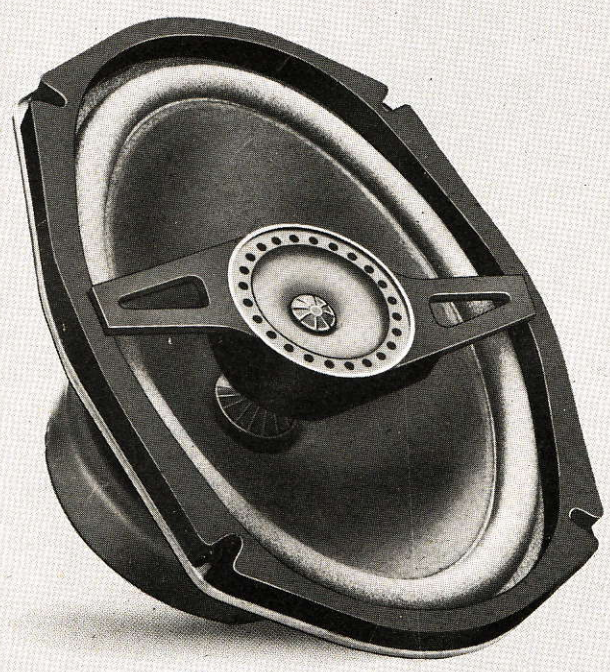
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

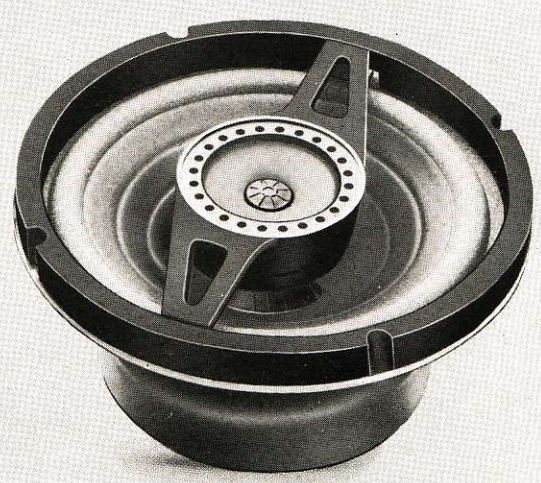
OUTUBRO 1978 N.º 366 Cr$ 25,00



power line bravox

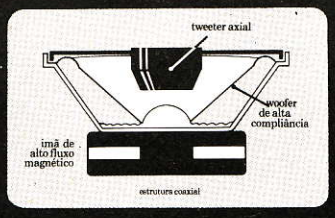


Modelo BC-69
40 WATTS



Modelo BC-6
35 WATTS

POWER LINE BRAVOX - Coaxial para amplificadores e toca-fitas.



- **Potência Total** dentro do seu carro - 35 e 40 Watts.
- Altíssimo rendimento eletroacústico e qualidade de som.
- Perfeito balanceamento sonoro entre os dois altofalantes, com emissão conjugada de todas as freqüências numa única estrutura, sólida e anti-vibratória.
- Recomendado para todos os amplificadores nacionais.

b BRAVOX

altofalantes Bravox - a alma do som

ACCB

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

REGISTRO 336.P.209/73 DCDP - DPF

ANO XXXI | N.º 366 | OUTUBRO | 1978

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Redação e Administração:
RUA TIMBIRAS, 263 - FONE: 220-7422
CAIXA POSTAL 30 277 - SÃO PAULO

Propriedade do
INSTITUTO RADIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:
MOACYR JOSÉ GONÇALVES

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisor Técnico:
ENG.º ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
Adolfo Toyomaro Ichiki
Amar G. Bose
Aquilino R. Leal
Braz Marques Fontes
E. F. Belohoubek
H. F. Silveira
H. F. Fujita
J. J. Risko
J. M. Cusack
João Michel
J. R. Rosen
Romeu Toddai (PY2 DJE)
PHILCO
RCA ENGINEER

Produção Gráfica:
GRÁFICA OBJETIVO
Rua Salete, 378

Distribuidor Exclusivo:
FERNANDO CHINAGLIA
DISTRIBUIDORA S.A.
Rua Teodoro da Silva, 907 - ZC-11
Rio de Janeiro - RJ

Publicidade:
MONITOR PROMOÇÕES E
PUBLICIDADE LTDA.
Rua João Rudge, 366 1.º andar
Caixa Postal 30 277 - São Paulo - SP

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

Tiragem:
23 000 exemplares

Assinaturas:
1 ano ..... Cr$ 270,00
2 anos ..... Cr$ 530,00

ÍNDICE

Projeto e Construção de Um Relógio Digital Eletrônico - Parte II 29

"Chopper" de Quatro Canais 42

Controle a Micro-Computador para o Carro do Futuro - Conclusão 47

ÁUDIO: *Gravação e Reprodução do Som - Parte I - Dispositivos, Medições e Percepção* 52

Instrumentação Analítica: Fotocolorímetro 61

Propagação de Micro-Ondas em Ferrite - Conclusão 71

TELEVISÃO: *Instrumental de Bancada - O Osciloscópio - 2.ª Parte* .. 77

RADIOAMADORISMO: *Exemplos de Questões de Exame p/ Radioamador* 84

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL 92

NOSSA CAPA 96

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 dos anunciantes.

REPIL LTDA. especializada em **Eletrônica** **DIGITAL**

TEM O PRAZER DE COMUNICAR AOS CLIENTES E AMIGOS, A ABERTURA DE SUA FILIAL

REPIL *RIO*

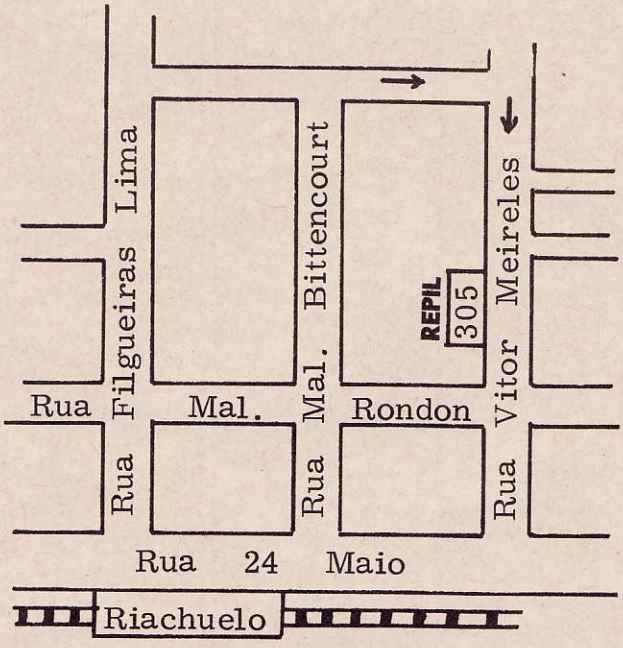
RUA VITOR MEIRELES 305 Est. Riachuelo

Com estacionamento próprio no local
Esta Rua começa na 24 de Maio altura do 520

Rio de Janeiro

FONE 201-6146

... em local centralizado. próximo a Praça da Bandeira, Maracanã, com facílimo acesso do centro, da zona sul pelos tuneis Catumbi-Laranjeiras, Rebouças e zona norte pelo sistema viário Automovel Club-Uruguai.



