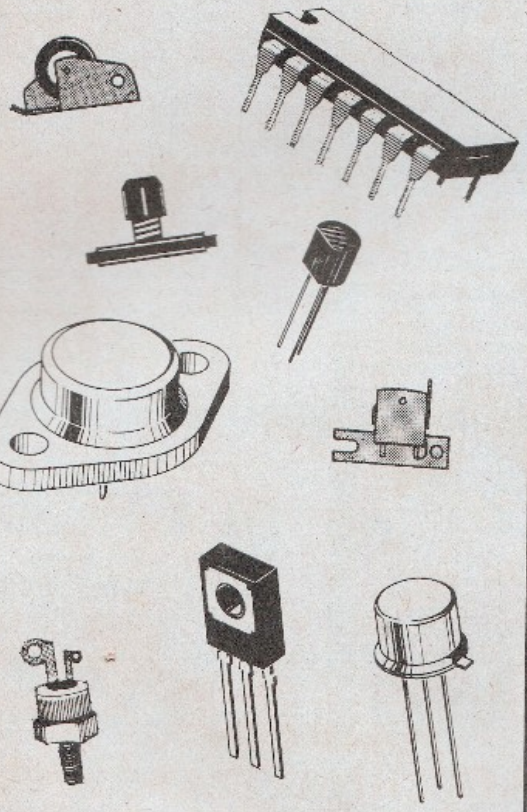
Com os novos lançamentos Bravox, a alta fidelidade ganha muito mais alternativas de som fiel, limpo e perfeito.

ACCB

BRAVOX

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

TRANSISTÉCNICA
a solução para seu problema de componentes



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

DISTRIBUIMOS DAS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADOS
CONDIÇÕES ESPECIAIS NO ATACADO

não atendemos por reembolso

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

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

VÁLVULAS IBRAPE

EABC80	$29,50	EL34	$55,00	PL82	$34,30
EAF42	$38,80	EL36	$20,50	PL504	$53,00
EBF89	$29,50	EM84	$36,50	PL509	$99,80
EC88	$24,50	EY88	$16,50	PL802	$35,20
EC900	$13,20	EY500	$47,00	PY81	$28,50
ECC81	$35,40	EZ81	$17,50	PY82	$26,50
ECC82	$ 9,95	GZ34	$30,80	PY88	$14,90
ECC83	$11,20	GY501	$42,50	PY800A	$47,30
ECC85	$26,50	LC900	$13,20	UBF80	$28,50
ECC189	$20,50	LCF801	$14,00	UBF89	$33,80
ECF80	$12,80	LCL85	$15,20	UCH81	$20,20
ECF801	$14,20	LF183	$11,50	UCL82	$13,80
ECH81	$18,50	LF184	$11,20	UY41	$23,70
ECH84	$33,40	LY88	$15,40	UY85	$37,50
ECL80	$29,80	PC900	$14,30	UY89	$23,90
ECL82	$13,50	PCF80	$14,30	XCC82	$13,20
ECL84	$15,20	PCF801	$14,50	XCC189	$17,80
ECL85	$16,70	PCF802	$31,20	XCL82	$14,80
EF41	$31,20	PCL82	$13,90	XCL84	$18,60
EF80	$22,30	PCL84	$14,90	XCL85	$19,20
EF86	$29,50	PCL85	$15,90	XF183	$12,90
EF95	$48,50	PCL86	$27,50	XL36	$48,50
EF183	$11,20	PF86	$32,40	XY88	$17,80
EF184	$11,90	PL36	$22,80		

LED

MV-50 MICRO AXIAL

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

NSL5053; 20mA; Cr$3,50

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

LITRONIX DL-338
LED c/3-digit. lentes Blisdor multiplexada; usa decod. 7448; $88,00

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

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

Catodo comum; 0,3" NATIONAL NSN74R
Vermelho; pt. decimal a direita $40,00

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

8038CC Intersil

GERADOR DE ONDAS

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

MULTITESTES

HIOKI

Modelo	Ohm/Volt	Preço
P-82	1.000	$ 198,00
P-70	2.000	$ 285,00
L33DX	2.000	$ 350,00
P-80	20.000	$ 398,00
OL64D	20.000	$ 594,00
AF-105	50.000	$ 792,00
L-55	FET-10M	$1.180,00
AS-100	100.000	$1.195,00

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

DIODOS

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

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

NUMITRON Digital Display

RCA

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

DR2000	Display 7-segm.	$30,00
DR2010	Idem c/ponto decimal	$32,00
DR2020	Sinais +, -, e caract. 1	$28,00
DR2080	Apenas sinais +, -	$24,00

10% desconto na compra de quatro displays

SOLDA

TRINÚCLEO DE RESINA ATIVADA

em carretéis plásticos de 1/2 kg

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

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

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

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

10% desc. na compra de quatro caixas.

POTENCIÔMETROS DE CARBONO da CONSTANTA

Linear

Potenciometro simples, ϕ 23mm
Valores em Estoque - OHM

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

Cr$ 6,50 cada

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

POT. LOG. c/CHAVE
10k Cr$ 8,50
470k Cr$ 8,50

POTENCIOM. DUPLO
47k LIN + 47k LIN
47k LOG + 47k LOG
100k LIN + 100k LIN
Cr$ 14,50 cada

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

QUADRICULADO 0,1"

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

Bloco com 100 folhas: $ 38,00

Somos Distribuidores Autorizados da NATIONAL

DIGITAL

TTL	Cr$	TTL	Cr$
7400	4,90	7486	18,20
7401	4,90	7489	99,00
7402	4,90	7490	15,80
7404	5,50	7491	26,50
7405	5,50	7492	16,50
7406	14,20	7493	16,50
7408	6,80	7494	28,20
7409	6,80	7495	19,50
7410	6,50	7496	27,00
7411	7,90	74100	63,00
7413	18,50	74104	26,70
7420	5,50	74108	46,00
7421	11,00	74121	11,80
7423	9,80	74123	18,50
7425	11,00	74125	18,80
7430	5,80	74139	155,00
7432	8,50	74141	32,00
7437	12,50	74142	95,00
7438	10,30	74148	52,00
7440	6,50	74150	51,00
7441	28,00	74151	35,00
7442	21,50	74153	45,00
7445	35,00	74154	58,00
7446	34,00	74155	65,00
7447	32,00	74157	36,00
7448	35,00	74160	45,00
7450	6,50	74161	45,00
7451	7,80	74164	49,00
7453	8,60	74165	46,00
7454	15,00	74166	49,00
7460	5,50	74167	95,00
7463	19,00	74170	98,00
7470	10,50	74181	125,00
7472	9,80	74182	35,00
7473	13,50	74184	62,00
7474	12,90	74190	57,00
7475	15,50	74191	52,00
7476	13,80	74192	51,00
7479	18,20	74193	51,00
7480	26,30	74196	48,00
7481	45,00	74197	58,00
7482	38,00	74198	82,00
7483	38,00	74199	85,00
7485	54,00		

LINEAR

LM309KC	Reg. Voltagem 5V; 1A	$53,00
LM380N-8	Ampl. Potencia Audio	$49,00
LM386N	Ampl. Potencia Audio	$45,00
LM555N	Timer 2us a 1 hora; driver	$22,00
LM565N	Phase Lock Loop	$72,00
LM566N	Oscil. Control. Voltagem	$68,00
LM567N	Tone Decoder	$92,00
LM702CH	Hi-grain, DC amp.	$30,00
LM703CH	RF-IF amp. baixo consumo	$25,00
LM703CN	Idem, Idem	$24,00
LM708CH	Ampl. Operacional	$16,00
LM709CN	Ampl. Operacional	$15,00
LM710CH	Comparador Voltagem	$18,00
LM710CN	Idem, Idem	$18,00
LM711CH	Dual comparad. diferencial	$18,00
LM723CH	Reg. Volt. 2 a 37V; 150mA	$32,00
LM725CN	Ampl. Op. Instrumentação	$98,00
LM741CH	Ampl. Operc. compensado	$18,00
LM1307N	FM multipx demodulador	$24,00
LM3900N	Quadruplo Ampl. Operac.	$29,00
LM3909N	Oscilador para LED	$29,00
LM4250H	Ampl. Op. programavel	$68,00
LM7523	Core memory sense ampl.	$63,00
LM7535	Core memory sense ampl.	$65,00

DIGITAIS DIVERSOS

DS75491N	4-seg. LED driver 50mA	$35,00
DS75492N	6-dig. LED driver 250mA	$48,00
DM8223N	Demultiplexador 8-canais	$48,00
DM8238N	Cont. divis. 12 predetermind	$56,00
DS8803N	2 ph. osc./clock driver	$125,00
DS8805N	Dual MOS sense ampl.	$98,00
DM8810N	Quad 2-input MOS/TTL	$35,00
DM8812N	TTL/MOS hex inverter	$28,00
DM8863N	LED 8-dig. driv. 500mA	$86,00
DM8864N	LED 9-dig. driv. 50mA c/ indicador de bateria	$52,00
DM8865N	LED 8-dig. driv. 50mA	$35,00
DM8877N	LED 6-dig. driv. 50mA	$38,00
MH-0026CN	5MHz two-ph. clock driver	125,00

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

Teclado p/calculadora. $180,00

KEYBOARD

64 teclas reed c/parte eletronica cod. ASCII saída paralelo c/strobe "valid" 2-key rollover e de-bounce. Cr$ 5.800,00

FUNÇÕES COMPLEXAS

MM1101A2N	RAM 256-bit; 500 ns; 1,5mW/bit; st	$180,00
P-1103A	RAM 1024-bit; dyn; 300ns;	$280,00
MM2102N	RAM 1024-bit; st; 500ns; tri-state	$195,00
2503V	Dual 512-bit multplx. sh. reg.	$220,00
2504V	1024-bit idem, idem	$220,00
2513N	Gerador caract. 64x8x5 ASCII	$480,00
2524V	512-bit dyn; sh. reg. 5MHz; 5V	$220,00
8223B	PROM 256-bit (32x8) manual prog	$215,00
MM5017N	Dual 512-bit dyn. sh. reg.	$280,00
MM5055N	Quad 128-bit st. sh. reg. 1,5MHz	$180,00
MM5203Q	PROM 2048-bit apagavel ult-viol.	$860,00
DM8577N	PROM 256-bit progr. manualmte	$150,00
MM5262N	RAM 2048-bit; dyn; R/W; 350nS	$290,00
MM5736N	6-dígitos calculador; 4-funções	$150,00
MM5738N	8-dígitos calculador; 5-funções	$190,00
IMP-16A/500N	Microprocessador, 16-bit, conjunto de 5 chips (CROM e RALU's	$6.980,00
M8008	O microcomputador num chip	$2.935,00
C8080A	Microprocessador; 2us ciclo inst.	$6.950,00
IMP-00A/520D	RALU-Unid. lógica reg. e aritm	$ 1.200,00

Dispomos dos dados técnicos dos itens acima. Fornecemos em Xerox. Idem para os seguintes manuais:
-TTL Série 74 completa; pinos e tabela verdade $ 70,00
-M8008 User's Manual com 143 páginas $185,00

REPIL LTDA. - Caixa Postal 20.609 - DIDOT - São Paulo - SP. Fones: 81-5283 80-6530

Atendemos qualquer quantidade e para qualquer lugar. **FORNECIMENTO IMEDIATO.** Possuimos o mais eficiente serviço de remessa. Enviamos no mesmo dia.

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

Acrescentar Cr$ 20,00 para envio Postal

Jan/76

REPIL

TRANSISTORES

Dados Técnicos

NPN PNP

TIPO	POLAR.	Vceo máx. (V)	Ic máx. (mA)	Ptot máx. (mW)	ft (MHz)	hFE	INVÓ-LUCRO	APLICAÇÕES TÍPICAS	CR $
AC187	Ge-NPN	15	2A	1W	5	100-500	TO1	AF-saída 4W(c/AC188)-Driver	$ 5,50
AC188	Ge-PNP	15	2A	1W	1,5	100-500	TO1	Complementar do AC187	$ 5,00
2SB22	Ge-PNP	25	200	300	1,0	110-165	TO1	Driver média potencia-uso ge	$ 4,00
BC107	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	TO18	AF-amplf.-TV - uso ge	$ 4,80
BC108	Si-NPN	20	200	300	300	125-900	TO18	AF-amplf.-TV - uso	$ 4,80
BC177	Si-PNP	45	100	300	150	75-250	TO-18	AF-ampl.;TV;uso	$ 5,30
BC237	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	SOT30	Idêntico ao BC-	$ 2,50
BC238	Si-NPN	20	200	300	300	125-900	SOT30	Idêntico ao BC-10	$ 2,50
BC239	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	SOT30	Idêntico ao BC-109	$ 2,50
BC557	Si-PNP	45	100	500	150	75-260	SOT54/2	AF;amplificação;TV;uso geral	$ 3,50
BC558	Si-PNP	30	100	500	150	75-500	SOT54/2	idem	$ 3,30
BC549	Si-PNP	30	100	500	150	125-500	SOT54/2	AF;pré-amplf. (baixo ruido)	$ 3,50
BF180	Si-NPN	20	20	150	675	13	TO-18	RF;UHF;TV;amplificador	$ 7,50
BF184	Si-NPN	20	30	145	300	75 -750	TO-18/2	AM/FM;conversor e ampl. RF/FI	$ 5,50
BF185	Si-NPN	20	30	145	220	34 -140	TO-18/2	AM/FM;conversor e ampl. RF/FI	$ 5,50
BSX20	Si-NPN	40	500	360	500		TO18	Comutação (muito alta velocidade)	$ 7,50
2SC536C	Si-NPN	40	100	200	180	280-560		AF;amplificação;TV;uso geral	$ 3,50
2N1613	Si-NPN	75	1A	800	60	20-150	TO-5	Comutação;uso geral;alta frequenc.	$10,00
2N1711	Si-NPN	75	1A	800	70	20-300	To-5	Comut.amplif.alta frequencia	$11,00
2N2222A	Si-NPN	40	800	500	300	35-300	To-18	Comutação (alta velocidade)	$ 7,50
2N2369A	Si-NPN	40	400	600	500	40-120	TO-18	Comutação (muito alta velocidade)	$ 7,00
2N2712	Si-NPN	40	100	600	500	75-225	TO-92	Ampl.uso geral audio e RF	$ 6,00
2N2904A	Si-PNP	60	500	600	200	40-120	TO-5	Comutação e amplif. uso geral	$10,00
2N2906	Si-PNP	60	500	600	200	20-120	TO-18	Comutação e uso geral	$10,00
2N2926	Si-NPN	40	100	600	350	95-750	TO-92	Baixo ruido;alto ganho;ampl.u.ger.	$ 7,50
2N3055	Si-NPN	100	15A	115W	0,8	20-70	TO-3	Potencia;ampl;saidaIti-Fiu.geral	$17,00
2N3133	Si-PNP	50	600	600	200	10-150	TO-5	Comutação alta velocidade	$10,00
2N3390	Si-NPN	40	100	600	350	400-800	TO-92	Baixo ruido;alto ganho;ampl;comut.	$ 7,00
2N3504	Si-PNP	45	500	600	100	50-300	TO-18	Media potencia;comutação;u.geral	$10,00
2N3565	Si-NPN	45	25	250	240	150-600	TO-106	Amplificador pequeno sinal(desde	$ 7,00
2N3638	Si-PNP	45	500	800	100	50-300	TO-105	Media potencia; comutação	$ 6,00
2N4280	Si-PNP	45	500	1W	240	20-300	TO-92	comutação;ampl. uso geral	$ 7,00
2N4409	Si-NPN	30	25	600	400	60-300	TO-92	Pequeno sinal;amplificador	$ 6,00
2N5134	Si-NPN	25	100	600	500	20-150	TO-106	Comutação alta velocidade	$ 6,00
2N5143	Si-PNP	45	500	250	100	15-300	TO-106	Media potencia;uso geral;comut.	$ 6,00
2N6124	Si-PNP	45	4A	40W	25	25-100	TO-220	Potencia;uso geral;operaç. on-off	$15,00

TEMOS 500.000 TRANSISTORES EM ESTOQUE

TRIAC

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

SCR

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

DIAC 28V Cr$ 4,00

CHAPA PARA CIRCUITO IMPRESSO

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

RELOGIO DIGITAL

Circ.integrado c/esquema;
MM5311 28-pinos $167,00
MM5314 24-pinos $170,00
MM5316 40-pinos $283,00
Circ.impresso 5311 $ 35,00

FERROS DE SOLDAR

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

110 ou 220 V

Capacitores Eletrolíticos LOG

uF	15V	25V	50V
2	$ 1,30	$ 1,50	$ 1,60
5	$ 1,50	$ 1,60	$ 1,70
10	$ 1,60	$ 1,70	$ 1,80
25	$ 1,70	$ 1,80	$ 1,90
50	$ 1,70	$ 1,80	$ 2,20
100	$ 1,80	$ 2,00	$ 2,80
250	$ 2,30	$ 3,00	$ 4,80
500	$ 3,00	$ 4,30	$ 8,30
1000	$ 5,00	$ 6,80	$16,00
2000	$ 8,00	$13,00	$22,00
2500	$12,00	$15,00	$26,00
5000	$	$22,00	$47,00
7500		$30,00	
10000		$37,00	

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

Capacitores Eletrolit IBRAPE

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

resistores

Resistencias 5% da Constanta

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

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

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

PONTE RETIFICADORA

onda completa

BY-164 120V 1,4A $12,00
BY-178 800V 1A $15,00

num chip TTL 14-p
7 chaves digitais
apenas $85,00
e...
equivale PROM 14-bit

Chave HH miniatura 2 x 2 $ 3,00.

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

2N5777 12v 250mA $1800 grande sensibilidade

G.E. PHOTO DARLINGTON SENSOR

PERCLORETO DE FERRO

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

FRR-1 Cr$25,00

Simbolos

DECALQUES ACIDO-RESISTENTES p/fabricação de circuito impresso.

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

Preço por Tira: Cr$ 5,00 cada

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

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

escala 1:1 S-116

escala 2:1 S-216

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

Esc. 2:1

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

Preço por Tira: $ 8,00 cada

400mW **Zener** 5%

Temos 200.000 Zener em estoque.

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

Cr$ 3,50 cada

MOLEX Temos 1.000.000 de pinos em estoque

Tira c/50-pinos: $15,00

Carreteis c/50000pinos p/indust.

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

Av. REBOUÇAS, nº 1.111

FONES: 81-5233 e 80-6530

ESTACIONAMENTO PRÓPRIO NO LOCAL

CONSULTE NOSSOS PREÇOS ATACADO

PEDIDOS e CARTAS exclusivamente para

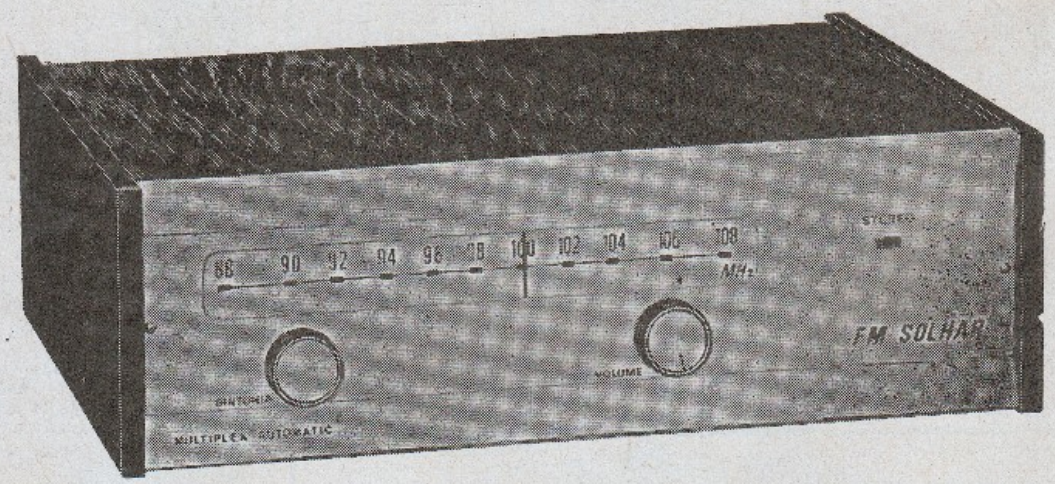
REPIL Ltda
Cx. Postal 20609
S. PAULO-SP-01000

Jan/76

FM ESTÉREO MULTIPLEX AUTOMÁTICO

Solhar

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



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

NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO

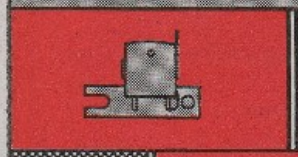
SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

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

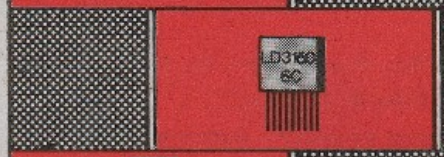
CAIXA POSTAL Nº 1593 — Endereço Telegráfico «SOLHARTRONIC» — São Paulo



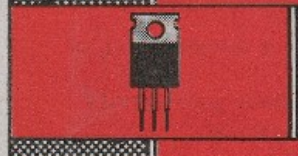
SÍMBOLO QUE É A CERTEZA DA SOLUÇÃO PARA:
COMPONENTES PARA GRAVADORES – TOCA-FITAS – AMPLIFICADORES



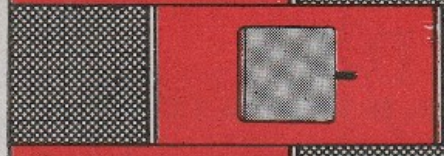
CABEÇAS – GRAVADORA E APAGADORA



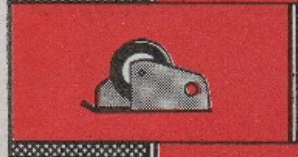
CIRCUITO INTEGRADO EM GERAL.



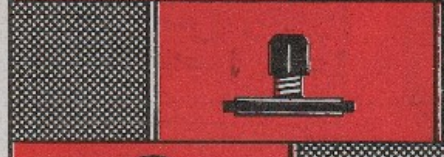
TRANSISTORES FET – TRIAC



MOTORES 6VOLTS A 12VOLTS



ROLO PRESSOR DIVERSOS APARELHOS



REEL REST DIVERSOS TIPOS



CORREIAS TODOS OS TIPOS

A STEREOTEC GARANTE A VOCÊ

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

CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO
não atendemos por reembolso

monitor promoções

STEREOTEC Comercial e Importadora Ltda.

RUA DOS GUSMÕES, 411
FONES: 221-4121 - 220-9137
CEP - 01212 - S. PAULO - SP

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



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

— **15 sinais disponíveis, padronizados e de alta confiabilidade.**

— **Rádio-freqüência controlada a cristal.**

— **Eixos Y, R-Y e B-Y desligáveis independentemente.**

— **Possibilidades de codificação em NTSC.**

— **Saída de vídeo de 75 Ohms.**

— **Tomadas para sincronismo vertical e horizontal de osciloscópio.**

— **Cabo com atenuação de 4 posições, no total de 50 dB.**

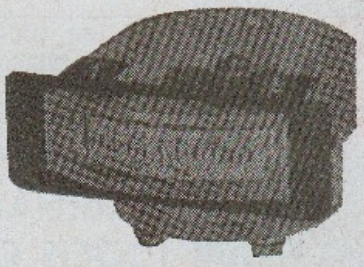
— **Aparelho compacto, de pouco peso (3,950 kg).**

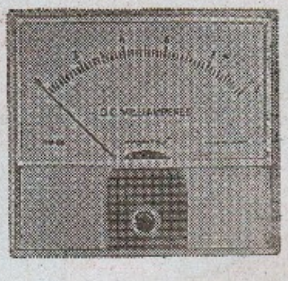
— **Dimensões: 20 × 20 × 20 cm.**

CIPAEL LTDA.

R. ORATÓRIO, 1027/29 — C. P. 13 285 — FONE: 93-7833 — S. PAULO







INSTRUMENTOS DE PAINÉIS DE TODOS OS TAMANHOS, TIPOS E VALORES

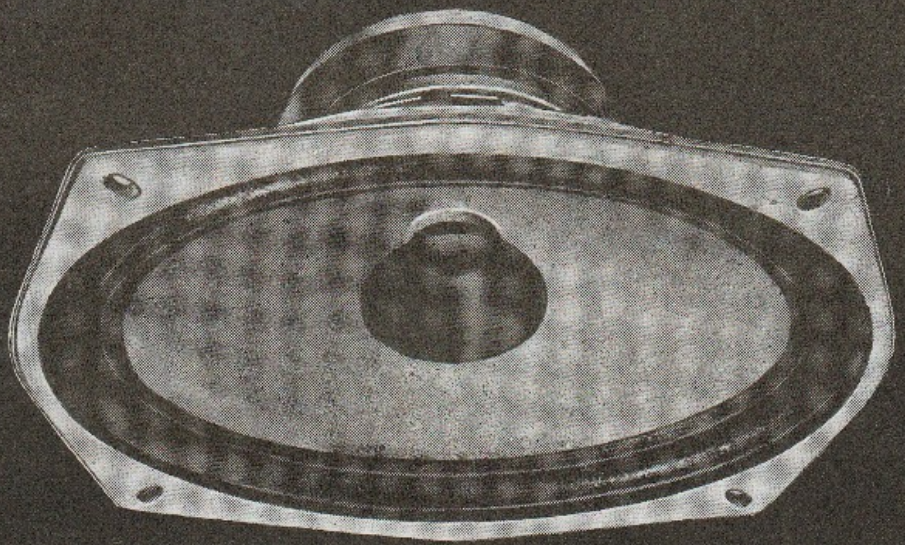
MILIAMPERÍMETROS, MICROAMPERÍMETROS, GALVANÔMETROS, VOLTÍMETROS, AMPERÍMETROS, MILIVOLTÍMETROS
e mais
OHMÍMETROS, MEGOHMÍMETROS, AMPERÍMETROS DE ALICATE, MEDIDORES DE TERRA, ANALISADORES, TESTES DE MEDIÇÃO EM GERAL.

Vendas com garantia de assistência técnica

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

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

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.



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.

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

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S.A.

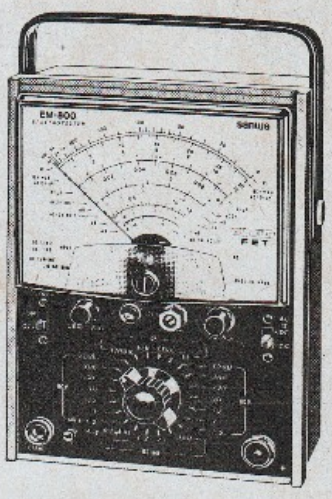
DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



TERMÔMETRO TH-500

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

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



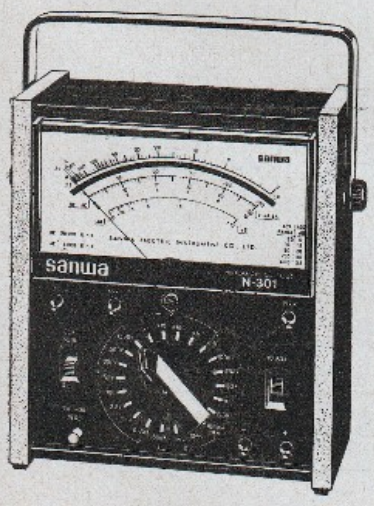
MULTÍMETRO EM-800

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



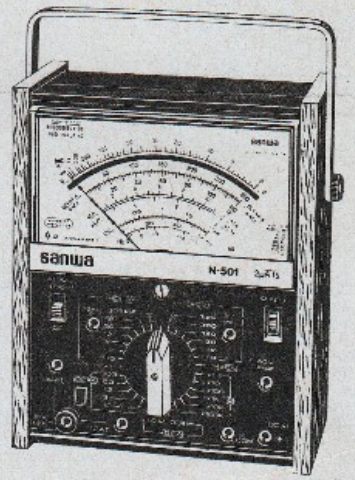
MULTÍMETRO YX — 360 TR

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



MULTÍMETRO N-301

DC VOLTS: 0-0-25/1/2/10/50/250/ /500/1 k (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 0-25 (6 kΩ)
0-10 (35 kΩ)
0-50/250/1 k (4 kΩ/V)
CORRENTE DC: 0-1/10/100 mA 0-1-10 A (250 mV)
Ω: x 1, x 10, x 100, x 1 k, x 10 k
dB: —20 a +62



MULTÍMETRO N-501

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



MULTÍMETRO EM-300

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

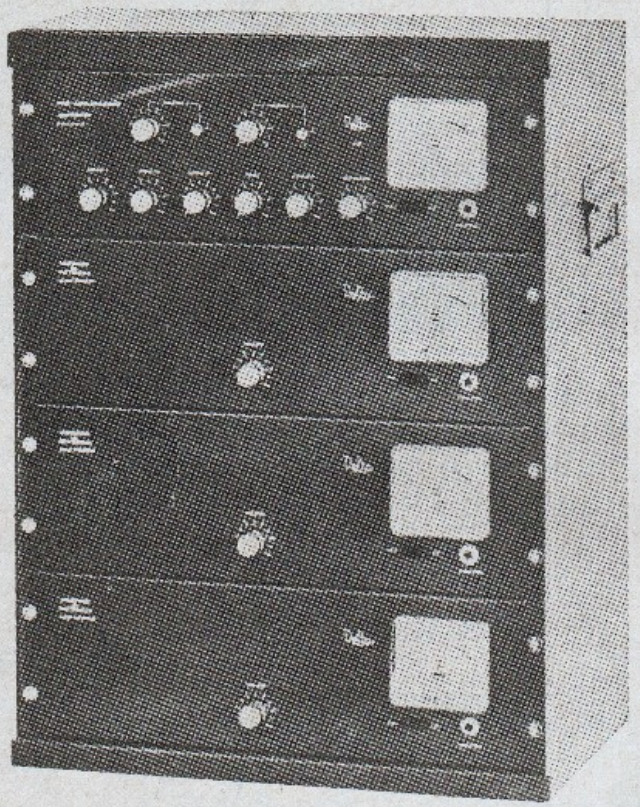
CEP: 01210 - RUA VITÓRIA, 371 — FONES: 221-4607 - 221-2946 — SÃO PAULO — BRASIL

Delta

NÃO SOMENTE SOM...

MAS SIM, COMPLETOS SISTEMAS SONOROS

AMPLIFICADORES



PROFISSIONAIS

300 WATTS

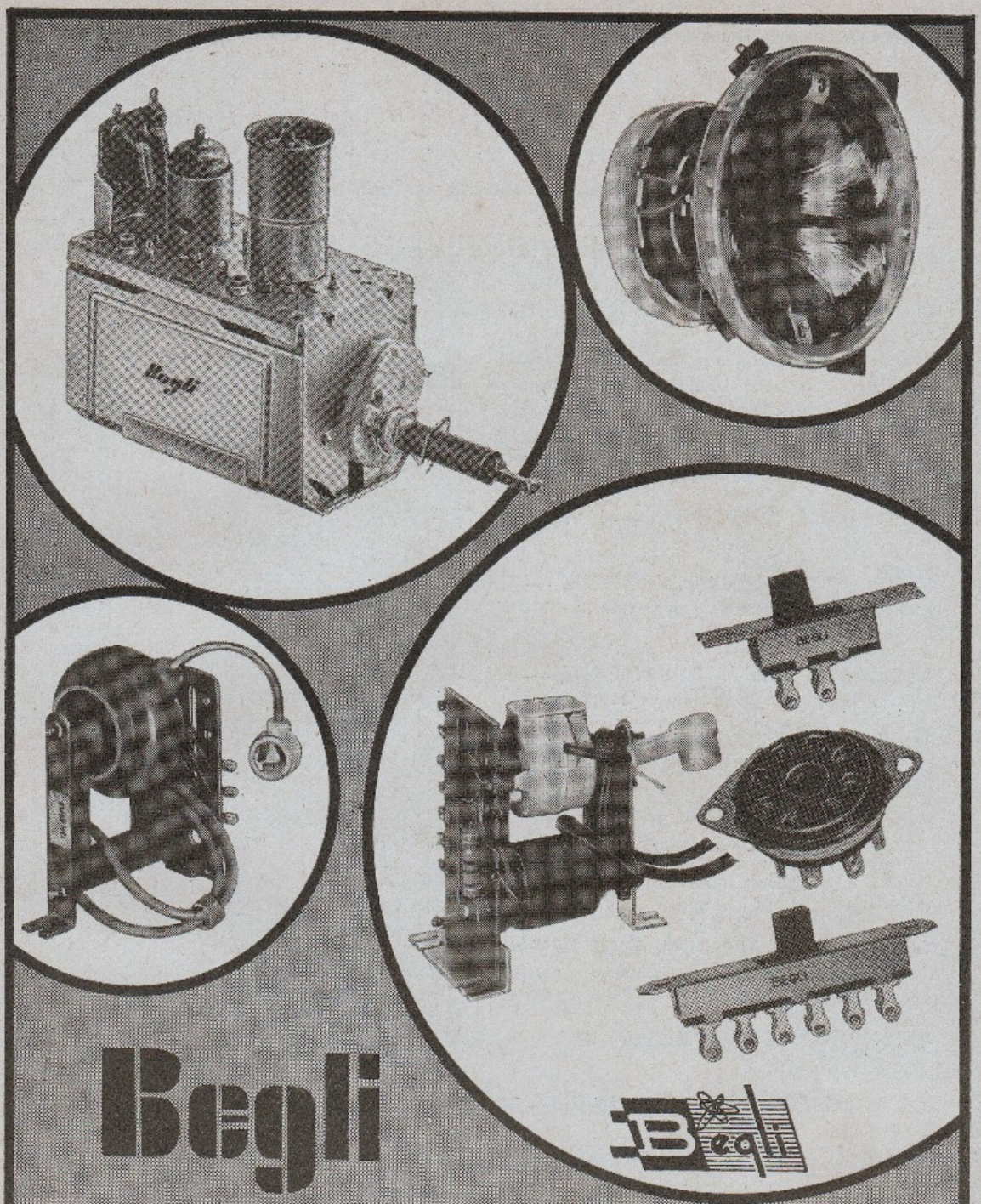
- TRANSISTORIZADOS «SOLID STATE»
- MONAURAIS OU ESTEREOFÔNICOS
- MÁXIMA QUALIDADE, MÍNIMA DISTORÇÃO
- SISTEMA MODULAR PARA MELHOR DISTRIBUIÇÃO
- INDICADOS PARA ESTÁDIOS, CLUBES, ESCOLAS, FÁBRICAS, CONJUNTOS MUSICAIS, BAILES, CINEMAS, ETC.