onde toda nossa linha de produtos é encontrada pelos mesmos preços de São Paulo

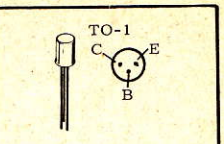
REPIL

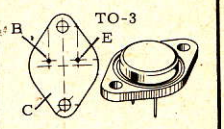
TRANSISTORES

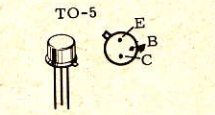
Dados Técnicos

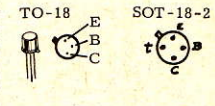
NPN PNP

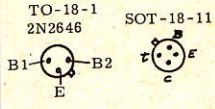
TIPO	POLAR.	V_{CEO} máx (V)	I_C máx (mA)	P_{tot} máx a 25°C (mW)	f_T (MHz)	h_{FE}	INVÓ-LUCRO	Código	t_{off} (ns)	APLICAÇÕES TÍPICAS	Cr$
2N718	Si-NPN	30	150	400	50	40-120	TO-18	(15800)		Ampl.med.pot;uso geral;comutação	$ 18,00
2N760A	Si-NPN	60	100	500	50	76-333	TO-18	(15806)		Ampl. p/peq. sinal;alto ganho	$ 18,00
2N918A	si-NPN	15	10		600	10-200	TO-72	(15812)		Ampl. RF e oscilador	$ 32,00
2N995A	Si-PNP	15	100	360	100	35-140	TO-52	(15818)	90	Comutação rápida	$ 18,00
2N1613	Si-NPN	75	1A	800	60	20-150	TO-5	(6554)		Comutação;média pot;uso geral	$ 25,00
2N1711	Si-NPN	75	1A	800	70	20-300	TO-5	(6560)		Comutação; média potência	$25,00
2N2222A	Si-NPN	40	800	500	300	35-300	TO-18	(6566)	285	Comutação alta velocidade	$ 18,00
2N2369A	Si-NPN	40	400	600	500	40-120	TO-18	(6572)	18	Comutação muito alta velocidade	$ 18,00
2N2482	Si-NPN	60	1		60	100-500	TO-18	(6578)		Peq.sinal;corrent.colet. 1uA a 1mA	$ 30,00
2N2646	Si- UNIJUNÇÃO; standoff 0,75; interbase 7k;							(6590)		30V; 300mA; TO-18-1	$ 30,00
2N2712	Si-NPN	40	100	600	500	75-225	TO92-74	(6596)		Amp.uso geral; média frequencia	$ 12,00
2N2904A	Si-PNP	60	500	600	200	40-120	TO-5	(6602)	100	Comutação e ampl. uso geral	$ 25,00
2N2905	Si-PNP	60	500		200	50-300	TO-5	(15824)	200	Comutação e ampl. uso geral	$ 25,00
2N2906A	Si-PNP	60	500	400	200	20-120	TO-18	(6608)	100	Idem, Idem	$ 18,00
2N2907A	Si-PNP	60	600	400	200	100	TO-18	(6614)	100	Idem, Idem	$ 18,00
2N2926	Si-NPN	18	100	600	350	35-470	TO92-74	(6626)		Pre-ampl.;baixo ruido;alto ganho	$ 12,00
2N3055	Si-NPN	110	15A	115	0,8	20-70	TO-3	(6632)		Potência; saída audio;comut; u.gera	$ 35,00
2N3133	Si-PNP	50	600	600	200	10-150	TO-5	(6650)	150	Comutação;média pot;média velocid	$
2N3134	Si-PNP	50	600	600	200	10-150	TO-5	(6656)	150	Idem, substituto direto do 2N3133	$ 28,00
2N3390	Si-NPN	40	100	600	350	400-800	TO92-74	(6662)		Amp.b.ruido;alt.ganho;comutação	$ 15,00
2N3439	Si-NPN	350	1A	10W	15	30-160	TO202	(6668)		Alta voltagem;Potência;comutaç;aud	$ 70,00
2N3440	Si-NPN	250	1A	10W	15	30-160	TO202	(6674)		Idem, Idem	$ 60,00
2N3442	Si-NPN	160	5A		60	20-70	TO-3	(6680)		Potencia;	$ 50,00
2N3504	Si-PNP	45	500	600	100	50-300	TO-18	(6686)	100	Comutação;alta velocid;uso geral	$ 20,00
2N3549	Si-PNP	60	10		150	100-500	TO-18	(6692)		Amp. peq.sinal e baixo ruido	$ 20,00
2N3563	Si-NPN	30	20		1500	20 -200	TO92-72	(6698)		Ampl.;oscilador;RF;UHF	$ 12,00
2N3565	Si-NPN	30	10		240	150-600	TO92-72	(6704)		Ampl.peq.sinal. desde 1uA	$ 18,00
2N3605	Si-NPN	14	10	200	300	30	TO-92(74)	(15830)	45	Comutação rápida	$ 12,00
2N3607	Si-NPN	14	10	200	300	30	TO-92(74)	(15836)	70	Comutação	$ 10,00
2N3638	Si-PNP	45	500	800	100	50-300	TO92-72	(6716)	170	Comutação; média potência	$ 18,00
2N3640	Si-PNP	12	50	500	300	20-120	TO-92(74)	(15842)	75	Comutação	$ 10,00
2N3646	Si-NPN	15	100		350	15-120	TO-92(72)	(15848)	28	Comutação rápida	$ 10,00
2N3662	Si-NPN	12	8		2100	20-150	TO-92(74)	(15854)		Amp.,oscil.UHF;	$ 10,00
2N3692	Si-NPN	20	10		500	100-400	TO-92(72)	(15860)		Uso Geral e comutação	$ 10,00
2N3702	Si-PNP	25	50		100	60-300	TO-92(74)	(15866)		Uso Geral e comutação	$ 10,00
2N3819	N- FET	ampl.RF e VHF;baixo ruido;						(6722)		450MHz;25V;20mA;	$ 44,00
2N3820	P- FET	amplificador;60V;15mA;						(6728)		5 mmho; 8 pF;	$ 49,00
2N3825	Si-NPN	25	20	100	800	20-80	TO92-74	(6734)		Oscilador UHF; ampl. RF	$ 22,00
2N3904	Si-NPN	40	300	300	300	100-300	TO92-72	(6740)	250	Comutação; amplificador uso geral	$ 18,00
2N3906	Si-PNP	40	300	300	200	50-150	TO92-72	(6752)	300	Comutação; amplificador uso geral	$ 18,00
2N4062	Si-PNP	30	10			180-660	TO92-74	(6758)		Amplif.pequeno sinal e alto ganho	$ 18,00
2N4122	Si-PNP	40	50	500	450	30-300	TO-92(72)	(15872)	150	Uso Geral e comutação	$ 10,00
2N4250	Si-PNP	60	1	500	50	250-700	TO-92(72)	(15878)		Ampl.peq.sinal; alto ganho	$ 10,00
2N4258	Si-PNP	12	50	500	700	30-120	TO-92(72)	(15884)	20	Comutação rápida	$ 12,00
2N4259	Si-NPN	30	10		1600	60-250	TO-72	(15890)		RF,VHF,UHF	$ 40,00
2N4290	Si-PNP	45	500	1W	240	20-300	TO92-74	(6770)		Comutação; ampl. uso geral	$ 15,00
2N4292	Si-NPN	25	20		980		TO92-74	(6776)		Oscilado UHF; ampl. RF	$ 15,00
2N4302	NFET	Uso geral;1000MHz;TO-92						(15896)		Uso Geral e Comutação	$ 20,00
2N4355	Si-PNP	60	500	500	500	75-400	TO-92(72)	(15902)	400	Média Potencia, uso geral	$ 12,00
2N4400	Si-NPN	40	500	500	200	20-150	TO-92(72)	(15908)	250	Uso Geral; Comutação	$ 10,00
2N4402	Si-PNP	40	200	300	150	30-400	TO92-72	(6788)		Comutação; uso geral	$ 12,00
2N4403	Si-PNP	40	200	300	200	100	TO92-72	(6794)		Comutação;usogeral; ampl. audio	$ 12,00
2N4409	Si-NPN	80	25	600	400	60-300		(6800)		Amplificador pequeno sinal	$ 15,00
2N4410	Si-NPN	120	300	600	400	60-300		(6806)		Alta voltagem; ampl. peq.sinal	$ 15,00
2N4416	NFET	-30V;10mA;300mW;450MHz;baixa capactcia;baixo ruido;RF;VHF;UHF;ampl(15914)									$ 50,00
2N4492								(15920)			$
2N5033	P -FET	amplificador; 20V; TO-106-1;						(6818)		pequenos sinais	$ 35,00
2N5086	Si-PNP	50	50	310	40	150	TO92-72	(6824)		Amp.uso geral;substitui BC-320	$ 12,00
2N5087	Si-PNP	50	50	310	40	250	TO92-72	(6830)		Idem; substitui BC-322	$ 12,00
2N5134	Si-NPN	24	100	600	500	20-150	TO92-72	(6836)		Comutação; alta velocidade	$ 12,00
2N5138	Si-PNP	30	100		30	50-800	TO92-72	(6842)		Comutação;ampl. uso geral	$ 12,00
2N5143	Si-PNP	45	500	250	100	15-300	TO92-72	(6848)		Comutação;media potencia	$ 12,00
2N5163	N - FET	uso em analog switch e ampl. UHF						(6854)		25V;100mA;TO106-1	$ 25,00
2N5172	Si-NPN	25	10	500		100-500	To-92(74)	(15926)		Uso geral Comuatação	$ 10,00
2N5220	Si-NPN	15	50	500	100	25-600	TO-92(72)	(15932)		Uso Geral; Comutação	$ 10,00
2N5221	Si-PNP	15	50	500	100	30-600	TO-92 (72)	(15938)	250	Média potência;comutação	$ 10,00
2N5222	Si-NPN	15	10	500	450	20-1500	TO-92(71)	(15944)		RF;ampl;oscil;alto ganho	$ 22,00
2N5247	NFET	RF;30V;400MHz;24mA;					TO-92	(15950)		RF	$ 25,00
2N5305	Si-NPN	30	202		60	2k-20k	TO-92(74)	(15956)		DARLINGTON	$ 15,00
2N5306	Si-NPN	45	200		60	7k-70k	TO92-74	(6866)		Darlington;altissimo ganho	$ 45,00
2N5356	Si-PNP	25	50			40-120	TO92-74	(15962)	250	Uso Geral;Comutação	$ 12,00
2N5460	PFET	Uso Geral;40V;10mA;310mW;						(15968)	4k	umho	$ 35,00
2N5462	PFET	Pre-ampl; uso geral; 6k' umho						(15974)			$ 35,00
2N5400	Si-PNP	120	50		400	30-180	TO92-72	(6872)		Uso Geral; Comutação	$ 15,00
2N5639	NFET	Chopper; sinal de vídeo; comutaçã						(6878)			$ 35,00
2N5669	NFET	RF;25V; 10mA,100MHz					TO92	(15980)			$ 25,00
2N5717	NFET	Ampl. audio e vídeo de alto ganh						(6884)		100V; 10mA; TO921	$ 45,00
2N5769	si-NPN	15	100		500	20-120	TO-92(72)	(15986)	18		$ 18,00
2N5770	Si-NPN	15	10		1800	20-200	TO-92(72)	(15992)		UHF osc;	$ 15,00
2N5771	Si-PNP	15	50		850	35-120	TO-92(72)	(15998)	20	Comutação rápida	$ 18,00
2N5817	Si-PNP	40	500		100	25-200	TO-92(77)	(16004)	300	Ampl.uso geral; comutação	$ 15,00
2N6121	Si-NPN	45	4A	40W	25	25-100	TO220	(6890)		Potência;saída audio;comutação	$ 35,00
2N6123	Si-NPN	80	4A	40W	25	25-100	TO220	(6896)		Potência;saída audio;comutação	$ 40,00
2N6124	Si-PNP	45	4A	40W	25	25-100	TO220	(6902)		Potência;saída audio;comutação	$ 39,00
2N6293	Si-NPN	70	7A	40W	4	30-150	TO220	(6914)		Potência;saída audio;comutação	$ 40,00
3N128	MOS-FET amplific. VHF;20Vds; -8Vgs;Id 20							(6920)		mA;400mW;MAG 20 dB;NF 5dB;TO72	$ 80,00

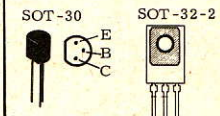


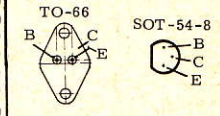


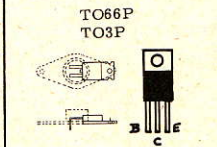


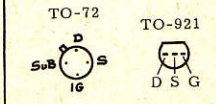






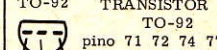






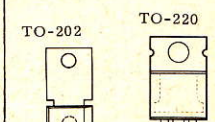


TO-92 TRANSISTOR



TO-92

pino	71	72	74	77
1	C	C	B	E
2	E	B	C	B
3	B	E	E	C



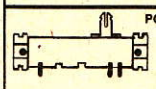
TRANSISTORES

TIPO	POLAR	V_{CEO} máx (V)	I_C máx (mA)	P_{tot} máx (a 25°C)	f_T (MHz)	h_{FE}	INVÓLUCRO	Código	APLICAÇÕES TÍPICAS	CR $
AC127	Ge-NPN	32	500	340 mW	1,5	100	TO-1	(6710)	AF-saída;média potência	$ 35,00
AC128	Ge-PNP	32	1A	1W	1,0	55-175	TO-1	(6746)	Idem, idem	$ 35,00
AC187	Ge-NPN	25	2A	1W	5,0	100-500	TO-1	(5612)	AF-saída 4W(c/AC188)-Driver	$ 30,00
AC188	Ge-PNP	25	2A	1W	1,5	100-500	TO-1	(5714)	Idem, idem; complement.AC187	$ 30,00
2SB22	Ge-PNP	25	2A	1W	1,0	110-365	TO-1	(16010)	Idem;uso geral;substitui AC188	$ 20,00
AD161/2	Ge-PNP	32	3A	6W	0,5	50-250	TO-66	(16022)	Potência; saída ;Par casado	$100,00
BC107	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	TO-18	(16028)	Ampl.uso geral;AF;TV;audio	$ 12,00
BC108	Si-NPN	20	200	300	300	125-900	TO-18	(16034)	Idem, idem	$ 12,00
BC109	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	TO-18	(16040)	Pre-ampl;alto ganho;baixo ruido	$ 12,00
BC140	Si-NPN	40	1A	4W	50	40-100	TO-5	(16046)	Potência;saída;driver;uso geral	$ 20,00
BC141	Si-NPN	60	1A	4W	50	40-100	TO-5	(5900)	Idem, idem	$ 20,00
BC160	Si-PNP	40	1A	3W	50	40-100	To-5	(5906)	Idem, Idem	$ 20,00
BC161	Si-PNP	60	1A	3W	50	40-100	TO-5	(5912)	Idem, Idem	$ 20,00
BC167	Si-NPN	45	100	300	85	180-460		(5918)	Ampl.uso geral;AF;TV;audio BC237	$ 6,00
BC168	Si-NPN	20	100	300	85	380-800		(5924)	Ampl.uso geral.Substitui BC238	$ 6,00
BC169	Si-NPN	20	100	300	85	380-800		(5930)	Preampl;alto ganho;b.ruido;BC239	$ 6,00
BC177	Si-PNP	45	100	300	150	75-260	TO-18	(5936)	Complementar do BC107	$ 15,00
BC178	Si-PNP	25	100	300	150	75-500	To-18	(5942)	Complementar do BC108	$ 15,00
BC179	Si-PNP	20	100	300	150	125-500	TO-18	(5948)	Complementar do BC109	$ 15,00
BC237	Si-NPN	45	200	300	300	125-500	Sot-30	(5954)	Idêntico ao BC107	$ 6,00
BC238	Si-NPN	30	200	300	300	125-900	Sot-30	(5960)	Idêntico ao BC108	$ 6,00
BC239	Si-NPN	20	200	300	300	240-900	Sot-30	(5966)	Idêntico ao BC109	$ 6,00
BC307	Si-PNP	45	100	300	150	50-260	Sot-30	(5972)	Amplif.u.geral;audio;TV	$ 6,00
BC308	Si-PNP	25	100	300	150	50-500	Sot-30	(5978)	Idem, Idem	$ 6,00
BC309	Si-PNP	20	100	300	150	125-500	Sot-30	(5984)	Baixo ruido;preampl; Hi-Fi	$ 6,00
BC548	Si-NPN	30	100	500	300	125-900	Sot-30	(5990)	Ampl.uso geral;driver;audio	$ 8,00
BC549	Si-NPN	30	100	500	300	125-500	Sot-30	(5996)	baixo ruido;pre-amplificador	$ 8,00
BC557	Si-PNP	45	100	500	150	75-260	Sot-30	(6002)	AF;amplificação;uso geral	$ 8,00
BC558	Si-PNP	30	100	500	150	75-500	Sot-30	(6008)	Idem, Idem	$ 8,00
BD329	Si-NPN	20	3A	15W	130	85-375	Sot-32-2	(6014)	Saída auto-rádio e Hi-Fi até 10W	$ 25,00
BD330	Si-PNP	20	3A	15W	130	85-375	Sot-32-2	(6020)	Complementar do BD329	$ 25,00
BDY38	Si-NPN	40	6A	115W	1	30	TO-3	(6026)	Potência;amplificação;comutação	$ 55,00
BF177	Si-NPN	60	50	600	120	20-60	TO-5	(6032)	TV;audio;ampl. uso geral	$ 25,00
BF178	Si-NPN	115	50	600	120	20-60	TO-5	(6038)	Idem, Idem	$ 25,00
BF180	Si-NPN	20	20	150	675	45	Sot-18-11	(6044)	TV tuner;RF;VHF;UHF;amplif.	$ 20,00
BF184	Si-NPN	20	30	145	300	75-750	Sot-18-2	(6050)	AM/FM-conversor ampl.RF/FI	$ 15,00
BF185	Si-NPN	20	30	145	220	34-140	Sot-18-2	(6056)	Pre-ampl. RF/FI; FM	$ 18,00
BF254	Si-NPN	20	30	300	260	115	Sot-30	(6062)	RF, FM; substitui BF-494	$ 10,00
BF255	Si-NPN	20	30	300	200	67	Sot-30	(6068)	RF, FM; substitui BF-495	$ 10,00
BSX20	Si-NPN	40	500	360	500	20-120	TO-18		Substituir pelo 2N2369A	$
2SC536	Si-NPN	40	200	200	180	280-560	Sot-54-8	(6080)	Sustituto do BC237	$ 12,00
BO61	Si-NPN	300	100	6W	20	40-170	TO-66	(6086)	Potência;subst. 2SC515;2N3739	$ 25,00
BSW42B	Si-NPN	60	200	300	300	75-225		(6092)	Comutação;super sensível(c.base)	$ 10,00
BSW44A	Si-PNP	60	200	300	300	75-225		(6098)	Idem, Idem	$ 10,00
BSW92A	Si-NPN	50	200	300	300	30-90		(6104)	Idem, e sincronismo TV	$ 10,00
BU205	Si-NPN	1500	2,5A	10W	7,5	2	TO-3	(6110)	TV-saída horizontal	$164,00
BU208	Si-NPN	1500	5A	12W	7	2,25	TO-3	(6116)	TV-saída horizontal	$220,00
NSE170	Si-PNP	60	3A	10W	50	50-250	To202	(6122)	Potenc;comutação;igual2N4920	$ 45,00
NSE180	Si-NPN	60	3A	10W	50	50-250	TO202	(6128)	Idem,igual 2N4923 e MJE180	$ 45,00
TIP29	Si-NPN	40	1A	30W	3	20-75	TO220	(6134)	Comutação;operação on-off repetitiv	$ 16,00
TIP29A	Si-NPN	60	1A	30W	3	20-75	TO66P	(6140)	Potência,comutação	$ 17,00
TIP29B	Si-NPN	80	1A	30W	3	20-75	TO66P	(6146)	Potência,comutação	$ 18,00
TIP29C	Si-NPN	100	1A	30W	3	20-75	TO66P	(6152)	Potencia,comutação	$ 19,00
TIP30	Si-PNP	40	1A	30W	3	20-75	TO66P	(6158)	Potência,comutação	$ 15,00
TIP30A	Si-PNP	60	1A	30W	3	20-75	TO66P	(6164)	Potência,comutação	$ 16,00
TIP30B	Si-PNP	80	1A	30W	3	20-75	TO66P	(6170)	Potência,comutação	$17,00
TIP30C	Si-PNP	100	1A	30W	3	20-75	TO66P	(6176)	Potência,comutação	$ 19,00
TIP31	Si-NPN	40	3A	40W	3	20-75	TO66P	(6182)	Potência, comutação	$ 16,00
TIP31A	Si-NPN	60	3A	40W	3	20-75	TO66P	(6188)	Potencia, comutação	$ 17,00
TIP31B	Si-NPN	80	3A	40W	3	20-75	TO66P	(6194)	Potência, comutação	$ 18,00
TIP31C	Si-NPN	100	3A	40W	3	20-75	TO66P	(6200)	Potência, comutação	$ 20,00
TIP32	Si-PNP	40	3A	40W	3	20-75	TO66P	(6206)	Potência, comutação	$ 20,00
TIP32A	Si-PNP	60	3A	40W	3	20-75	TO66P	(6212)	Potência, comutação	$ 22,00
TIP32B	Si-PNP	80	3A	40W	3	20-75	To66P	(6218)	Potencia, comutação	$ 25,00
TIP32C	Si-PNP	100	3A	40W	3	20-75	TO66P	(6224)	Potência, comutação	$ 27,00
TIP33	Si-NPN	40	10A	80W	3	20-100	TO66P	(6230)	Potência, comutação	$ 30,00
TIP33A	Si-NPN	60	10A	80W	3	20-100	TO66P	(6236)	Potência, comutação	$ 32,00
TIP33B	Si-NPN	80	10A	80W	3	20-100	TO66P	(6242)	Potência, comutação	$ 35,00
TIP33C	Si-NPN	100	10A	80W	3	20-100	TO66P	(6248)	Potência, comutação	$ 38,00
TIP34	Si-PNP	40	10A	80W	3	20-100	TO3P	(6254)	Potência, comutação	$ 38,00
TIP34A	Si-PNP	60	10A	80W	3	20-100	TO3P	(6260)	Potência, comutação	$ 40,00
TIP34B	Si-PNP	80	10A	80W	3	20-100	TO3P	(6266)	Potência, comutação	$ 42,00
TIP34C	Si-PNP	100	10A	80W	3	20-100	TO3P	(6272)	Potência, comutação	$ 45,00
TIP35	Si-NPN	40	25A	125W	3	10-50	TO3P	(6278)	Potência, comutação	$ 68,00
TIP35A	Si-NPN	60	25A	125W	3	10-50	TO3P	(6284)	Potência, comutação	$ 70,00
TIP35B	Si-NPN	80	25A	125W	3	10-50	TO3P	(6290)	Potência, comutação	$ 75,00
TIP35C	Si-NPN	100	25A	125W	3	10-50	TO3P	(6296)	Potência, comutação	$ 80,00
TIP36	Si-PNP	40	25A	125W	3	10-50	TO3P	(6302)	Potência, comutação	$ 80,00
TIP36A	Si-PNP	60	25A	125W	3	10-50	TO3P	(6308)	Potência, comutação	$ 85,00
TIP36B	Si-PNP	80	25A	125W	3	10-50	TO3P	(6314)	Potência, comutação	$ 90,00
TIP36C	Si-PNP	100	25A	125W	3	10-50	TO3P	(6320)	Potência, comutação	$ 99,00
TIP41	Si-NPN	40	6A	65W	3	15-75	TO66P	(6326)	Potência, comutação	$ 6326)
TIP41A	Si-NPN	60	6A	65W	3	15-75	TO66P	(6332)	Potência, comutação	$ 22,00
TIP41B	Si-NPN	80	6A	65W	3	15-75	TO66P	(6338)	Potência, comutação	$ 25,00
TIP41C	Si-NPN	100	6A	65W	3	15-75	TO66P	(6344)	Potência, comutação	$ 28,00
TIP42	Si-PNP	40	6A	65W	3	15-75	TO66P	(6350)	Potência, comutação	$ 22,00
TIP42A	Si-PNP	60	6A	65W	3	15-75	TO66P	(6356)	Potência, comutação	$ 25,00
TIP42B	Si-PNP	80	6A	65W	3	15-75	TO66P	(6362)	Potência, comutação	$ 28,00
TIP42C	Si-NPN	100	6A	65W	3	15-75	TO66P	(6368)	Potencia, comutação	$ 35,00
TIP47	Si-NPN	250	1A	40W	2	30-150	TO66P	(6380)	Alta tensão, potencia	$ 22,00
TIP48	Si-NPN	300	1A	40W	2	30-150	TO66P	(6386)	Alta tensão, potencia	$ 25,00
TIP49	Si-NPN	300	1A	40W	2	30-150	TO66P	(6394)	Alta tensão, potencia	$ 28,00

POTENCIÔMETROS da CONSTANTA

Valor	ϕ 16 mm	ϕ 23 mm
100 ohm	(13010)	(13112)
220 ohm	(13016)	(13118)
470 ohm	(13022)	(13124)
1k ohm	(13028)	13130)
2k2 ohm	(13034)	(13136)
4k7 ohm	(13040)	(13142)
10k ohm	(13046)	(13148)
22k ohm	(13052)	(13154)
47k ohm	(13058)	(13160)
100k ohm	(13064)	(13166)
220k ohm	(13070)	(13172)
470k ohm	(13076)	(13178)
1M ohm	(13082)	(13184)
2M2 ohm	(13088)	(13190)
3M3 ohm	(13094)	(13196)
4M7 ohm	(13100)	(13202)
10M ohm	(13106)	(13208)

ϕ 16mm (micro) $19,00
ϕ 23mm (comum)$19,00



POTENCIÔMETRO DESLIZANTE (Slide Pot.) 60 mm

470	(13292)	47k	(13316)
1k	(13298)	100k	(13322)
4k7	(13304)	470k	(2804)
10k	(13310)	1M	(3464)

Cr$ 30,00 cada

MULTITURN da Constanta compr. 42mm 20 voltas



1k	(13328)	47k	(13352)
4k7	(13334)	100k	(13358)
10k	(13340)	220k	(13364)
22k	(13346)	470k	(13370)

Cr$ 30,00

TRIMPOT Constanta Vertical, ϕ 15mm, c/botão

100	(13376)	22k	(13424)
220	(13382)	47k	(13430)
470	(13388)	100k	(13436)
1k	(13394)	220k	(13442)
2k2	(13400)	470k	(13448)
3k3	(13406)	1M	(13454)
4k7	(13412)	2M2	(13460)
10k	(13418)	3M3	(13466)
		4M7	(13472)

Cr$ 6,00 cada



TRIMPOT 15 VOLTAS

Importado

POTENCIOMETROS de VOLTAS MULTIPLAS miniatura p/circ.impr.

3/4 x 1/4 x 3/16"

Ohm			
100	(13478)	50k	(13508)
500	(13484)	100k	(13514)
1k	(13490)	200K	(13538)
5k	(13496)	500k	(13520)
10k	(13502)	1M	(13526)
20k	(13532)		

Cr$ 60,00 cada

BASE SUPORTE PARA FERRO DE SOLDA

Robusto, pratico



(22344)
Cr$ 285,00

REEMBOLSO REPIL

Utilize nosso eficiente Reembolso Aéreo.