Fabricados e garantidos por

DELTA S.A. Indústria e Comércio de Aparelhos Eletrônicos

CEP. 04762 — Rua Silveira Martins, 2361 — Sto. Amaro — São Paulo

TEL. — PBX(011) 246-3322 — 5 troncos — Caixa Postal 2520 — SP



Begli

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

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

BEGLI — COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

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

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

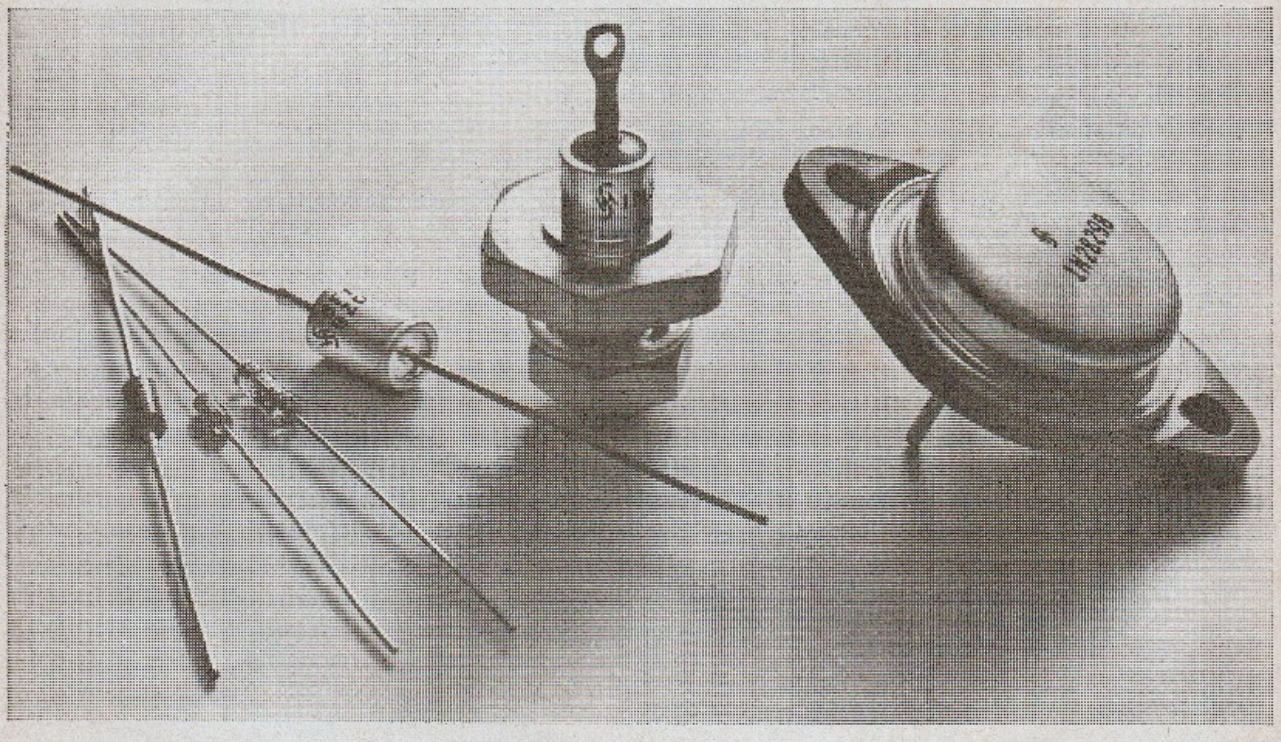
Frete por conta do comprador; se desejar pelo correio, enviar mais Cr$ 10,00 por kit.

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

ICOTRON
UMA ORGANIZAÇÃO SIEMENS

Diodos Zener, de 500 mW a 50W: os insubstituíveis.



Os diodos Zener são insubstituíveis em circuitos que necessitam tensões de referência, tensões estabilizadas ou proteção contra transientes.

Agora a Icotron ampliou sua linha, criando diodos Zener com potência compreendida entre 500 mW e 50 W, e diodos Zener com coeficientes de temperatura compensados.

A Icotron está apresentando esta linha completa, a de mais largo espectro existente na técnica Zener, para atender às muitas exigências dos circuitos modernos, que implicam numa larga variedade de tensões e potência de uso.

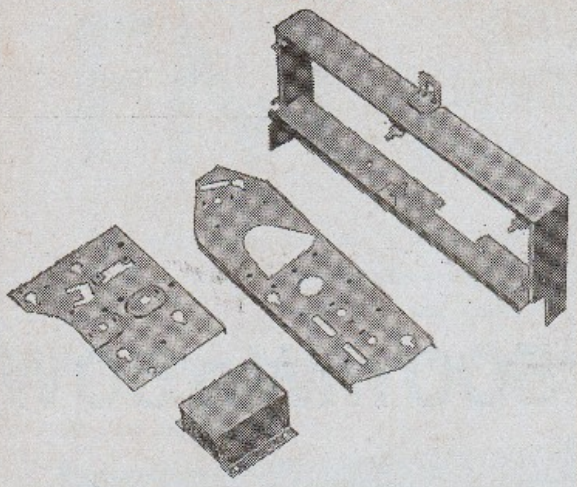
No espectro de tensão, os limites vão de 1,8 V a 200 V; a estabilidade de temperatura, de 0,01% a 0,0002%/C°.

Na aplicação ou troca de diodos Zener, uma só opção: diodos Zener da Icotron - os insubstituíveis.

Icotron: a resposta eletrônica.

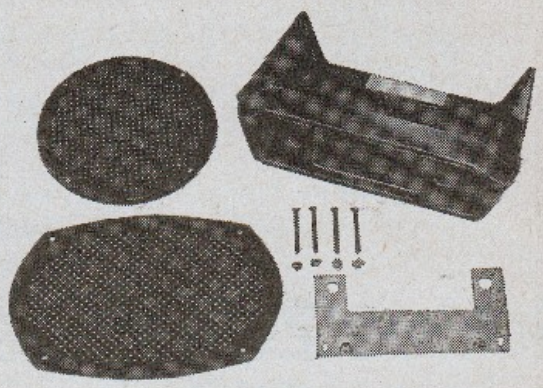
São Paulo - R. Missionários, 292 - Fone: 247-1633 ● Rio de Janeiro - R. Leopoldo, 351 - Fone: 268-6012 ● Belo Horizonte - Av. Amazonas, 491 - s/319 - Fone: 22-1928 ● Porto Alegre - Av. Amazonas, 477 - Fone: 22-7133 ● Curitiba - Rua Mateus Leme, 689 - Fone: 24-1422 ● Brasília - Superquadra 110 - loja 27 - bloco C - Setor Comercial - Local Sul - Fone: 42-5700 ● Salvador - Av. Frederico Pontes, 100 - 1.º - s/101 - Fone: 2-5000 ● Recife - Rua da Aurora, 1633 - Fone: 21-5703.

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

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

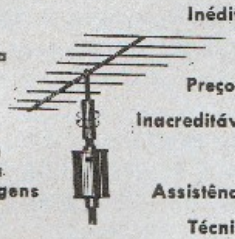
PRODUTOS COM A QUALIDADE CETEISA

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

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

Técnica super avançada

Inédito!



Preço inacreditável

Não tem Motor ou Engrenagens

Assistência Técnica Permanente

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

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

FONTE ESTABILIZADORA DC
A FONTE INESGOTÁVEL DE ENERGIA
1 AMPERE



Tamanho 7x11x15 cm
Peso ··1 Kg

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

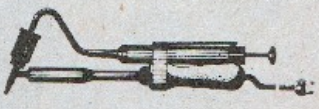
ENTRADA - 110/220 VAC.
SAIDA - Fixos - 1,5-3-4,5-5-6-7,5-9 e 12 VDC.
e ajustável de 1,5 a 12 VDC

Corrente de saída - 1 A (1000 mA)

Proteção interna contra curto-circuito

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

DESSOLDADOR
MANUAL E AUTOMÁTICO



DEJOTA

PARA REMOÇÃO DE INTEGRADOS E OUTROS COMPONENTES:

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

☐ DESEJO RECEBER CATÁLOGO.

INJETOR DE SINAIS MINIATURA

Mede apenas 11 cm



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

Economiza tempo

Funciona com 1 pilha pequena

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:

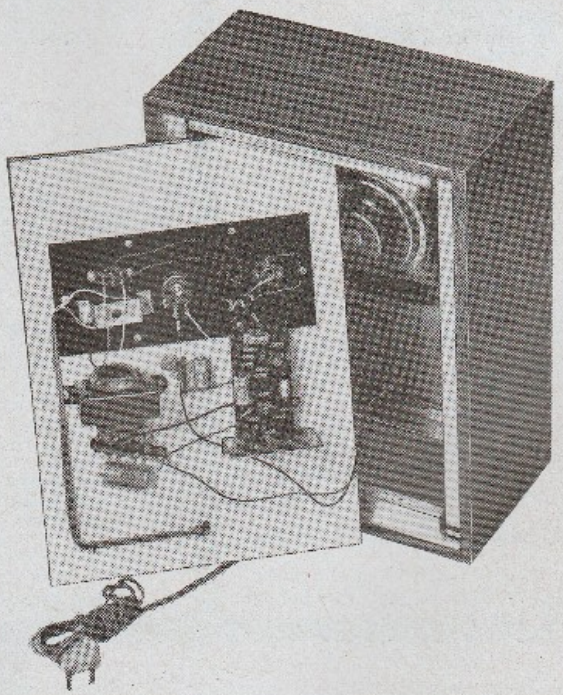
— ALTA SENSIBILIDADE
— ÓTIMA SELETIVIDADE
— SONORIDADE PERFEITA
— BAIXO CONSUMO

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

MONINC 10 KIT

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

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



PREÇO:
COMPLETO S/ CAIXA Cr$ 250,00
COMPLETO C/ CAIXA Cr$ 370,00

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

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

AS AULAS VÃO COMEÇAR:

ELETROTÉCNICA PARA ESCOLAS PROFISSIONAIS — Anzenhofer — port. Cr$ 100,00
FUNDAMENTOS DE ELETROTÉCNICA P/TÉCNICOS EM ELETRÔNICA — Cavalcanti — port. Cr$ 40,00
ELEMENTOS DE ELETROTÉCNICA — Christie — port. Cr$ 100,00
ELETROTÉCNICA — PRINCÍPIOS, APLICAÇÕES — Gray/Wallace — port. Cr$ 80,00
CIRCUITOS, DISPOSITIVOS E SISTEMAS — Smith — port. — 2 volumes, cada Cr$ 98,00
SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA — Weedy — port. Cr$ 56,00
SISTEMAS LINEARES — Schwarz/Friedland — port.
1º volume Cr$ 48,00
2º volume Cr$ 40,00
ANALYSIS OF LINEAR SISTEMS — Cheng — ingl. Cr$ 116,00
FOUNDATIONS OF ELECTROMAGNETIC THEORY — Milford — ingl. Cr$ 110,00
ENGINEERING ELECTROMAGNETICS — Hayt Jr. — ingl. Cr$ 148,00
BASIC CIRCUIT THEORY — Desoer/Kuh — ingl. Cr$ 170,00
ENGENHARIA ELÉTRICA — Hammond/Gehmlich — port. Cr$ 130,00
ANÁLISE DE CIRCUITOS EM ENGENHARIA — Hayt Jr./Kennerly — port. Cr$ 120,00
ELEMENTOS DE ANÁLISE DE SISTEMAS DE POTÊNCIA — Stevenson — port. Cr$ 95,00
CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECANICA — Gourishankar — esp. Cr$ 200,00
CIRCUITOS DE CORRENTE ALTERNADA — Kerchner/Corcoran — port. Cr$ 110,00
CIRCUITOS ELÉTRICOS — Orsini — port. Cr$ 56,00
MÁQUINAS ELÉTRICAS — Fitzgerald/Kingsley/Kusko — port. Cr$ 135,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Creder — port. Cr$ 58,00
PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Krato — port. Cr$ 28,00
ELETRICIDADE BÁSICA — Valkenburgh (curso ilustrado) 5 volumes, cada Cr$ 35,00
CÁLCULOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Watkins — port. — volume I Cr$ 39,00
volume II Cr$ 33,00
MÁQUINAS DE CORRENTE ALTERNADA — Martignoni — port. Cr$ 60,00
TRANSFORMADORES — Martignoni — port. Cr$ 58,00
ABC DOS TRANSISTORES — Mann — port. Cr$ 30,00
INICIAÇÃO AO TRANSISTOR — Moreau — port. Cr$ 38,00
CIRCUITOS ELETRÔNICOS BÁSICOS — Valkenburgh — port. 2 volumes, cada Cr$ 35,00
ELETRÔNICA BÁSICA — Valkenburgh — port. — 6 volumes, cada Cr$ 35,00
DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES — Mello/Intrator — port. Cr$ 48,00
DISPOSITIVOS DE JUNÇÃO SEMICONDUTORES — Pierce — port. Cr$ 45,00
A FÍSICA DA ELETRÔNICA DO ESTADO SÓLIDO — Shive — port. Cr$ 27,00
ELETRÔNICA FÍSICA E MODELOS DE CIRCUITO DE TRANSISTORES — Gray — port. Cr$ 46,00
PROPRIEDADES ELEMENTARES DE CIRCUITO DOS TRANSISTORES — Searle — port. Cr$ 52,00
SUB-SISTEMAS DIGITAIS E CIRCUITOS DE PULSO — Zuffo — port. — Volume I Cr$ 96,00
Volume II Cr$ 52,00

TÉCNICA DE PULSOS — Houpis/Lubelfeld — port. Cr$ 58,00
ANÁLISE DE CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS — Gronner — port. Cr$ 60,00
DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS — Mammana/Zuffo — port. Cr$ 80,00
PRINCÍPIOS DE ELECTRONICA (electronica física, modelos y circuitos electronicos) — Gray/Searle — esp. Cr$ 173,00
PRINCÍPIOS DE ELETRÔNICA — Gray/Searle — port.
Volume 1 (eletrônica básica, física dos semicondutores) Cr$ 80,00
Volume 2 (circuitos eletrônicos I) Cr$ 38,00
Volume 3 (circuitos eletrônicos II) Cr$ 40,00
CIRCUITOS LINEARES — Close — port. —
Volume 1 Cr$ 92,00
Volume 2 Cr$ 92,00
ELETRÔNICA APLICADA — Domingues Novo — port. — Volume 1 Cr$ 46,00
Volume 2 Cr$ 46,00
ELECTRONIC PRINCIPLES — Malvino — ingl. Cr$ 254,00
AC CIRCUIT ANALYSIS — Cutler — ingl. Cr$ 135,00
DC CIRCUIT ANALYSIS — Cutler — ingl. Cr$ 110,00
SOLID-STATE DEVICES THEORY — Cutler — ingl. Cr$ 110,00
LINEAR ELECTRONIC CIRCUITS — Cutler — ingl. Cr$ 101,00
PRÁTICAS DE ELETRÔNICA — Zbar — port. Cr$ 65,00
ONDAS ELETROMAGNÉTICAS — Freire/Diniz — port. Cr$ 48,00
BASIC TELEVISION (principles and servicing) — Grob — ingl. Cr$ 174,00
PULSE, DIGITAL AND SWITCHING WAVEFORMS — Millman/Taub — ingl. Cr$ 212,00
INTEGRATED ELECTRONICS — Millman/Halkias — ingl. Cr$ 170,00
ELECTRONIC CIRCUITS: DISCRETE AND INTEGRATED — Schilling/Belove — ingl. Cr$ 148,00
ELECTRONIC AND RADIO ENGINEERING — Terman — ingl. Cr$ 174,00
TEORIA DO TRÁFEGO TELEFÔNICO (tabelas e gráficos) — Siemens — port. — Volume 1 Cr$ 120,00
TELEFONIA — PRINCÍPIOS BÁSICOS — Fuzesi — port. Cr$ 130,00
REDES TELEFÔNICAS — Pereira de Toledo — port. Cr$ 35,00
RELÉS TELEFÔNICOS — Pereira de Toledo — port. Cr$ 35,00
NOÇÕES DE COMUTAÇÃO TELEFÔNICA — Pereira de Toledo — port. Cr$ 35,00
COMUTAÇÃO TELEFÔNICA INTERURBANA — Pereira de Toledo — port. Cr$ 75,00
COMUTAÇÃO TELEFÔNICA (Crossbar) — Pereira de Toledo/Barbosa Filho — port. Cr$ 75,00
COMMUNICATION SYSTEMS — Lathi — Ingl. Cr$ 296,00
INFORMATION TRANSMISSION, MODULATION AND NOISE — Schwartz — ingl. Cr$ 148,00
FIELDS AND WAVES IN COMMUNICATION ELECTRONICS — Ramo/Whinnerly/Duzer — ingl. Cr$ 173,00
COMMUNICATION SYSTEMS — Carlson — ingl. Cr$ 148,00
ELECTRONIC COMMUNICATION SYSTEMS — Kennedy — ingl. Cr$ 138,00
CIRCUITOS DE PULSOS, DIGITALES Y DE CONMUTACION — Millman/Taub — esp. Cr$ 224,00

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.

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

Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

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$ 30,00 (FRETE E EMBALAGEM + Cr$ 8,00).

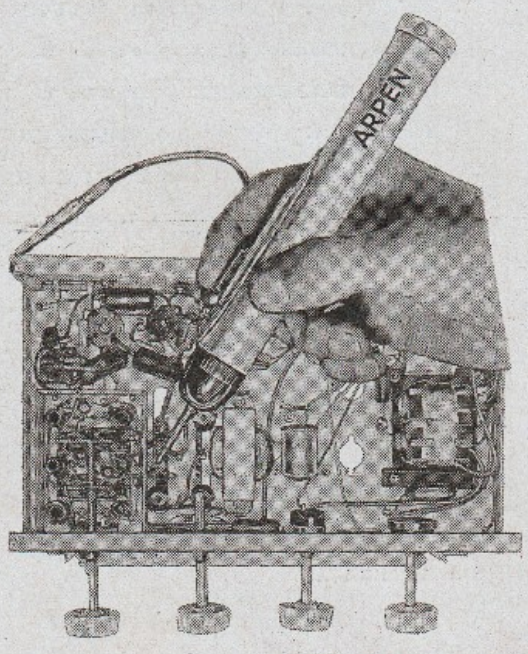
ESSE CIRCUITO INTEGRADO NÃO TEM SUBSTITUTO.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.

PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE VISADO PAGAVEL EM SÃO PAULO

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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



INJETOR DE SINAIS ARPEN

AGORA SIM, VOCÊ PODE FAZER CONSERTOS RÁPIDOS, EFICIENTES, SEGUROS E ECONÔMICOS EM APARELHOS TRANSISTORIZADOS.

Com o novo injetor de sinais ARPEN modelo 2T3' você localiza rapidamente o defeito. Não necessita de ligação externa e não oferece qualquer perigo de danificar os transistores dos aparelhos a reparar. Você, ponto a ponto, aplica um sinal de larga faixa de freqüência, sem necessitar de qualquer chave seletora.

CIPAEL LTDA.

RUA DO ORATORIO, 1 027/29 — C.P. 13 285 — FONE: 93-7833 — S. PAULO - SP



ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

LOJA ESPECIALIZADA EM CINESCÓPIOS PRETO E BRANCO E COLORIDOS

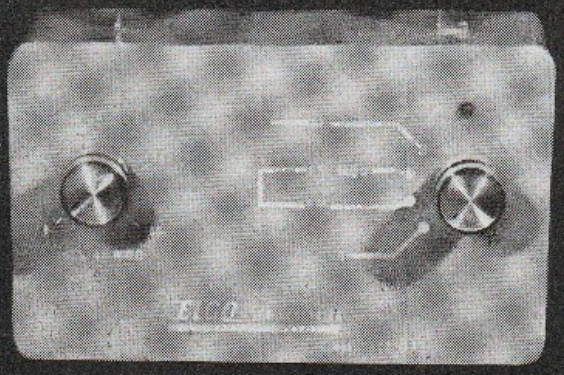
DISTRIBUIDOR AUTORIZADO GTE SYLVANIA, IBRAPE E HIKOC

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

ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL OU AÉREO

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

GERADOR F.M. ELGO MOD. 4GP—TX



- 10.7 MC/S ± 0,3%
- HARMONICAS NA FAIXA FM—96.3 E 107.0 MC/S
- MODULAÇÃO 400 C/S

EM FREQUENCIA

- SAIDA DE AUDIO
- PESO 450 GRAMAS
- INDICADOR LED
- DIMENSÕES 155 X 120 X 60MM
- ALIMENTAÇÃO 6V

PREÇO CR$ 920,00
IMPOSTO INCLUSO
CHEQUE VISADO PAGAVEL S. PAULO

ELGOTRONIC INDUSTRIA E COMERCIO DE APARELHOS ELETRICOS E ELETRONICOS LTDA
R.WANDERLEY 398 SP-05011

A VENDA: ELETRONICA CENTENARIO LTDA
CASA RADIO TELETRON LTDA
CASA RADIO FORTALEZA LTDA

PARA: ★FM★TV★AF

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO	Cr$	50,00
ANÁLISE DINÂMICA 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 RÁDIO MODERNO	Cr$	30,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$	30,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$	30,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETETORES DE VÍDEO	Cr$	30,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO 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 MULTÍMETRO	Cr$	40,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$	40,00
120 ESQUEMAS DE RÁDIO-RECEPTORES	Cr$	40,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES	Cr$	35,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los	Cr$	35,00
CURSO PRÁTICO DE TELEVISÃO	Cr$	100,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	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 PRÁTICO 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 ÁUDIO, 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
RÁDIO-REPARAÇÕES	Cr$	60,00
TELEVISÃO EM CORES	Cr$	40,00
TELEVISÃO PRÁTICA	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.

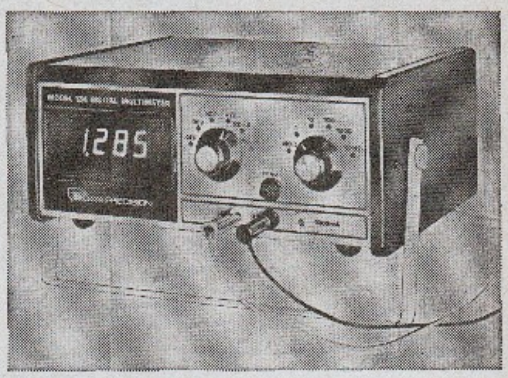
Av. Rio Branco, 37 —— 2º andar ——
Fone: 243-6548 —— Rio de Janeiro — GB

—•—

GRÁTIS:
Solicite nossa lista geral de livros.

MULTIMETRO DIGITAL LABO

DATA PRECISION

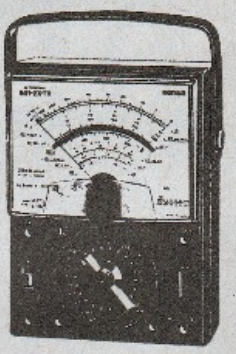


* INDICAÇÃO EM 3 1/2 DIGITOS * RESOLUÇÃO DE 0.05% * POLARIDADE AUTOMÁTICA * 22 FAIXAS DE MEDIÇÃO * A PROVA DE SOBRECARGA * MEDE VOLTAGENS CA. E CC. DE 1mV. ATÉ 1.500V. * CORRENTES CA. E CC. DE 0.001mA. ATÉ 2A. * RESISTORES DE 0.1 OHM ATÉ 20 MEGAOHMS.

*

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

O único com prova de alta tensão para TV 25000 volts.



modelo 501-ZX-TR

195X152X85mm 1.1kg

SANWA

±DCV	0-100mV 0-0.5-2.5-10-50-250-500-1k (20kΩ/V) ±2% 25k (w/HV attached probe)
±DCA	0-50μA (100mV) 0-1-10-100-250mA 0-10A (250mV) ±2%
ACV	0-2.5-10-50-250-1k (4kΩ/V) ±3% Freq. 20Hz to 200kHz at 2.5V
Ω	X1 X10 X100 X1k X10k (max. 50M) Batt. 1.5VX2 & 22.5VX1
dB	−10 to +62
LI	0-80-8mA 0-800-80μA
LV	0–1.5V
hFE	0–300 (Ic–8mA & 80mA)
ICEO	0-8-80mA

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

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

LINHA COMPLETA DE CAIXAS-CHASSI PARA KITS AMPLIFICADORES IBRAPE

INCSON

FÁCIL DE USAR

PRÁTICO NA MONTAGEM

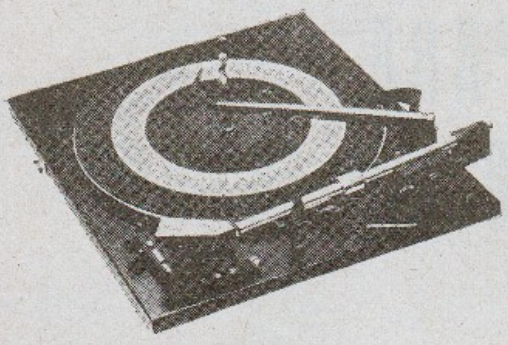


QUEM É PIONEIRO TEM CONDIÇÕES DE SER O MELHOR

Rigorosamente dentro das especificações exigidas pelo laboratório da IBRAPE

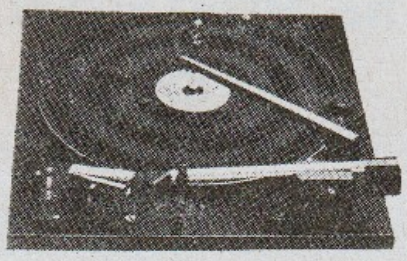
À VENDA NAS PRINCIPAIS CASAS DO RAMO DO PAÍS

CAMBIADOR DE DISCOS GALILEO



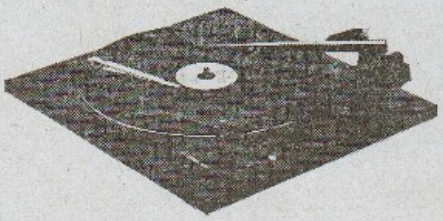
MODELO 85-0 LUXO

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

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



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

Unidade de Sintonia para FM

Colaboração da IBRAPE

Descreveremos neste artigo uma unidade de sintonia para FM utilizando dois transistores BF494 de invólucro plástico, especialmente projetada para o emprego em receptores portáteis com alimentação de 6 V. As principais características da unidade de sintonia são as seguintes:

Faixa de freqüências — 88 a 108 MHz
Tensão de alimentação — 6 V CC
Freqüência intermediária — 10,7 MHz
Ganho de transdução — 26 dB
Rejeição de imagem — 28 dB
Rejeição de ruído — 45 dB

Introdução

Esta unidade foi desenvolvida, em princípio, para ser usada como parte integrante de um receptor portátil de AM/FM, com alimentação de 6 V.

O circuito apresentado é uma sugestão indicada para ser incluída em receptores portáteis de AM/FM. Além disso, devido ao seu pequeno tamanho, é bastante interessante para ser instalada em receptores dotados apenas de AM, aos quais se deseja adaptar a recepção de FM.

Descrição do circuito

O diagrama esquemático da unidade de sintonia é apresentado na fig. 1. Como se observa, a etapa de RF conta com um transistor BF494 (Q1), ligado em configuração base à massa. A corrente de emissor deste transistor foi fixada em 1 mA. A polarização de base do mesmo é feita por uma tensão regulada de 1,4 V. Esta tensão, em muitos casos, pode ser provida por um circuito integrado (por exemplo, o TBA570 ou o TBA700, que dispõem de tensão estabilizada). Caso o circuito, ao qual vai ser adaptada a unidade de sintonia, não empregue circuito integrado, pode-se utilizar dois diodos de silício em série e aproveita-se a queda interna inerente a eles (0,7 V em cada um). O circuito sintonizado de entrada, L1 e L2, é de banda larga devido ao forte amortecimento ocasionado por Q1. O coletor do transistor está ligado a uma derivação da indutância a fim de propiciar a impedância de carga adequada aos fins de estabilidade elétrica da etapa. Esta é estável mesmo com uma impedância diferente da nominal (75 ohms). A armadilha de FI (10,7 MHz) é constituída por L3 e C8.

O oscilador misturador (Q2) é também um BF494 li-

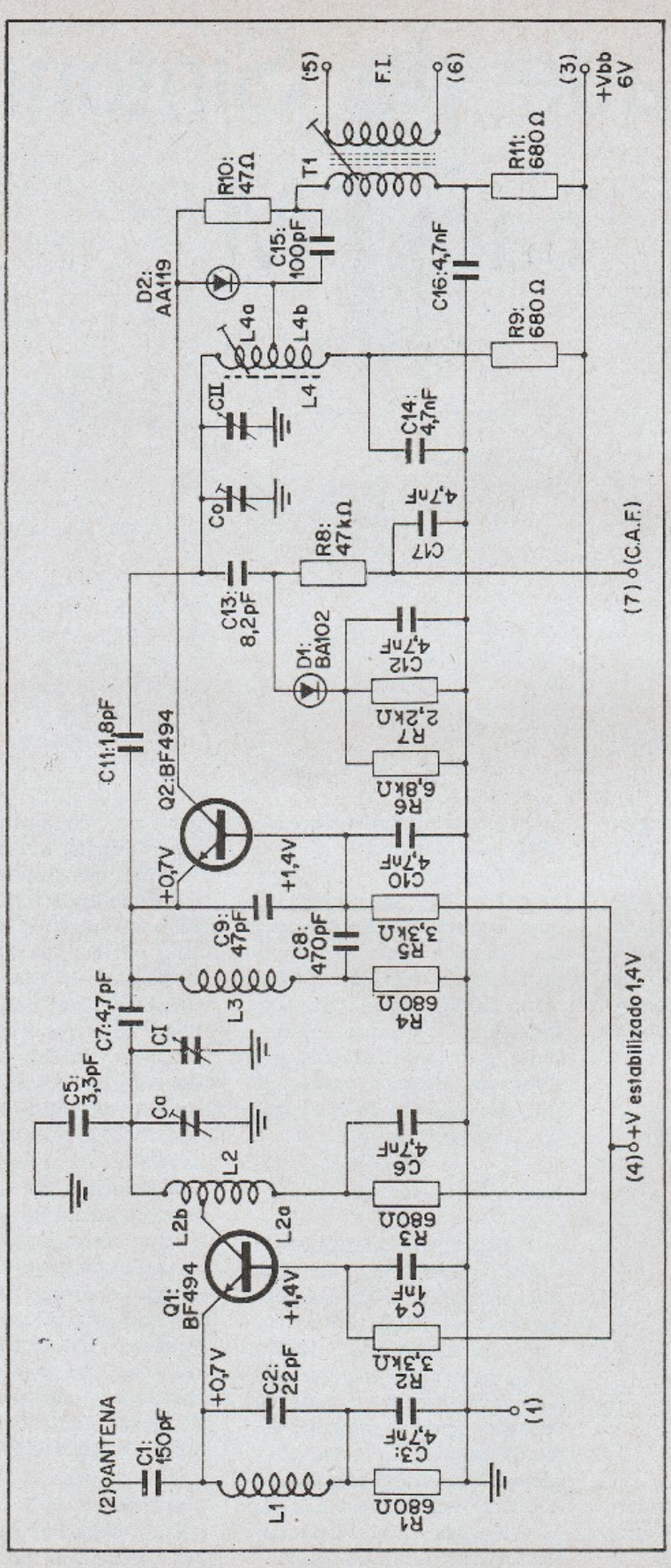


Figura 1

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DA UNIDADE DE SINTONIA PARA FM.

TABELA I

	88 MHz	98 MHz	108 MHz
Ganho de transdução (1) — dB	27	27,5	26
Tensão do oscilador (2) — mV	67	65	60
Rejeição de freqüência imagem - dB	28	28	28
Rejeição de ruído (ref. 50 μV) - dB	46	46	45
Largura de faixa de FI — kHz	400	400	400
Largura de faixa de RF (2) - MHz	1,1	1,1	1,2
Rejeição de FI — dB	60	60	60

(1) O ganho de transdução é dado por:

$$G_T = 4 \cdot \frac{V_L^2}{V_g^2} \cdot \frac{R_g}{R_L}$$

(2) Medida no emissor do transistor misturador

gado em configuração base à massa, cuja corrente é de 1 mA. Sua polarização é similar à do amplificador de RF. Foi adotado o sistema de freqüência do oscilador acima da freqüência do sinal captado. A conexão do coletor ao tanque do oscilador é feita através de uma derivação da bobina, derivação essa localizada no centro do enrolamento de forma a diminuir a influência da variação de tensão de coletor sobre a freqüência do oscilador. O diodo D2 evita que a freqüência do oscilador se altere quando o sinal captado pela antena for de intensidade muito elevada. A carga de FI do oscilador misturador é constituída pelo circuito sintonizado T1-C15, circuito este que proporciona uma largura de faixa de 400 kHz. O diodo D1 permite aplicar-se CAF à etapa de RF. Ambas as etapas são sintonizadas por um capacitor variável, de duas secções, com dielétrico de plástico (CI e CII) (*).

Medições

Medições em CC — As tensões indicadas no diagrama esquemático da fig. 1 foram medidas em relação à massa, com multímetro de 20 000 ohms por volt e sem sinal de entrada. Tensão de alimentação: 6 V.

Medições com sinal — Todas as medições registradas na Tabela I foram feitas com gerador de RF de 75 ohms de impedância e com uma carga de 75 ohms no secundário de T1. Essas medições, como se indica na Tabela I, foram feitas nas freqüências de 88, 98 e 108 MHz.

As seguintes medições foram feitas na freqüência de 100 MHz:

- Sensibilidade do CAF: 450 kHz/V
- Estabilidade do oscilador com sinais fortes na entrada: f = 20 kHz para Vi = 7,5 mV

Montagem

Evidentemente, o tipo de montagem depende da finalidade da mesma (experiência, adaptação ou fabricação), das dimensões máximas admissíveis e dos meios de que dispõe o montador. U'a montagem "profissional" requer que se projete uma placa de circuito impresso para o diagrama da fig. 1, com as menores dimensões possíveis, compatíveis com as dimensões dos componentes a serem utilizados. Já u'a montagem "doméstica", ou experimental, pode ser feita numa placa de circuito impresso padronizado (que existe normalmente à venda nas lojas especializadas); mas também, neste caso, deve-se ter o cuidado de distribuir os componentes de maneira racional, a fim de se obterem interconexões as mais curtas possível.

(*) - N.R. — Esse capacitor poderia ser substituído por um outro com dielétrico de ar, com a mesma variação de capacitância — 7 a 17 pF — desde que o maior volume ocupado por este capacitor não se constituísse em inconveniente.

Dados de construção das bobinas

L1 — Bobina de antena

5 espiras de fio nº 24 esmaltado. Comprimento do enrolamento 6 mm, diâmetro 5 mm, sem fôrma.

L2 — Bobina inter-etapa

L2a: 3 espiras de fio nº 24 esmaltado, diâmetro 5 mm, sem fôrma. L2b: 1 espira, idem.

L3 — Bobina da armadilha de FI

11 espiras de fio nº 38 esmaltado, enroladas sobre fôrma de 3,5 mm de diâmetro. Indutância: 0,5 μH.

L4 — Bobina do oscilador local

Esta bobina deverá ser enrolada sobre fôrma de 4,5 mm de diâmetro, com núcleo ajustável de ferrite. O fio empregado é de nº 24 esmaltado. L4a: 1,5 espira. Distância entre espiras: 3 mm. L4b: 1,5 espira. Distância entre espiras: 3 mm. (Para maiores detalhes veja a fig. 2).

T1 Transformador de FI

Este transformador deverá ser enrolado sobre fôrma de 4,3 mm de diâmetro, com núcleo ajustável de ferrite. O fio empregado é de nº 38 esmaltado. O primário é constituído de 16 espiras, enroladas sem espaçamento. O secundário é constituído de 2 espiras, enroladas sobre o primário. Indutância do primário: 2,5 μH. Q do primário: > 60.