Basta telefonar

FONE: (011) 222 2672 / 223 3374 / 220 4529

TRANSISTORES TIPO	POLAR.	V_{CEO} máx. (V)	I_C máx. (mA)	P_{tot} máx. $T_{amb}=25°C$ (mW)	f_T (MHz)	h_{FE}	INVÓLUCRO	Código	APLICAÇÕES TÍPICAS	CR $
TIP50	Si-NPN	400	1A	40W	2	30-150	TO66P	(6398)	Alta tensão, potencia	$ 35,00
TIP51	Si-NPN	250	3A	100W	1	30-150	TO3P	(6404)	Alta tensão, potência	$ 75,00
TIP52	Si-NPN	300	3A	100W	1	30-150	TO3P	(6410)	Alta tensão, potência	$ 72,00
TIP53	Si-NPN	350	3A	100W	1	30-150	TO3P	(6416)	Alta tensão, potência	$ 80,00
TIP54	Si-NPN	400	3A	100W	1	30-150	TO3P	(6422)	Alta tensão, potência	$ 85,00
TIP110	Si-NPN	60	2A	50W	1	1000	TO66P	(6428)	Darlington de potencia e comutação	$ 20,00
TIP111	Si-NPN	80	2A	50W	1	1000	TO66P	(6434)	Darlington de potência e comutação	$ 25,00
TIP112	Si-NPN	100	2A	50W	1	1000	TO66P	(6440)	Darlington de potência e comutação	$ 30,00
TIP115	Si-PNP	60	2A	50W	1	1000	TO66P	(6446)	Darlington de potencia e comutação	$ 25,00
TIP116	Si-PNP	80	2A	50W	1	1000	TO66P	(6452)	Darlington de potência e comutação	$ 28,00
TIP117	Si-PNP	100	2A	50W	1	1000	TO66P	(6458)	Darlington de potência e comutação	$ 31,00
TIP120	Si-NPN	60	5A	65W	1	1000	TO66P	(6464)	Darlington de potência e comutação	$ 30,00
TIP121	Si-NPN	80	5A	65W	1	1000	TO66P	(6470)	Darlington de potência e comutação	$ 33,00
TIP122	Si-NPN	100	5A	65W	1	1000	TO66P	(6476)	Darlington de potência e comutação	$ 40,00
TIP125	Si-PNP	60	5A	65W	1	1000	TO66P	(6482)	Darlington de potência e comutação	$ 35,00
TIP126	Si-PNP	80	5A	65W	1	1000	TO66P	(6488)	Darlington de potência e comutação	$ 40,00
TIP127	Si-PNP	100	5A	65W	1	1000	TO66P	(6494)	Darlington de potência e comutação	$ 40,00
TIS 58	Si- NFET ampl. RF e VHF						TO-92	(6500)		$ 20,00
TIS 59	NFET uso geral; 25V; 25mA						TO-92	(6506)		$ 20,00
TIS 75	NFET Chopper; comutação						TO-92	(6512)		$ 45,00
2A4891	Unijunção; interbase: 9k; 30V; 50mA						TO106-1	(6518)	Uso geral; subst. 2N2646	$ 22,00
2A4892	Unijunção; idem, idem						To 106-1	(6524)	Oscilador de alta frequencia	$ 28,00
2A4893	Unijunção; idem; subst. 2N2647						TO106-1	(6530)	Disparo de tiristores	$ 22,00
2A4894	Unijunção; idem; idem						TO106-1	(6536)	Para longos retardos de tempo	$ 28,00
2A6027	Unijunção programavel; 30V; 50mA;						TO98P	(6542)	Trigger, pulso, oscil., tempo	$ 30,00
2A6028	Unijunção programavel; idem, idem							(6548)		$ 30,00

KITS REPIL

KT-8 Gerador de Funções fornece onda quadrada, triangular e senoidal, de 0,001 Hz a 1MHz. (16118) Cr$ 560,00

KT-10 Teste de Diodo em uma só etapa. Auto-indicativo de polaridade. Operação rápida, prática e segura. (16166) $98,00

KT-12-1 Contador de 1 dígito o-9, ampliável, a qualquer número de dígitos. (16124) $135,00

KT-12-2 Contador Digital de 0 - 9999 up-down, contagem progressiva e regressiva. (16130) Cr$ 580,00

KT-14-3 Fonte de Alimentação 1-12V regulavel e estabilizada, com para 5V fixo. 1,5 A; (16148) Cr$ 420,00

KT-16 Oscilador Padrão 60Hz controlado acristal; apenas 3x3 cm. (16160) Cr$ 350,00

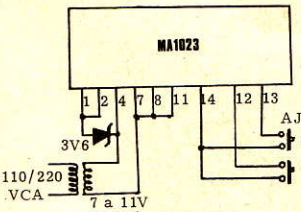
RELOGIO DIGITAL
MA1023



Relógio Digital completamente montado, com dígitos de 0,7" (17 mm) de altura, num módulo de apenas 8,5 x 3,8 cm. Possue ALARME (basta ligar falante de 8 ou 16 ohm), SMOOZE ("soneca", que repete o alarme a cada 9 minutos apos despertar), SLEEP (desliga o rádio apos o tempo desejado), opção para 12 ou 24 horas, controle de luminosidade do display, uso de bateria de 9V (opcional) para funcionamento quando faltar energia da rede; indicação de segundos pelo piscar (flashing colon) dos dois pontos da separação hora-minutos.

Apenas como relógio, a montagem é muito simples, bastando acrescentar 1 transformador 9V, 1 zener 3V6 e 2 chaves para o ajuste da hora.

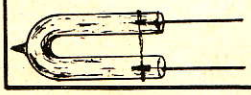
O MA-1023 permite três modos distintos de operação:
Simples RELÓGIO
RÁDIO-RELOGIO
RELOGIO DESPERTADOR



Instruções para montagem do Radio-Relogio e do Relogio com Alarme, acompanham o módulo. (6944) $ 460,00

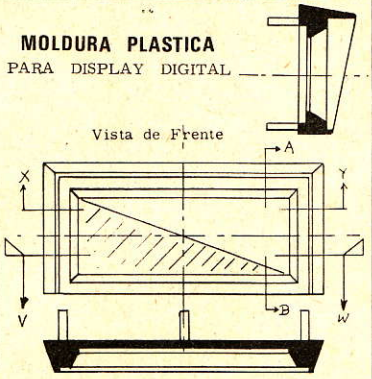
Temos preço especial para quantidades acima de 10 peças

LÂMPADA XENON

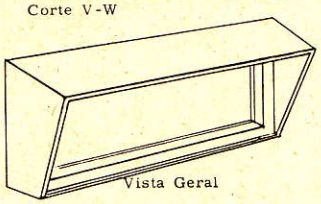


(20018) $242,00

MOLDURA PLASTICA
PARA DISPLAY DIGITAL



Corte V-W



Vista Geral

O acabamento profissional para suas montagens. Dimensões externas: 74 x 35 mm. Cores: Preta e Cinza (16112) Cr$ 30,00.
Temos preço especial para quantidades.

PERCLORETO DE FERRO

PARA FABRICAÇÃO DE CIRCUITO IMPRESSO

EM PÓ. Anidro. Finamente moido. Supercorrosivo. Em embalagem de 1 quilo (8390) Cr$ 38,00

LÍQUIDO. Em solução. Pronto para uso imediato. Prático e eficiente. Em garrafa plástica de 500ml. Basta despejar o percloreto líquido o necessário para cobrir a chapa coberta, esperar 15-20 minutos e está pronto o circuito impresso. Por ser corrosivo, não enviamos pelo Correio.

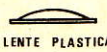


(8396) Cr$ 48,00

SACO 45 kg

Embalagem industrial, plástica (8402) Cr$ 1.298,00 Posto em nossa Loja, sem embalagem adicional de proteção.

Lente convergente, ϕ 24 mm, sist. alarme, fotocélulas, opto-eletronica, etc. Preço especial p/quantdes.

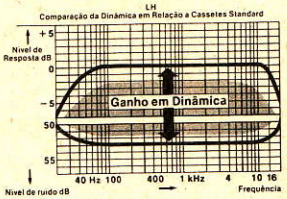


LENTE PLASTICA

(20024) $ 20,00

fitas cassete





Fita cassete Basf LH, C60: (20000) $ 39,00
Fita cassete Basf LH, C90: (20006) $ 55,00



Fita em rolo SP52, 1200 pes (20012) $249,00

Temos o prazer de comunicar aos nossos amigos e clientes a abertura de mais uma FILIAL

REPIL RIO

RUA VITOR MEIRELES 305
(Riachuelo)
RIO DE JANEIRO - RJ

esta rua começa na 24 de Maio nº 520
ESTACIONAMENTO PRÓPRIO NO LOCAL

Onde encontra-se toda a linha pelos mesmos preços de São Paulo.

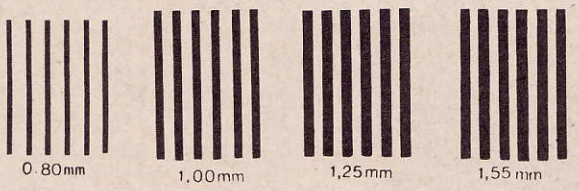
Simbolos

EM TAMANHO REAL

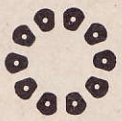
DECALQUES ÁCIDO-RESISTENTES
p/fabricação de circuito impresso.

LINHAS

tiras com 6 linhas de 10,5mm



(15422) (15428) (15434) (15440)


(15386) 10 pinos p/esc.2x1


(15380) 10 pinos


(15368) Ponte Retific.


(15548) Transist.


(15482)


(15350) Capacitor

SOQUETES 0,2" p/desenho esc. 2 x 1


(15458)




(15446)

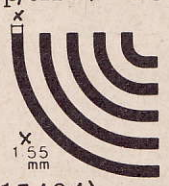


(15424)


em tira contínua

CURVAS

p/tira: 25 45



(15404)



(15398)

Tiras contínuas formando soquetes c/qualquer número de pinos, para desenho em escala 2 x 1

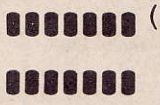

(15326) 42 0,2"

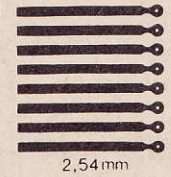

(15308) 42 0,2"


(15332) 42 0,2"

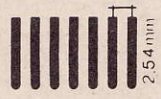
SOQUETES


(15494) 0,1" 4 16 pinos


(15488) 0,1" 4 14 pinos



(15410) 42 conector 0,1"

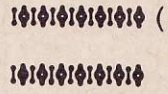


(15392) 42 conector 0,1"


(15416) 0,156" conector 28


(15518) 86 0,1"


(15506) 82 0,1"


(15500) 82 0,1"

Código da tira | Dimensões | Qtde. p/tira

	(15518)	1,6x0,6mm	86
	(15524)	2,5x0,4mm	59
	(15536)	3,2x0,8mm	62
	(15470)	3,5x0,6mm	50
	(15512)	3,7x0,8mm	50
	(15476)	4,0x1,2mm	47
	(15464)	5,0x1,5mm	33
	(15530)	6,4x1,5mm	28
	(15542)	6,5x2,0mm	19
	(15356)	8,0mm	20
	(15338)	0,1" entre pinos	22
	(15344)	0,2" idem	16
	(15362)	8 pinos	8

PREÇO POR TIRA Cr$ 18,00

Enviar Correspondência exclusivamente para:
REPIL LTDA.
Caixa Postal 20.609
01451 - São Paulo - SP.