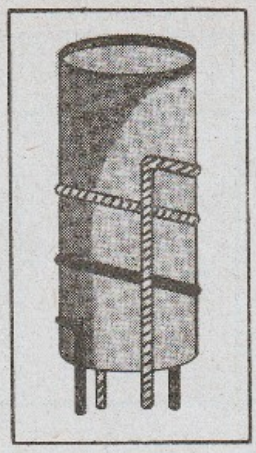


Figura 2

Detalhe de construção da bobina L4. O enrolamento em traço hachurado corresponde a L4a e o enrolamento em traço cheio a L4b.

Lista de componentes

Capacitores

(Todos os capacitores são cerâmicos, tipo "plate", exceto os especificados em contrário)

C1 — 150 pF, N750
C2 — 22 pF, NPO
C3 — 4,7 nF
C4 — 1 nF
C5 — 3,3 pF
C6 — 4,7 nF
C7 — 4,7 pF, NPO
C8 — 470 pF
C9 — 47 pF, NPO
C10 — 4,7 nF
C11 — 1,8 pF, NPO
C12 — 4,7 nF
C13 — 8,2 pF, NPO
C14 — 4,7 nF
C15 — 100 pF, N750
C16 — 47 nF
C17 — 4,7 nF
CI e CII — capacitor variável duplo, 7 a 17 pF cada secção (veja texto)
Ca e Co — compensadores ("trimmers"), com capacitância máxima de 5,5 pF, montados sobre o capacitor de sintonia (CI — CII)

(Lembre-se: 1 nF = 1 000 pF)

Resistores

(Todos os resistores são do tipo de carbono depositado, de 1/8 ou 1/4 de watt)

R1 — 680 Ω
R2 — 3,3 kΩ
R3 — 680 Ω
R4 — 680 Ω
R5 — 3,3 kΩ
R6 — 6,8 kΩ
R7 — 2,2 kΩ
R8 — 47 kΩ
R9 — 680 Ω
R10 — 47 Ω
R11 — 680 Ω

Semicondutores

Q1 — transitor BF494
Q2 — transistor BF494
D1 — diodo BA102
D2 — diodo AA119

Ω

ASSINE
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

OS CIRCUITOS FANTASMAS

Engº Antonio Carlos Moutinho Lima

Introdução

Como sabemos, é altamente desejável que se procure obter o melhor aproveitamento possível dos meios de transmissão existentes, isto é, deve-se procurar transmitir o maior número de informações possiveis através de um determinado sistema de transmissão.

Uma das maneiras mais antigas de se ampliar a capacidade das linhas de transmissão é o chamado "CIRCUITO FANTASMA", que ainda hoje permanece como um recurso largamente utilizado.

Nosso intuito neste artigo é dar uma idéia aos leitores de como funcionam os circuitos fantasmas.

2 — Circuito

Observe a fig. 1. Trata-se de 2 pares de fios, transmitindo 2 circuitos que podem ser de telefonia, telegrafia, etc. Observe agora a fig. 2. Pela adição de 2 transformadores para cada par existente conseguimos um circuito extra, denominado "circuito fantasma", que funciona como segue.

As correntes do circuito 3 (circuito fantasma) percorrem o circuito em valores e direções iguais nos pares dos circuitos 1 e 2 e, por isso, não perturbam suas respectivas transmissões.

Obviamente, os transformadores devem ser perfeitamente balanceados, para que as correntes relativas aos circuitos fantasmas se cancelem nos enrolamentos dos transformadores, sem causar induções nos circuitos 1 e 2.

Juntando-se 2 circuitos fantasmas pode-se obter um terceiro, denominado "CIRCUITO SUPER-FANTASMA", que pode ainda ser acrescido de um circuito telegráfico (fig. 3).

Teoricamente, poderíamos estender o sistema indefinidamente. Porém, devido a limitações técnicas dos equipamentos empregados, a máxima utilização prática dos pares é a do circuito super-fantasma, que permite que, com 4 pares de linhas físicas, possam ser transmitidos 7 canais de voz e 1 canal telegráfico.

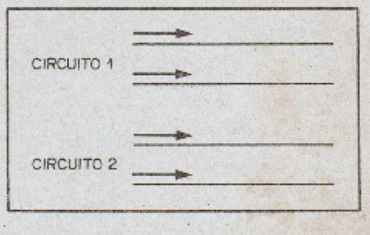


Figura 1

Dois pares de fios, transmitindo 2 circuitos.

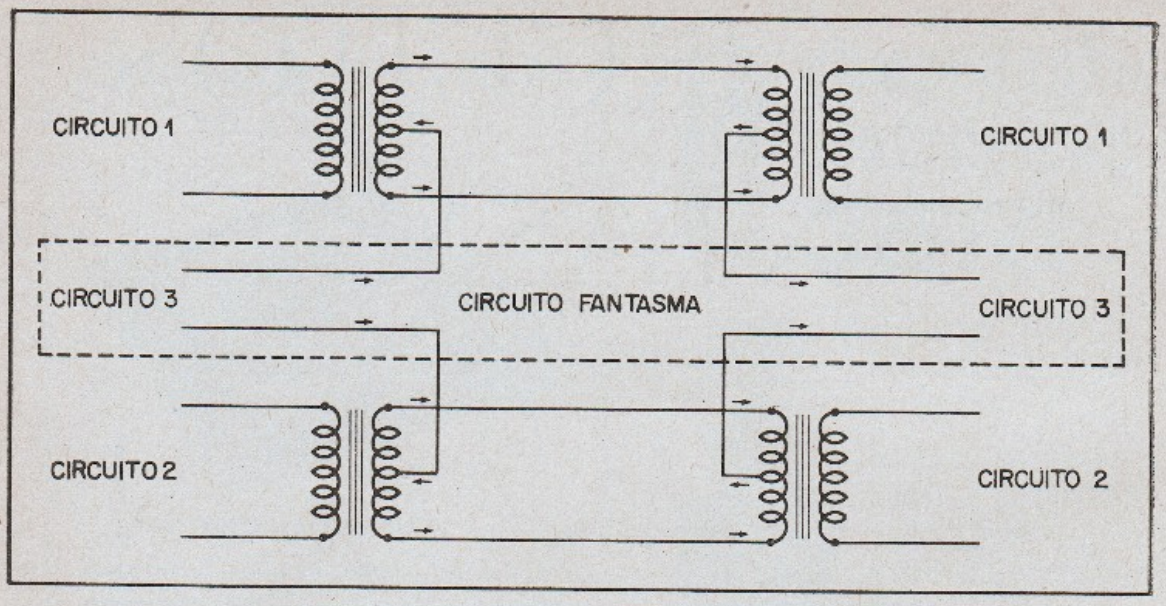


Figura 2

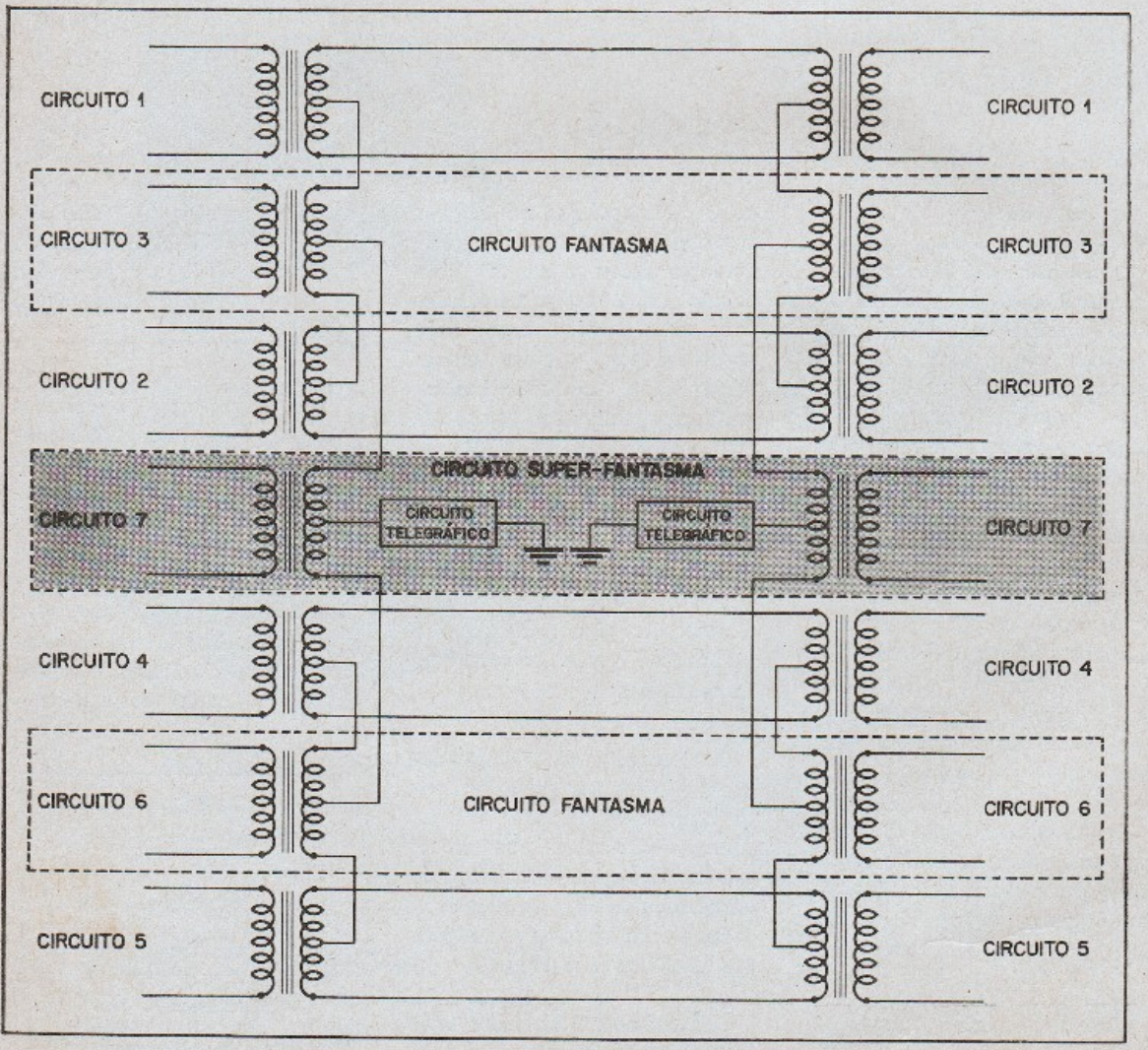


Figura 3

Ω

IDIM Kit

UMA JANELA ABERTA AO MUNDO DA ELETRÔNICA

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

Solicite catálogo

DESCONTOS ESPECIAIS PARA ESCOLAS.

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

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

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

CASA SINFONIA
Rua Curitiba, 771
BELO HORIZONTE (MG)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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
PÔRTO 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 – Brooklin

01000 – SÃO PAULO

A Transmissão de Informações por Linhas de Alta Tensão

Conclusão

Romeu Toddai — PY2DJE *

ANALISE DE UM EQUIPAMENTO COMERCIAL DE ONDA PORTADORA

O equipamento que vamos agora apresentar é um transmissor-receptor, ou seja, "carrier current equipment", do tipo CS-27-B da General Electric, todo em estado sólido e que se utiliza também de relés eletro-mecânicos. Serve como equipamento de proteção, tele-medição e ainda possui um canal de voz para comunicação entre operadores. Suas características principais são:

Alimentação: 125 V CC (60 células — baterias)

Potência de transmissão: 10 W máximo numa carga resistiva de 50 Ω (cabo RG-8/U)

Sensibilidade do receptor, sobre cabo coaxial de 50 Ω e linha isenta de ruído: 0,125 V

Sinal mínimo normal: 0,225 V

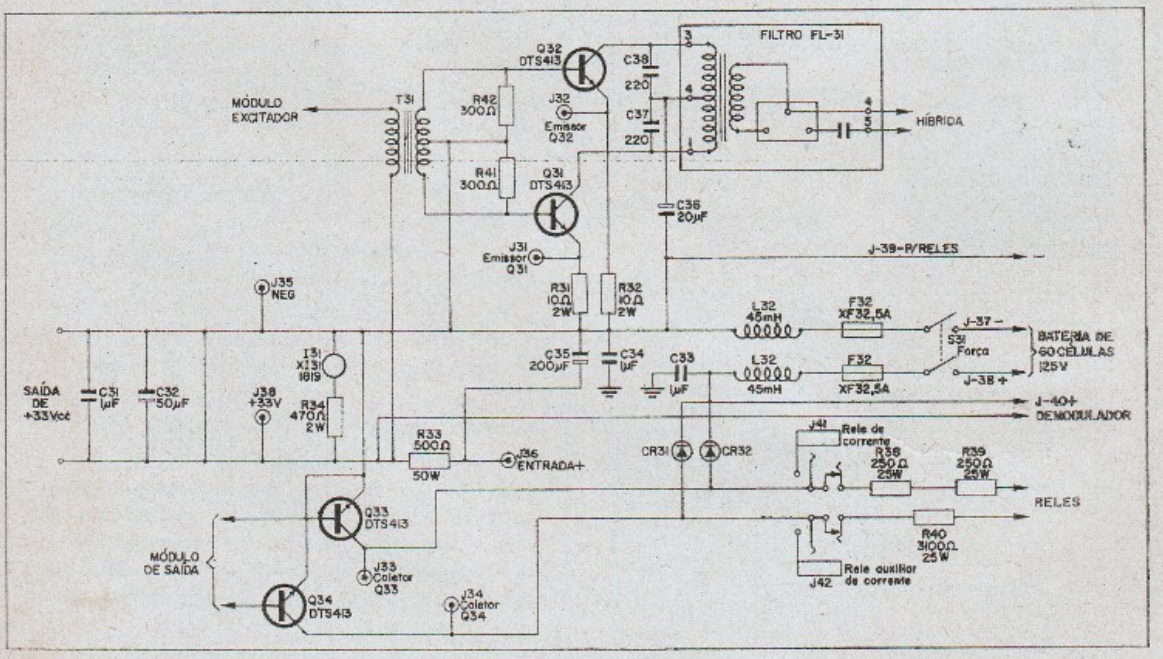


Figura 13

* **Instrutor de telefonia do SENAI**

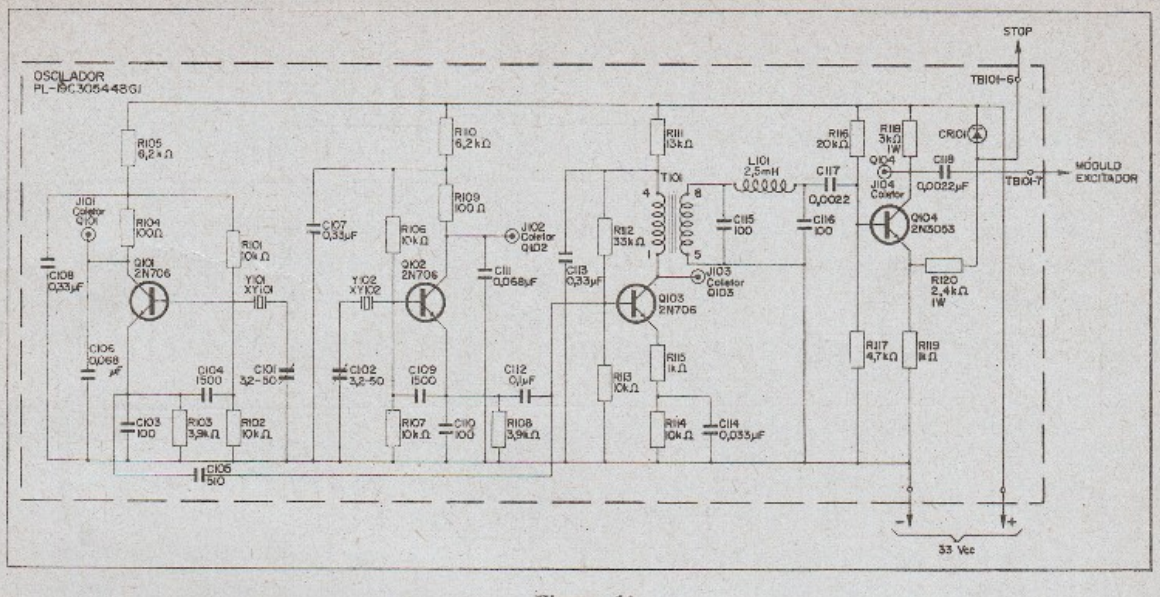


Figura 14

A transmissão de controles de supervisão ou informações de tele-medição são obtidas ao se conectarem os respectivos contactos do controle de supervisão, ou do relé de envio de tele-medição ao circuito de partida externo do equipamento. O transmissor é então manipulado por meio desses relés de contacto, de acordo com o código de supervisão ou de tele-medição. No receptor o relé de controle de supervisão ou de tele-medição está conectado à saída auxiliar do receptor, sendo energizado quando os sinais de controle de supervisão ou tele-medição são recebidos.

Basicamente, ao examinarmos o esquema mostrado na fig 13, podemos ver que o circuito da fonte de alimentação está protegido por dois fusíveis de 5 A (F-31 e F-32) e está separado da entrada da bateria em J-37 (negativo) e J-38 (positivo) pela chave de força S-31. Os indutores L-31 e L-32 e os capacitores C33, C34 e C35 atuam como filtros CC, reduzindo flutuações da bateria ou outras interferências que venham pelos cabos das mesmas. A tensão já filtrada da bateria é encaminhada para fora da unidade de alimentação por J-39 (negativo) e J-40 (positivo) para a alimentação dos relés, circuitos de controles, etc. O terminal comum, tanto para o transmissor como para o receptor, é sempre o NEGATIVO DA BATERIA.

O diodo Zener VR 32, resistor R34 e capacitores C31 e C32 proporcionam a filtragem de uma tensão estabilizada de +33 V CC para os demais módulos. O transformador T31 e os transistores Q31 e Q32 formam um amplificador de saída que (associado ao filtro FL-31) opera em classe B, ampliando o sinal do "driver" a um nível de saída de 10 W, o qual é entregue à unidade híbrida e conduzido à linha de saída. Os transistores Q33 e Q34 ligam-se ao módulo de saída quando o nível de entrada de RF recebido excede a sensibilidade do receptor e aí se efetua o controle do referido nível.

Na fig. 14, formado por 2 transistores Q101 e Q102 em circuito seguidor de emissor, está o oscilador, responsável pela freqüência do canal. Q101 opera na freqüência de 2 000 kHz, determinada pelo cristal Y101 ajustado por C101. Q102 opera em 2 000 kHz mais o canal de freqüência determinado pelo cristal Y102, ajustado por C102.

As saídas dos osciladores são injetadas à base de Q103, o qual mistura as duas freqüências produzindo assim a freqüência final do canal na saída de T101. Esse sinal, após filtrado por C115, L-101 e C116 para remoção de harmônicos, será amplificado por Q104 e enviado ao módulo "driver", o qual se utiliza como controle e amplificador do sinal de onda portadora que irá impulsionar o amplificador final.

Vemos ainda no esquema o "carrier receiver", que é o módulo receptor da onda portadora, o qual nada mais é do que um detector de portadoras que detecta a presença ou a ausência do sinal do canal para as operações de transmissão (fig. 15).

A unidade híbrida, após o "driver" e o amplificador final, é usada para separação da trans-

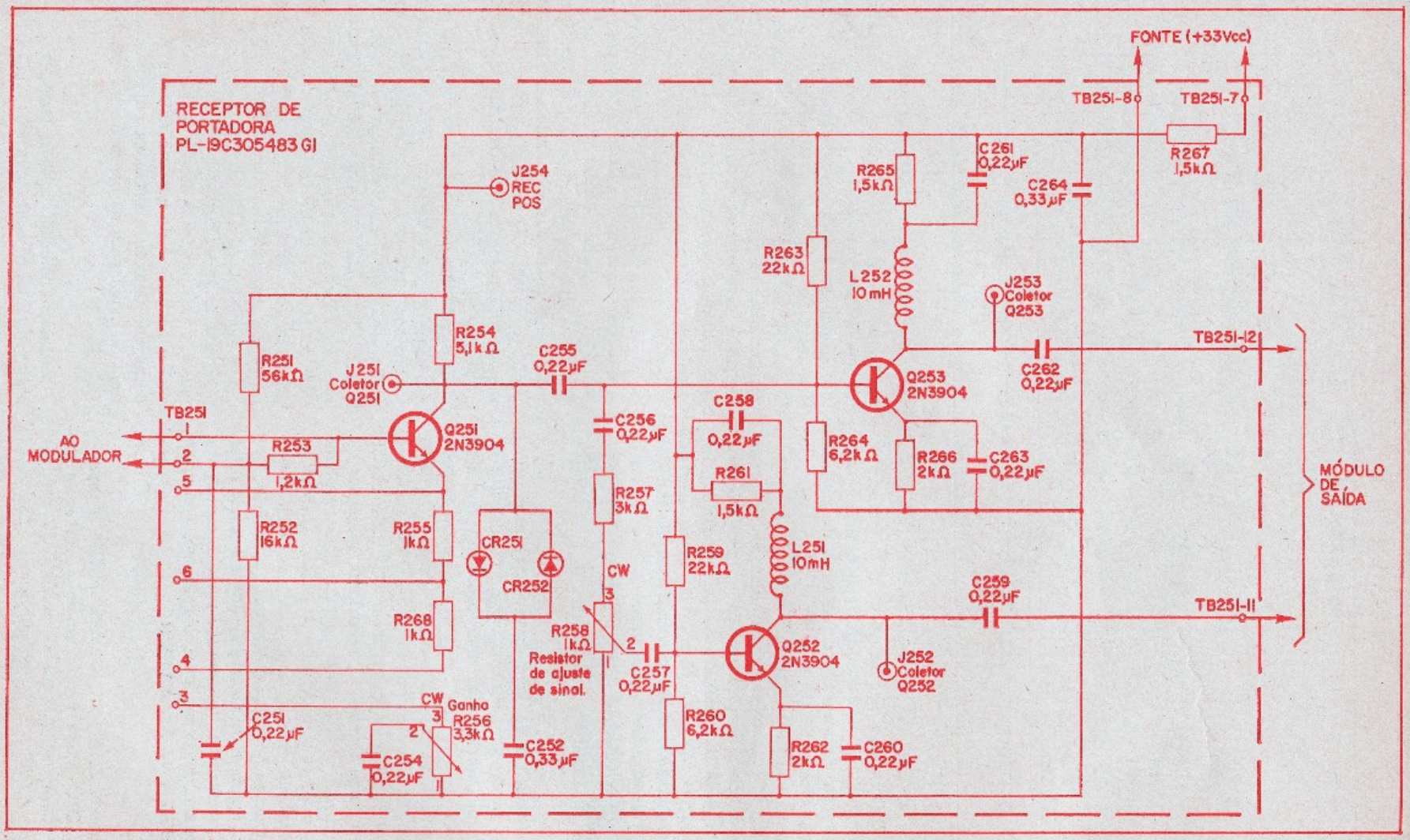

RECEPTOR DE
PORTADORA
PL-19C305483 G1
FONTE (+33Vcc)
TB251-8
TB251-7
R267
1,5kΩ
C261
0,22μF
R265
1,5kΩ
C264
0,33μF
R263
22kΩ
L252
10mH
J253
Coletor
Q253
TB251-12
C262
0,22μF
Q253
2N3904
J254
REC
POS
R254
5,1kΩ
C255
0,22μF
R251
56kΩ
J251
Coletor
Q251
C258
0,22μF
C256
0,22μF
TB251
AO
MODULADOR
Q251
2N3904
R253
1,2kΩ
R264
6,2kΩ
R266
2kΩ
C263
0,22μF
R261
1,5kΩ
R257
3kΩ
MÓDULO
DE
SAÍDA
R252
16kΩ
R255
1kΩ
CR251
CR252
CW
R259
22kΩ
L251
10mH
C259
0,22μF
TB251-11
R268
1kΩ
R258
1kΩ
Resistor
de ajuste
de sinal.
C257
0,22μF
Q252
2N3904
J252
Coletor
Q252
CW
Ganho
R256
3,3kΩ
C251
0,22μF
C254
0,22μF
C252
0,33μF
R260
6,2kΩ
R262
2kΩ
C260
0,22μF

Figura 15

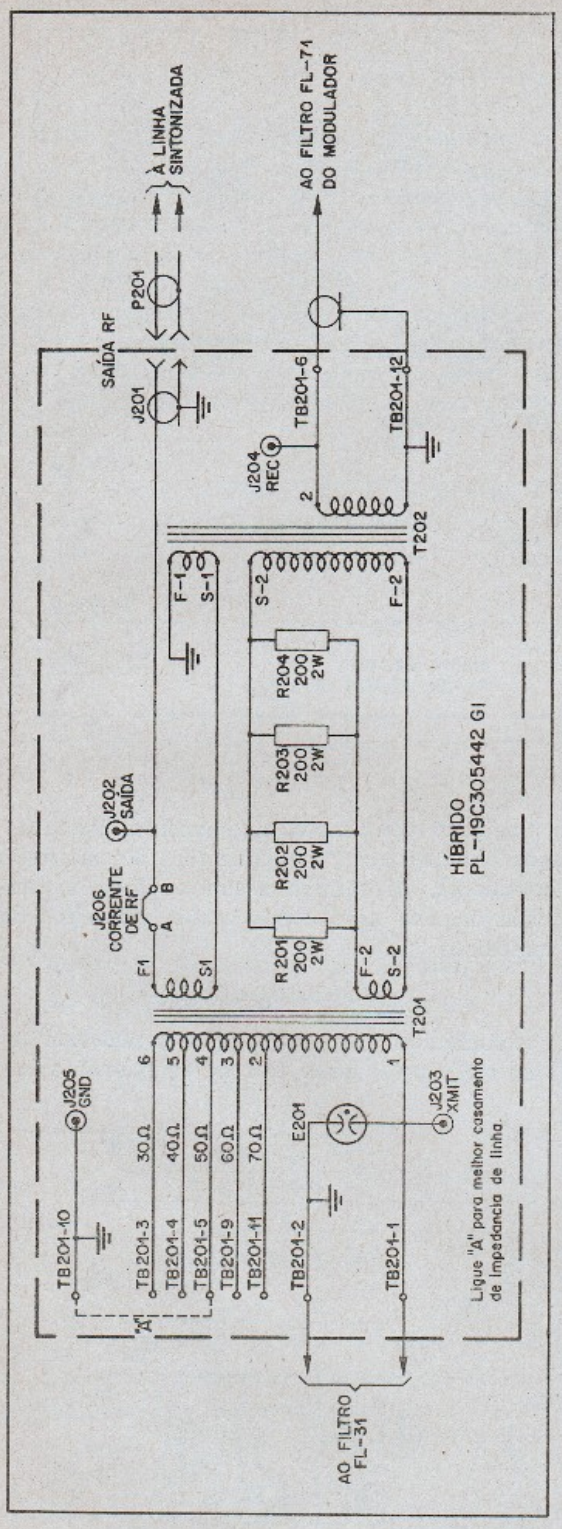


Figura 16

missão e da recepção dos sinais operando em freqüências muito próximas e que estão conectadas a um circuito sintonizado comum de saída (linha). Consiste de um transformador casador de impedâncias na transmissão e outro na recepção (T201 e T202). A recepção está acoplada à linha através da ação de um terceiro enrolamento em cada transformador que também provê isolação entre transmissão e recepção por meio de cancelamento de fluxo (veja a fig. 16).

Finalmente, o módulo de saída ("out-put module") fig. 17 — contém um circuito indicador de sinal de reserva e comando transistorizado que atua sobre os transistores de saída do receptor.

Detalharemos agora o funcionamento do canal de voz. Este canal é usado na comunicação entre os operadores de ambas estações numa faixa de freqüências de 30 a 250 kHz, que é determinada pelo filtro FL-71 (fig. 18). É usada modulação em amplitude (AM) e sistema simplex ("push-to-talk"), ou seja, telefone provido de 3 fios, como já vimos anteriormente. Um par extra de fios também é usado para o circuito de alarma, o qual será explicado mais adiante.

Descrição do circuito de voz

Circuito modulador

Quando a tecla do telefone for pressionada, operará o relé K-71 aplicando +33 V CC no "driver", permitindo ao amplificador ligar e amplificar o sinal de RF. É também aplicada uma polarização ("bias") à porta do transistor Q155, no "driver". Isto causa uma corrente muito pequena sobre o transistor de efeito de campo, entretanto, derivando uma parte do sinal de RF do oscilador e causando uma redução na transmissão de saída (fig. 18).

O áudio do monofone é aplicado através do transformador T71 ao limitador constituído pelos diodos CR71 e CR72. O áudio é então acoplado pelo capacitor C71 à porta de Q155 no "driver". A condução de Q155 (áudio + sinal de RF) produz a modulação do sinal de RF pelas variações do áudio (veja as figs. 18 e 19).

Circuito demodulador

O sinal presente no sub-conjunto demodulador através do filtro FL-71 é amplificado por Q401. A demodulação é efetuada pelo diodo CR401, o qual atua como um detector de sinais. A parte de RF do sinal é curto-circuitada à terra através do capacitor C402. O áudio é acoplado por C403 a dois estágios amplificadores constituídos pelos transistores Q402 e Q403 e seus componentes no circuito, cuja saída se encontra ligada ao receptor telefônico. O transformador T401 isola a RF do circuito detector. O potenciômetro R401 ajusta o nível de recepção para o monofone. O recep-

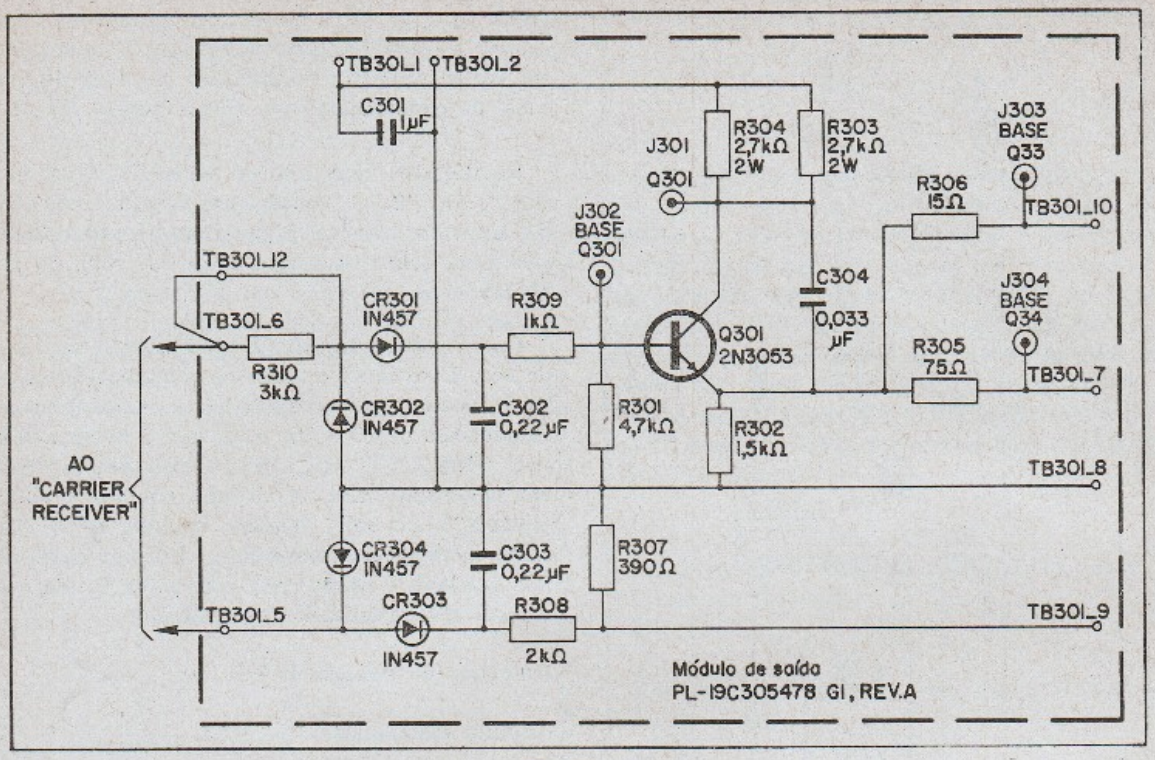


Figura 17

tor telefônico é desligado pelo relé K-71 quando a tecla do monofone é apertada, portanto o operador não ouve o retorno da sua própria voz (fig. 19).

Circuito de alarma

A campainha do alarma está em série com os contactos de J-72, sendo aberta quando se insere o plugue do monofone no equipamento. Portanto, após a conversação, o plugue será desconectado novamente, permitindo assim ouvir-se a chamada de uma nova comunicação, pelo sinal da campainha (veja a fig. 19).