REPIL LTDA.
MATRIZ:
R. Aurora, 279 - S. Paulo - CEP. 01209 - SP
Fones (011) 221-2456 - 222-2672
220-4529 - 223-3374
FILIAL:
Rua Santa Ifigênia, 606 - São Paulo - SP

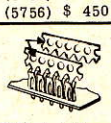
FUNÇÕES COMPLEXAS

DS0026CN	5 MHz dual clock driver	(5300)	$ 120,00
1101 AN	RAM 256 x1 bit;st;1,5 us	(5306)	$ 550,00
1101 A1N	RAM 256 x1 bit;st;1 ,0 us	(5312)	$ 680,00
1101 A2N	RAM 256 x1 bit;st;500 ns	(5318)	$ 1.200,00
1103 A	RAM 256 x1 bit;dyn.	(5324)	$ 450,00
1404 N	1024-bit;dyn.;Shift Register	(3962)	$ 350,00
2101 N	RAM 256x4;st;1000 ns; I/O	(5348)	$ 320,00
2101-2N	RAM 1k;256x4;st;650 ns	(5354)	$ 195,00
2102 N	RAM 1k;256x4;st;1000 ns	(5360)	$ 120,00
2102-1N	RAM 1k;256x4;st; 500 ns	(5366)	$ 340,00
2102-2N	RAM 1k;256x4;st;650 ns	(5372)	$ 320,00
2102AN-2L	RAM 1k;256x4;250 ns;low pwr.	(3974)	$ 200,00
2102AN-6L	RAM idem;650 ns;low power	(3986)	$ 160,00
2112 N	RAM 256x4;st;I/O;1000 ns	(5384)	$ 290,00
2503 V	Sh.Reg.dual 512-bit multplx.	(5378)	$ 350,00
2513 N	Char.gener.2560-bit 7x5(64x8x5)	(5390)	$ 850,00
2516 N	Char.gener.3072-bit 5x7(64x6x8)	(5396)	$ 1.400,00
3705 N AM	Cnl 8-chnl.TTL/MOS analog mu	(5342)	$ 480,00
5013 N -AH	3-ch. multplx. analog switch	(5336)	$ 300,00
5017 N	Sh.Reg.dual 512-bit; dyn.	(5414)	$ 420,00
5040 N	Sh.Reg. dual 16-bit; st.	(5426)	$ 350,00
5040 H	Sh.Reg. dual 16-bit;st	(5420)	$ 480,00
5050 AH	Sh.Reg. dual 32-bit; st.	(5432)	$ 320,00
5055 N	Sh.Reg. quad 128-bit;st	(5438)	$ 430,00
5058 N	Sh. Reg.1024-bit;st.	(5444)	$ 550,00
5060AD/N	Sh.Reg/accumulator dual 144-bit	(5450)	$ 720,00
5261 D	RAM 1024x1;dyn; 300 ns	(5468)	$ 720,00
5262 N	RAM 2048x1; dyn;365 ns	(5474)	$ 680,00
5241ABL/N	Char.gener.ASCII ;3072 bit	(5402)	$ 1.430,00
5303 N	UART-univ.asyn.rec.trans.	(5480)	$ 470,00
5311 N	Relogio digital 4/6 dig.	(5486)	$ 450,00
5314 N	Relogio digital, idem	(5492)	$ 450,00
5316 N	Rel.dig.c/alarme	(5498)	$ 680,00
5318 N	Relg.dig. p/TV	(5504)	$ 680,00
5330 N	4-1/2 dig. DPM logic block	(4004)	$ 300,00
5357 n	=ADC0800PCN	(5510)	$ 680,00
5369 N	Prescaler 3.58MHz to 60 Hz	(5516)	$ 190,00
5377 N	Auto clock	(5522)	$ 480,00
5383 N	Calender dig.clock;IC	(4022)	$ 350,00
5385 N	Dig.alarm clock;direct dr.LED	(5528)	$ 480,00
5394 N	Pushbutton/dial pulse converter	(4034)	$ 350,00
5395 N	Touch tone generator	(4046)	$ 400,00
5554 N	Frequency divider;elect.organ,	(5534)	$ 250,00
5555 N	idem;chromatic freq. generator	(5540)	$ 380,00
5556 N	idem;idem; 13 semi-tons	(5546)	$ 380,00
5559 N	33-bit serial-to-parallel convert	(5552)	$ 850,00
5736 N	6-dig. calculator	(5558)	$ 150,00
5738 N	8-dig.calc.w/floating point	(5564)	$ 195,00
5740AAC	90key encoder keyboard;binary	(5570)	$ 960,00
5740AAF	90key keyboard encoder;ASCII	(4058)	$ 960,00
5791 N	7-funct.calcul.w/memor.	(5576)	$ 220,00
5823 N	6-stage frequency divider	(5582)	$ 280,00
5841 N	TV time/channel display	(5588)	$ 950,00
5865 N	Universal time;cronometro	(5594)	$ 520,00
5878 N	Remote control potenciometer	(4088)	$ 350,00
5257 N	RAM 4k;statics	(4400)	820,00
2114 N	RAM 4k, statics	(4412)	
5270N-5	RAM 4k, dyn.;270 ns;18 pinos	(4430)	680,00
5280N-055	RAM 4k, dyn.;270 ns;22 pinos	(15734)	$ 250,00
5290	RAM 16k;dyn.	(15740)	$
8350	CRT video terminal	(15746)	$
57105 N	PAL color TV game	(15752)	$ 985,00
53114 N	PAL color TV game generator	(15758)	$ 350,00
AY5-1013	UART	(5618)	$ 480,00
AY5-3507	Voltimetro digital 3-1/2 dig.	(5624)	$ 520,00
AY5-9100	Pushbutton-to-dial telephone	(5630)	$ 980,00
AY5-9200	Armaz.10nºtelef.e disca aut.	(5636)	$ 980,00
AY5-9500	Clock p/AY5-9100 e 9200	(5642)	$ 280,00
ER-2401	EROM-electric alterable 1024x4	(5648)	$ 2.850,00
C717X	Calduladora impressora 12-dig	(5660)	$ 750,00
C719	Driver p/C719	(5666)	$ 280,00
3341	FIFO-64x4bit;first-in, first-out	(5672)	$ 880,00

Conversores ANALOGICO/DIGITAL e digital/analogico

ADC0800PCN	8-bit A/D conv.;=MM5357	(5696)	$ 680,00
DAC0800LCN	8-bit D/A converter	(15764)	$ 310,00
ADB1200PCN	12-bit A/D bldg.bl;=MM5863	(5678)	$ 580,00
ADB4500PCN	4-1/2 dig. bldg.bl;=MM5330	(5684)	$ 635,00
ADC1211HCD	10-bit A/D converter	(5690)	$ 2.350,00
ADD3701CCN	3-3/4dig DVM (voltimet.dig.)	(5600)	$ 935,00
AF 100-1CJ	Universal active filter; 2,5%	(5702)	$ 610,00
9368 N		(5732)	$ 80,00
11C90		(5744)	$ 1.490,00
95H90		(5750)	$ 890,00
8038 Intersil	Gerador de funções	(5756)	$ 450,00

molex



Tira com 25 pinos (7454) $ 25,00
Rolo com 1000 pinos (7460) $480,00
Berço plástico (capa) para Molex:
7 pinos: (7466) $ 3,00 8 pinos: (7472) $ 3,00

Kits para Microcomputadores

KEYBOARD KIT



SC/MP KIT
Completo, em um só cartão, contendo CPU com 46 instruções, bidirecional 8-bit bus, 12-bit address port, PROM programado 512x8 e apagavel ultra violeta, 2 RAM 256x4;data buffer, teletype interface, 1 MHz cristal, regulador de voltagem, soquetes, conector fêmea 72 pinos, placa circ.impresso, resistores, capacitores, completas instruções de montagens, programação e operação. A Repil possue as placas extras de memórias para expansão até 56k-bit. (7556) Cr$18.000,00

KIT KEYBOARD
Contem keyboard com 20 teclas para acesso direto ao CPU, ao PROM e as RAM do SC/MP kit acima, indicando no display de 8-dígitos, o endereço e conteudo da memória ou programação. Acompanha todos os componentes necessarios ao funcionamento. (7562) Cr$ 9.500,00

OFERTA ESPECIAL:
Os dois Kits, por apenas Cr$ 22.950,00



Pacer

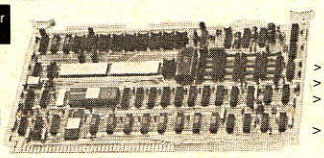
PACER, o microcomputador já montado em caixa plástica (top desk), PRONTO PARA FUNCIONAR; 110 VCA; Possue keyboard de 38 teclas e display 8-dígitos alfanumerico. Caracteristicas: 16-bit CPU; PACE;tecla para conversão automática de decimal/hexadecimal;ROM de 16k-bit e RAM de 8k-bit já montados e transparente no display ao usuário. Robusta fonte de alimentação. O PACER é constituido de "mother board" para fácil expansão. Acompanha vasta literatura operacional e de programação. Lembre-se: 16-bit CPU.
(7580) Cr$42.000,00



TRS-80 16K system

Realmente um completo sistema de microprocessamento para uso pessoal ou hobby. Montado, pronto para operar; contém: teclado, CRT video 12", gravador cassete, fonte de alimentação, Basic in ROM, 16k-bit de memórias, 2 cassetes com jogos e manual com 232 páginas. (7568) Cr$ 180.000,00

Microcomputer Systems
BLC 80/10 Board Level Computer
NATIONAL SEMICONDUCTOR
intel



Computador Completo Em Um Só Cartão

BLC 80/10	Board computer	(7478)	$25.000,00
BLC 016	16k RAM card	(7484)	$65.000,00
BLC 406	6k ROM/6k PROM	(7490)	$28.000,00
BLC 80P	Prototype system	(7496)	$63.800,00
BLC 604	Card cage,4 slop	(7502)	$11.500,00
BLC 905	Prototype board	(7508)	$ 5.950,00
BLC 955	Serial I/O cable	7514)	$ 5.000,00

SBC 80/10
BLC 80/10

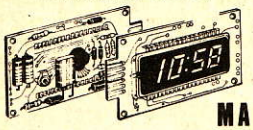
- INS8080A CPU
- 1K x 8 Random Access Memory
- Sockets for 4K x 8 Read Only Memory
- 48 programmable I/O lines with sockets for a variety of drivers and receivers
- Provision for six interrupt request lines
- Buffered address and data lines
- Programmable communications interface configured for RS232 or teletypewriter.
- Compatible with Series/80 family of memory, I/O and applications boards
- Plug for plug replacement for Intel SBC 80/10

REPIL Ltda
Cx. Postal 20888
S. PAULO-SP-01451

RELOGIO DIGITAL

12V PARA CARRO

CAMINHÃO, MOTO, BARCO



MA 1003

Tamanho diminuto, apenas 7x4,5x2 cm completamente montado.



Display do MA-1003

A sua oportunidade de GANHAR DINHEIRO com o modernissimo Relógio Digital para CARRO.
Não trata-se de kit, mas sim de módulo completamente montado e testado, pronto p/funcionar, bastando ligar 12V da bateria. Veja isto:

-Display 4-dig; 0.3" vácuo-fluorescente, cor verde, brilhante, 24 horas.

-Micro cristal 2,097 MHz no circuito.

-Avançado chip MOS/LSI, q. concentra em si, todas as funções.

-Proteção de ruidos da ignição e reversão de polaridade da bateria.

-Controle automático de brilho do display, p/noite e/ou estacionamento.

-Funcionamento com até 9V. Precisão de 0,5 seg/dia.

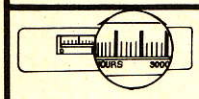
-Supressão do zero do 1º dígito.
-Dados técnicos p/instalação e sobre o funcionamento.