— 0o0o0o0o0o0 —

Acreditamos que nossos leitores puderam ter uma visão geral desse tipo de equipamento lar-

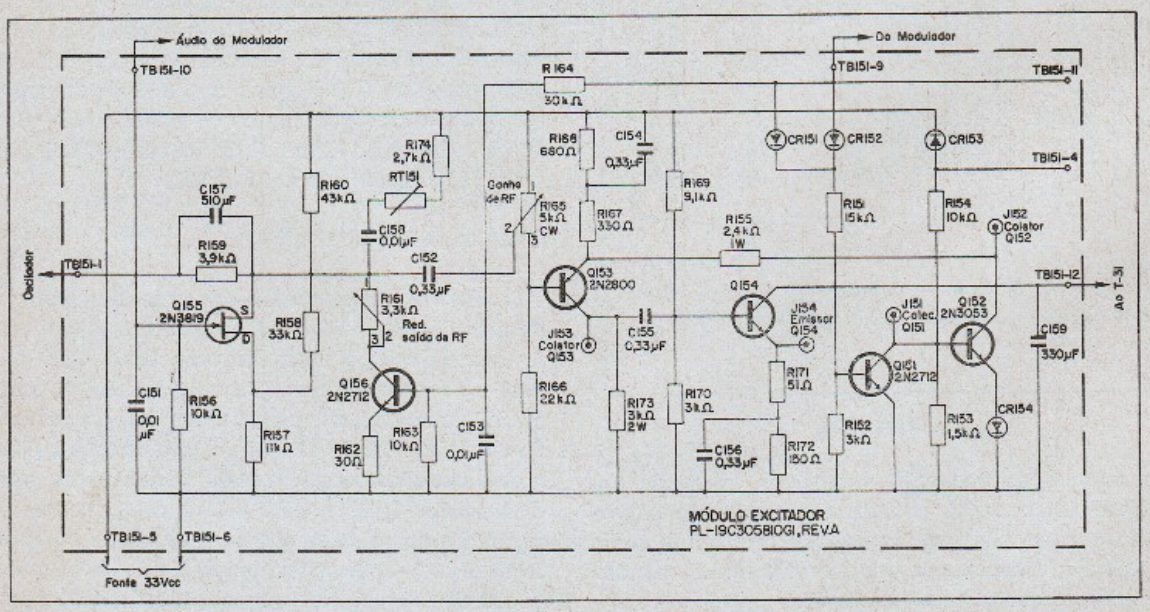


Figura 18

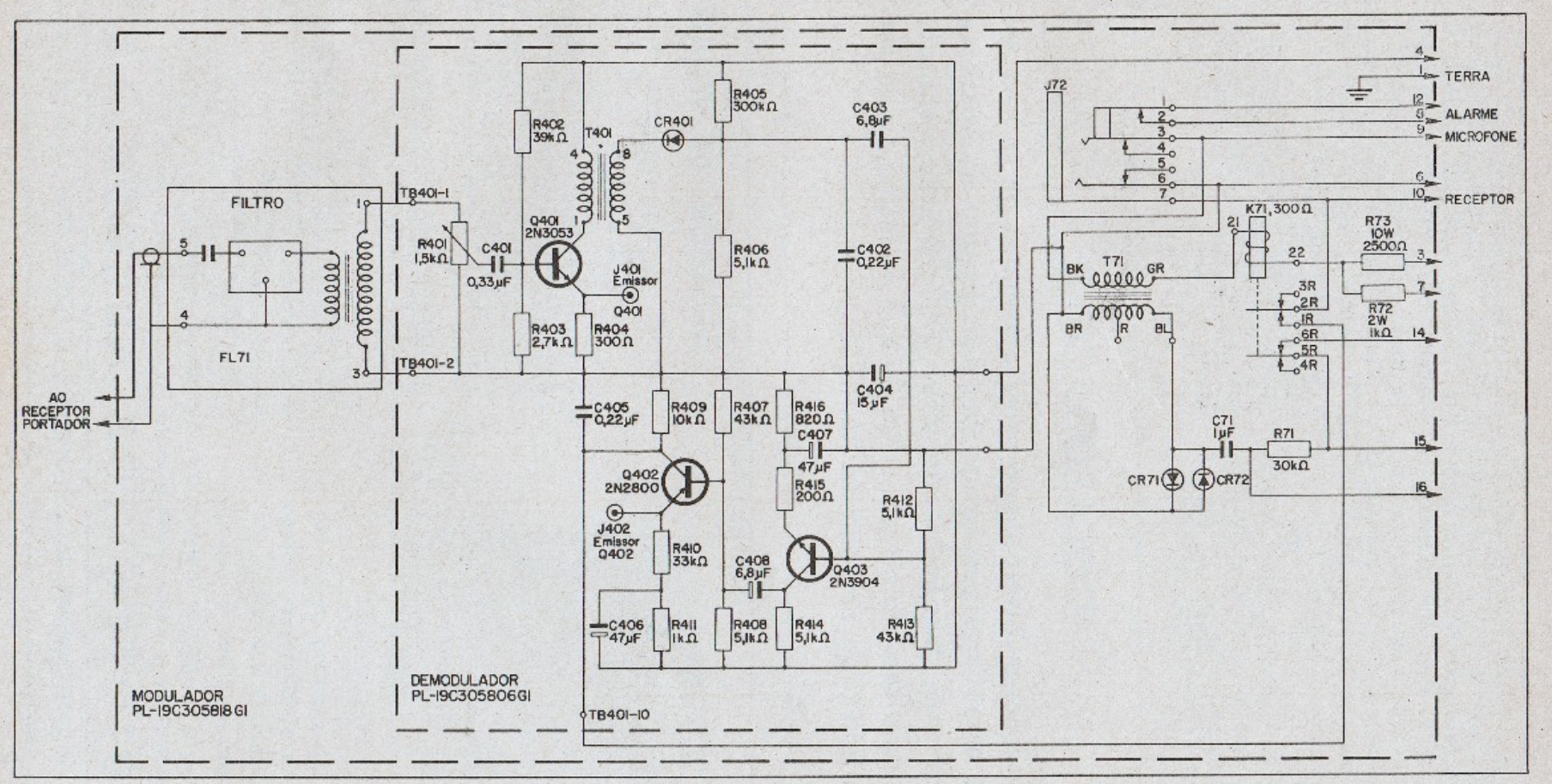

FILTRO
FL71
TB401-1
TB401-2
TB401-10
R401 1,5kΩ
C401 0,33µF
R402 39kΩ
T401
CR401
R405 300kΩ
C403 6,8µF
Q401 2N3053
J401 Emissor Q401
R406 5,1kΩ
C402 0,22µF
R403 2,7kΩ
R404 300Ω
C404 15µF
C405 0,22µF
R409 10kΩ
R407 43kΩ
R416 820Ω
C407 47µF
Q402 2N2800
J402 Emissor Q402
R415 200Ω
R412 5,1kΩ
R410 33kΩ
C408 6,8µF
Q403 2N3904
C406 47µF
R411 1kΩ
R408 5,1kΩ
R414 5,1kΩ
R413 43kΩ
AO RECEPTOR PORTADOR
MODULADOR PL-19C305818G1
DEMODULADOR PL-19C305806G1
J72
TERRA
ALARME
MICROFONE
RECEPTOR
K71, 300Ω
T71
BK
GR
BR
R
BL
R73 10W 2500Ω
R72 2W 1kΩ
3R
2R
1R
6R
5R
4R
C71 1µF
R71 30kΩ
CR71
CR72

Figura 19

gamente usado pelas companhias de eletricidade nos seus diversos controles. Cumpre salientar ainda que esses equipamentos dia a dia sofrem também os aperfeiçoamentos da moderna tecnologia do estado sólido e circuitos integrados, o que vem reduzir consideravelmente seu tamanho, como também acrescentar u'a maior versatilidade e variedade no seu desempenho.

Bibliografia

— Protection and Control Reference Manual (U. S. A.) — Ano 3 — Vol. II — nºs M-4, E-15 — fevereiro/62.

— Carrier Current Type CS-27-B Transmitter-Receiver Equipment for Directional Comparison Pilot Relaying Using Electro-Mechanical Relays — General Electric Company — Lynchburg — Virginia — U. S. A.

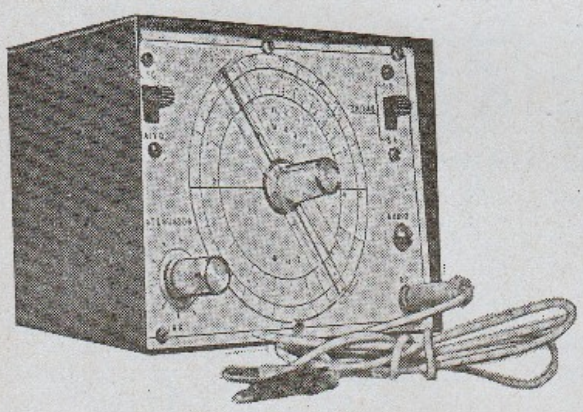
— Description — Carrier Current High Capacitance — Coupling Capacitors — Type CW-30B and CW-30C — Instruction Book LBI 6392F — General Electric Company — Lynchburg — Virginia — U. S. A.

O autor agradece ao Engº Osamu Nishida e ao técnico Edson Molina, da Light Serviços de Eletricidade S.A., que permitiram e auxiliaram na consulta das obras referidas na bibliografia, pertencentes à biblioteca técnica da Secção de Comunicações da referida empresa.

Ω

COLABORAÇÕES

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



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

PCM - A Telefonia Via Transmissão Digital

Engº Antonio Carlos Moutinho Lima

Conclusão

3.2 — Compressão

O processo de compressão dos níveis de quantização consiste em utilizar-se um espaçamento desigual entre os níveis de quantização, de tal maneira que tenhamos um menor espaçamento entre os níveis mais baixos (fig. 13). Quando é utilizada a compressão de níveis a quantização é dita NÃO LINEAR.

Como já dissemos, a necessidade de compressão baseia-se no fato da inteligibilidade da voz humana consistir em flutuações nos sinais de baixa potência. Por exemplo, pela curva de Richards, sabemos que a probabilidade de que o nível de voz atinja +13 dB é de apenas 1%.

Nos sistemas PCM atuais é utilizada a compressão digital, na qual o sinal PAM passa por um quantizador não linear, que executa simultaneamente as operações de compressão e quantização.

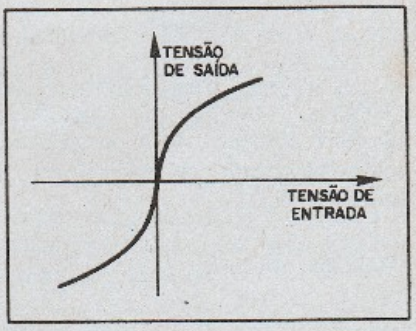


Figura 13

Para os sistemas PCM de 30 canais ficou padronizada a Lei A de compressão (fig. 14), que segue as equações abaixo.

3.3 — Codificação

Assim, como já foi esclarecido, nos sistemas PCM, antes de ser transmitido, o sinal PAM segue as equações abaixo.

$$\text{Lei A} \begin{cases} y = \dfrac{Ax}{1 + \log A} & 0 \leqq v \leqq \dfrac{V}{A} \quad \text{(quantização linear)} \\ y = \dfrac{1 + \log (Ax)}{1 + \log A} & \dfrac{V}{A} \leqq v \leqq V \quad \text{(quantização logarítmica)} \end{cases}$$

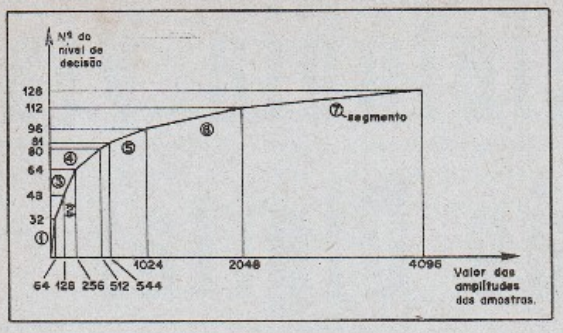


Figura 14

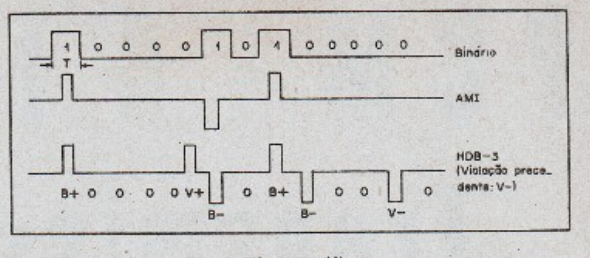


Figura 15

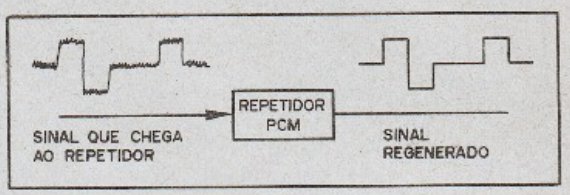
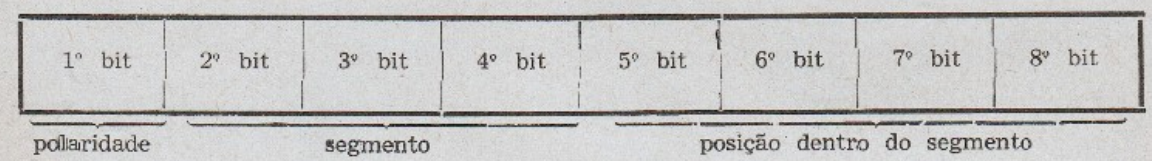


Figura 16

Veremos agora um exemplo típico de um sistema PCM de 30 canais. Como é sabido, a lei de compressão utilizada é a chamada Lei A de compressão (fig. 14). A amostra é codificada em uma palavra de 8 bits, assim definida:



Assim, no exemplo da fig. 14, a amostra indicada teria o seguinte código:

11010001

ou seja, u'a amostra cuja amplitude fosse 544 seria codificada como 81. Na recepção este número 81 seria interpretado e decodificado como um sinal de amplitude 544 (os valores da curva estão normalizados).

3.4 — Códigos de linha

No meio de transmissão o sinal codificado em código binário pode ainda ser transformado para um código bipolar com retorno a zero, denominado AMI ("Alternate Marck Inverse"), onde dois "1" consecutivos possuem polaridades invertidas e são transformados em espaços durante 50% do tempo de duração (fig. 15).

Outro tipo de código padronizado pelo C.C.I.T.T. é o HDB-3 ("High Density Bipolar — 3"). Este código trabalha de modo similar ao AMI, exceto quanto à limitação do número de zeros em uma seqüência.

As principais razões da utilização desses códigos de linha são:

1º) Esses tipos de códigos eliminam a componente CC do sinal na linha, que deve transportar a alimentação CC dos repetidores, através de um circuito fantasma.

2º) O conteúdo de energia do código de linha na região de baixa freqüência deve ser o menor possível para não haver interferência com os circuitos de voz porventura existentes no mesmo cabo.

3º) Para haver uma correta regeneração dos pulsos nos repetidores deve haver u'a maior concentração da máxima densidade espectral de energia do sinal PCM na freqüência do relógio (1/2 da freqüência de repetição dos bits — 1 024 kHz para os sistema de 30 canais).

3.5 — Regeneração dos sinais digitais

No meio de transmissão existe uma atenuação e uma conseqüente introdução de ruído à transmissão PCM. Faz-se então necessário que o sinal seja "purificado" e amplificado no meio de transmissão (fig. 16).

No repetidor PCM o sinal que chega é amostrado nos pontos médios dos intervalos de tempo que correspondem à duração de 1 bit e, de acordo com essas amostras, é gerado um novo trem de pulsos na saída do repetidor. É por esse motivo que os repetidores PCM são normalmente designados por regeneradores de sinal.

3.6 — Sinal que atinge o receptor

Da mesma maneira que no regenerador, ao chegar ao receptor, o sinal vem distorcido e

acrescido de ruído (fig. 17). Este sinal sofrerá então um processo de regeneração, re-quantização, expansão, decodificação e, através de um filtro passa-baixa, o sinal será então reconstituído.

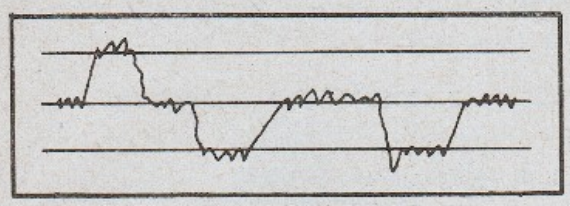


Figura 17

3.7 — Sistema PCM básico

Uma vez entendidos os conceitos básicos, podemos finalmente ver o diagrama em blocos do sistema PCM básico (fig. 18).

Os sinais dos diversos canais são amostrados, tornando-se sinais PAM. A seguir, estes pulsos modulados em amplitude são quantizados e codificados em código binário, no qual são transmitidos.

No meio de transmissão o sinal é devidamente regenerado, chegando no lado da recepção, onde é novamente quantizado, sendo logo após decodificado, ou seja, volta a ser um sinal PAM,

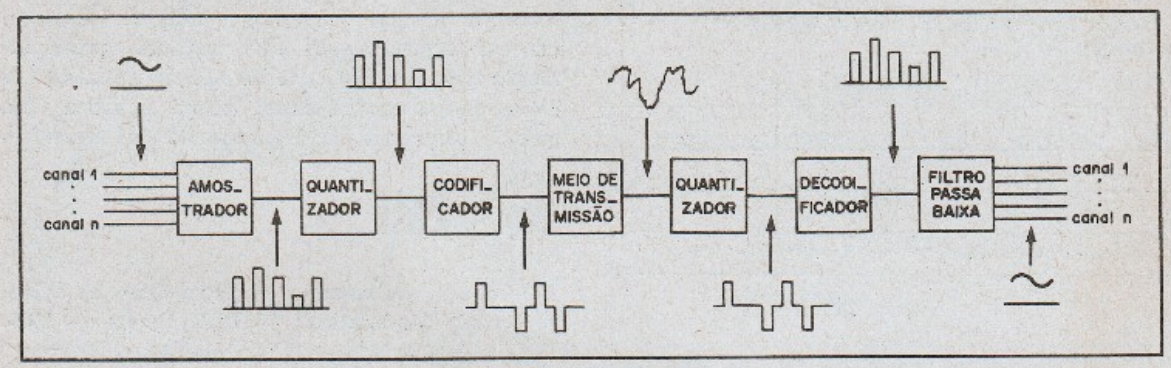


Figura 18

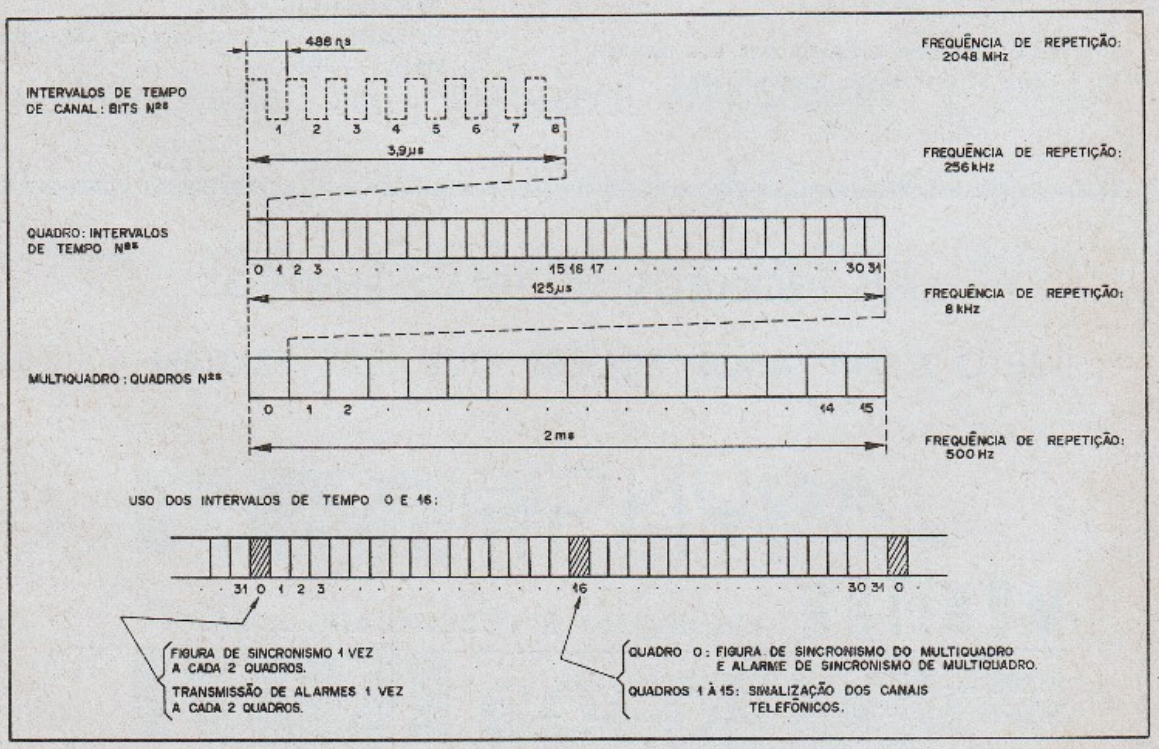


Figura 19

que é devidamente distribuído aos filtros passa-baixa dos respectivos canais.

Através dos pulsos de sincronismo fica garantida a correspondência unívoca entre os canais de transmissão e recepção.

3.8 — Estrutura da mensagem

Os sistemas PCM de 30 canais possuem a estrutura de mensagem mostrada na fig. 19.

A PALAVRA corresponde à amostra codificada em 8 bits e tem a duração de 3,9 μs. Um ciclo completo de amostragem é denominado QUADRO, que consiste de 32 palavras de 8 bits, sendo 30 palavras relativas às informações dos 30 canais, 1 de sincronismo e 1 de sinalização, com a duração de 125 μs. Um ciclo completo de 16 quadros forma um MULTIQUADRO, com a duração de 2 ms.

- COMPOSIÇÃO DA MENSAGEM -

	nº de bits	nº de palavras	nº de quadros
palavra	8	-	-
quadro	256	32	
multiquadro	4096	512	16

Figura 20

Observando-se a tabela da fig. 20 este conceito pode ser melhor fixado.

3.9 — Largura de faixa

A largura de faixa ocupada por um sistema PCM é dada pela fórmula (aproximada):

$$B = N \cdot M \cdot f_a$$

onde:

B = largura de faixa
N = número de canais
M = número de bits de codificação
f_a = freqüência de amostragem

Portanto, nos sistemas de 30 canais a largura de faixa será:

$$B = 32 \cdot 8 \cdot 8 = 2\,048 \text{ kHz}$$

3.10 — Conclusão

Finalizando este estudo de introdução aos sistemas PCM, queremos ressaltar a sua importância, uma vez que no Brasil estes sistemas vêm tomando grande vulto nas comunicações urbanas e interurbanas de curta distância, principalmente pela possibilidade de serem utilizados os cabos de pares existentes, o que significa uma grande economia na implantação dos sistemas.

BIBLIOGRAFIA

— K. W. Caltermole — "Principles of Pulse Code Modulation" — Illife Books — 1969.
— A. B. Carlson — "Communication Systems" — 2ª edição — McGraw-Hill — 1974.
— M. Schwartz, W. R. Bennet e S. Stein — "Communication Systems and Techniques" — McGraw-Hill — 1966.
— B. P. Lathi — "Communication Systems" — Wiley — 1968.

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

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



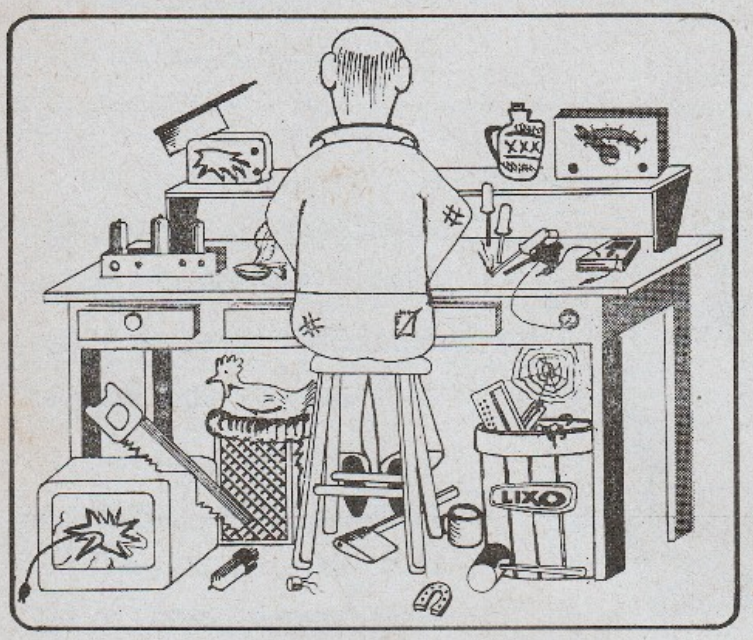
CINESCÓPIOS A CORES SÃO CAROS. PORTANTO, ALÉM DA QUALIDADE IMPECÁVEL, ESPERA-SE DELES LONGA DURAÇÃO. HÁ, TODAVIA, TUBOS QUE ESGOTARAM EM MENOS DE DOIS ANOS, CAUSANDO DESPESAS PESADAS PARA O PROPRIETÁRIO.

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

RCA HI-LITE®

RCA COLORAMA®

Bancada de Serviço



USOS PARA AS GARRAS JACARÉ

As garras jacaré comuns são bastante úteis para a realização de ligações provisórias, quer seja durante a prova de equipamentos, quer seja durante u'a montagem experimental.

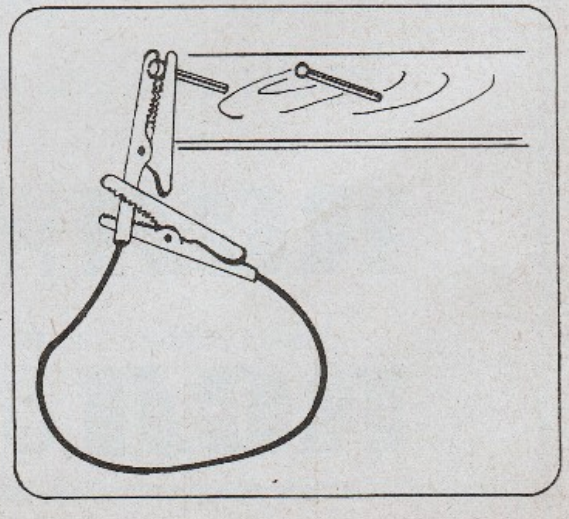
Seu uso não apresenta dificuldades quando presas a fios de diâmetro relativamente grande, já que, na maioria das vezes, seus dentes não conseguem segurar os fios mais finos.

Normalmente, as garras jacaré possuem na extremidade superior um dente triangular que se encaixa na parte inferior entre dois dentes correspondentes. Para poder prender fios finos o espaço entre esses dois dentes inferiores deve ser preenchido com solda e, em seguida, sua superfície limada até ficar plana. O dente superior correspondente também é limado até assentar exatamente sobre a superfície da solda. Deste modo conseguiremos que a garra segure até mesmo fios de pequeno diâmetro, como o fio número 40. Fios de diâmetro maior podem ainda ser presos, usando-se os dentes laterais que não sofreram modificações.

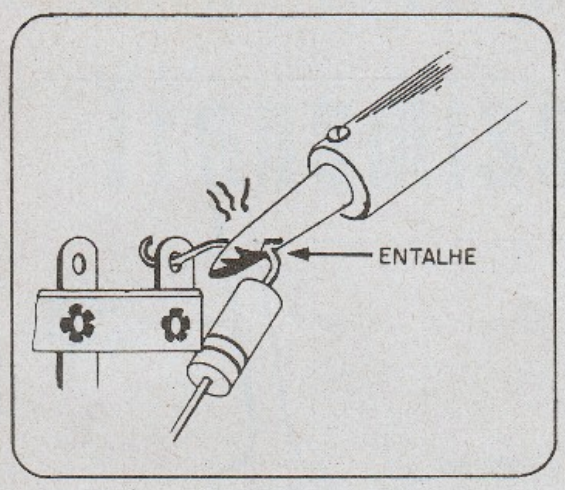
Como guardar fios providos de garras jacaré

Para a realização de ligações provisórias é conveniente possuir alguns fios dotados de garras jacaré. Guardar esses fios, porém, é um problema, pois colocando-os numa gaveta as garras jacaré prendem-se nos fios vizinhos e perde-se muito tempo para sua retirada. O mesmo acontece quando pendurados em qualquer suporte na parede.

Evita-se este inconveniente prendendo-se uma garra jacaré na outra, conforme mostra a figura.



DESSOLDAGEM DE COMPONENTES



Os componentes que vêm com os fios mecanicamente amarrados aos terminais de ligação constituem problema para o reparador, pois não só é preciso fundir a solda da junção como também desenganchar os fios dos terminais. Isto requer o uso de um alicate, o qual, devido à sua grande capacidade de dissipação, absorve o calor e endurece a solda, tornando bastante trabalhosa esta operação.

Alguns técnicos preferem, para economizar tempo, cortar os fios dos componentes em lugar de dessoldá-los. No entanto, o próprio soldador pode ser usado para desprender os fios dos terminais. Para isto deve-se fazer um entalhe na sua ponta por meio de uma serra ou lima. Este entalhe serve para agarrar o fio e desprendê-lo, conforme se observa na figura.

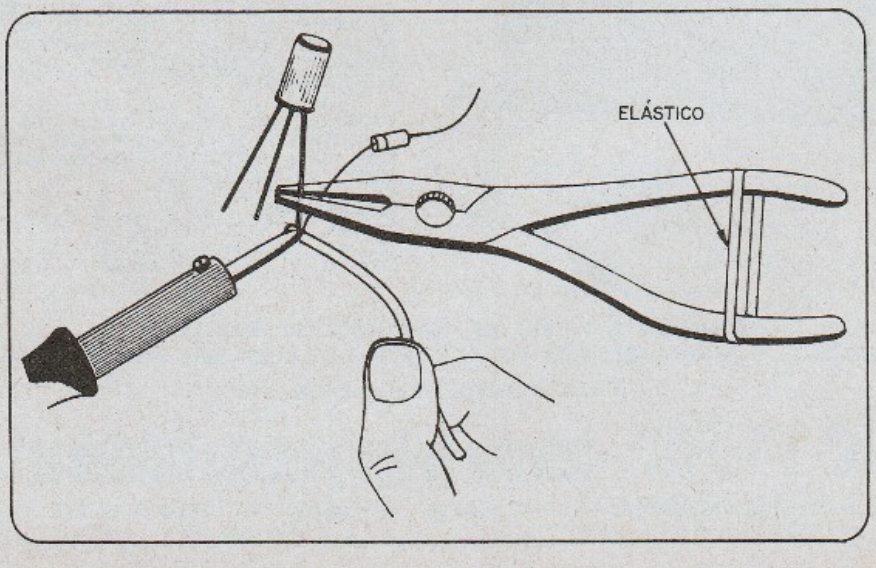
ALICATES DE PONTAS COMO DISSIPADORES DE CALOR

Na soldagem de componentes sensíveis ao calor, como transistores, diodos, semicondutores em geral, e mesmo resistores e capacitores, deve-se evitar que o calor desenvolvido no processo atinja o componente.

Neste caso, pode-se usar um alicate de ponta como dissipador, impedindo a propagação do calor pelo fio até o componente.

Isso pode ser feito com certa facilidade se o alicate puder ser preso ao terminal do componente, já que as duas mãos do técnico devem estar ocupadas, uma com o soldador e a outra com a solda.

A solução consiste na utilização de uma tira de elástico para apertar o cabo do alicate, conforme mostra a figura.



ESPELHOS NAS REPARAÇÕES

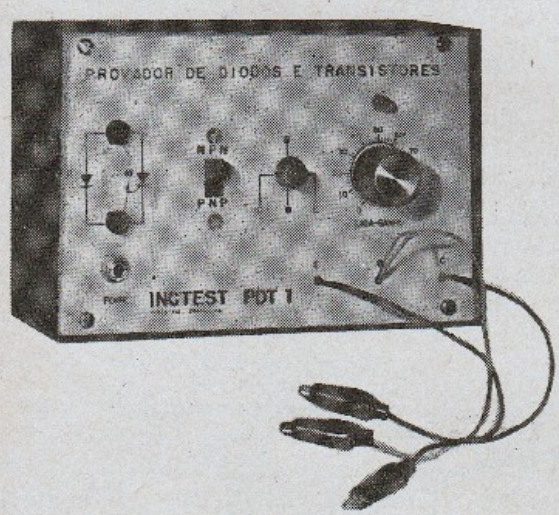
Em alguns casos, resistores, capacitores e outros componentes com valores impressos podem ser instalados de tal modo que suas indicações de valores fiquem do lado de baixo e, portanto, torne-se difícil sua identificação.

Eventualmente, pode ser possível girar o componente a tal ponto que possam ser lidas as indicações, mas, se os fios de ligação forem bastante curtos ou se a montagem for em painel de fiação impressa, não é aconselhável forçar o componente, pois ele pode danificar-se.

Neste caso, um espelho, tal como usam os dentistas, presta inestimáveis serviços.

Quem não conseguir de um dentista um espelho já usado (os novos são muito caros), pode confeccionar um, usando para isso uma tira de alumínio e colando com cola-tudo um pequeno espelho retangular em sua ponta, conforme mostra a figura.





PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

PDT-1

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

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

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

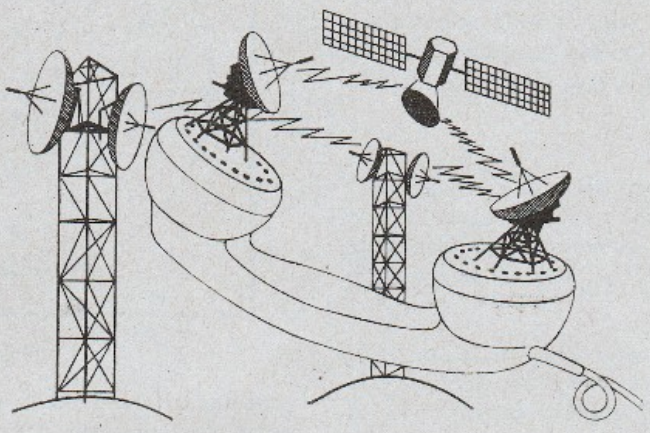
Também à venda na Radiotécnica Aurora S.A.

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

INCTEST - Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda.

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

TELECOMUNICAÇÕES



EM PAUTA

Aquilino R. Leal *

II — TÉCNICAS DIGITAIS

SISTEMAS DE CONTAGEM

O fato do homem ter dez dedos nas mãos é, certamente, o responsável pelo amplo uso do sistema decimal — base dez. O sistema decimal recebeu esse nome em virtude do método de contagem: distribuir os elementos a serem contados em grupos de dez.

O sistema decimal baseia-se no posicionamento relativo entre os algarismos que compõem o número, formando as diversas ordens por meio de uma lei fixa e bem determinada que diz: dez unidades de uma ordem dão origem a uma unidade de ordem imediatamente superior. Assim, por exemplo, dez unidades formam uma dezena, que é o nome dado à ordem imediatamente superior à ordem das unidades; dez dezenas formam uma centena e assim sucessivamente.

O tipo de representação hoje em uso corrente, desenvolvido na Idade Média, recebe o nome de **representação** ou **notação posicional**, na qual o valor de um símbolo depende, apenas, da sua identidade e posição, sendo independente dos símbolos vizinhos e todas as seqüências de símbolos têm significação, o mesmo não ocorrendo, por exemplo, no sistema romano, atualmente aplicado em pequena escala.

A existência de um grande número de dispositivos de dois estados, velozes, baratos e seguros, para o uso em maquinário de computação automática, despertou grande interesse no **sistema binário** com a base dois. Os dois símbolos normalmente empregados neste sistema são 0 e 1. A cada estado do dispositivo empregado associa-se um símbolo; um par de contactos de um relé aberto ou fechado ou um transmissor na região de saturação ou corte, são exemplos de dispositivos nos quais se pode associar o sistema binário.

O sistema binário, em contraste com o sistema decimal, tem a vantagem de utilizar de maneira mais simples as regras operatórias arit-

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

méticas e os circuitos capazes de realizá-las são menos complexos, porém, padecem da desvantagem de precisar-se utilizar mais dígitos para representar um dado número; no entanto, esta desvantagem é minimizada pelo uso das representações **octal** e **hexadecimal** que, como se verá adiante, acham-se tão intimamente relacionadas com a representação binária que uma pode ser transformada para a outra mediante simples inspeção.

O uso de sessenta divisões ao computar latitudes e a subdivisão da hora e do grau também em sessenta partes está fortemente relacionado com o que chegou a nós do sistema sexagesimal.

Dependendo dos agrupamentos feitos para efeito de contagem dos elementos de uma coleção, pode-se obter um número ilimitado de sistemas de contagem com regras operatórias particulares. Assim, catalogando os elementos em grupos de 2, 3, 4, etc. (sempre em número maior que a unidade) elementos de forma que 2, 3, 4, etc. unidades de uma certa ordem formem uma unidade de ordem imediatamente superior, ter-se-ão criado sistemas de contagem de base 2, 3, 4, etc.

Como o próprio nome diz, o sistema de base dez emprega dez algarismos ou símbolos para a representação de qualquer número — 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9; já no sistema hexadecimal são empregados os dez símbolos anteriores e as seis letras maiúsculas A, B, C, D, E e F que representam, respectivamente, os "algarismos" 10, 11, 12, 13, 14 e 15, perfazendo o total de dezesseis símbolos ou dígitos necessários para este sistema.

A quantidade de elementos do conjunto da fig. 1 pode ser expressa pelos seguintes numerais:

$$11011_2;\ 52_8;\ 33_8;\ 27_{10};\ 1B_{16}$$

em que o índice numérico decimal anexado indica a base do sistema considerado.

Todos os numerais acima, ainda que diferentes entre si, representam a mesma idéia, da mesma forma que as expressões "yes", em inglês, "oui", em francês, "si" em castelhano ex-

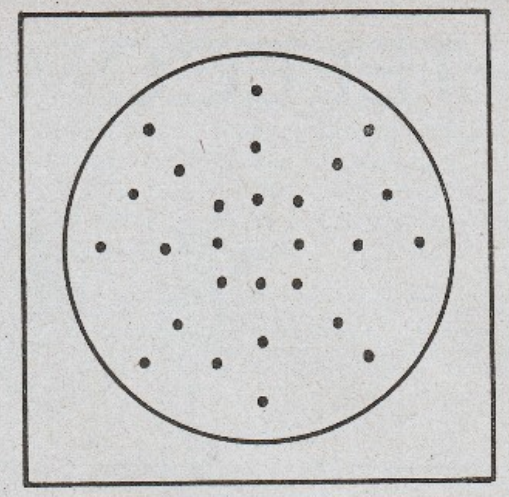


Figura 1

pressam a mesma idéia que é traduzida para o nosso "sistema de conversação" como "sim". Ainda com referência aos numerais acima, observa-se que à medida que a base cresce o numeral, para expressar a mesma idéia quantitativa, necessita menos dígitos para a sua representação.

Por questão de comodidade, omitir-se-á o índice 10 quando se tratar de um numeral representado na base dez.

CONVERSÃO DE BASES

Pelos conceitos expostos, conclui-se que qualquer numeral pode ser decomposto segundo potências inteiras da base à qual pertence. Assim, o número 5758 (base dez) pode ser escrito como $8 \times 10^0 + 5 \times 10^1 + 7 \times 10^2 + 5 \times 10^3$ e ainda 87403,6 como $6 \times 10^{-1} + 3 \times 10^0 + 0 \times 10^1 + 4 \times 10^2 + 7 \times 10^3 + 8 \times 10^4$.

Quando o numeral se referir a uma outra base que não seja a decimal, o procedimento é análogo ao anterior, como pode ser visto nos exemplos que se seguem:

$$10011_2 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^4$$

$$1AD_{16} = D \times 16^0 + A \times 16^1 + 1 \times 16^2$$

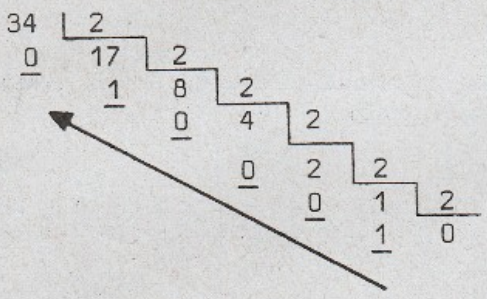
O resultado das operações na decomposição de um numeral, não expresso na base dez, usando a aritmética decimal, permite transformar este numeral para o seu equivalente na base decimal. Para os exemplos anteriores tem-se:

$$11011_2 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^4 = 1 + 2 + 0 + 0 + 16 = 19 \text{ (decimal)}$$

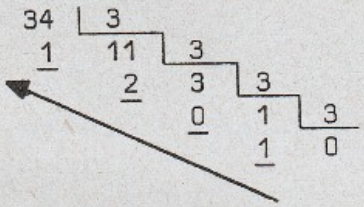
$1AD_{16} = D \times 16^0 + A \times 16^1 + 1 \times 16^2 =$
$= (13) \times 16^0 + (10) \times 16^1 + 1 \times 16^2 =$
$= 13 + 160 + 256 = 429$ (decimal)

Obedecendo o critério exposto pode-se converter, por meio de série de multiplicações e adições, qualquer numeral expresso numa base **b** para a base decimal. Evidentemente, o inverso é conseguido ao se realizar uma série metódica de divisões pela base à qual se quer converter o número decimal e em que só são considerados os restos dessas divisões para a formação do novo numeral, obedecendo à ordem dada pela seta indicativa nos exemplos ilustrativos que se seguem:

a) Converter o número 34 para o sistema de base 2 (binário) e para o sistema ternário (base 3).

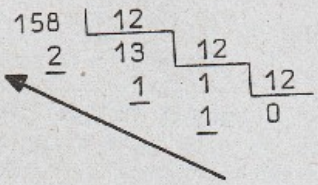


então $34 = 100010_2$ (as divisões cessam quando se encontra quociente nulo).

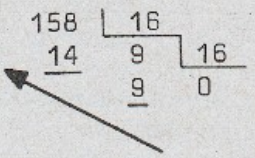


então $34 = 1021_3$.

b) Converter o número 158 para os sistemas duodecimal e hexadecimal.



então $158 = 112_{12}$.



então $158 = 9\ (14)_{16}$ ou $9E_{16}$, já que "E" corresponde ao dígito 14.

Uma outra forma de executar as operações acima é aplicar o algoritmo abaixo:

quocientes						divi-dendo	divi-sor
0	1	2	4	8	17	34	2
	1	1	0	0	1	0	

restos

então $34 = 110010_2$

0	1	3	11	34	3
	1	0	2	1	

assim $34 = 1021_3$

Da mesma forma, para o numeral 158:

0	1	13	158	12
	1	0	2	

então $158 = 112_{12}$

0	9	158	16
	9	14 (E)	

assim $158 = 9E_{16}$

A conversão de um numeral de uma base **b**, não decimal, em outra também não decimal requer duas transformações: primeiramente a conversão para a base dez e desta para a outra base. Exemplificando: seja converter o numeral 1101001_2 para a base 7:

$1101001_2 = 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^2 +$
$+ 1 \times 2^3 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^5 +$

$+ 1 \times 2^6 = 105$ (decimal), convertendo agora 105 para a base 7:

0	2	15	105	7
	2	1	0	

então $105 = 210_7$, ou, finalmente, $1101001_2 = 210_7$

A fig. 2 apresenta um tabela de conversão dos dez dígitos usados no sistema decimal para os respectivos equivalentes no sistema binário.

DECIMAL	BINÁRIO
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001

Figura 2

Como já foi afirmado, os sistemas binário, octal e hexadecimal estão intimamente interligados e são de vital importância no campo da computação automática digital. Em virtude do interligamento entre as bases ($8 = 2^3$; $16 = 2^4$) pode-se passar da base 2 para uma das outras duas, separando, da esquerda para a direita, de três em três ou de quatro em quatro os dígitos do número conforme, respectivamente, se desejar a base octal ou a hexadecimal; a cada um destes agrupamentos atribui-se o seu devido correspondente decimal; cada resultado encontrado corresponderá a um dígito da base octal ou hexadecimal, conforme o caso. Os exemplos abaixo ilustram o procedimento:

a) $1\,1\,0\,1\,0\,0\,1_2 = 151_8$

$\overbrace{1}\ \overbrace{5}\ \overbrace{1}$

$1\,1\,0\,1\,0\,0\,1_2 = 69_{16}$

$\overbrace{6}\ \overbrace{9}$

b) $1\,0\,0\,0\,0\,0\,1\,1\,1_2 = 407_8$

$\overbrace{4}\ \overbrace{0}\ \overbrace{7}$

$1\,0\,0\,0\,0\,0\,1\,1\,1_2 = 107_{16}$

$\overbrace{1}\ \overbrace{0}\ \overbrace{7}$

Até agora só temos lidado com números inteiros; quando se tratar de números decimais propriamente ditos os procedimentos a serem obedecidos são os mesmos que os adotados para os números inteiros, considerando agora os expoentes das bases, na decomposição dos números, como sendo negativos, o que acarreta uma inversão nas operações: o que era multiplicação e divisão passa a ser, respectivamente, divisão e multiplicação. Este procedimento é visto nos exemplos abaixo:

a) Converter o número $10011{,}110110_2$ para o sistema decimal.

Foi visto anteriormente que 10011_2 corresponde a 19; então:

$$0{,}110110_2 = 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} + 0 \times 2^{-6}$$

ou

$$1 \times \frac{1}{2^1} 1 \times \frac{1}{2^2} 0 \times \frac{1}{2^3} 1 \times \frac{1}{2^4} 1 \times \frac{1}{2^5} 0 \times \frac{1}{2^6} = 0{,}84375$$

finalmente, $10011{,}110110_2 = 19{,}84375$

b) Idem para $1AD{,}4B7_{16}$:

$1AD_{16} = 429$, conforme foi visto e, lembrando que B corresponde a 11 no sistema decimal, vem:

$$0{,}4B7_{16} = 4 \times \frac{1}{16^1} 11 \times \frac{1}{16^2} 7 \times \frac{1}{16^3} =$$

$= 0{,}29468$ (valor aproximado)

então $1AD{,}4B7_{16} = 429{,}29468$

AGORA SÃO 19 OPORTUNIDADES

QUE OFERECEMOS A VOCÊ

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

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

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

INSTITUTO MONITOR

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

INSTITUTO MONITOR S.A.

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

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

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

REV

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

CORTE AQUI

INSTITUTO MONITOR S.A.

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

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

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

REV

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

CORTE AQUI

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA da Revista Monitor de Rádio e Televisão

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

CORTE AQUI

CUPOM DE ASSINATURA

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

NOME .....

ENDEREÇO .....

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

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

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

☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

c) Converter o número 34,76 para a base 2.

Já se viu que $34 = 100010_2$; basta transformar 0,76 para o sistema binário:

$2 \times 0,76 = 1,42 \Rightarrow 1$

$2 \times 0,42 = 0,84 \Rightarrow 0$

$2 \times 0,84 = 1,68 \Rightarrow 1$

$2 \times 0,68 = 1,36 \Rightarrow 1$

$2 \times 0,36 = 0,72 \Rightarrow 0$

$2 \times 0,72 = 1,42 \Rightarrow 1$

$2 \times 0,42 = 0,84 \Rightarrow 0$

$2 \times 0,84 = 1,68 \Rightarrow 1$

.....etc.

Desta forma, $0,76 = 10110101\ldots_2$

então $34,76 = 100010,10110111\ldots_2$

(valor aproximado)

d) Converter o número 81,546875 para a base **octal**.

Tem-se:

0	1	10	81	8
	1	2	1	

então $81 = 121_8$; convertendo a parte decimal 0,546875:

$8 \times 0,546875 = 4,375000 \Rightarrow 4$
$8 \times 0,375000 = 3,000000 \Rightarrow 3$
$8 \times 0,000000 = 0,000000 \Rightarrow 0$

assim, $0,546875 = 0,430_8$ ou $0,43_8$, onde finalmente $81,546875 = 121,43_8$.

e) Converter o número $1101,011_2$ para o sistema de base 6.

Transformando o número $1101,011_2$ para o sistema decimal:

$$1101,011_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = 13,375$$

Transformando agora 13,375 para a base 6:

0	2	13	6
	2	1	

onde $13 = 21_6$ e $6 \times 0,375 = 2,250 \Rightarrow 2$
$6 \times 0,250 = 1,500 \Rightarrow 1$
$6 \times 0,500 = 3,000 \Rightarrow 3$

onde $0,375 = 0,213_6$ e, finalmente, $1101,011_2 = 21,213_6$.

f) Converter o número $1011,0110000011_2$ para os sistemas octal e hexadecimal, sem, no entanto, passar pelo sistema decimal.

I. Para o sistema octal:

Completando as "casas decimais" para um múltiplo de 3 (*) e usando os conhecimentos adquiridos, vem:

$1\ 0\ 1\ 1\ ,\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0_2 = 13,3014_8$
$1\ \ 3\ \ ,\ \ 3\ \ 0\ \ 1\ \ 4$

II. Para o sistema hexadecimal:

Completando agora o número de "casas decimais" para um múltiplo de 4 (*) e usando raciocínio análogo ao anterior, vem:

$1\ 0\ 1\ 1\ ,\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0 = B,60C_{16}$
$11 = (B)\quad 6\quad 0\quad 12 = (C)$

ARITMÉTICA BINÁRIA

As operações aritméticas de qualquer sistema obedecem, em princípio, às mesmas leis que as instituídas para o sistema decimal. Como o sistema binário é o de maior importância para a maioria das atividades correlatas às técnicas digitais, iremos nos deter no mesmo.

As operações no sistema binário apresentam u'a menor complexidade em relação ao sistema decimal, em virtude do número reduzido de dígitos que emprega. As operações que seguem, baseadas na tabuada binária apresentada na fig. 3, dão uma perfeita idéia da simplicidade operatória.

a) DECIMAL

$$77 + 39 = 116$$

(*) Este procedimento de completar o último grupo com "casas decimais" tem por finalidade minimizar a probabilidade de erro e visualizar, quase que de imediato, o posicionamento relativo dos dígitos no referido grupo.

$0 + 0 = 0$	$0 - 0 = 0$
$0 + 1 = 1$	$1 - 0 = 1$
$1 + 0 = 1$	$1 - 1 = 0$
$1 + 1 = 10$	
$0 \times 0 = 0$	$0 : 1 = 0$
$0 \times 1 = 0$	$1 : 1 = 1$
$1 \times 0 = 0$	
$1 \times 1 = 1$	

Figura 3

$$\begin{array}{r} 11 \\ 77 \\ +\ 39 \\ \hline 116 \end{array}$$

BINÁRIO

$$1001101 + 100111 = 1110100$$

$$\begin{array}{r} 1111 \\ 1001101 \\ +\ 100111 \\ \hline 1100100 \end{array}$$

notar que $1 + 1$ "dá" zero e "vai" um, da mesma forma que $8 + 2$ "dá" zero e "vai" um.

b) DECIMAL

$$9 - 6 = 3$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ -\ 6 \\ \hline 3 \end{array}$$

BINÁRIO

$$1001 - 110 = 11$$

$$\begin{array}{r} 1001 \\ -\ 110 \\ \hline 0011 \end{array}$$

c) DECIMAL

$$2 - 7 = -5$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ -\ 2 \\ \hline 5 \end{array}$$

BINÁRIO

$$10 - 111 = -101$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ -\ 10 \\ \hline 101 \end{array}$$

d) DECIMAL

$$4{,}75 - 2{,}875 = 1{,}875$$

$$\begin{array}{r} 4{,}750 \\ -\ 2{,}875 \\ \hline 1{,}875 \end{array}$$

BINÁRIO

$$100{,}11 - 10{,}111 = 1{,}111$$

$$\begin{array}{r} 100{,}110 \\ -\ 10{,}111 \\ \hline 001{,}111 \end{array}$$

e) DECIMAL

$$1{,}25 \times 3{,}5 = 4{,}375$$

$$\begin{array}{r} 1{,}25 \\ \times\ 3{,}5 \\ \hline 625 \\ +\ 375 \\ \hline 4{,}375 \end{array}$$

BINÁRIO

$$1{,}01 \times 11{,}1 = 100{,}011$$

$$\begin{array}{r} 1{,}01 \\ \times\ 11{,}1 \\ \hline 101 \\ 101 \\ 101 \\ \hline 100{,}011 \end{array}$$

f) DECIMAL

$$21 : 3 = 7$$

$$\begin{array}{r|l} 21 & 3 \\ \hline -\ 21 & 7 \\ \hline 0 & \end{array}$$

BINÁRIO

$$10101 : 11 = 111$$

$$\begin{array}{r|l} 10101 & 11 \\ -\ 11 & \hline \\ \hline & 111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0100 \\ -\ \ 11 \\ \hline 0011 \\ -\ \ 11 \\ \hline 00 \end{array}$$

g) DECIMAL

$$23 : 4 = 5\frac{3}{4} = 5{,}75$$

$$\begin{array}{r|l} 23 & 4 \\ -\ 20 & \hline \\ \hline 3 & 5 \end{array}$$

BINÁRIO

$$10111 : 100 = 101\frac{11}{100} = 101{,}11$$

$$\begin{array}{r|l} 10111 & 100 \\ -\ 100 & \hline \\ \hline 11 & 101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ -\ 00 \\ \hline 111 \\ -\ 100 \\ \hline 11 \end{array}$$

Define-se o complemento de um número de uma certa base como sendo a diferença entre a unidade de ordem imediatamente superior ao número e esse complemento; à esquerda do resultado obtido convencionaremos anexar um ponto que, por não ser decimal, representar-se-á pelo símbolo "△", indicando que não se trata propriamente de um número, porém, do complemento de um certo número.

Visto isto, o complemento de 434, por exemplo, é dado por 1000 — 434 = 0566 ou △566, enquanto o complemento de 2430 é 10000 — — 2430 = 07570 ou △7570.

Pode-se observar nos exemplos dados que o complemento de um número decimal é obtido subtraindo-se o primeiro algarismo significativo, da direita para a esquerda, do número dez e os demais de nove; repetem-se todos os zeros que houver à direita do primeiro dígito. Posto isto, o complemento de 74020 é △25980; da mesma forma obtém-se, imediatamente, o complemento de 3489300, encontrando-se △6510700.

De forma análoga o complemento do número binário 10111 será dado por 100000 — 1011 = = △01001 e o de 1001100 será 10000000 — — 1001100 = △0110100. Aqui novamente existe uma regra prática, útil na determinação do complemento binário: repetem-se todos os dígitos até inclusive o primeiro "1", da direita para a esquerda do número e, logo a seguir, trocam-se os dígitos 0 e 1 restantes, respectivamente, pelos dígitos 1 e 0; desta forma, o complemento do número binário 1100110 é △0011010.

O complemento binário é de suma importância no campo da computação eletrônica automática.

No projeto de computadores é conveniente eliminar o método da subtração, sendo esta realizada mediante um processo de complementação e adição. Assim, os processos de cálculo simplificam-se e tanto a adição como a subtração se efetuam com os mesmos circuitos.

Para efetuar subtrações mediante a adição o subtraendo é transformado em seu complemento, acrescentando à esquerda do ponto "△" — ponto flutuante — o dígito 1, indicativo de número negativo; após isso, soma-se normalmente; no entanto, o resultado operatório dependerá do primeiro dígito à esquerda do ponto flutuante: se for 1 o resultado será dado pelo complemento e, evidentemente, negativo; se for 0, o resultado encontrado será o resultado real e logicamente positivo. Os exemplos abaixo ilustram o procedimento descrito:

a) 1011_2 — 1001_2 (ou, no sistema decimal, 11 — 9).

Determinando o complemento do subtraendo (número negativo), encontra-se 1△0111; então:

$$\begin{array}{r} 1011 \\ +\ 1\triangle 0111 \\ \hline 10\triangle 0010 \end{array}$$

como o primeiro dígito à esquerda do ponto flutuante é 0, o resultado é positivo e é 0010 ou 10.

b) $1001_2 - 1110_2$ (no sistema decimal, 9 — 14).

O complemento do subtraendo é 1△0010; assim:

$$\begin{array}{r} 1001 \\ + \ 1\triangle0010 \\ \hline 1\triangle1011 \end{array}$$

como o primeiro dígito à esquerda do ponto flutuante é 1, o resultado é negativo e, portanto, deve-se calcular o complemento do número 1011 encontrando-se -0101_2 ou -101_2.

c) $1100_2 - 110_2$ (no sistema decimal, 12 — 6).

Como o "maior" número possui quatro dígitos binários, determina-se o complemento de 0110 e não de 110, acarretando então em:

$$\begin{array}{r} 0\triangle1100 \\ + \ 1\triangle1010 \\ \hline 10\triangle0110 \end{array}$$

ou 110_2, pelas razões já expostas.

d) 110 — 1100 — 10 + 11 (no sistema decimal, 6 — 12 — 2 + 3).

Transformando os números negativos em positivos, pelos seus respectivos complementos e armando convenientemente a operação, vem:

$$\begin{array}{r} 0\triangle0110 \\ 1\triangle0100 \\ + \ 1\triangle1110 \\ 0\triangle0011 \\ \hline 11\triangle1011 \end{array}$$

então, determinando o complemento da diferença, encontra-se -101_2.

O procedimento operatório para os números binários decimais obedece os mesmos critérios que os adotados anteriormente. Seja, por exemplo, realizar as operações abaixo indicadas:

a) DECIMAL

$$3{,}75 + 2{,}625 = 6{,}375$$

$$\begin{array}{r} 3{,}750 \\ + \ 2{,}625 \\ \hline 6{,}375 \end{array}$$

BINÁRIO

$$11{,}11 + 10{,}101 = 110{,}011$$

$$\begin{array}{r} 11{,}110 \\ + \ 10{,}101 \\ \hline 110{,}011 \end{array}$$

b) DECIMAL

$$2{,}75 - 5{,}625 = -2{,}875$$

$$\begin{array}{r} 5{,}625 \\ - \ 2{,}750 \\ \hline 2{,}875 \end{array}$$

BINÁRIO

$$10{,}11 - 101{,}101 = -10{,}111$$

$$\begin{array}{r} \triangle010{,}110 \\ + \ 1\triangle010{,}011 \\ \hline 1\triangle101{,}001 \Longrightarrow -10{,}111 \end{array}$$

c) DECIMAL

$$1{,}375 \times 2{,}25 = 3{,}09375$$

$$\begin{array}{r} 1{,}375 \\ \times \ 2{,}25 \\ \hline 6875 \\ + \ 2750 \\ \ 2750 \\ \hline 3{,}09375 \end{array}$$

BINÁRIO

$$1{,}011 \times 10{,}01 = 11{,}00011$$

$$\begin{array}{r} 1{,}011 \\ \times \ 10{,}01 \\ \hline 1011 \\ 0000 \\ 0000 \\ 1011 \\ \hline 11{,}00011 \end{array}$$

d) DECIMAL

3,375 : 2,5 = 1,35

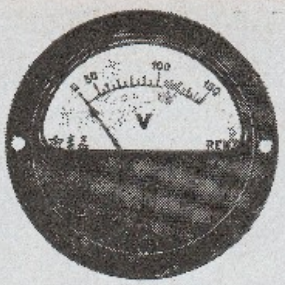
```
 33,75 | 25
-25    |----
-----  | 1,35
  87
- 75
-----
  125
- 125
-----
    0
```

BINÁRIO

11,011 : 10,1 = 1,01 e resto 0,01

```
 110,11 | 101
-101    |-----
------  | 1,01
   11
-  00
------
  111
- 101
------
   10
```

Ω



RENZ

• Voltímetros - Amperímetros e Miliamperímetros

• Tomadas e knobs especiais para reguladores de voltagem.

Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.

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

PEÇAS

AEG

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN

LINHA COMPLETA DE PEÇAS ORIGINAIS INFORMAÇÕES TÉCNICAS GRATUITAS

SERVIÇO AUTORIZADO

T. OZIMA

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

CHEGOU NOVA REMESSA:

INTRODUÇÃO À ELETRÔNICA DIGITAL

por Moura Relvas - 307 pgs., português.

CONTEÚDO:

Circuitos lógicos elementares (circuitos "E", "OU", "NÃO E", "NÃO OU", RTL, DTL, TTL, etc.), aritmética binária, flip-flops, divisores de freqüência, contadores, registradores, instrumentos e sistemas digitais.

A única obra em português que abrange todos estes assuntos de forma clara e inteligível aos técnicos e estudantes de nível ginasial.

Cr$ 130,00

LITEC

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

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.

GRÁTIS



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

GRÁTIS



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.

GRÁTIS



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.

GRÁTIS



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.

GRÁTIS



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.

GRÁTIS



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.

GRÁTIS



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

GRÁTIS



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.....

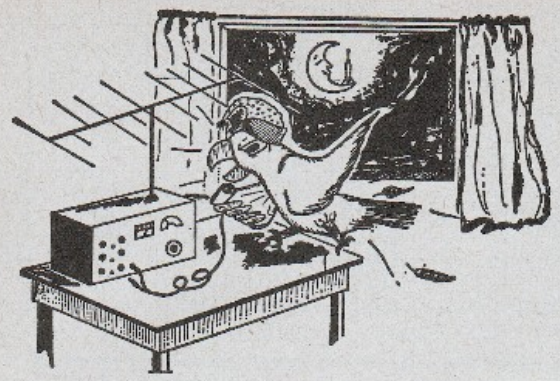
Este cupom é seu.

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



RADIOAMADORISMO

Emissões do Tipo «A»

Fábio Serra Flosi *

Introdução

De acordo com as normas que regulamentam o Serviço de Radioamador no Brasil, os aficionados são distribuídos em três grupos: classe A, classe B e classe C.

Para cada classe de radioamador é estipulada uma potência máxima de entrada no estágio final do transmissor. Também são especificadas as faixas de freqüências nas quais a estação poderá operar, além do tipo de emissão a ser empregado durante a transmissão.

A seguir analisaremos as emissões do tipo "A", mais usadas pelos radioamadores, bem como a maneira pela qual uma informação (ou mensagem) é transmitida e recebida quando se utiliza cada um desses tipos de emissão.

No final deste trabalho damos uma série de referências bibliográficas; nelas, o leitor interessado encontrará informações complementares sobre alguns dos assuntos aqui tratados.

Sistema de rádio-comunicações

A estrutura básica de um sistema de rádio-comunicações pode ser representada conforme ilustra a fig. 1. Tal sistema consta de um transmissor e de um receptor.

No transmissor é gerado um sinal puro de RF, chamado de ONDA PORTADORA, que servirá de "veículo" para a mensagem a ser transmitida. No receptor, o sinal captado sofre uma série de transformações, de modo que a mensagem transmitida possa ser interpretada. Interligando o receptor e o transmissor

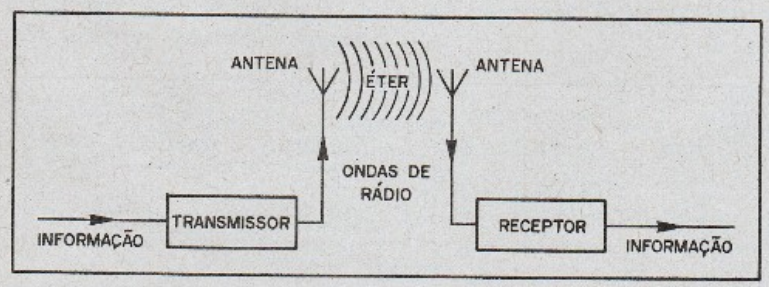


Figura 1

Estrutura básica de um sistema de rádio-comunicações.

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

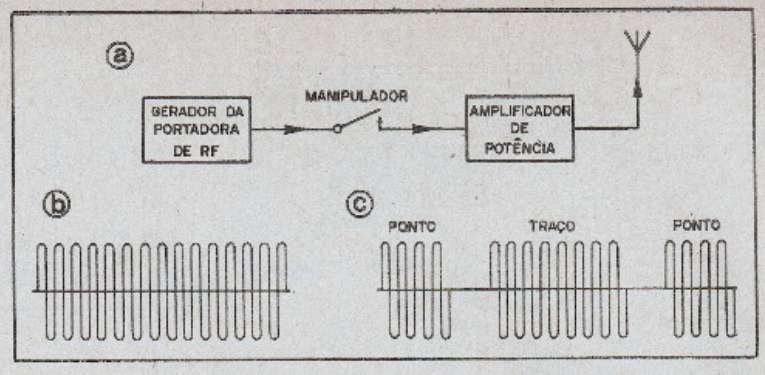


Figura 2

Sistema de transmissão em "A1".

(A) — Diagrama em blocos do transmissor.

(B) — Forma de onda da portadora de RF.

(C) — Forma de onda do sinal irradiado pela antena.

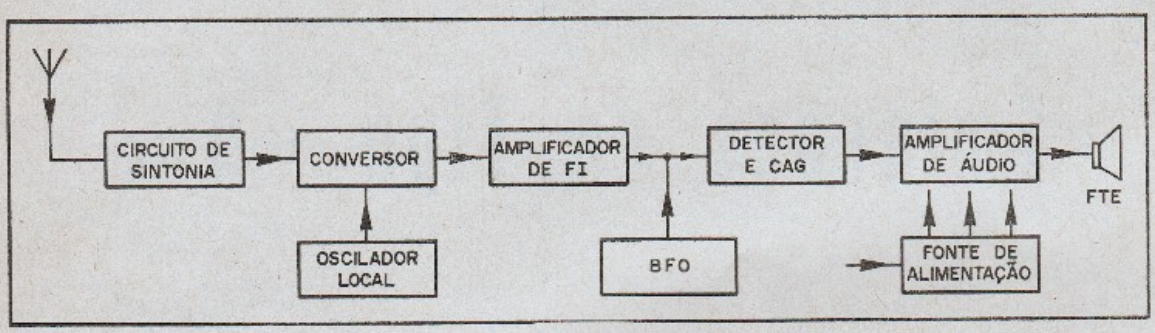


Figura 3
Diagrama em blocos de um receptor super-heterodino de AM.

existe o éter, que serve de "via" para o "transporte" da mensagem.

Nas explicações que seguem iremos supor o conhecimento prévio do princípio de funcionamento de um rádio-receptor super-heterodino de AM. Caso o leitor não esteja bem familiarizado com tal assunto, recomendamos que faça uma consulta à referência 1.

Emissão do tipo "A1"

No meio radioamadorístico a emissão do tipo "A1" é mais conhecida por CW (do inglês "CONTINUOUS WAVE", que significa ONDA CONTÍNUA). Trata-se da telegrafia em sinais de Código Morse, por interrupção da onda portadora de RF (também chamada onda contínua).

Um sistema de transmissão que utiliza a emissão do tipo "A1" é mostrado na fig. 2. A informação a ser transmitida é acrescentada à portadora de RF (fig. 2-B), fazendo-se com que tal portadora seja interrompida de acordo com o código de sinais Morse. A forma de onda do sinal irradiado pela antena do transmissor é mostrada na fig. 2-C.

Observação: quando o transmissor irradia apenas a portadora de RF, sem interrupção, tal como é mostrado na fig. 2-B, teremos a emissão do tipo "A0" (lê-se "A zero").

Em seguida vejamos o que ocorre na recepção de uma emissão do tipo "A1", quando utilizamos um receptor super-heterodino comum de AM, como o que é mostrado na fig. 3.

A forma de onda do sinal captado pela antena do receptor é a mesma da fig. 2-C. Esse sinal, após passar pelo processo normal de conversão e detecção, aparecerá na saída do detector com a forma de onda mostrada na fig. 4-A. Por fim, após a "filtragem", serão obtidos pulsos positivos de tensão CC (fig. 4-B).

Para u'a melhor compreensão desse processo vamos examinar o circuito detector de um receptor super-heterodino de AM. O diagrama esquemático desse circuito é mostrado na fig. 5.

O capacitor C1 tem por função "aplainar" os picos do

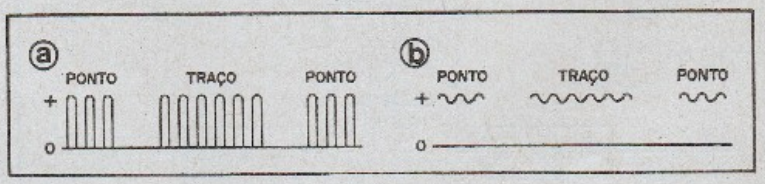


Figura 4

Recepção da emissão do tipo "A1" com um receptor super-heterodino comum de AM.
(A) — Forma de onda do sinal de FI, após a detecção.
(B) — Forma de onda do sinal anterior (A) após a "filtragem".

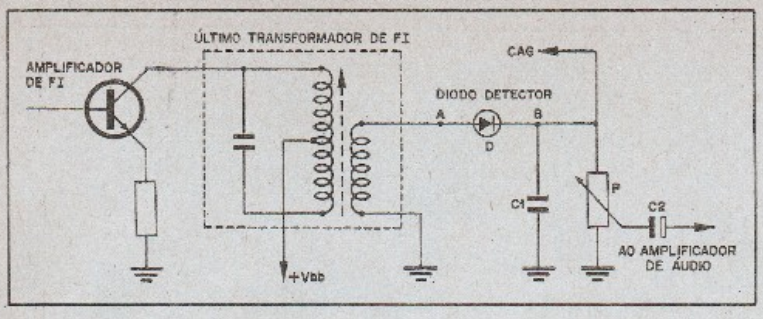


Figura 5

Diagrama esquemático de um circuito detector de AM.

sinal presente no ponto B, que é o sinal de FI detectado (fig. 4-A). Como esse sinal tem amplitude constante, pois não traz nenhuma modulação consigo, ocorre que nos extremos do potenciômetro P aparecerão pulsos positivos de tensão CC (fig. 4-B). Por outro lado, sabemos que o acoplamento entre o detector e o amplificador de áudio do receptor é feito por um capacitor (C2, na fig. 5). Como esse componente bloqueia a tensão CC, concluimos que após C2, ou seja, na entrada do amplificador de áudio, não haverá nenhum sinal para ser amplificado. Conseqüentemente, não será possível interpretar a mensagem transmitida (no alto-falante do receptor serão ouvidos pequenos "sopros").

Em resumo, um receptor super-heterodino comum de AM não é capaz de reproduzir uma emissão do tipo "A1". Para sanar essa dificuldade deveremos incorporar ao receptor um novo estágio. Trata-se do oscilador de freqüência de batimento, também conhecido por BFO (do inglês "BEAT FREQUENCY OSCILLATOR").

O que é um BFO

O oscilador de freqüência de batimento é bastante parecido com o oscilador local de um receptor super-heterodino de AM (veja as referências 2 e 3).

A função do BFO é gerar um sinal de RF com amplitude constante e freqüência bem próxima da freqüência de FI do receptor. Na prática, costuma-se fazer com que a freqüência do BFO seja 1 kHz a mais ou a menos do que a freqüência de FI do receptor, que é de 455 kHz.

Num receptor super-heterodino o BFO deve ser ligado ao secundário do último transformador de FI ou, o que é a mesma coisa, na entrada do estágio detector. A fig. 6 ilustra esta situação.

No circuito detector da fig. 5 o BFO deve ser ligado ao ponto A. Nesse ponto teremos o sinal de FI (455 kHz) e o sinal do BFO (456 kHz, por exemplo). Aí haverá um "batimento", resultando um sinal de 456 kHz cuja amplitude varia na cadência de 1 kHz, que é a diferença entre as freqüências daqueles dois sinais (456 kHz — 455 kHz = 1 kHz).

A seguir, o sinal resultante do "batimento" é detectado e, após a "filtragem", obteremos um sinal de áudio de 1 kHz, interrompido de acordo com o Código Morse. Tal fato nos permitirá compreender perfeitamente a mensagem transmitida.

A fig. 7 mostra as formas de onda de todos os sinais envolvidos no processo que acabamos de descrever.

É importante salientar que nos momentos de interrupção da onda portadora, ou seja, no intervalo de tempo entre dois símbolos telegráficos quaisquer, na entrada do estágio detector do receptor estará

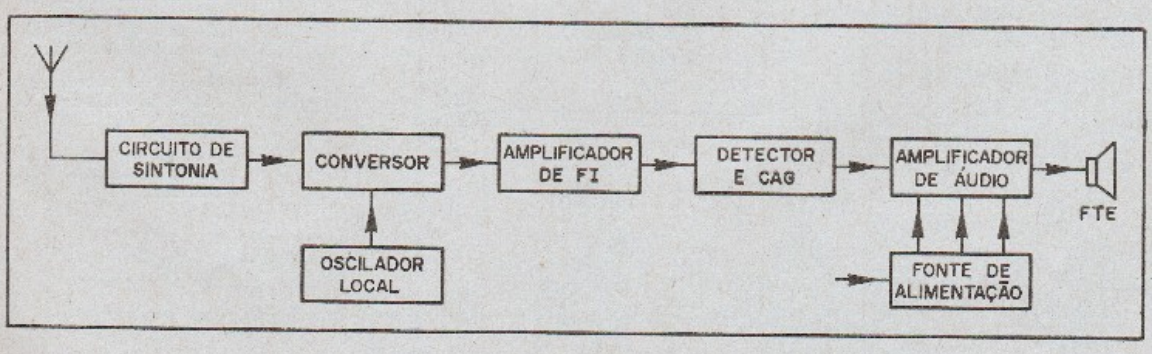


Figura 6

Diagrama em blocos de um receptor super-heterodino de AM com BFO.