Garantia de excelente funcionamento dada pelo maior fabricante de relógios digitais dos USA. Imagine agora, quantos carros existem e quanto dinheiro voce poderá ganhar, vendendo e fazendo a instalação, que é mais facil e rápida. (6938) Cr$ 599,00

CIRCUITOS INTEGRADOS para
RELOGIO DIGITAL



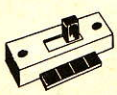
Veja os tipos e preços na lista sob o título "FUNÇÕES COMPLEXAS"



INDICADOR HORÁRIO

(15728)

Funciona com 5VCC, indicando em coluna capilar de mercúrio, o tempo em horas, que estiver energizado. A indicação é acumulativa e independe dos períodos desenergizados. Indica de 0 a 3000 horas com precisão. Ideal p/marcar o período de func. de máquinas, controle de manutenção, etc. Pequenas dimensões: apenas 6x1,5x0,5 cm. Funcionamento simples: basta ligar 5VCC. TTL compatível. $ 98,00



CHAVE PARA PROGRAMAÇÃO EM CIRC. IMPRESSO, de baixo custo. Tipo HH 3x1 (3 posições x 1 polo. Ultra-miniatura; apenas 5x10x25 mm. Excelente para pequenos sinais. Muito versatil dado ao seu pequeno tamanho. Fabricação japonesa.

(20190) Cr$ 15,00



CK Switches

Série 8000 — Série 7000 — J82 — J81

INTERRUPTORES DE ALAVANCA

	Polos	Cr$	Contatos	
7101S	2	48,00	1 Rev. prata	(6950)
7101P3	2	88,00	1 Rev. prata	(6956)
7201P1	2	109,00	2 Rev. prata	(6962)
7201J4	2	109,00	2 Rev. prata	(6968)
7203L2	3	75,00	2 Rev. prata	(6974)



L2 S

PUSHBUTTON - Contato Momentâneo

8125Z	1	90,00	1 Rev. ouro	(6980)
8225Z	1	126,00	2 Rev. ouro	(6986)
8125J81	1	108,00	1 Rev. ouro	(6992)
8225J81	1	152,00	2 Rev. ouro	(6998)
8125J82	1	114,00	1 Rev. ouro	(7004)
8225J82	1	152,00	2 Rev. ouro	(7010)



P1 P3

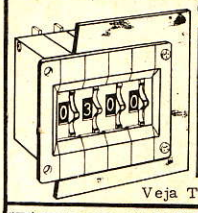
PUSHBUTTON - Contato Permanente

			Comprime-Liga; Comprime-Desliga	
8161ZL	1	99,00	1 Rev.	(7016)
8261ZL	1	138,00	2 Rev.	(7022)
8161J81Z	1	127,00	1 Rev.	(7028)
8261J81Z	1	168,00	2 Rev.	(7034)



J4

THUMBWHEEL IMPORTADOS Cr$ 195,00 por switch



Conjunto completo; MONTADO

Nº Switch	Saída Decimal	Saída BCD 1248
1	(7040)	(7070)
2	(7046)	(7076)
3	(7052)	(7082)
4	(7058)	(7088)
5	(7064)	(7094)

Veja Thumwheel nacional na pag.

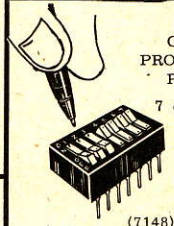


Keyboard com 64 teclas e parte eletrônica completa. Saída codificada ASCII. Teclado de alta qualidade, do mesmo tipo dos usados em computador. (7118) Cr$ 9.500,00

Idem. Omesmo teclado acima, mas sem parte eletrônica. (7124) Cr$ 4.500,00

Teclado tipo calculadora, de precisão, com 32 teclas contato ouro, saída em matriz 8x4. Dois teclados podem ser unidos, perfazendo 64 teclas para ASCII. Excelente para projetos. (7130) Cr$ 250,00

Teclado 0 - 9; + 6 teclas operacionais. Tipo calculadora. Baixo custo. (7136) Cr$ 120,00



DIP SWITCHES

CHAVES DE PROGRAMAÇÃO MANUAL PARA LÓGICA DIGITAL

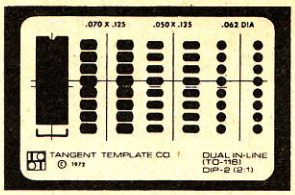
7 ou 8 switches num DIP (dual-in-line package). Encaixam em soquete 14 ou 16 pinos normais. Contatos ouro, MIL specs; SPST. Permite a programação na placa de circ. impresso. 50V; 100mA.

(7148) 7 chaves Cr$ 198,00
(7154) 8 chaves Cr$ 250,00

REEMBOLSO REPIL

Utilize nosso eficiente Serviço de Reembolso Aéreo. Basta telefonar. FONE: 221-2456

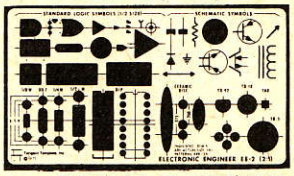
Gabaritos



DUAL-IN-ILNE

Gabarito para layout de circ. impresso e circ. intrg. 14, 16 pinos (TO-116) s sem mover o gabarito.

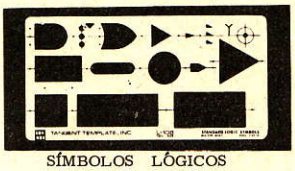
DIP-1 esc. 1:1 Cr$ 150,00 (16856)
DIP-2 esc. 2:1 Cr$ 190,00 (16862)



SIMBOLOS ELETRONICOS

Os símbolos de componentes mais usados. Norma ANSI Y32.14.

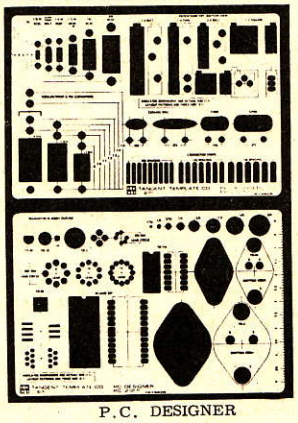
EE-1 esc. 1:1 Cr$ 350,00 (16868)
EE-2 esc. 2:1 Cr$ 350,00 (16874)



SÍMBOLOS LÓGICOS

Inclui os símbolos de lógica digital. Normas MIL-STD 806C e ANSI Y3214 Este é o gabarito mais usado e até indispensavel em projetos.

L-108 Tamanho 1/1 300,00 (16898)
L-106 Tamanho 3/4 300,00 (16892)
L-104 Tamanho 1/2 250,00 (16886)
L-103 Tamanho 3/8 250,00 (16880)

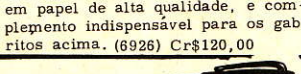


P.C. DESIGNER

Trata-se de compreensivo conj. de 2 gabaritos p/uso profissional. Normas MIL-STD 275 e do Institute of Printed Circuits bulletin IPC-CM770.

PC-1 esc. 1:1 Cr$ 690,00 (16904)
PC-2 esc. 2:1 Cr$ 1.150,00 (16910)
PC-4 esc. 4:1 Cr$ 1.980,00 (16916)

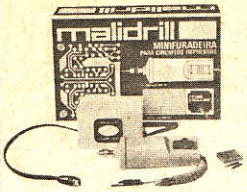
O nosso Bloco Quadriculado 0,1", em papel de alta qualidade, é complemento indispensável para os gabaritos acima. (6926) Cr$ 120,00



(7160)

CANETA p/fazer CIRC. IMPRESSO ácido-resistente. Ponta porosa espessi al q. não resseca. Importada. $ 30,00

MALIDRILL MT10



Mini furadeira para circuito impresso.

Leve - Potente - Precisa

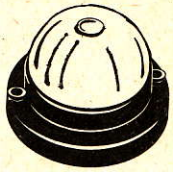
Para furação de placas de circuito impresso, gravação em acrílico, trabalhos em madeira, etc.



(24012) Cr$ 560,00

SENSOR INCÊNDIO

Rate-of-Rise



O sensor mais usado no mundo inteiro.

Mod. 502. Rise-of-Rise & Fixed Temperature. Soa o alarme se a temperatura ambiente subir 5° em 20 segundos ou se atingir 87,8°C (190° F). Protege área de até 200 m². Aprovado pelo Underwriters Laboratories e FM Approved. Tensão desde 6 volt até 250V CA ou CC.

(8540) Cr$ 550,00

Sensor de proximidade

Atos mod. SCI-06-201



Opera sem contato físico

Quando um objeto metálico é introduzido na zona ativa do sensor, a saída é comutada. O fio branco é similar a um contato normalmente aberto e o fio azul é similar a um NF. Alimentação: 5 a 27 VCC; consumo: 1 mA; carga max.: 50 mA; sensibilidade: frontal até 6 mm; frequência max. operação: 1 kHz; tratando-se de carga indutiva, colocar diodo em paralelo com a carga. (15284) Cr$ 1.200,00

Dimensões

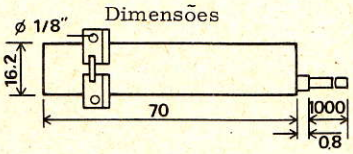


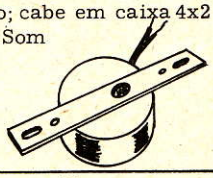


Diagrama de Ligação

CAMPAINHA 110 VCA

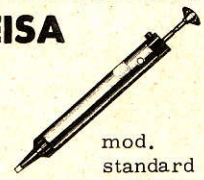
Miniatura, ø 2"; toda metálica. Excelente p/sist. de alarme ou sinalização em geral; com haste p/fixação; cabe em caixa 4x2 de parede; Som potente.

(8552) Cr$ 15,00



LIMPADOR DE SOLDA A VACUO CETEISA

PARA REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS, INCLUSIVE INTEGRADOS



mod. standard

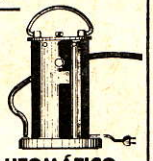
(22500) Cr$ 230,00

DESSOLDADOR MANUAL



Derrete a solda e faz sucção ao simples apertar de um botão. 110 V ou 220 V. (22506) Cr$ 630,00

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



AUTOMÁTICO



(22512) Cr$ 2.300,00

INJETOR DE SINAIS MINIATURA

Economiza tempo

Funciona com 1 pilha pequena

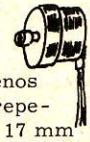
Mede apenas 11 cm



Localiza com rapidez defeitos em rádios, amplificadores, som TV. (22518) Cr$ 130,00

CONSULTE NOSSOS PREÇOS ATACADO

FONE MINIATURA SUPER POTENTE



indicado para pequenos sinais, injetores, repelentes, etc. ø 15 x 17 mm. Pode ser usado como fone de ouvido. (8558) Cr$ 10,00

PRATEX



Acabamento profissional para os circuitos impressos. Evita oxidação; facilita a soldagem dos componentes.

(24042)

LISTA DE PREÇOS

REMETA-NOS O CUPOM ABAIXO

REPIL Ltda
Cx. Postal 20609
S. PAULO-SP-01451

PEDIDO DE ASSINATURA

CATÁLOGO 02/78

Sr. Diretor da Repil:

SIM. Desejo ter sempre uma LISTA DE PREÇOS atualizada. Estou enviando em anexo a importância de Cr$ 50,00 para que no prazo de 1 (um) ano, a contar desta data, eu receba automaticamente TODAS as Listas de Preços Repil que forem editadas assim como o CATALOGO GERAL, sem que eu tenha qualquer despeza adicional.