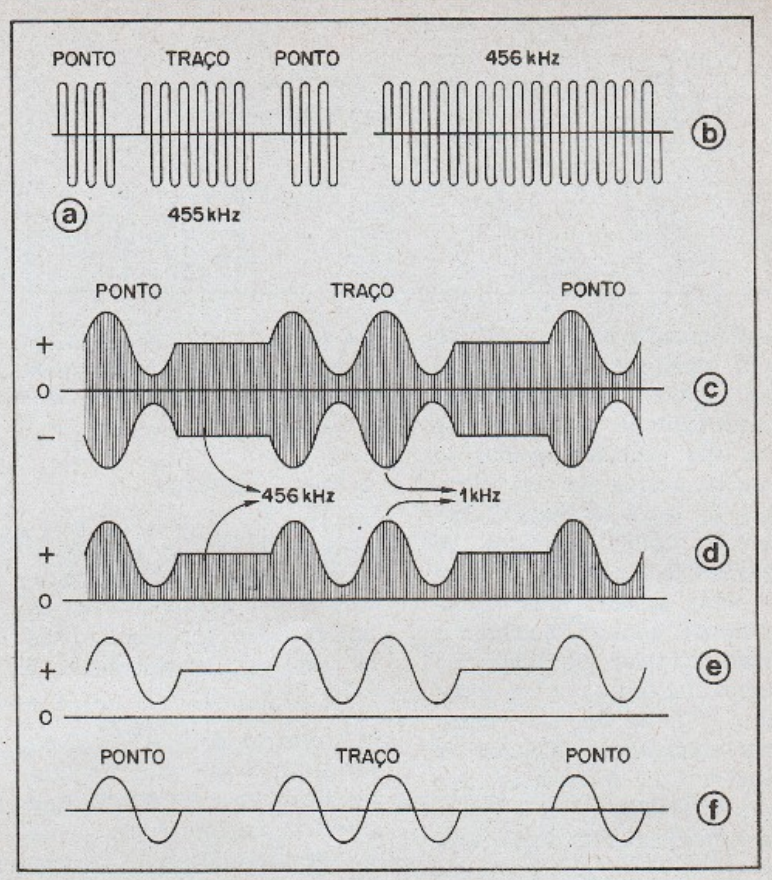


Figura 7

Batimento entre o sinal de FI e o sinal do BFO.

(A) — Forma de onda do sinal de FI (455 kHz).

(B) — Forma de onda do sinal do BFO (456 kHz).

(C) — Forma de onda do sinal resultante do batimento entre os sinais (A) e (B).

(D) — Forma de onda do sinal (C), após a detecção.

(E) — Forma de onda do sinal (D), após a "filtragem".

(F) — Forma de onda do sinal na entrada do amplificador de áudio.

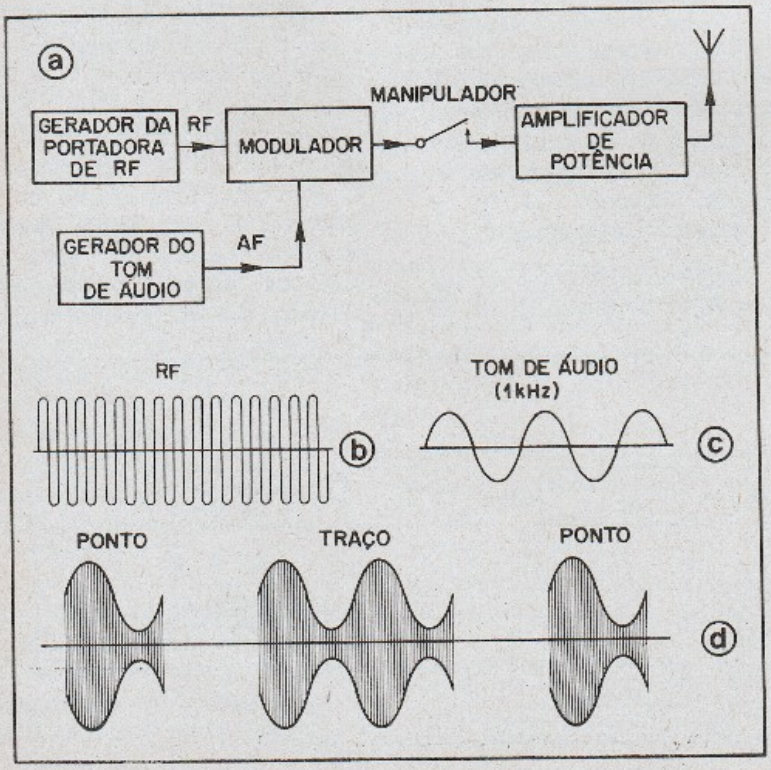


Figura 8

Sistema de transmissão em "A2".

(A) — Diagrama em blocos do transmissor.

(B) — Forma de onda da portadora de RF.

(C) — Forma de onda do sinal modulador (1 kHz).

(D) — Forma de onda do sinal irradiado pela antena.

presente apenas o sinal gerado pelo BFO. Esse sinal, por possuir amplitude constante, depois de detectado e "filtrado" não produzirá nenhum som audível no alto-falante. Portanto, teremos somente som no alto-falante do receptor nos instantes em que o transmissor irradia.

Emissão do tipo "A2"

Neste tipo de emissão a portadora de RF é modulada em amplitude por um tom de áudio-freqüência da ordem de 1 kHz. Em seguida, a onda portadora modulada é interrompida de acordo com o Código Morse. Na fig. 8 temos ilustrado um sistema de transmissão que utiliza a emissão do tipo "A2".

Na recepção de uma emissão do tipo "A2" não há necessidade do BFO analisado anteriormente, pois o sinal irradiado pelo transmissor já é modulado conforme mostra a fig. 8-D. Assim, poderemos utilizar normalmente o receptor super-heterodino de AM da fig. 3.

Após o processo de conversão, detecção e "filtragem" será obtido um sinal cuja forma de onda é a mesma da fig. 7-F. No alto-falante do receptor será reproduzido um sinal audível que corresponde à informação transmitida.

Uma variante desse sistema e que se acha ilustrada na fig. 9 consiste em modularmos a portadora de RF com um tom de áudio, previamente interrompido de acordo com o Código Morse, em vez de interrompermos a portadora já modulada. Nessa variante também utilizamos o receptor super-heterodino comum de AM (fig. 3). O sinal captado pela antena do receptor terá a forma de onda mostrada na fig. 9-C. Após a conversão e detecção, o sinal na entrada do amplificador de áudio do receptor terá a mesma forma de onda do sinal modulador (fig. 9-B).

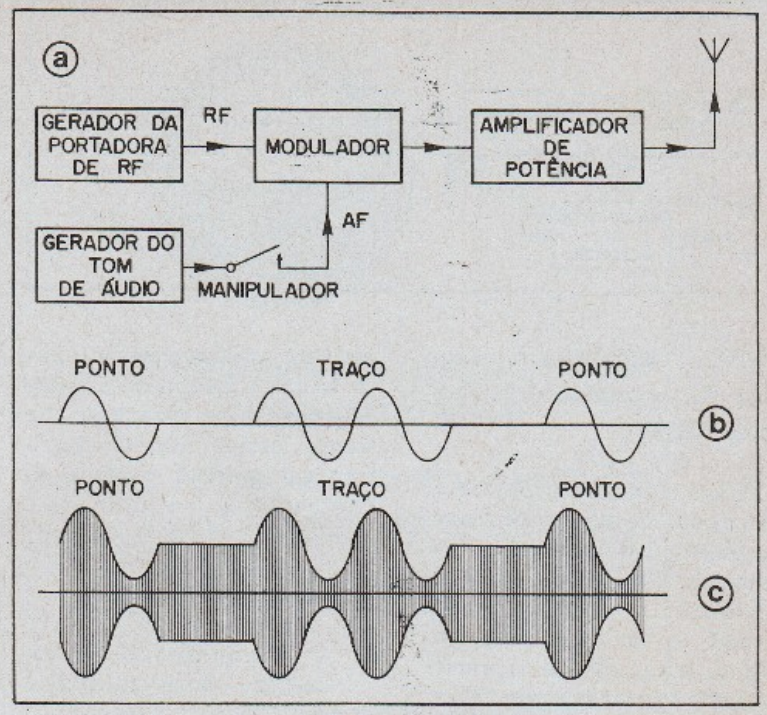


Figura 9
Variante do sistema de transmissão em "A2".
(A) — Diagrama em blocos do transmissor.
(B) — Forma de onda do sinal modulador (1 kHz).
(C) — Forma de onda do sinal irradiado pela antena.

Emissão do tipo "A3"

Entre os radioamadores a emissão do tipo "A3" é mais conhecida por FONIA. Consiste na modulação da portadora de RF por um sinal de áudio-freqüência proveniente do microfone.

Quando a portadora de RF é transmitida juntamente com as duas faixas laterais, temos a emissão do tipo "A3" propriamente dita (fig. 10).

Uma transmissão em "A3" pode ser captada por qualquer receptor super-heterodino comum de AM, tal como o ilustrado na fig. 3.

Quando a portadora e uma das bandas laterais são suprimidas, transmitindo-se apenas a outra banda lateral, temos o conhecido SSB (do inglês "SINGLE SIDE BAND", que significa BANDA LA-

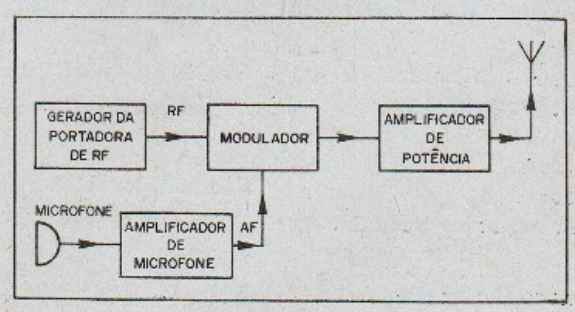


Figura 10
Diagrama em blocos de um transmissor em "A3".

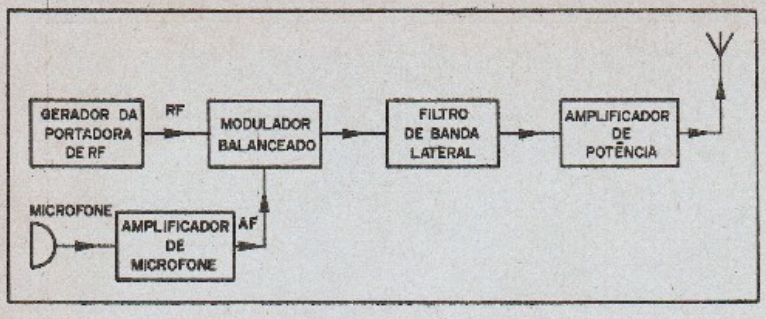


Figura 11

Diagrama em blocos de um transmissor em "A3j" (SSB).

TERAL SINGELA). Esse tipo de transmissão denomina-se "A3j".

A fig. 11 mostra o diagrama em blocos de um transmissor de SSB. No modulador balanceado a portadora de RF é suprimida; o filtro de banda lateral é um filtro seletivo que se encarrega de suprimir uma das bandas laterais. Deste modo, apenas uma banda lateral é transmitida (a inferior ou a superior, conforme o caso).

A recepção de sinais em SSB pode, de um modo geral, ser feita com o receptor esquematizado na fig. 6. Como a portadora foi suprimida durante a transmissão, ela deve ser gerada novamente no receptor. Esta tarefa é realizada pelo oscilador de freqüência de batimento (BFO).

Na realidade, a recepção de sinais em SSB exige receptores bem mais complexos. Para maiores informações sobre transmissão e recepção em banda lateral singela sugerimos que o leitor consulte as referências 4, 5 e 6.

Referências bibliográficas

1) O funcionamento do receptor super-heterodino de AM está descrito na Revista Monitor nº 257 — setembro de 1969 — pág. 41: "Curso Básico de Eletrônica — 13ª lição".

2) A montagem de um oscilador de freqüência de batimento transistorizado está descrita na Revista Monitor nº 310 — fevereiro de 1974 — pág. 44: "BFO Estável e de Fácil Construção".

3) Outro BFO, porém a válvula, está na Revista Monitor nº 278 — julho de 1971 — pág. 28: "Construa um Oscilador de Batimento".

4) O sistema de transmissão em SSB é explicado na Revista Monitor nº 274 — fevereiro de 1971 — pág. 27: "O que é Transmissão em SSB".

5) Um outro artigo sobre princípios de SSB está na Revista Monitor nº 197 — agosto de 1964 — pág. 73: "Introdução à Comunicação por Banda Lateral Singela".

6) O funcionamento do modulador balanceado e do filtro de banda lateral está na Revista Monitor nº 220 — dezembro de 1974, nº 221 — janeiro de 1975 e nº 222 — fevereiro de 1975: "SSB Fácil de Entender".

Ω

O CLUBE DE RADIOAMADORES DE S. CARLOS TEM NOVA DIRETORIA

Segundo nos comunica o PY2FGR, tomou posse para a gestão 75/76 a nova Diretoria do CRASC (Clube de Radioamadores de S. Carlos), que está assim constituída:

Presidente: Carlos Paulo Cavasin — PY2ETR

Vice-Presidente: Osmar Antonio Santini — PY2CMZ

Secretário: Roberto Carlos Botelho — PY2GUU

2º Secretário: Reginaldo Naves Domingos — PY2FGR

Tesoureiro: Aldo Colucci — PY2DF

2º Tesoureiro: Sergio Antonio Rohm — PY2FHV

Diretor de Patrimônio: José Alfeo Rohm

Ω

TRANSCEPTOR DE SSB PARA RADIOAMADORES

A Delta S.A. Indústria e Comércio de Aparelhos Eletrônicos dispensa apresentações aos radioamadores, já que é pioneira no Brasil na fabricação de transmissores e receptores (além de outros equipamentos e acessórios para os mais diversos fins).

Como não podia deixar de ser, a Delta acompanhou o desenvolvimento da tecnologia dos equipamentos para radioamadores e, como resultado, lançou o transceptor mod. 500, destinado a atender às necessidades dos radioamadores brasileiros. Suas especificações técnicas são as seguintes:

Tipos de transmissão e recepção

SSB (A3j)
CW (A1)
AM (A3)

Potência

500 watts — SSB (A3j)
400 watts — CW (A1)
100 watts — AM (A3)

Faixas de freqüência

3,5 MHz a 3,8 MHz
7,0 MHz a 7,3 MHz
14,0 MHz a 14,35 MHz
21,0 MHz a 21,45 MHz
28,5 MHz a 29,10 MHz

Faixas opcionais

28,0 MHz a 28,6 MHz
29,1 MHz a 29,7 MHz

Componentes

6 transistores de efeito de campo, de óxido metálico e porta dupla, protegidos
1 circuito integrado
7 cristais de quartzo
1 filtro a cristal
27 diodos de silício
3 diodos zener
35 transistores
3 válvulas: 2-6KD6 (saída) e 1-10BQ5

Impedância de antena

50 a 75 ohms

Supressão de portadora

60 dB

Supressão de faixa lateral

50 dB a 1 000 Hz

Sensibilidade do receptor

0,5 μV em A3j, para 10 dB de relação sinal/ruído

Seletividade do receptor

2,4 kHz a —6 dB
4,2 kHz a —60 dB

Rejeição de imagem

50 dB

Potência de áudio

2 watts

Estabilidade de freqüência

100 Hz, 30 min, após aquecimento 15 min

Dimensões

profundidade — 365 mm
largura — 355 mm
altura — 130 mm

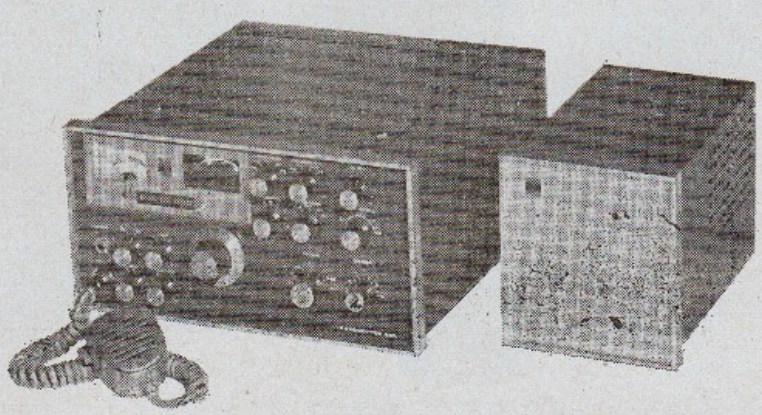
Peso

12,5 kg

Peso da fonte

8,5 k

Ω



Aspecto do moderno e eficiente transceptor DELTA 500.

Medidor de Impedâncias em VHF

PY2GOX

Como sabemos, o perfeito casamento de impedâncias entre circuitos é um fator de primordial importância para o bom desempenho de equipamentos eletrônicos. Um exemplo típico é o casamento de impedâncias entre a saída de um transmissor e a antena.

Porém, as pontes para medição de impedância, normalmente encontradas no comércio, têm uma gama de freqüências apenas até 30 MHz. Assim sendo, os radioamadores que se dedicam a VHF (e que são cada vez em maior número) se ressentem da falta de um instrumento capaz de medir impedâncias, principalmente na faixa de 144 a 148 MHz (2 metros), que está sendo bastante utilizada atualmente.

Apresentaremos neste artigo os dados para a construção de uma ponte para medição de impedâncias em VHF, capaz de fornecer leituras diretas de impedâncias entre 10 e 500 ohms.

Montagem

A nossa ponte de impedâncias foi montada numa caixa de alumínio, medindo aproximadamente 7 cm de largura × 7 cm de altura × 10 cm de profundidade. Se você não tiver meios para construir uma caixa poderá utilizar uma dessas que já se encontram

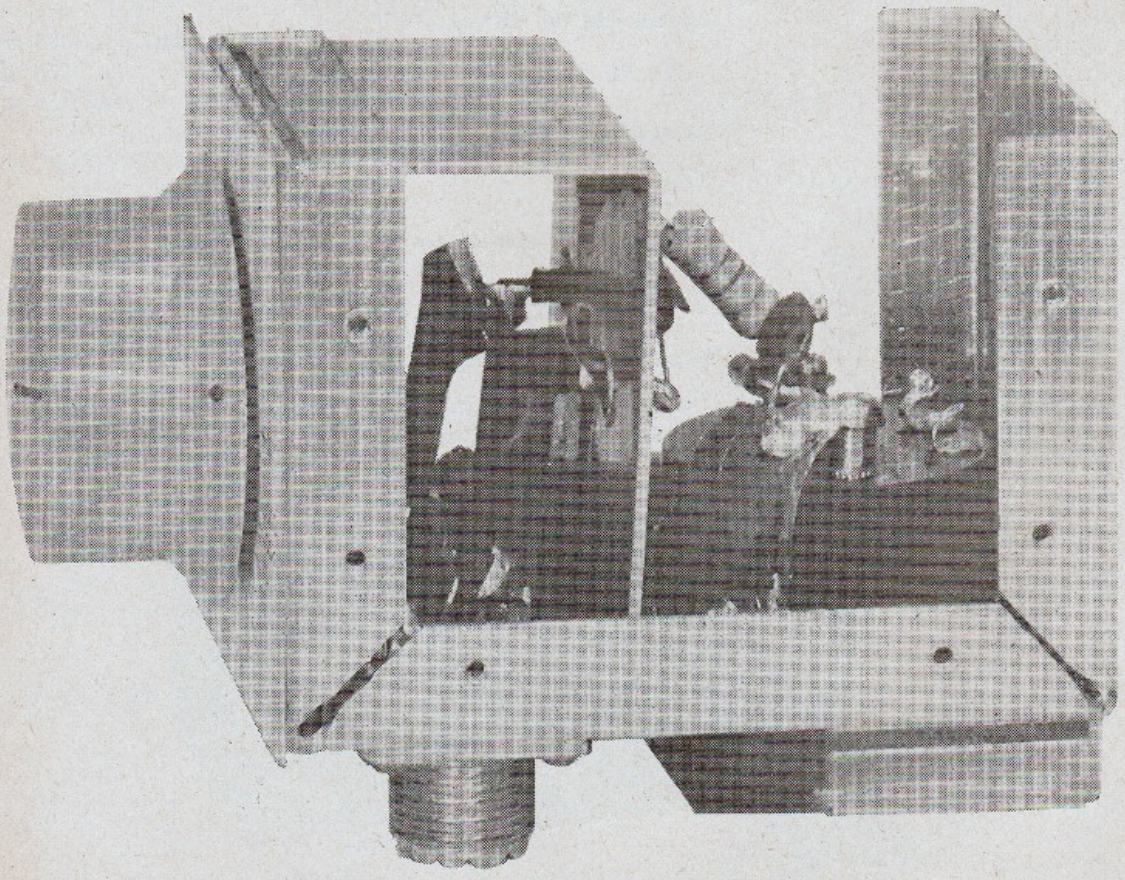


Figura 1
Aspecto interno da ponte de medição de impedâncias.

prontas no comércio, tendo o cuidado de escolher uma que tenha o tamanho o mais próximo possível da utilizada por nós.

Mostramos na fig. 1 o aspecto interno da ponte de impedâncias; é importante que você procure efetuar a montagem seguindo tanto quanto possível a disposição do protótipo. Observe que o circuito da ponte, propriamente dito, está separado do circuito de medição por meio de uma placa de alumínio que serve de blindagem. Outro detalhe importante é que o potenciômetro R3 não deve ser montado diretamente na caixa de alumínio; deve ser montado numa placa de material isolante (fenolite, por exemplo) e esta placa é que é presa na caixa de alumínio. As partes metálicas do potenciômetro não devem fazer contacto com a caixa de alumínio. A fig. 2 mostra como deve ser montado o potenciômetro. A fim de reduzir a indutância da fiação, as ligações entre os jaques e os componentes, bem como do microamperímetro para o chassi, devem ser feitas por meio de tiras de cobre ou latão com cerca de 1 cm de largura (veja a fig. 1).

É provável que você não encontre no comércio resistores de 500 ohms e de 50 ohms, já que os valores padronizados são 470 ohms e 47 ohms. Assim sendo, a solução mais prática consiste em selecionar-se dentre diversos resistores de 470 e 47 ohms, 20%, aqueles cujos valores mais se aproximarem de 500 ohms. É evidente que o multímetro a ser utilizado para essa seleção deverá ter uma precisão razoável.

Outro detalhe a ser observado na montagem é que os jaques J1 e J2 deverão ser ins-

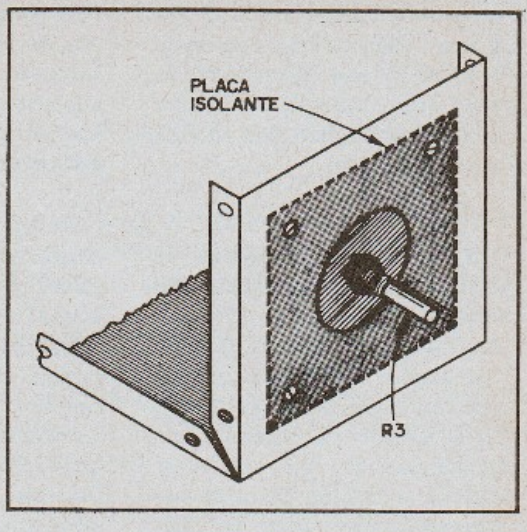


Figura 2

Detalhe de montagem do potenciômetro R3.

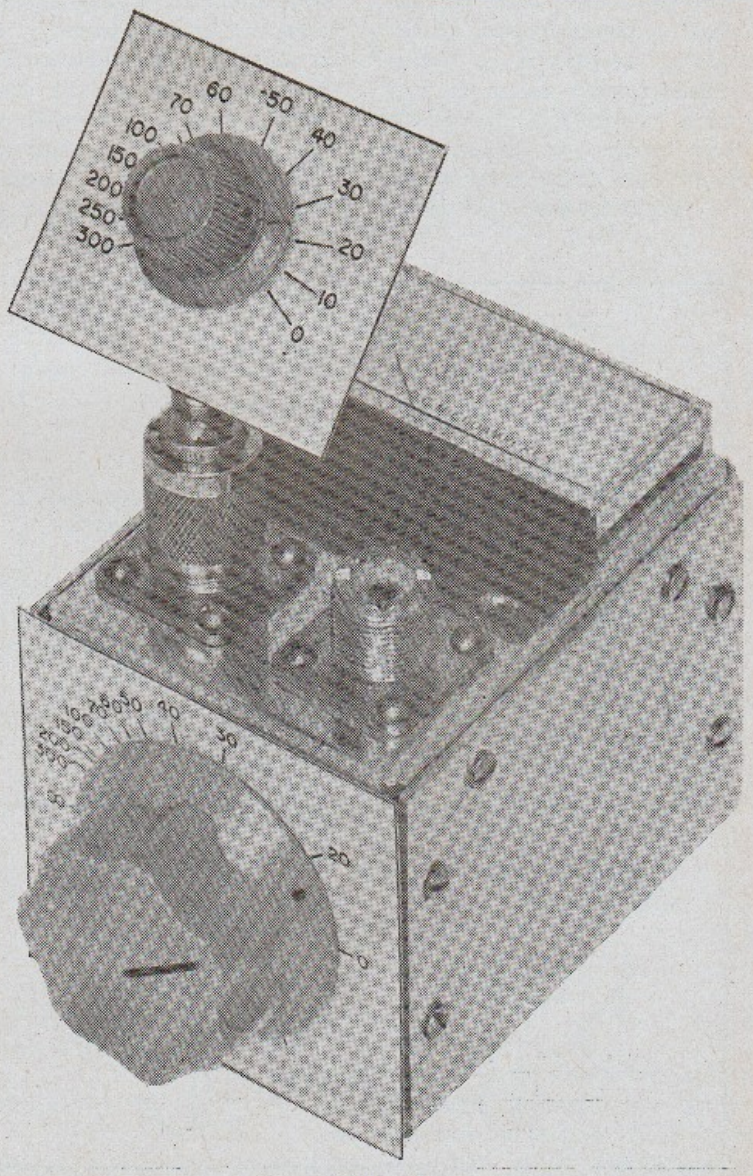


Figura 3

Aspecto externo da ponte. Na parte superior à esquerda encontra-se o potenciômetro calibrador.

talados de maneira que a distância entre seus terminais permita a inserção de R2 o mais justo possível, isto é, que seus lides fiquem tão curtos quanto possível.

Calibração

A calibração da ponte de impedâncias não apresenta maiores dificuldades. Primeiramente vamos construir o "calibrador", que nada mais é que um potenciômetro de 500 ohms soldado diretamente aos terminais de um conector coaxial e dotado de uma escala calibrada. Uma vez soldado o potenciômetro ao conector, adaptamos ao potenciômetro uma escala de cartolina e, com o auxílio de um bom multímetro, medimos a resistência entre os terminais do potenciômetro e vamos marcando na escala os valores de resistência para as diferentes posições do eixo de controle do potenciômetro, conforme se vê na parte superior esquerda da fig. 3.

Feitas as marcações no potenciômetro calibrador, inserimos o conector do mesmo em J2 e a seguir inserimos o conector de L1 em J1. Colocamos sob o botão de ajuste de R3 um pedaço de papel ou cartolina para as marcações provisórias da escala do medidor de impedâncias. Agora acoplamos L1 a um ressonímetro ("grid-dip-meter") ou a qualquer outra fonte de RF de baixa potência. Se desejarmos a máxima precisão do medidor de impedâncias na faixa dos 2 metros, devemos sintonizar o ressonímetro, ou o gerador de sinais (ou ainda qualquer transceptor) em aproximadamente 145 MHz.

Ajusta-se então o potenciômetro calibrador para o primeiro ponto de calibração (digamos, 20 ohms) e efetua-se o acoplamento entre L1 e a fonte de RF (ressonímetro ou gerador de RF), de maneira a obter a deflexão total do microamperímetro ou, pelo menos, deflexão até o meio da escala. A seguir, vai-se girando o botão de ajuste de R3 até obter a mínima indicação do ponteiro do microamperímetro (indicação de nulo); marca-se então esse ponto na escala provisória de R3 e que corresponde a uma impedância equivalente à resistência para a qual foi ajustado o potenciômetro calibrador (que no caso em exemplo é de 20 ohms). Ajusta-se agora o potenciômetro calibrador para o ponto seguinte (digamos, 30 ohms) e repetem-se as operações anteriormente mencionadas. Continua-se procedendo da mesma forma para todos os pontos marcados na escala do potenciômetro calibrador. Tem-se então todas as marcações de impedâncias na escala provisória de R3. Resta, agora, desenhar-se a escala definitiva (em cartolina ou outro material que você julgar mais conveniente) e fixá-la no painel do instrumento.

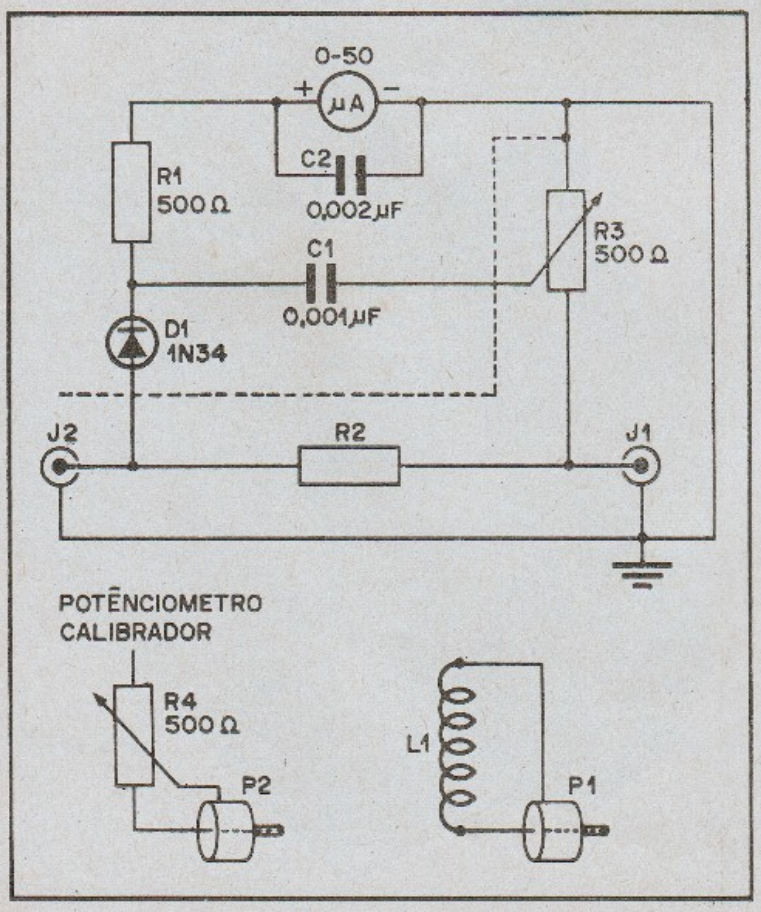


Figura 4

Diagrama esquemático da ponte de medição de impedâncias.

Empregos do medidor de impedâncias

A indicação de nulo (mínima deflexão do ponteiro) será tanto mais pronunciada quanto mais a carga se aproximar de ser puramente resistiva. Conseqüentemente, quanto mais reativa for a carga (como geralmente ocorre nas medições de RF), menos pronunciada será a indicação de nulo. Mas, mesmo com indicações de nulo pouco pronunciadas, a leitura ainda é váli-

da, uma vez que ela nos dá uma indicação bastante aproximada da impedância sob medição.

Acreditamos que todos aqueles que se interessaram por este artigo conhecem as inúmeras aplicações para uma ponte de medições de impedâncias. Apenas gostaríamos de lembrar que, ao se efetuarem medições de impedâncias de antenas, ou de um sistema de casamento de impedâncias de antena, a linha de conexão entre o elemento (ou conjunto de elementos) e a ponte de medição deve ser feita com cabo coaxial da mesma impedância nominal do sistema e que o comprimento do mesmo seja um múltiplo do comprimento elétrico de ½ onda com que se pretende operar o conjunto. Para antenas e equipamentos que operam em 144 MHz é recomendável uma linha de conexão equivalente a 2 comprimentos de onda.

A maneira mais simples de se efetuar a alimentação de sinal à ponte de medição de impedâncias consiste em utilizar-se um transmissor, tendo-se o cuidado de ligar uma antena fictícia à saída do transmissor e efetuar o acoplamento entre este e a ponte de medição, por meio de um atenuador adequado.

Como já mencionamos, a ponte também pode ser alimentada por um ressonímetro ("grid-dip-meter"); se este for do tipo a válvula, sua saída será suficiente para proporcionar deflexão total ao ponteiro do microamperímetro. Já os ressonímetros transistorizados geralmente não têm saída suficiente para proporcionar uma deflexão utilizável no ponteiro do microamperímetro da ponte; neste caso seria necessário intercalar-se um amplificador CC antes do microamperímetro da ponte.

Lista de componentes

C1 — 0,002 μF — disco cerâmico
C2 — 0.001 μF — disco cerâmico
D1 — diodo 1N82A, 1N34 ou equivalente
J1, J2 — conectores coaxiais
L1 — 1 espira de fio nº 12 esmaltado, diâmetro 2,5 cm
P1, P2 — plugues coaxiais
R1 — resistor 500 ohms, 1 W (veja texto)
R2 — resistor 50 ohms, 1 W (veja texto)
R3, R4 — potenciômetro 500 ohms — linear

Ω

ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA.

Completo Sortimento de Acessórios para Rádio, Televisão e Hi-Fi em Geral, Circuitos Integrados, Transistores, Bobinas Defletoras, Capacitores, Resistores, Material Eletrônico em Geral.

Somos distribuidores autorizados de peças originais **GE.**

Linha completa de gravadores e peças **HITACHI.**

Vendas no Atacado e Varejo.

FAÇA UMA VISITA À NOSSA NOVA LOJA.

Rua dos Timbiras, 228 a 232 - Fones: 221-1563 - 221-2133 - São Paulo - SP

micro stand — 10 anos de pioneirismo em iluminações eletrônicas para fins de entretenimento em geral: clubes, boites, salões de baile, circos, shows e grandes espetáculos, decorações comerciais, vitrines, fachadas, salões de desfile, salões de exposição, feiras, etc.

Linha sofisticada de kits para iluminação.

Inicia em 1976 com uma nova linha inédita no Brasil em projetores de luz, canhões e spots para teatros e circos, equivalentes aos do mercado internacional.

Dispõe de uma moderna metalúrgica com ferramentaria própria para tais fins.