NOME: ----------

ENDEREÇO: ----------

BAIRRO: ---------- **CIDADE:** ----------

ESTADO: ---------- **CEP:** ----------

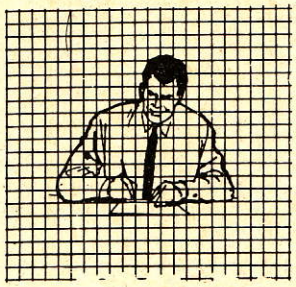
PAGAMENTO

Estou enviando Cr$ 50,00 em anexo, por

☐ CHEQUE; ☐ VALE POSTAL; ☐ CARTA REGISTRADA

Para
PROJETO e DESENHO de circuitos impressos
DISPOSIÇÃO EXPERIMENTAL de comp. eletrônicos

QUADRICULADO



0,1"

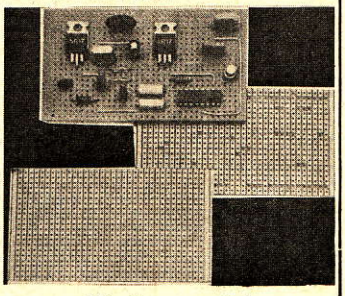
Nos circuitos integrados a padronização é em múltiplos de 0,1".
A folha quadriculada em 0,1" facilita em muito o projeto e a disposição dos componentes.

Bloco com 100 folhas, de papel especial, permitindo o uso de borracha repetidas vezes. Impressão em cor verde para facilitar fotografia para fotolito. Realmente indispensável ao engenheiro e ao projetista eletrônicos. (6926) Cr$ 120,00

PLACA PADRONIZADA DE CIRCUITO IMPRESSO.

MALIBOARD

- Máximo aproveitamento de área para montagem de componentes.
- Furação padronizada com circuitos integrados de todas as séries.
- Recomendada para protótipos e produção de pequenas e médias séries.
- Implementação rápida de circuitos.



CARACTERÍSTICAS:

Ref.	Código	Dimensões mm	Nº Furos	Cr$
201	(8768)	95 x 100	1300	52,00
202	(8774)	95 x 200	2600	81,00
203	(8780)	95 x 300	3900	127,00
204	(8786)	95 x 450	5676	173,00

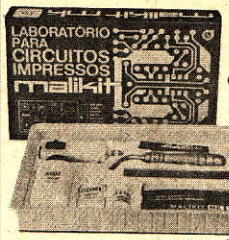


Cortador (24024) Cr$40,00

À
REPIL LTDA.
Caixa Postal 20 609
01451 — São Paulo — SP

29

KITS PARA CONFECÇÃO DE SEUS CIRCUITOS IMPRESSOS



MALIKIT

Laboratório para desenho e gravação

Contém: furadeira, caneta, cortador, placa cobreada, ácido, Pratéx, CLEANER, instruções.

(24000) Cr$ 498,00

FOTOMALIKIT



Laboratório para processo fotográfico. Contém: placa cobreada, componentes fotoquímicos para fotolito e gravação.

(24006) Cr$ 790,00

LABORATÓRIO

POR PROCESSO FOTOGRÁFICO

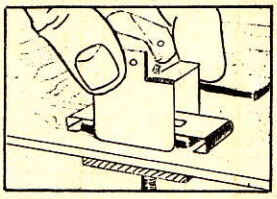
DE CIRCUITOS IMPRESSOS

ROMIMPEX

Um kit realmente completo e eficiente; acompanha até lâmpada especial para exposição do film. Com garantia de 6 meses.

FOTOGRAFIA – REVELAÇÃO – FIXAÇÃO DO FILME NEGATIVO. FOTOEXPOSURA DA PLACA DE COBRE E SÍMBOLOS NO VERSO. GRAVAÇÃO E COLOCAÇÃO PROTETORA SUBSEQÜENTE.

(24018) Cr$ 1.720,00



EXTRATOR DE CIRC. INTEGRADO método fácil e rápido de extrair da placa, apos estarem soldados, os integrados dual-in-line de 14 ou 16 pinos. (24030) Cr$ 220,00

REEMBOLSO

Utilize no eficiente serviço de REEMBOLSO AEREO. Atendimento imediato; envio da mercadoria no mesmo dia. Basta telefonar.

REPIL LTDA.

RUA AURORA 279 **S. PAULO-SP**

fones: **220-4529** **222-2672**
(011) **223-3374** **221-2456**
FILIAL:
RUA S. IFIGENIA 606 **S. PAULO-SP**

1488 N	E1A RS232 quad line driver	(4286)	$ 250,00
1489AN	Quad line receiver	(4190)	$ 250,00
2502 CN	8 bit TTL approx. register	(5150)	$ 680,00
3650 N	Quad line receiver	(5720)	$ 250,00
3652 N	Quad line receiver	(5726)	$ 260,00
3679 N	Hex. tri-state MOS dr.	(4100)	$ 150,00
3686 N	Dual relay dr. (positive)	(5156)	$ 180,00
3691 N	RS422/RS423 line drive	(5888)	$ 150,00
8131 N	6-bit comparator; hi-Z; o.c.	(5180)	$ 150,00
8182 N	RS422/RS423 line driver	(3884)	$ 180,00
3679 N	Hex. tri-state MOS driver	(4100)	$ 150,00
3686 N	Dual relay driver (positive)	(5156)	$ 180,00
8131 N	6 bit comparator w/high Z (oc)	(5180)	$ 150,00
8223 N	8 channel demultiplexer	(5186)	$ 85,00
8288 N	Presettable divide by 12 counter	(5192)	$ 85,00
8312 N	8-input multiplexer; = 9312	(5198)	$ 160,00
8511 N	Dual gated D flip flop	(4130)	$ 90,00
8577 N	256 bit PROM (32 x 8) (oc)	(5204)	$ 150,00
8578 N	256 bit PROM 32x8 tri-state	(5210)	$ 150,00
8605 N		(5216)	$ 450,00
8612 N	Hex. inverter 12V. o.c.	(5222)	$ 68,00
8629 N	Prescale 135 MHz divide by 100	(5228)	$ 250,00
8678 N	Charac. generator 7x9 upper case	(4142)	$1.200,00
8803 N	Two ph. oscill. / clock driver	(5234)	$ 160,00
8806 N	Dual MOS sense amp.	(5240)	$ 180,00
8810 N	Quad 2-input TTL to MOS interface	(5246)	$ 70,00
8812 N	14 volt open collec. hex. inverter	(5252)	$ 70,00
88L12N	Low pow. TTL-to-MOS intfac. unit	(4154)	$ 85,00
8819 N	Quad 2input TTLtoMOS intfac. gate	(4172)	$ 90,00
8833 N	Quad tri-st. transceiver ; true	(5258)	$ 150,00
8834 N	Idem; facegate	(5264)	$ 150,00
8839 N	Quad tri-state transceiver; true	(5894)	$ 150,00
8863 N	8-dig. LED driver; 500mA sink	(5270)	$ 180,00
8864 N	9-dig. LED driver; 50mA sink	(5276)	$ 90,00
8865 N	8-dig. LED driver; 50mA sink	(5282)	$ 90,00
8874 N	9-dig. serial input LED driver	(5288)	$ 190,00
8877 N	6-dig. LED driver; 50mA sink	(5294)	$ 70,00
75491N	4-seg. LED dr.; 500mA/segment	(5162)	$ 90,00
75492N	6-seg. LED dr. 250MA/segment	(5168)	$ 95,00
75493N	4-seg. LED dr. 30mA/segment	(5174)	$ 90,00
75494N	6-digit LED dr; 180mA sink	(4118)	$ 120,00

PROM/ EPROM

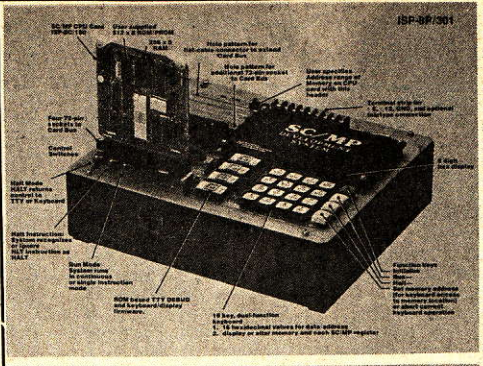
8223 B	256-bit; 32 x 8; PROM	(5408)	$ 280,00
74S287N	1024-bit; 256x4; PROM tri-state	(4334)	$ 190,00
74S571N	2k bit; 512x4; 55ns; tri-state	(4346)	$ 350,00
74S572J	4k bit; 1024x4; PROM; o.c.	(4358)	$ 830,00
1702AQ	2k bit; 256x8; EPROM; 1,0 us	(5330)	$ 980,00
2708 Q	8k bit; 1024x8; EPROM;	(4370)	$1.350,00
5203 Q	2048-bit; EPROM	(5456)	$1.500,00
5204 Q	4096-bit; EPROM; 512x8	(5462)	$2.200,00
8577 N	256-bit; 32x8; PROM; o.c.	(3926)	$ 150,00
8578 N	256-bit; 32x8: PROM; tri-state	(3938)	$ 150,00

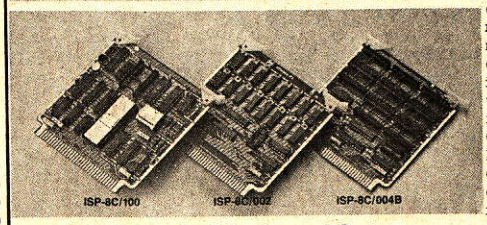
Microprocessadores

8008	8-bit CPU; 20 us	(5762)	$ 1.590,00
8080A	8-bit CPU; 2us;	(5768)	$ 465,00
8080A-1	8-bit CPU; 1,3 us	(5774)	$ 680,00
8080A-2	8-bit CPU; 1,5 us	(5738)	$ 550,00
8A500	SC/MP 8-bit CPU; 2us	(5828)	$ 1.300,00
8060 N	SC/MP II 8-bit CPU	(5834)	$ 1.800,00
8202 N	8-bit bus driver; tri-state	(5840)	$ 75,00
8203 N	8-bit inverter bus dr.	(5846)	$ 75,00
8208 N	8-bit bidirectional bus dr.	(5852)	$ 350,00
8212 N	8-bit I/O port	(5780)	$ 180,00
8313 N	8-bit I/O port	(5858)	$ 875,00
8216 N	4-bit bidirectional bus dr.	(5606)	$ 175,00
8224 N	8080A clock gen. + driver	(5786)	$ 230,00
8226 N	4-bit bidirectional b. d. inv.	(5618)	$ 175,00
8228 N	8080A syst. cont + bus dr.	(5792)	$ 350,00
8238 N	idem, idem, inversor	(5654)	$ 350,00
8250 N		(5798)	$ 1.400,00
8251 N	Programmable comm. interf.	(5804)	$ 950,00
8253 N	Program. interval timer	(5864)	$ 610,00
8255 N	Program. peripheral interf.	(5810)	$ 450,00
8257 N	Program. DMA controller	(5870)	$ 1.000,00
8259 N	Program. interupt contr.	(5876)	$ 610,00
8300 N	Octal bus xcvr.	(5816)	$ 420,00
8302 N	Syst. timing elem. 750ns	(5708)	$ 300,00
8304 N	8-bit bidirect. driver	(5822)	$ 420,00
8305 N	Syst. timing elem. 500ns	(5882)	$ 450,00

8038 CC **Intersil** VOLTAGE CONTROL OSCILLATOR
HI. SQUARE, TRIANGULAR,
GERADOR DE ONDAS ~ ⎍ ⩘

GERADOR DE AUDIO. Necessita de apenas alguns componentes (pot., resistores e capacitores) para montar gerador de audio de alta precisão e baixo custo. 0,1% linear; 0,001 Hz a 1MHz; 3 a 28V de saída. Temos os dados técnicos.
(5756) Cr$ 450,00 com os dados técnicos





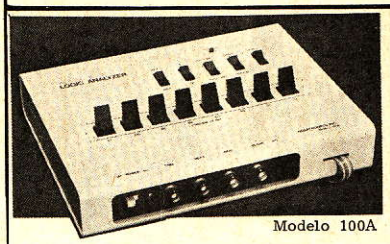
SC/MP Low Cost Development System

SC/MP Low Cost Development System (LCDS) é um sistema de microprocessamento, de baixo custo, para projeto, desenvolvimento e teste de sistemas, principalmente visando aplicação do SC/MP, um CPU orientado para o controle industrial. Possue teclado e display e interface serial 20 mA p/teletipo, com o devido firmWare. Opcionalmente dispoe de NIBL 4k (Basic da National) tanto em fita perfurada como ROM (firmware). As RAM e PROM estão contidas em cartões circ. impr. permitindo expansão até 64k. Com o conjunto, acompanha o cartão ISP-8C/100 que contem o CPU, ROM e RAM.