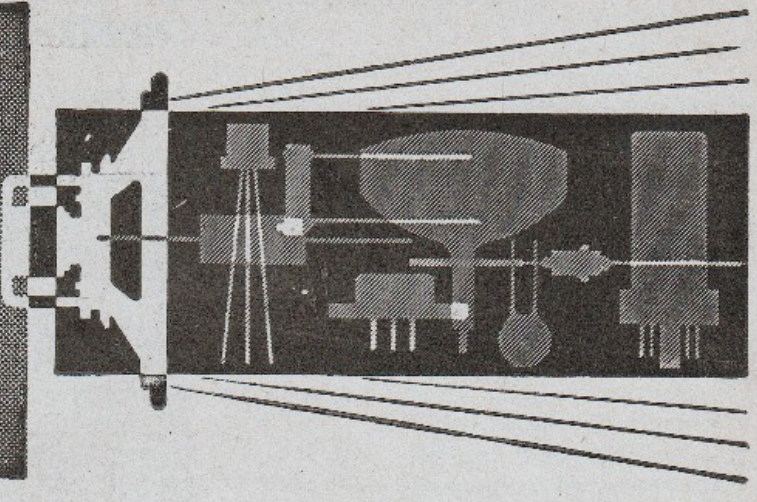
Como indústria auxiliar dispõe de uma moderna Secção Óptica para fabricação de lentes de Pirex Fresnel.

Está apta a atender as exigências do mercado nacional.

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

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

NOTIÁRIO INDUSTRIAL



A DELTA LANÇA MICROFONE SEM FIO

A Delta S.A. Indústria e Comércio de Aparelhos Eletrônicos acaba de incorporar à sua vasta linha de equipamentos um novo produto: o "MICROFONE SEM FIO" mod. DM 1050. Trata-se do que há de mais moderno no campo da tecnologia em microfones. É um dispositivo de simples manejo e grande mobilidade, permitindo ao locutor movimentar-se livremente sem impecilho dos fios, a uma distância de 30 a 50 metros do receptor (dependendo do local).

O microfone trabalha em freqüência modulada e sua freqüência de transmissão pode ser ajustada entre 88 e 108 MHz, de maneira que qualquer receptor comum de FM poderá captar seus sinais. Apesar disso recomenda-se o uso do receptor Delta mod. 5036, que foi especialmente desenvolvido para esse tipo de microfone, apresentando sintonia variável (88 a 108 MHz), circuito silenciador, grande sensibilidade e ótima estabilidade.

Principais características do microfone sem fio mod. DM 1050:

Freqüência de trabalho	88 a 108 MHz
Alimentação	1 bateria de 9 volts
Consumo	10 mA
Resposta de freqüência	55 a 12 000 Hz
Tipo	dinâmico

Ω

O SR. I. TH. HALÁSZ PASSA A INTEGRAR A EQUIPE DA «SNE»

A SNE S.A. Nacional de Eletrônica e Comunicações, empresa genuinamente nacional em franca fase de expansão tanto no setor didático como no setor de rádio-difusão e telecomunicação, acaba de enriquecer sua equipe com o Sr. Iwan Thomas Halász, que deixou a RCA Eletrônica para assumir a gerência técnico-comercial da dinâmica empresa.

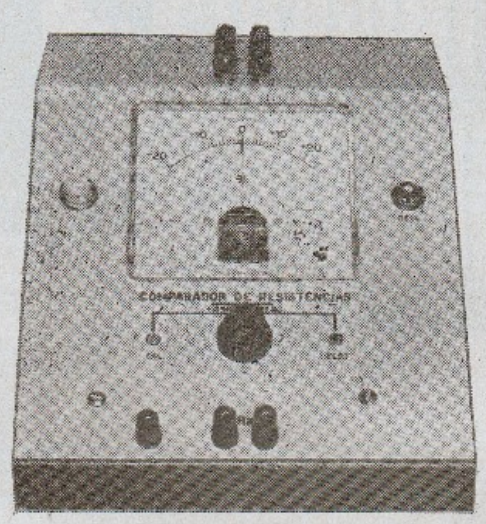
É de se esperar que com o impulso representado pela integração do Sr. Halász em sua equipe, a SNE acelerará seus planos de expansão, especialmente em vista à situação atual, quando à indústria nacional cabe o dever de substituir as importações em tudo que possa ser produzido no país, com tecnologia idêntica à empregada nos países mais avançados.

Ω

NOVO COMPARADOR DE RESISTÊNCIAS DA «GRUBER»

A Gruber Indústria e Comércio de Equipamentos Automáticos Ltda. fabrica aparelhos contadores, relés foto-elétricos, controles eletrônicos, detectores de metais, etc., todos exclusivamente nacionais.

Seu mais recente lançamento é o Comparador de Resistências, mod. 663, cujas características damos a seguir:



Descrição

Aparelho de medição para comparar resistências em relação a um padrão. O circuito é uma ponte Wheatstone alimentada por uma fonte estabilizada de 0,7 V CC. Para o circuito de medição foi utilizado um circuito integrado, que assegura uma alta estabilidade térmica. Um medidor calibrado de —20%—0—+ +20% indicará o erro diretamente em porcentagem em relação à resistência padrão.

O aparelho pode ser ligado na rede de 110 V CA ±15%.

Dados técnicos

Faixa de medição: resistências de 1 ohm até 10 megohms.
Escala do medidor: —20%— —0—+20%.
Referência: int. +10%.
Rede: 110 V CA ±15%.
Dimensões:
largura — 220 mm,
profundidade — 280 mm,
altura — 160 mm.

Garantia contra defeitos de fabricação por 1 ano e assistência técnica permanente.

Ω

GERADOR DE FM ELGO 4 GP-TX

Acaba de ser lançado no mercado nacional um novo gerador de sinais de FM, o qual vem preencher uma importante lacuna que se faz a sentir no campo dos instrumentos de teste e medição.

São as seguintes as principais características do gerador de FM em questão:

Freqüência fixa de 10,7 MHz
Estabilidade melhor que 0,3%

Seletor com opções para:
sinal de 10,7 MHz sem modulação
sinal de 10,7 MHz modulado em freqüência a 400 Hz
sinal de áudio-freqüência de 400 Hz

Teor de modulação e nível do sinal de áudio reguláveis. Projetado para calibração, teste e ajuste de sintonizadores de FM e receptores de TV, bem como testes e verificações nas etapas de áudio.

A calibração do canal de FI torna-se extremamente simplificada graças à precisão do instrumento. As etapas de sintonia e osciladora são testadas e ajustadas com o sinal modulado em freqüência e sob condições reais, o que não ocorre quando se utiliza um oscilador modulado em amplitude.

O instrumento vem acompanhado de cabo de saída; porém, nos sintonizadores de

FM e receptores de TV de elevada sensibilidade, ou mesmo de média sensibilidade, este é dispensável. Devido ao elevado nível de saída, será suficiente colocar o instrumento nas proximidades do aparelho a ser testado ou calibrado, para receber o sinal de 10,7 MHz e suas harmônicas. Desta forma, não são introduzidas capacitâncias parasitas do cabo de saída. Nos aparelhos de baixa sensibilidade ou contidos no interior de caixas metálicas, o cabo de saída deverá interligar o gerador à entrada de antena.

A saída suplementar de áudio, de 400 Hz com nível de saída em 4,8 volts, destina-se a testes e verificações das etapas de AF. Serve também para a comprovação de alto-falantes, medidas relativas de capacitância e todas as demais aplicações de uma fonte de 400 Hz de elevado nível de saída.

A simplicidade de manejo (apenas dois controles), aliada à imunidade, às variações de temperatura e queda de tensão devida ao envelhecimento das baterias (até um certo limite mínimo), vem recomendar este instrumento para calibração e diagnóstico de defeitos em sintonizadores de FM e receptores de TV, tanto para técnicos como para linhas de montagem.

Especificações

Dimensões: 155×120×60 mm
Peso: 450 g, incluindo as pilhas
Alimentação: 6 volts (4 pilhas AA)
Consumo: 30 mA
Saídas: 10,7 MHz, 10,7 MHz FM 400 Hz, 400 Hz
Harmônicas: todos os múltiplos de 10,7 MHz; dentro da faixa de FM em 96.3 e 107 MHz
Indicador: LED

Acompanha cabo de saída e manual de instruções.

O gerador de FM Elgo 4 GP-TX é fabricado pela Elgotronic Ind. e Com. de Aparelhos Elétricos e Eletrônicos Ltda. - Rua Wanderley, 398 - CEP 05011 - Fone: 62-2772 - São Paulo - SP, encontrando-se à venda nas casas especializadas do ramo.

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



LIVROS EM REVISTA

RADIO WAVE PROPAGATION

Autor: A. Picquenard. **Idioma:** inglês. **Número de páginas:** 343. **Formato:** 16 × 24 cm. **Preço atual:** Cr$ 330,00.

O autor, professor do Instituto Tecnológico de Aeronáutica de S. José dos Campos, publicou esta mesma obra anos atrás aqui no Brasil, sob o título "Propagação das Ondas Rádio-elétricas em Meios Naturais". Infelizmente essa edição em português esgotou-se rapidamente, não se tendo no momento notícia de uma re-edição.

Agora está disponível entre nós a edição em inglês, que sofreu revisão completa e importantes ampliações pelo autor.

A obra apresenta os aspectos teóricos e procedimentos práticos para o projeto de circuitos de comunicação em freqüências acima de 500 kHz. Após um capítulo introdutório sobre a propagação em geral de ondas em um dielétrico, o autor passa a tratar, nos capítulos seguintes, da propagação de ondas na troposfera, junto à superfície terrestre e dentro da terra. O capítulo 5 trata da propagação de ondas dentro de um meio ionizado, tanto natural como artificial, adquirindo esta última condição importância sempre crescente, devido às comunicações espaciais. Um capítulo inteiro — o sexto — é dedicado à propagação ionosférica, assunto de capital importância para a comunicação a grandes distâncias.

Os dois últimos capítulos, 7 e 8, são dedicados ao cálculo prático de elos de ligação rádio-elétricos. Na primeira parte são apresentados os princípios para o cálculo da magnitude do campo no lugar de recepção, bem como das condições mínimas de recepção para o caso específico em questão. A segunda parte trata do cálculo prático do elo de comunicação, tendo em vista os valores calculados na parte anterior, através de grande quantidade de gráficos e tabelas, sendo ainda acompanhados por instruções detalhadas para seu uso. Sem dúvida, esta é a parte mais importante do livro e que desperta sobremaneira o interesse entre os engenheiros de telecomunicações, devido à facilidade que oferece para o projeto de sistemas de comunicações.

As últimas 25 páginas do livro são ocupadas por apêndices versando sobre os mais variados assuntos: equações de Maxwel — vetores Hertzianos — zona de Fresnel — efeito Doppler — cálculo da

razão sinal/ruído. Uma bibliografia extensa encerra o livro.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Autor: C. Cardão. **Idioma:** português. **Número de páginas:** 499. **Formato:** 16 × 23 cm. **Preço atual:** Cr$ 120,00.

Um livro técnico que está na 5ª edição e é uma raridade entre nós, bem demonstrando que a obra se dirige a uma vasta gama de interessados. Embora escrito para alunos de escolas de Engenharia e Arquitetura, o livro teve grande aceitação por todos que lidam com instalações elétricas em edifícios, pois está repleto de dados práticos, compilados de muitas outras obras e catálogos comerciais.

O primeiro capítulo é uma recapitulação rápida dos conceitos fundamentais da eletrotécnica, tendo em mente a posterior parte prática do livro. Já no segundo capítulo o autor entra no campo dos componentes de uma instalação elétrica: lâmpadas — interruptores — soquetes — suportes — tomadas — caixas — conduits — condutores — terminais, etc. O terceiro capítulo é dedicado às normas e aos regulamentos, um assunto de importância primordial mas que, infelizmente, ainda é pouco conhecido entre a maioria dos técnicos que se dedicam ao ramo de instalações. O capítulo seguinte é dedicado em grande parte aos problemas de instalação de iluminação, sendo esta a parte mais importante das instalações domiciliares. Além de tratar do problema do cálculo da iluminação correta (luminosidade — brilho — ofuscamento) o autor descreve também os vários tipos de luminárias e lâmpadas, bem como suas vantagens e desvantagens. Na segunda parte deste mesmo capítulo são dadas explicações a respeito da instalação de campainhas, circuitos de sinalização e chamadas, etc.

A seguir o livro entra mais na parte da execução das instalações: a introdução dos fios nos conduits, as emendas nas caixas de inspeção, a colocação das chaves e tomadas, a colocação de fios sobre isoladores (em instalações industriais), ligações à terra, exigências do circuito de entrada, fuzíveis, etc. Através de exemplos o autor também mostra como fazer orçamentos para o serviço de instalações domiciliares, um tópico muito importante para o principiante.

O capítulo 6 trata da iluminação externa, ou seja, da instalação de luminárias em vias públicas e praças de esporte. Especial atenção é dada à descrição do material apropriado, luminárias e postes, pois geralmente é bastante difícil conseguir-se informações precisas sobre estes componentes.

No final da obra constam ainda algumas indicações sobre a proteção de edifícios contra descargas atmosféricas.

SINCROS E SERVOMECANISMOS BÁSICOS

Autores: Van Valkenburgh, Nooger & Neville Inc. **Idioma:** português. **Volumes:** 2. **Número de páginas:** 131 (1º volume), 122 (2º volume). **Formato:** 16 × 23 cm.

Esta obra (em dois volumes), como todas as outras que constituem o Curso Ilustrado de Treinamento Técnico (Programa "Common Core") foi preparada de forma a fazer o estudante **aprender pela imagem**, cada página apresentando uma noção concreta e respectiva ilustração, com a maior amplitude e clareza possíveis.

Nestes dois volumes são descritas, com simplicidade e objetividade, as características fundamentais de dois grupos de dispositivos usados em muitos tipos de equipamentos militares e também como componentes essenciais do que já foi designado como "Segunda Revolução Industrial": a automação, ou controle automático de processamento.

A automação é uma das conseqüências do grande desenvolvimento tecnológico observado após a 2ª Grande Guerra Mundial e esta obra vem contribuir decisivamente para a divulgação e ensino dessa técnica em nosso país.

FUNDAMENTOS DE ELETROTÉCNICA PARA TÉCNICOS EM ELETRÔNICA

Autor: P. J. Mendes Cavalcanti. **Idioma:** português. **Número de páginas:** 223. **Formato:** 16 × 23 cm.

Já em sua 6ª edição, este livro vem contribuindo de maneira decisiva para o preenchimento da lacuna existente no setor de livros técnicos de nível médio. Escrita de maneira clara e objetiva e com grande profusão de exemplos, esta obra atinge perfeitamente o objetivo visado pelo autor.

Apesar de ser dirigida aos estudantes de Eletrônica, acreditamos que também será de grande utilidade para os estudantes de Eletrotécnica, bem como para todas os interessados no estudo da eletricidade, pois encontrarão neste

trabalho as bases indispensáveis para seus estudos posteriores.

CURSO BASICO DE TRANSISTORES

Autor: José M. A. Usategui. **Idioma:** espanhol. **Número de páginas:** 394. **Formato:** 17 × 24 cm. **Preço atual:** Cr$ 132,00.

O livro está dividido em 30 lições teóricas e 30 práticas. As lições teóricas foram elaboradas para que possam ser entendidas por qualquer pessoa que tenha alguns conhecimentos de Eletrônica básica, especialmente em relação a válvulas, enquanto que a matéria das lições práticas foi escolhida para completar os ensinamentos teóricos, sem contudo usar material caro ou de difícil aquisição. Isto é válido também para o nosso mercado, pois os componentes são do tipo europeu, facilmente encontráveis em nossas praças.

Os assuntos tratados nas lições teóricas são: a estrutura atômica dos corpos, semicondutores intrínsicos e extrínsicos, a junção P-N, diodos semicondutores, diodos zener, o transistor, amplificação com transistor, ligações básicas dos transistores, curvas características, cálculo de um circuito com transistor, amplificadores de baixa e alta freqüência, acoplamento entre etapas, circuitos de FI, o C.A.G., amplificadores de CC, osciladores, multivibradores, o receptor de rádio a transistor, fontes de alimentação estabilizadas, outros semicondutores, circuitos integrados.

Na parte prática as lições iniciais descrevem o instrumental de medida e mostram como se pode identificar os lides de transistores e diodos e verificar, por meios simples, se eles estão em bom estado ou não. Em seguida são feitas pequenas montagens, como por exemplo um alarma contra roubo ou incêndio, um contador de peças, um oscilador de 27 MHz, tacômetro de automóvel, fonte regulada de alimentação, etc.

Acreditamos que este livro serve muito bem para os que já estão estudando em casa, pois completará muitas vezes a apresentação da matéria de u'a maneira diferente, facilitando assim a compreensão do assunto.

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES

Autor: H. Lilen. **Idioma:** espanhol. **Número de páginas:** 410. **Formato:** 17 × 24 cm. **Preço atual:** Cr$ 270,00.

Tradução da segunda edição da obra francesa "Principes et Applications des Circuits Integres Lineaires". O autor inicia e obra dando uma visão panorâmica sobre a micro-eletrônica, entrando em seguida na tecnologia, princípios e fundamentos dos circuitos integrados lineares. No capítulo "Tecnologia" são demonstrados os processos pelos quais são fabricados estes CI, como é conseguido o isolamento entre os diversos componentes de um circuito e como são realizados os transistores, diodos, resistores e capacitores.

Em seguida é mostrada a evolução e as soluções novas de circuito com a integração (polarização, corrente constante e deslocamento de potencial), quando então o autor entra no campo dos circuitos diferenciais (definição, características, inversão de sinais, realimentação) e, conseqüentemente, apresenta o amplificador operacional. Os tópicos tratados neste capítulo são: conceitos fundamentais, impedâncias características, ganho, resposta de freqüência, ruído e aplicações típicas.

No capítulo seis são analisados diversos amplificadores operacionais, entre outros o clássico μA 709, enquanto os capítulos seguintes tratam da compensação de freqüência, da amplificação de banda larga e do processo de comparação de sinais com circuitos integrados.

Os capítulos dez e onze dão regras para a utilização (saturação, limitação e proteção) e indicações para a medição dos parâmetros principais de circuitos integrados (ganho, impedâncias de entrada e saída, correntes e tensões de polarização, função de transferência), sendo que o capítulo doze trata do problema do ruído. O último capítulo da primeira parte do livro apresenta os CI MOS e de película delgada.

A segunda parte da obra foi dedicada inteiramente a circuitos de aplicação. Inicialmente são apresentados circuitos fundamentais (amplificadores, filtros, diferenciadores e integradores) e nos capítulos quinze a dezenove o autor descreve circuitos para os mais diversos transdutores e para funções eletrônicas simples, bem como projetos de comparadores e fontes de alimentação estabilizadas.

O último capítulo é dedicado a aplicações de CI em telecomunicações e na Eletrônica de entretenimento.

———OOO———

Informações complementares: LITEC — Livraria Editora Técnica Ltda. (veja anúncio nesta Revista).

Ω

Análise Espectral dos Sinais Modulados em Amplitude e Freqüência

José Carlos J. Telles

Desde que os sinais de RF foram usados para comunicações o problema de modular a portadora com u'a mensagem a ser transmitida despespertou muito interesse. Assim sendo, uma grande variedade de métodos de modulação foi desenvolvida, a fim de otimizar as características de modulação.

Como se sabe, em cada tipo de modulação alguma característica da onda portadora é modulada (amplitude, freqüência ou fase). A equação descritiva da onda portadora modulada é a seguinte:

$$e = A \cos (\omega t + \phi)$$

onde:

e = amplitude instantânea da portadora em um tempo t

A — amplitude de pico da portadora

ω — velocidade angular correspondente à freqüência da portadora ($\omega = 2\pi f$)

ϕ = deslocamento inicial da fase da portadora com relação a alguma referência arbitrária

Basicamente, existem dois tipos de modulação a serem considerados: a modulação em amplitude e a modulação angular. A modulação angular é subdividida em duas categorias: a modulação em freqüência e a modulação em fase. Nos dois tipos de modulação angular a principal característica é o desvio da portadora (com relação ao sinal da portadora não modulada), que é feito proporcionalmente à amplitude instantânea do sinal modulador.

Modulação em amplitude

Se analisarmos a função seno ou coseno da portadora modulada em amplitude, iremos observar que resulta na variação da amplitude da portadora em proporção à amplitude do sinal modulador. No domínio do tempo (amplitude × tempo), a modulação em amplitude da senóide da portadora modulada por um sinal também senoidal aparece como na fig. 1-A. A expressão

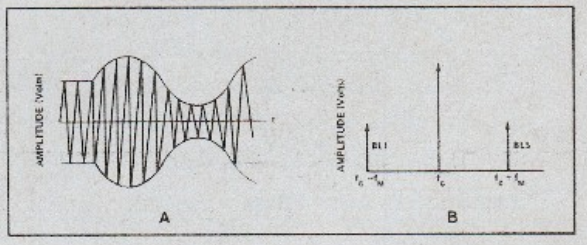


Figura 1

A — Sinal modulado em amplitude, analisado no domínio do tempo.

B — Sinal modulado em amplitude, analisado no domínio da freqüência.

matemática desta onda complexa mostra que ela é a soma de três senóides de diferentes freqüências. Uma delas tem somente a amplitude do sinal não modulado (portadora). A segunda senóide é de uma freqüência igual à soma da freqüência da portadora e a freqüência do sinal modulador. Esta componente é chamada de banda lateral superior. A terceira senóide tem a freqüência igual à diferença entre as freqüências da portadora e do sinal modulador, sendo conhecida como banda lateral inferior.

Nota: — As abreviações da fig. 1-B representam:

BLI = Banda lateral inferior
BLS = Banda lateral superior
fp = Freqüência da portadora
fm = Freqüência moduladora

As componentes das duas bandas laterais têm igual amplitude, sendo que tal amplitude é proporcional à do sinal de modulação. A fig. 1-B mostra a portadora e as componentes das bandas laterais relativas ao sinal modulado em amplitude da fig. 1-A. Note o leitor que na fig. 1-B o sinal aparece analisado no domínio da freqüência (amplitude × freqüência).

O grau de modulação pode ser representado pela letra **m**, sendo que, normalmente, este grau é expresso em porcentagem, sendo neste caso representado pela letra M, conhecido também como porcentagem de modulação. No domínio do tempo o grau de modulação para um sinal modulador de forma de onda senoidal é calculado como aparece na fig. 2-A.

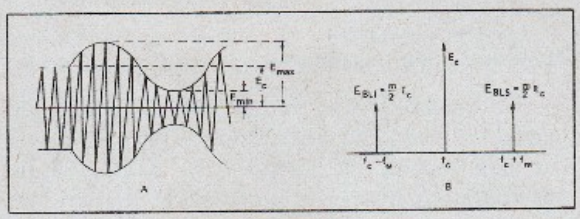


Figura 2

Cálculos do grau da modulação em amplitude nos domínios do tempo e freqüência.

Para calcular o grau de modulação (fig. 2-A) temos o seguinte:

$$m = \frac{Emax - Ep}{Ep} \qquad (1)$$

Considerando a modulação simétrica temos:

$$Emax - Ep = Ep - Emin$$

Isolando Ep temos:

$$Emax + Emin = Ep + Ep$$

$$Emax + Emin = 2\ Ep$$

$$Ep = \frac{Emax + Emin}{2} \qquad (2)$$

Substituindo Ep na fórmula (1) temos:

$$m = \frac{Emax - \frac{Emax + Emin}{2}}{\frac{Emax + Emin}{2}}$$

Desenvolvendo temos:

$$m = \frac{\frac{2\ Emax - Emax - Emin}{2}}{\frac{Emax + Emin}{2}}$$

$$m = \frac{2\ Emax - Emax - Emin}{Emax + Emin}$$

$$m = \frac{Emax - Emin}{Emax + Emin} \qquad (3)$$

Para calcular a porcentagem de modulação representada pela letra **M** temos:

$$M = m \times 100$$

Quando os três componentes do sinal modulado estiverem em fase poderemos somá-los linearmente para obtermos, assim, a máxima amplitude do sinal (Emax) — fig. 2-B. Dessa forma, temos o seguinte:

$$Emax = Ep + E_{BLS} + E_{BLI}$$

$$m = \frac{Emax - Ep}{Ep}$$

Substituindo Emax pela expressão acima temos:

$$m = \frac{(Ep + E_{BLS} + E_{BLI}) - Ep}{Ep}$$

$$= \frac{E_{BLS} + E_{BLI}}{Ep}$$

Sendo $E_{BLS} = E_{BLI} = E_{BL}$, temos:

$$m = \frac{E_{BL} + E_{BL}}{Ep}$$

$$m = \frac{2\ E_{BL}}{Ep} \qquad (4)$$

Para calcular E_{SB} temos:

$$E_{SB} = \frac{m}{2} Ep \qquad (5)$$

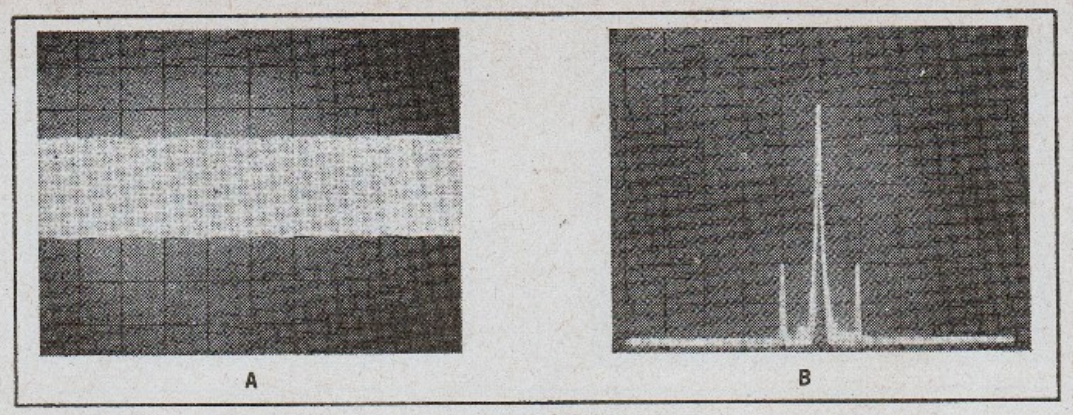


Figura 3

Sinal modulado em amplitude, com baixo nível de modulação (2%), analisado nos domínios do tempo e freqüência.

Para 100% de modulação (m = 1,0), a amplitude de cada banda lateral será a metade da amplitude (tensão) da portadora. Dessa forma, cada banda lateral será 6 dB menor que o nível da portadora, ou 1/4 da potência da portadora.

Assim, considerando uma onda portadora sem modulação, com uma potência de 100 watts, quando modulada com uma porcentagem de modulação igual a 100%, terá uma potência final de 150 watts (50% maior).

Os sinais modulados em amplitude, quando observados no domínio da freqüência com o auxílio de um analisador de espectro, podem ser analisados com bastante precisão, dada a grande faixa dinâmica dos aparelhos analisadores que normalmente atingem níveis de sensibilidade maiores que 70 dB; assim, conseguem-se medir sinais modulados com um nível de modulação tão baixo como 0,6%. Isto pode ser facilmente visto na fig. 3, onde a porcentagem de modulação é de 2%, sendo o nível da amplitude das bandas laterais igual a 1% da amplitude do sinal da portadora. Note também que o grau de modulação do mesmo sinal analisado no domínio do tempo é quase imperceptível.

A relação em dB entre o nível do sinal da portadora e o nível das bandas laterais pode ser calculada através das fórmulas abaixo:

$$E_{BL}\ (dB) - Ep\ (dB) = 20 \log \frac{m}{2}$$

$$E_{BL}\ (dB) - Ep\ (dB) + 6\ dB = 20 \log m$$

Como exemplo vamos supor uma onda portadora (Ep) com um nível de sinal igual a 20 Vpp, modulada por um sinal (E_{BL}) com um nível de 16 Vpp. Assim, teremos o seguinte:

$$m = \frac{Emax - Emin}{Emax + Emin} = \frac{18 - 2}{18 + 2} = \frac{16}{20} = 0{,}8$$

Aplicando o valor de m na fórmula da relação em dB, temos:

$$E_{BL}\ (dB) - Ep\ (dB) = 20 \log \frac{0{,}8}{2} = -7{,}95$$

Assim, o nível das bandas laterais com relação ao nível da portadora é de —7,95 dB. Entretanto, este cálculo pode ser facilitado através do ábaco da fig. 4, onde se pode converter o nível

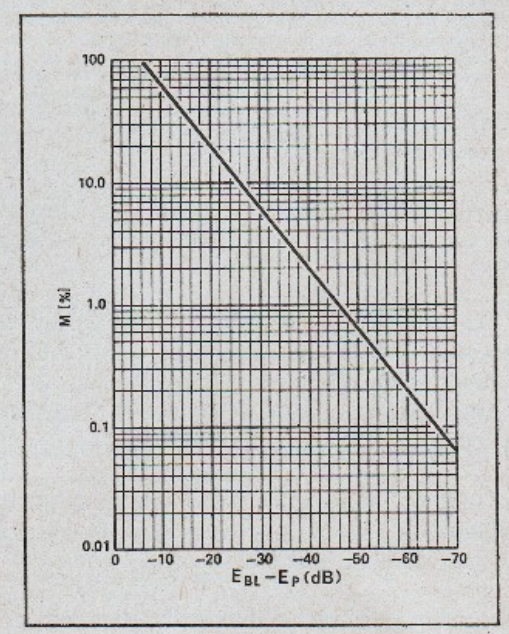
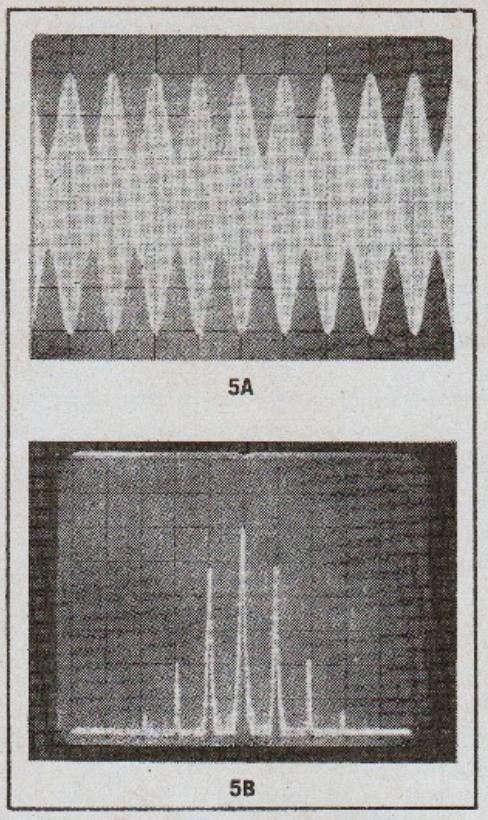


Figura 4

Ábaco para se converter porcentagem de modulação em amplitnde em relação a dB entre os níveis da onda portadora e das bandas laterais.



5A

5B

Figura 5

A — Fotografia de sinal de RF modulado em amplitude. A porcentagem de modulação é M = $\frac{(6-2)}{(6+2)} = \frac{4}{8} = 0{,}5$; $0{,}5 \times 100 = 50\%$. (A calibração do osciloscópio é 0,1 m seg/divisão (horizontal) e 50 mV/divisão (vertical).

B — A mesma forma de onda medida no domínio da freqüência. Note que o nível de modulação é de 50%. Assim sendo, o nível das bandas laterais está 12 dB abaixo do nível do sinal da portadora. A freqüência de varredura é 10 kHz/divisão centrada em 60 MHz e o nível de referência da escala logarítmica é de +10 dBm. Observe também os 2° e 3° harmônicos referentes à distorção do sinal. O 2° harmônico relativo à distorção das bandas laterais (fp ± 2 fm) está 28 dB abaixo do nível das bandas.

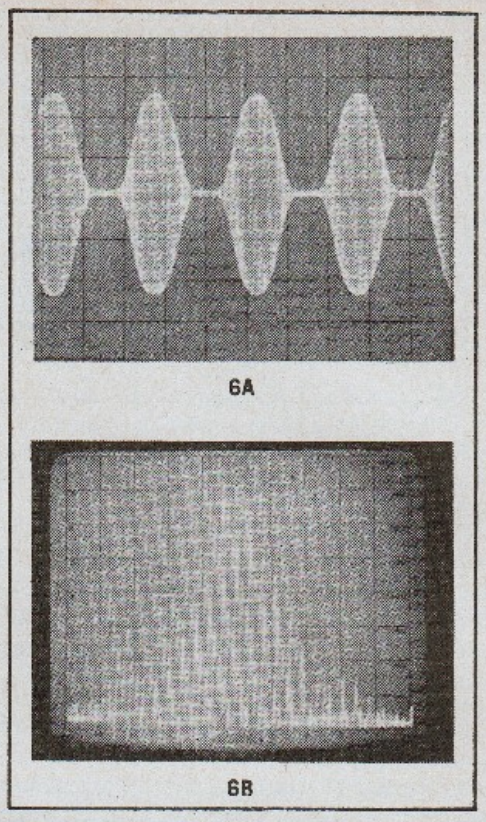
da porcentagem de modulação (M) em uma relação em dB entre o nível da portadora e as bandas laterais.

As figs. 5 e 6 mostram o nível das bandas laterais de dois sinais modulados em amplitude por sinais moduladores de forma de onda senoidal com diferentes amplitudes, sendo analisados nos domínios do tempo e freqüência.

Observe também na fig. 7 um sinal de RF modulado em amplitude por um sinal de voz analisado no domínio do tempo.

Formas especiais de modulação em amplitude

Como já foi visto, a energia total aplicada em um sinal modulado em amplitude tem sua me-



6A

6B

Figura 6

A — Sinal de uma onda portadora sobremodulada (M > 100%). A freqüência do sinal é de 30 MHz e está sendo analisado no domínio do tempo. O sinal modulador é de 2 kHz. A calibração do osciloscópio é a seguinte: horizontal 0,2 m seg/ /divisão e vertical 50 mV/divisão. Observe que o sinal da portadora é cortado quando o sinal modulador atinge o mínimo.

B — A mesma forma de onda analisada do domínio da freqüência. Note que o primeiro par das bandas laterais é somente 4 dB menor que o nível da portadora. Também a ocupação do espectro pelas bandas laterais é muito grande, devido à forte distorção do sinal modulado. A calibração do analisador é 5 kHz/divisão (horizontal), 10 dB/ /divisão (vertical) e a largura de faixa do filtro de FI é de 100 Hz.

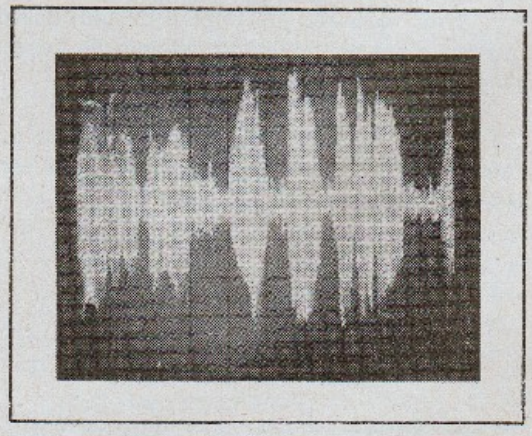


Figura 7

Sinal de RF modulado em amplitude por um sinal de voz analisado no domínio do tempo.

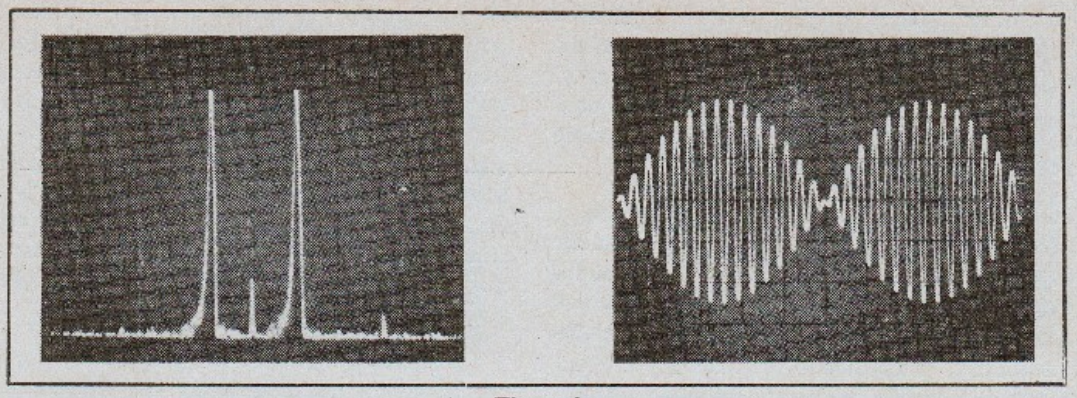


Figura 8

Sinal obtido na saída de um circuito modulador balanceado, analisado nos domínios do tempo e freqüência. Observe que o nível da portadora está 45 dB abaixo do nível das bandas laterais (entrada: fp = 50 MHz — pot. 5 mW, fm = 1 kHz).

tade consumida pela portadora, sendo que a outra metade é consumida pelas bandas laterais (1/4 da potência total para cada banda lateral). Assim sendo, para u'a melhor eficiência do sistema, a componente relativa à portadora em um determinado tipo de transmissão é suprimida. Este sistema é conhecido como DSB-SC ("Double Side Band — Suppressed Carrier"). A supressão da portadora é feita através dos conhecidos circuitos moduladores balanceados. Dessa forma, somente são transmitidas as bandas laterais, aumentando-se assim a eficiência da transmissão em 50%. Entretanto, a portadora deve ser reinjetada na recepção, requerendo assim circuitos de grande estabilidade no receptor.

Na fig. 8 pode-se observar um sinal modulado em amplitude com a portadora suprimida (DSB-SC), analisado nos domínios do tempo e freqüência.

Banda lateral singela ("Single Side Band")

Provavelmente um dos mais importantes tipos de modulação em amplitude usado atualmente é o sistema de transmissão enviando somente uma das bandas laterais. Este sistema é muito conhecido como SSB-SC ("Single Side Band — Suppressed Carrier"). Neste sistema, além de se suprimir a onda portadora, suprime-se também uma das bandas laterais, uma vez que tanto a banda lateral superior (B_{LS}) como a inferior contêm a mesma informação. Com esse arranjo melhora-se a eficiência em 75%, pois somente 1/4 da potência é transmitida.

Uma outra vantagem deste sistema é com relação à ocupação dos espaços no espectro de freqüências. Nos sistemas SSB cada canal de voz a ser transmitido ocupa a metade do espaço que seria ocupado por uma transmissão em AM.

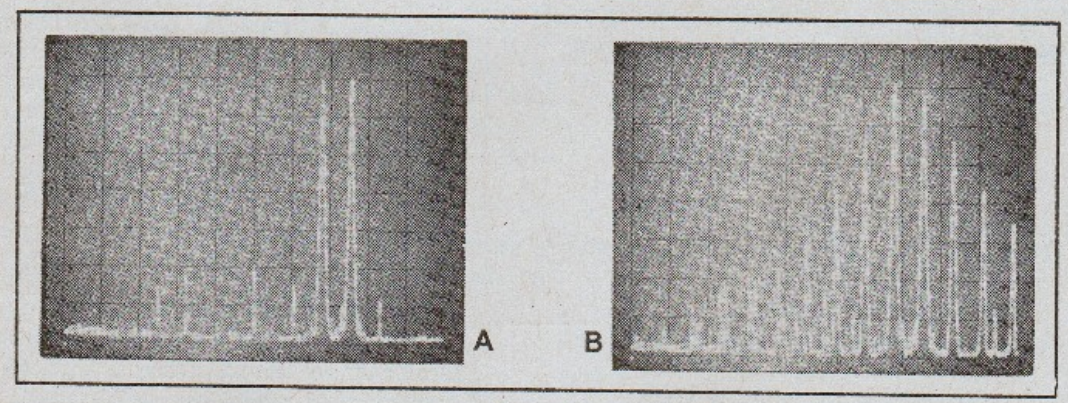


Figura 9

A — Gerador de SSB modulado com dois sinais senoidais de 1 800 e 2 600 Hz. A freqüência da portadora é de 20 MHz (centro da tela do equipamento analisador) e está 50 dB abaixo do nível das bandas laterais. Os níveis dos produtos de intermodulação neste caso estão atenuados de mais que 50 dB com relação ao nível das bandas laterais. (Varredura horizontal = 1 kHz/div.; sensibilidade vertical = 10 dB/div.; largura de faixa do analisador = 30 Hz).

B — Sinal de SSB modulado com dois tons, depois de ter passado por um amplificador com compressão de 1 dB. Os sinais relativos aos produtos de intermodulação aparecem, neste caso, com um nível bastante elevado. (Varredura horizontal = 1 kHz/div.; sensibilidade vertical = 10 dB/div.; largura de faixa do analisador = 30 Hz).

A banda lateral singela (SSB) também é aplicada nos sistemas de multiplexação por divisão de freqüência (FDM), onde se pode transmitir simultaneamente, através de cabos coaxiais ou sistemas de micro-ondas, uma grande quantidade de canais de voz.

A banda lateral singela (SSB) é gerada a partir de um sinal modulado em um modulador balanceado, onde é suprimida a onda portadora. Em seguida, é feita a supressão de uma das bandas laterais através de um filtro. Os estágios seguintes (amplificadores) devem ser extremamente lineares, a fim de evitarem distorções por intermodulação, responsáveis por interferências nos canais vizinhos.

A medida de intermodulação tem se tornado de vital importância para o projeto, fabricação e manutenção em redes de comunicação de multi-canais.

O sistema mais comum de medida de intermodulação é o conhecido "teste dos dois tons". Duas ondas senoidais na banda de áudio-freqüência (300 Hz a 3 100 Hz), com baixo conteúdo de harmônicos, são usadas para modular o gerador de SSB. A saída do sistema é examinada com o auxílio de um equipamento analisador de espectro que mostra simultaneamente todos os produtos de intermodulação.

A fig. 9 mostra um teste de intermodulação de um transmissor de SSB.

Modulação angular

Com relação à modulação angular, os dois tipos básicos são a modulação em freqüência e a modulação em fase. A equação básica aplicacada para estes tipos de modulação é a seguinte:

$$\Delta\phi \text{ pico} = m = \frac{\Delta f \text{ fico}}{fm}$$

onde:

$\Delta\phi$ pico = pico do desvio de fase da portadora (em radianos)
m = índice de modulação
Δf pico = pico do desvio da freqüência da portadora (Hz)
fm = freqüência moduladora (Hz)

Observando todos estes termos vamos notar que nenhum deles contêm informações relativas à modulação em amplitude. Assim, a modulação angular tem como definição o desvio da freqüência ou fase do sinal modulado em função do sinal modulador, conforme se pode notar nas explicações que seguem.

Modulação em freqüência — O desvio instantâneo da freqüência do sinal modulado, tendo-se naturalmente como referência a freqüência do mesmo sinal não modulado, é proporcional à amplitude do sinal modulador, ou seja, quanto maior for a amplitude do sinal modulador maior será o desvio da freqüência do sinal modulado. (A relação entre o pico do desvio do sinal modulado e a maior freqüência do sinal modulador resulta no índice de modulação representado pela letra **m**).

Modulação em fase — Da mesma forma como acontece na modulação em freqüência, na modulação em fase o desvio instantâneo da fase do sinal modulado é proporcional à amplitude do sinal modulador. (Neste caso, o pico do desvio de fase do sinal modulado, em radianos, é o índice de modulação).

Como foi visto, pode-se notar que nos dois casos, embora com características diferentes, o sinal modulado é alterado em função da amplitude instantânea do sinal modulador, porém, independe da rapidez com que a amplitude varia.

Todavia, na modulação angular, a freqüência do sinal modulador é importante, pois aparece na expressão para se determinar o índice de modulação.

Fazendo uma comparação entre a equação básica ($\Delta\phi$ pico $= m = \frac{\Delta f \text{ pico}}{fm}$) e as definições das duas formas de modulação, encontraremos o seguinte:

1°) a senóide do sinal da portadora modulada por uma onda senoidal pura de amplitude e freqüências constantes apresentará o mesmo espectro de freqüências tanto para a modulação em freqüência como em fase; entretanto, a distinção entre os dois tipos de modulação só poderá ser notada quando vista em uma comparação direta, como aparece representada na fig. 10;

2°) a modulação em fase pode, geralmente, ser convertida em modulação em freqüência, escolhendo-se, naturalmente, a resposta em freqüência do modulador de tal forma que sua tensão de saída seja proporcional a 1/fm (integração do sinal modulador).

Uma das vantagens da modulação em fase é a de poder ser aplicada em estágios amplificadores de transmissores, onde a estabilidade da freqüência da portadora deve ser muito alta. Nestes casos o projeto do transmissor fica facilita-

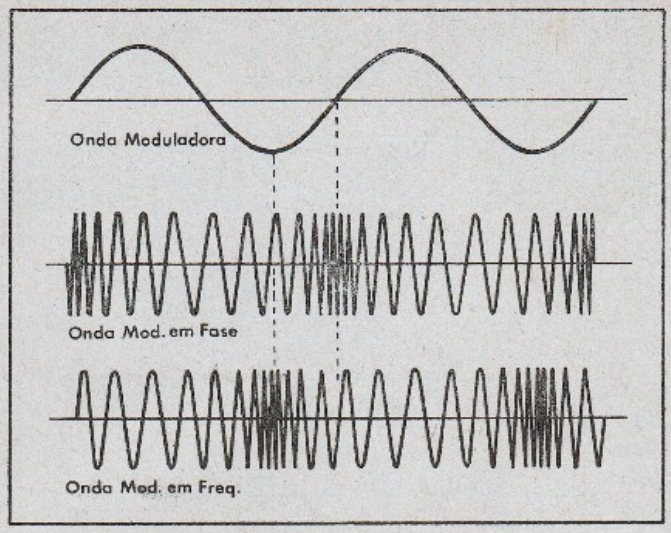


Figura 10

Modulação em fase e freqüência da onda senoidal da portadora, por um sinal também de forma de onda senoidal.

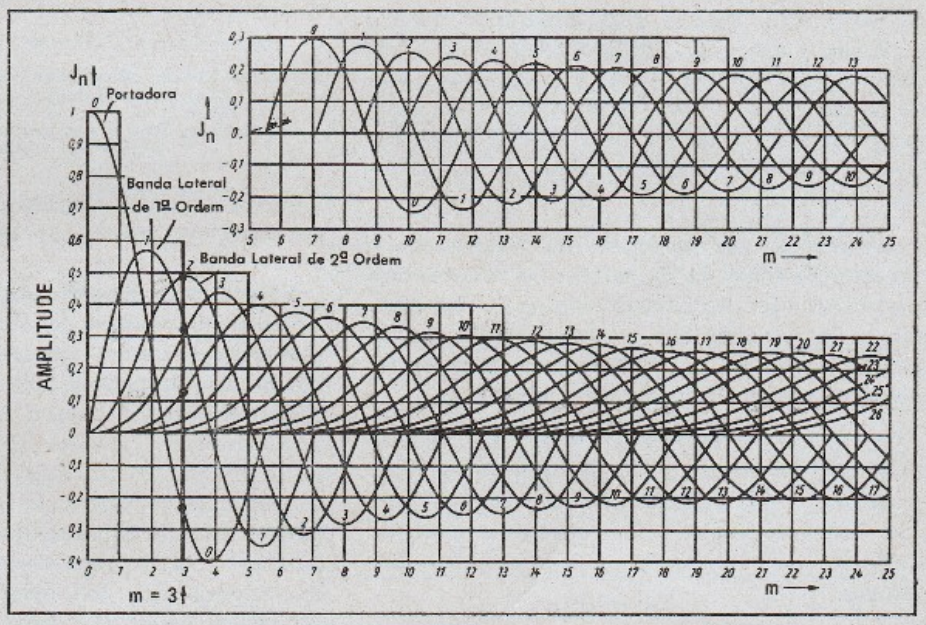


Figura 11

Amplitudes da portadora e das bandas laterais para sinais com modulação angular.

do, pois o oscilador pode ser controlado a cristal mantido em câmara térmica.

Um outro fato a ser considerado na modulação angular é que o sinal modulador não adiciona energia à potência da portadora, como acontece em AM.

Através de uma análise matemática podemos notar que, em contraste com a modulação em

TABELA 1

Ordem da portadora igual a zero	Índice de modulação m
1	2,40
2	5,52
3	8,65
4	11,79
5	14,93
6	18,07
n (n > 6)	18,07 + π (n — 6)

Valores dos índices de modulação para quando a portadora assume amplitude zero.

amplitude (AM), na modulação angular vamos ter um grande número de bandas laterais espaçadas entre si com uma distância igual à freqüência do sinal modulador. Assim, como exemplo, podemos citar o seguinte: se um sinal de RF de 100 MHz for modulado por um sinal de áudio de 10 kHz, de forma de onda senoidal pura, certamente iremos ter um espectro composto das seguintes freqüências:

...99,960 MHz — 99,970 MHz — 99,980 MHz — 99,990 MHz — **100 MHz** — 100,010 MHz — 100,020 MHz — 100,030 MHz — 100,040 MHz...

Com o exposto acima pode-se concluir que para se receber o sinal modulador, com um mínimo de distorção, todas as bandas laterais devem ser transmitidas. Deve ser lembrado aqui, também, que as bandas laterais que compõem o espectro de freqüências (incluindo a componente da portadora), mudam suas amplitudes quando variamos o índice de modulação **m**. Uma outra observação a ser feita é que a soma do quadrado dessas componentes sempre produz um sinal composto com uma potência média constante igual à potência média do sinal da portadora sem modulação.

Através das curvas da fig. 11 pode-se ver a relação (Funções de Bessel) entre a portadora e as amplitudes das bandas laterais do sinal modulado **m**. Observe que a componente da portadora (Jo) assume a amplitude zero para determinados valores de índice de modulação **m**.

Com o auxílio das curvas da fig. 11 podemos obter com facilidade as amplitudes do sinal da portadora e das componentes das bandas laterais. Como exemplo, vamos encontrar para um índice de modulação de m = 3 as seguintes amplitudes:

Portadora — Jo = 0,27

Bandas laterais de primeira ordem — J1 = 0,33
Bandas laterais de segunda ordem — J2 = 0,42
Bandas laterais de terceira ordem — J3 = 0,33

Note que quando analisamos um determinado sinal com modulação angular nos gráficos da fig. 11, algumas bandas laterais aparecem com amplitudes negativas, como é o caso do sinal da portadora do exemplo anterior (índice de modulação m = 3). Porém, se formos analisar o mesmo sinal em um analisador de espectro, iremos observar que todas as bandas laterais, inclusive o sinal da portadora, vão aparecer com amplitudes positivas, pois tais instrumentos somente analisam as amplitudes absolutas.

Os valores exatos dos índices de modulação **m** para quando a portadora assume amplitude zero podem ser vistos na Tabela 1.

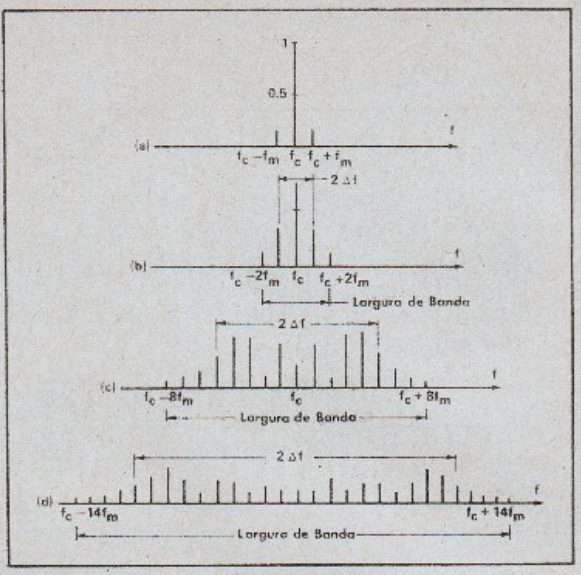


Figura 12

Espectros de um sinal modulado em freqüência com vários índices de modulação. Em (a) m = 0,2; (b) m = 1; (c) m = 5 e (d) m = 10. (O sinal modulador é senoidal, fm fixo e a amplitude é variada para cada índice de modulação).

Largura da faixa ocupada pelas bandas laterais de sinais com modulação angular

Na prática, o espectro de um sinal com modulação angular não é infinito. As bandas laterais mais distantes, na maioria das vezes, têm amplitudes tão pequenas que podem ser consideradas desprezíveis. Assim, há a possibilidade de se determinar a largura da banda requerida para se transmitir um sinal com um baixo nível de distorção, considerando para tal o número de bandas laterais significativas. O termo "significativo" é usado para mencionar todas as bandas laterais com um nível de tensão de pelo menos 1% (—40 dB), relativo ao nível de tensão da portadora não modulada.

Com o exposto acima pode-se verificar o comportamento espectral de um sinal de FM para diferentes valores de **m**.

Na fig. 12 vemos o espectro de um sinal modulado em freqüência com vários índices de modulação (m = 0,2, 1,5 e 10). Neste caso, o sinal modulador tem uma freqüência constante. Dessa forma, o índice de modulação **m** é proporcional à variação da amplitude do sinal modulador.

Na fig. 13 a amplitude do sinal modulador é constante e, portanto, **m** é variado pela mudança da freqüência de modulação.

Com os exemplos mostrados nas duas figuras anteriores pode-se notar que:

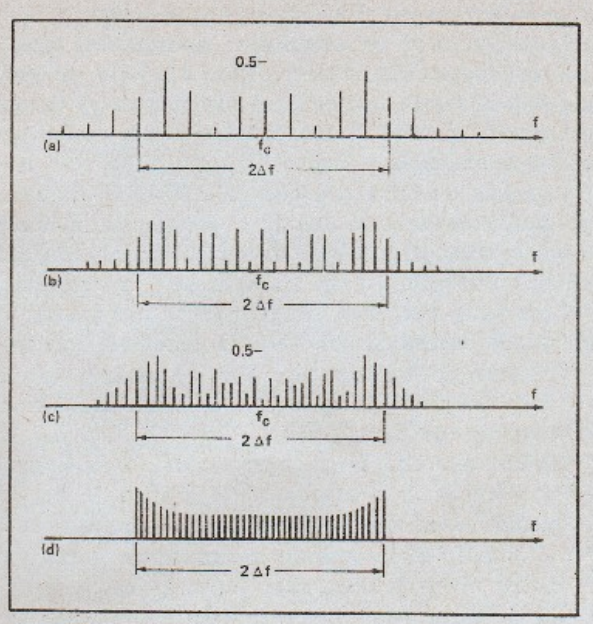


Figura 13

Espectros de um sinal modulado em freqüência com vários índices de modulação. Em (a) m = 5; (b) m = 10; (c) m = 15 e (d) m = ∞ (A amplitude do sinal modulador é fixa, sendo variada sua freqüência).

1°) para índices de modulação muito baixos (m menor que 0,2) vamos ter somente um par de bandas significativas;

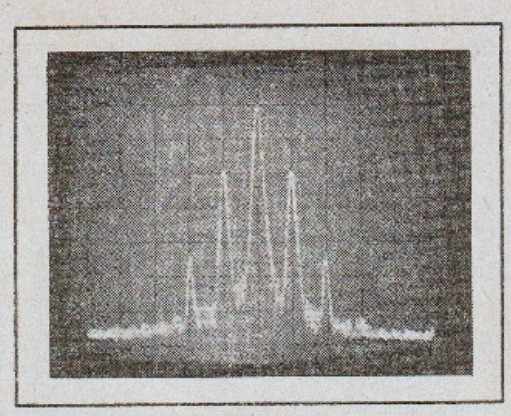


Figura 14

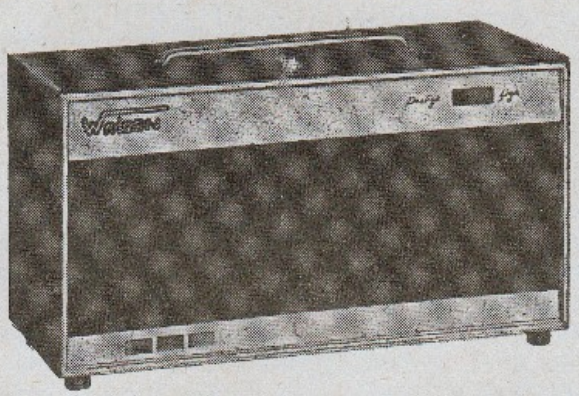
Portadora de 50 MHz modulada com fm = 10 kHz. m = 1 (horizontal = 10 kHz/div.; vertical = 10 dB/ /div.; largura de faixa B = 1 kHz).

2°) para índices de modulação muito altos (m maior que 100) a largura da banda é igual a 2△f pico;

3°) para valores do índice de modulação intermediários aos valores acima citados, tem-se que calcular as bandas laterais significativas.

As figs. 14 e 15 mostram, respectivamente, a tela de um analisador de espectro analisando um sinal modulado em freqüência com o índice de modulação m = 1 e m = 95.

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

A fig. 16 mostra um gráfico onde se pode calcular, com um valor aproximado, a largura de faixa requerida para se transmitir um sinal com baixo nível de distorção em relação ao índice de modulação **m**.

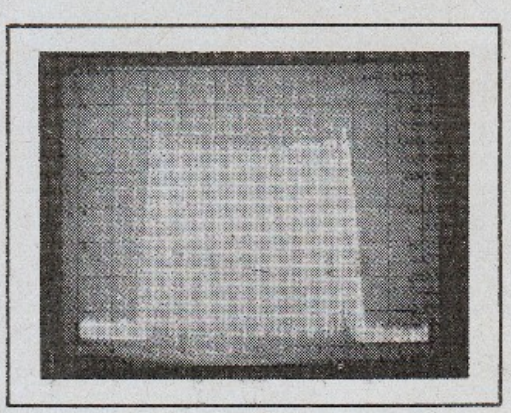


Figura 15

Portadora de 50 MHz modulada com fm = 1,5 kHz e m = 95 (horizontal = 50 kHz/div.; vertical = 10 dB/ /div.; largura de faixa B = 100 Hz).

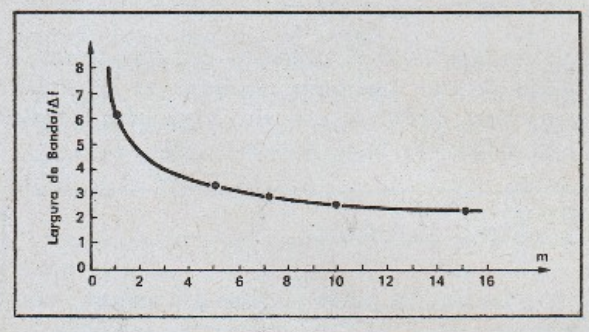


Figura 16

Gráfico para se determinar a largura de faixa requerida em função do índice de modulação m.

Quando se quer transmitir apenas informações na faixa de 300 a 3 400 Hz (faixa de voz), pode-se tolerar um grau de distorção bem maior que nos outros casos (música). Assim, todas as bandas laterais com amplitudes menores que 10%, relativas ao nível da portadora não modulada (—20 dB), podem ser desprezadas. Dessa forma, podemos calcular a largura de faixa (B) necessária com uma aproximação, usando para tal uma das fórmulas abaixo:

$$B = 2\Delta f \text{ pico} + 2 \text{ fm}$$

ou

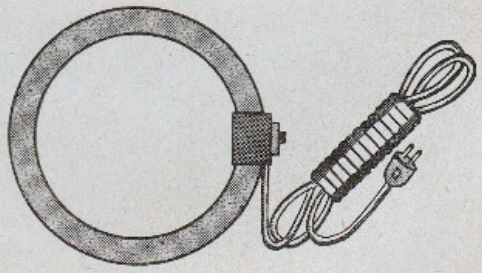
$$B = 2 \text{ fm } (1 + m)$$

Todos os exemplos dos sinais moduladores até aqui citados fazem referência a sinais compostos de uma só freqüência, isto é, naturalmente, para facilitar os cálculos e análises dos sinais modulados. Entretanto, como é sabido, na prática os sinais moduladores são compostos de um grande número de freqüências; assim sendo, para se calcular o índice de modulação (m) e a largura da faixa ocupada pelo espectro do sinal modulado deve-se tomar a freqüência máxima de modulação. Como exemplo temos o seguinte: uma estação de "broad-cast", transmitindo um sinal modulado em freqüência cumprindo as atuais especificações, terá as seguintes características de transmissão: desvio máximo = 75 kHz de pico (Δf pico = 75 kHz), freqüência máxima de modulação = 15 kHz (fm = 15 kHz); com isto, o índice de modulação será igual a 5 (m = 5) e observando o gráfico da fig. 11 vamos notar que será necessário transmitir até a oitava banda lateral, a fim de se obter um baixo nível de distorção; dessa forma, a largura de faixa requerida para essa transmissão poderá ser calculada da seguinte forma: $2 \times 8 \times 15$ kHz = 240 kHz.

O autor agradece à Hewlett Packard do Brasil Ind. Com. Ltda. a permissão dada para a publicação das ilustrações deste artigo.

Ω

BOBINA
DESMAGNETIZADORA
DE ALTA QUALIDADE



UM PRODUTO
ARPEN
CIPAEL LTDA.
RUA ORATÓRIO, 1 027/1 029
FONE: 273-6515 — SÃO PAULO

REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

R. Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C.P. 30 277 - S.P.

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:
CHOJI HUMBERTO KITAHARA

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
Antonio Carlos M. Lima
Aquilino R. Leal
Fábio Serra Flosi
José Carlos J. Telles
PY2GOX
Romeu Toddai
IBRAPE

Produção Gráfica:
TIPOGRÁFIA AURORA S.A.
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

Distribuidores exclusivos:
FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S.A.
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11
RIO DE JANEIRO — RJ.

Publicidade:
MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua dos Timbiras, 257 — Telefone: 220-7422
Caixa Postal, 30 277 — SÃO PAULO - SP

CIRCULAÇÃO

Publicação mensal que circula em todo o País, Portugal e Províncias Ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

ASSINATURAS

1 ano	Cr$	106,00
2 anos	Cr$	206,00

Índice dos anunciantes

Alfatronic	69
Atlas	19
Begli	11
Bernardino & Migliorato	6, 20
Bravox	2ª capa
Cardeal	9
Ce-Cap	8
Ceteisa	15
Cipael	6, 18, 82
Delta	10
Electra	20
Eletrônica Centenário	65
Elgotronic	19
Icotron	13
Idim	29
Incson	21
Inctest	44
Instituto Monitor	54
Kasval	14
Kron	22
Labo	20
Litec	17, 53
Monitor Promoções	40
Nikko	22
Novik	7
Otto & Tercilio	22
Philco	4ª capa
Radiotécnica Aurora	12, 16, 18, 36, 81
RCA	41
Renz	53
Repil	2, 3
Solhar	4
Stereotec	5
Stevaux	14
Tese	8
T. Ozima	53
Transistécnica	1
Willkasón	3ª capa

REVISTA MONITOR
de Rádio e Televisão

Nº 334
ANO XXIX
FEVEREIRO
1976

REGISTRO
336. P. 209/73
DCDP - DPF

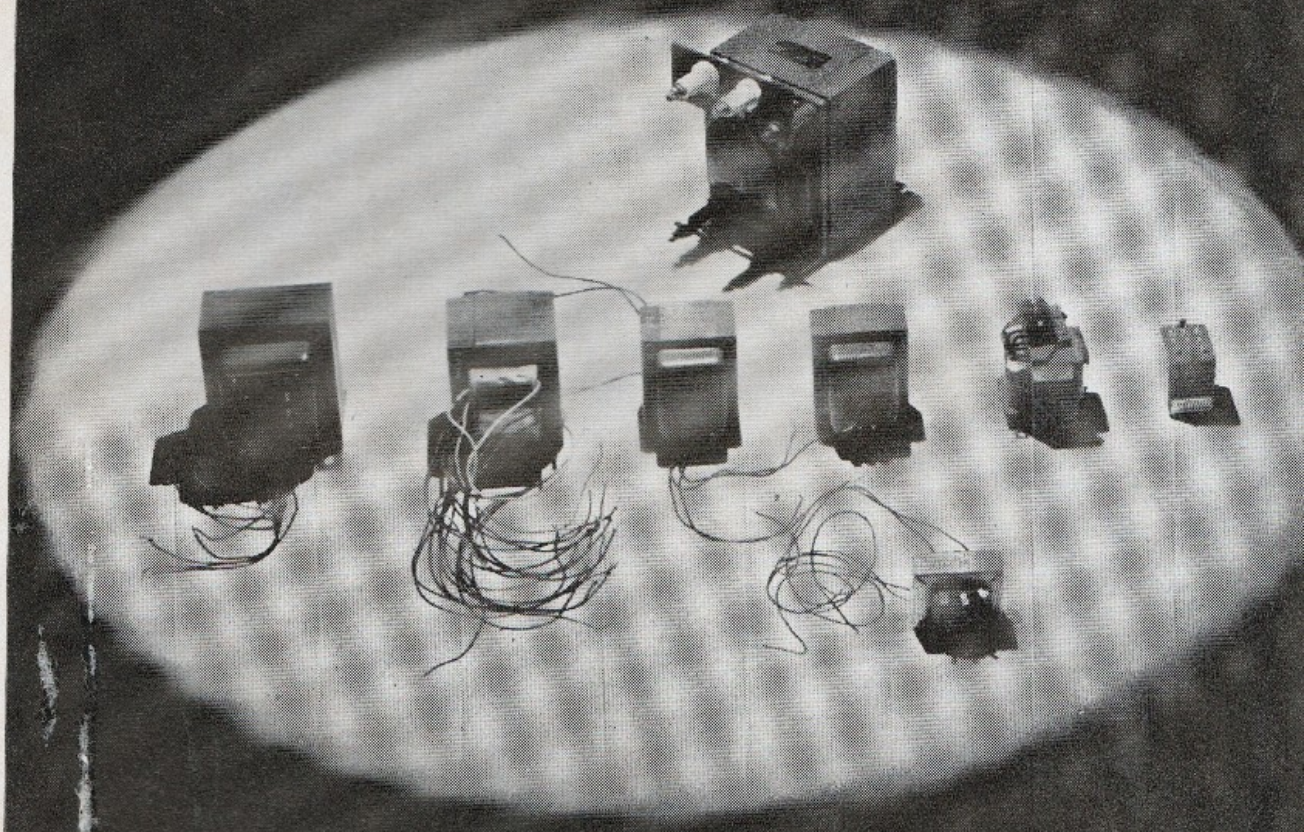
Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Sumário

Unidade de Sintonia para FM 23
Os Circuitos Fantasmas 27
A Transmissão de Informações por Linhas de Alta Tensão — Conclusão 30
PCM — A Telefonia Via Transmissão Digital — Conclusão 37
Bancada de Serviço: Usos para as Garras Jacaré 42
Dessoldagem de Componentes 43
Alicates de Pontas como Dissipadores de Calor 43
Espelho nas Reparações 44
Telecomunicações em Pauta — II — Técnicas Digitais 45
Radioamadorismo: Emissões do Tipo "A" 55
Medidor de Impedâncias em VHF 62
Nossa Capa 66
Noticiário Industrial 67
Livros em Revista 70
Análise Espectral dos Sinais Modulados em Amplitude e Freqüência 73

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DOS ARTIGOS E ILUSTRAÇÕES PUBLICADOS NESTA REVISTA
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. O conteúdo e a matéria redacional dos anúncios são de responsabilidade do anunciante.

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

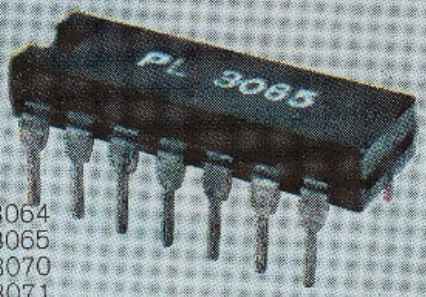
Fábrica: Av. Cotovia 726 - Caixa Postal 261 Fones: 241 1040 241 1762 240 9452
Loja: R. Santa Ifigênia 372 Fone: 221 4952 SÃO PAULO

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



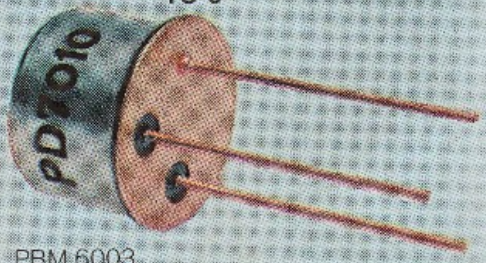
PC 1007 PD 2202
PC 1008 PE 1003 PE 2001
PD 1001 PE 1007 PE 3001
PD 1002 PE 1008 PE 3002

TRANSÍSTORES DE USO GERAL EM ÁUDIO TO-105



PA 6003 PB 6003
PA 6005 PB 6004
PB 6005

TRANSÍSTORES DE MÉDIA POTÊNCIA TO-5



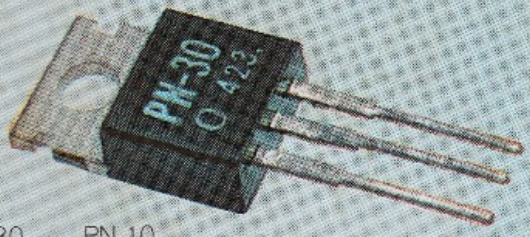
PAM 6003 PBM 6003
PAM 6005 PBM 6004 PD 7010

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 Antônio de Barros, 322 - ELETRÔNICA RUDI - Rua Santa Ifigênia, 379.
Santos: JÊ RÁDIO COM. IND. LTDA. - Rua João Pessoa, 230.
São José do Rio Preto: IRMÃOS NECCHI LTDA. - Rua General Glicério, 3027.
Rio de Janeiro: EBICOL EMPRESA BRAS. IMP. COM. LTDA. - Av. Presidente Vargas, 590 - ELETRÔNICA JACQUES LTDA. - Rua Vinte de Abril, 8 - S. DORF - Av. Suburbana, 10506-A - ELETRA RÁDIOS LTDA. - Rua República do Líbano, 40.
Porto Alegre: COMERCIAL RÁDIO LUX LTDA. - Av. Alberto Bins, 625.
Salvador: TV PEÇAS LTDA. - Rua José Gonçalves, 46 - Loja 5.

Para maiores informações

FÁBRICA DE SEMICONDUTORES - DEPARTAMENTO DE VENDAS
PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA. - RUA SANTA VIRGÍNIA, 299
TEL.: 295-3011 - RAMAL 398

PHILCO Ford