SC/MP Low Cost Dev. Syst.-LCDS-		(7550)	Cr$24.800,00
RAM card 2k x 8	ISP-8C/002	(7526)	Cr$ 7.500,00
ROM/PROM card	ISP-8C/004B	(7532)	Cr$ 4.900,00
CPU card	ISP-8C/100	(7544)	Cr$10.000,00
PROM Programmer	ISP-8C/805	(7538)	Cr$19.800,00
NIBL (in ROM)	ISP-8F/352	(15770)	Cr$ 4.800,00
SC/MP II Retofit kit	ISP-8P/301K	(15776)	Cr$16.000,00
SC/MP Retrofit kit	ISP-8K/205	(15782)	Cr$ 750,00
LCDS Bus coupler	ISP-8P/802	(15788)	Cr$ 5.500,00

Para informações e referências técnicas adicionais:

SC/MP Microprocessor Applications Handbook	(16052)	$300,00
SC/MP Assembly Language Progr. Manual	(16058)	$280,00
SC/MP Technical Description Manual	(16064)	$200,00
SC/MP Programming and Assembler Manual	(16070)	$300,00
SC/MP Microproc. Applications Handbook	(16076)	$350,00
SC/MP Low Cost Develop. Syst; User Manual	(16082)	$500,00



Modelo 100A

ANALIZADOR DE ESTADO LÓGICO

PARATRONICS

- LOW COST; USE WITH VIRTUALLY ANY SCOPE OR XY DISPLAY
- 128 BIT TRUTH TABLE (8 BITS WIDE BY 16 WORDS DEEP)
- "POSITIVE TIME" AND "NEGATIVE TIME" DISPLAY MODES
- STATIC OR DYNAMIC DISPLAY OF TRUTH TABLES
- HEXADECIMAL AND OCTAL DISPLAY FORMATS
- FULL COMPATIBILITY WITH POPULAR LOGIC FAMILIES

O Analizador de Estado Lógico, instrumento de avançada tecnologia, é a principal e a mais eficiente ferramenta de debug para o analista de circuitos digitais na computação ou qualquer aplicação de lógica, tanto no seguimento dos step da programação, quanto do reparo do sistema. O analizador utiliza a tela do osciloscópio para mostrar a tabela verdade, com 128-bit, de um determinado endereço ou seu entôrno.

CARACTERISTICAS:

Display type: data domain truth table. Display format: Hexadecimal and octal. Display Modes: Single and repetitive (i.e., static and dynamic truth table presentatioms). Data cllection modes: Positive and negative time. Trigger word: 8-bit wide. Trigger swtiches: 3-position, 1, 0, X (don't care). Trigger indicators: LED on front panel, also trigger word appears intensified in truth table. Trigger output: auxiliary pulse which occurs when valid trigger word is detected (TTL level). Trigger bus: available at probe input. Display size: 1 byte x 16 word. Input load: 360 uA (logic 0), 100 uA (logic 1). Input logic level: TTL, Schottky, DTL, CMOS, and MOS. Data collection rate: Greater than 8 megabytes/segundo. Data set-up time: 10 ns before active clock edge. Data hold time: 15 ns after active clock edge. Input clock: Positive or negative edge triggering. Blanking output: adjustable to +30V. User manual: 100 pages w/extensive informations.

Modelo 100A em kit com manual de 100 páginas	(16088)	Cr$ 25.600,00
Modelo 100A/10 já montado	(16094)	Cr$ 59.800,00

A REPIL é representante exclusivo da PARATONICS, INC - USA

REPIL

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO	Cr$ 145,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$ 150,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$ 75,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$ 90,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 75,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 75,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	Cr$ 75,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$ 75,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$ 75,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETECTORES DE VÍDEO	Cr$ 80,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG	Cr$ 80,00
BOBINADORA P/ TRANSFORMADORES	Cr$ 75,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 95,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$ 95,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 95,00
120 ESQUEMAS DE RÁDIO-RECEPTORES	Cr$ 125,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES	Cr$ 90,00
COMPÊNDIO DE CURIOSIDADES ELETRÔNICAS	Cr$ 120,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los	Cr$ 90,00
CURSO DE ELETRÔNICA - Lições n.os 1, 2 e 3 - cada	Cr$ 30,00
CURSO PROFISSIONAL MONTADOR DE ANTENAS DE TELEVISÃO - Lições n.os 1, 2 e 3 - cada	Cr$ 34,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr$ 150,00
DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE	Cr$ 95,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA	Cr$ 95,00
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV - Volumes 1, 2, 3 e 4 - cada	Cr$ 120,00
Volume 5	Cr$ 150,00
GUIA PRÁTICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO	Cr$ 110,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr$ 350,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los	Cr$ 95,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 75,00
NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO	Cr$ 90,00
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO	Cr$ 80,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr$ 80,00
O TRANSISTOR	Cr$ 125,00
RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional	Cr$ 50,00
RÁDIO-REPARAÇÕES	Cr$ 145,00
TELEVISÃO EM CORES	Cr$ 80,00
TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 230,00
TV A CORES - TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO	Cr$ 300,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$ 110,00
TRANSISTORES - EQUIVALÊNCIAS (Esp.)	Cr$ 158,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr$ 95,00

PERFEITO SISTEMA
DE REEMBOLSO POSTAL

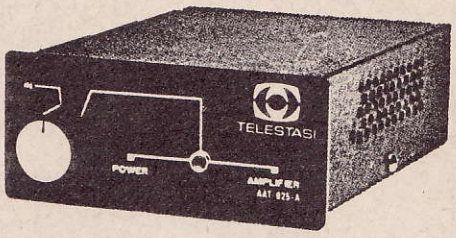
EDITORA TÉCNICA
ELECTRA LTDA.

Av. Rio Branco, 37 - 2.° andar

Fone: 233-3343 - Rio de Janeiro - RJ

GRÁTIS: Solicite nossa lista geral de livros

A DIFERENÇA ENTRE UM SOM ACANHADO E UM SOM AMPLIFICADO



Auto Ampliticador Estéreo AAT-025

O SOM BIG

Você já imaginou o som do seu rádio ou toca-fitas com a potência elevada para **50 watts** de saída?
Com um som puro, potente e sem distorções, os graves e agudos ainda mais reforçados e distinguidos?
Som Big faz tudo isso no seu carro.
Dá um som incrível e emocionante para qualquer rádio ou toca-fitas. Deixe os seus ouvidos sentirem a diferença.

Especificações Técnicas:

- Totalmente transistorizado
- Potência contínua (RMS) de 50 W com carga de 3,2 ohms
- Resposta de freqüência 20 a 30 000 Hz
- Distorção harmônica 0,5 % a 50 W.
- Impedância de saída — mínimo 3,2 ohms
- Impedância de entrada — 3,2 a 16 ohms
- Tensão de alimentação — 12 V
- Semicondutores — 16 transistores
- Dimensões: 5 cm × 12 cm × 15,5 cm
- Peso: 950 g líq.
- Consumo sem sinal — 200 mA
- Consumo a 50 W — 2 A

Sem transformador de saída

para uma melhor qualidade sonora
(resposta plana)

Amplificadores para carros e ônibus

UM PRODUTO PATENTEADO
TELESTASI

Ind. Eletrônica de Rádio e Televisão TELESTASI Ltda.

Rua Clemente Bonifácio, 80
Fone: 274-9333 — S. Paulo

A SANJARDINI

LEVA A LOJA ATE SUA CASA PARA QUE SUA VIDA SE TORNE UMA FESTA.

Incremente sua boate ou salão de festas, com os nossos aparelhos para efeitos luminosos: ritmicas, seqüênciais, estroboscópicas, cadavéricas, globos de cristal, canhões, sirenes francesas com dois sons e convencionais, luz negra, refletoras importadas, lâmpadas spot e suportes giratórios de todos os tipos. E para você que gosta de montar seus próprios aparelhos consulte-nos sobre toda linha de kits da famosa marca idim. Tudo isso e mais um mundo de luzes, para você curtir o que existe nas melhores discotecas. É só você nos escrever solicitando maiores informações, catálogos, e listas de preço. Rua Santa Efigênia 219 - S.P. Fones: 221-2379 - 223-1236 - 223-3638 - CEP 01207

OS NOVOS PORTÁTEIS LABO

OSCILOSCÓPIO 5106



Osciloscópio portátil, dimensões e peso reduzidos, de fácil operação e alta confiabilidade. Indicado para aplicações em laboratórios, centros de pesquisas, indústrias, assistência técnica e trabalhos de campo.

— Resposta em freqüência: 12 MHz — DC
— Fator de deflexão: 2 mV/div. a 5 V/div. c/ controle contínuo
— Tempo de subida: 30 ns
— Impedância de entrada: 1 MΩ/25 pF
— Máxima tensão de entrada vertical: 400 Vpp (DC + AC)
— Gerador de base de tempo: .5 μs/div. a .2 s/div.
— Circuito "Slope Trigger" e circuito especial para sincronismo com sinal TV e REDE
— Tubo retangular 3"
— Alimentação: 110/220 V AC — 50/60 Hz

FREQÜENCÍMETRO DIGITAL 7105



Projetado para medir freqüências até 50 MHz, com precisão e alta sensibilidade. Utiliza componentes de qualidade e tecnologia atual, o que resulta em confiabilidade aliada à simplicidade de operação. A presença de histerese intrinseca no "Schmitt-Trigger" torna confiável a medição de sinais com muito ruído.
Tem aplicações em radioamadorismo, eletrotécnica, controle, desenvolvimento e pesquisa, tanto em indústrias como em laboratórios.

— Leitura direta em kHz ou em MHz
— 3 tempos de amostragem
— Sensibilidade: 10 mV rms
— Máximo sinal de entrada: 230 V rms
— Impedância de entrada: 1 MΩ//25 pF
— Estabilidade: ± 10 ppm (20°C a 30°C)
± 15 ppm (0°C a 40°C)
— Alimentação: 110/220 V AC - 50/60 Hz

GERADOR DE CONVERGÊNCIA 3801



Possibilita ajustes rápidos e precisos de televisão a cores e branco e preto, sendo destinado, especialmente, aos técnicos de manutenção e reparação de TV.

— Excelente característica para o sinal de vídeo.
— Saída: 12 padrões, selecionados digitalmente.
— Ajustes:
Convergência: estática e dinâmica
Linearidade: horizontal e vertical
Centralização de quadro
Ajuste de branco
— Sistema: NTSC
Compatível com PAL-M
— Alimentação: 9 ou 12 V DC
Bateria ou adaptador

LABO ELETRÔNICA LTDA.

AV. ENGº EUZÉBIO STEVAUX, 1 200 — FONES: 548-9947 - 548-1848 - 246-2232 - 247-4436 - 247-9211 — CEP 04696 — SÃO PAULO - SP

SOMENTE ATACADO

- Diodos LED
- Válvulas Receptoras e de Transmissão
- Transistores e Circuitos Integrados
- Capacitores Metalizados
- Capacitores Eletrolíticos

CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO

DALLEM IND. E COMÉRCIO LTDA.

IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Rua dos Timbiras, 502 — Conjs. 106/108 — CEP 01208
Fones: 223-1302 — 223-3136 — 223-3654 — São Paulo — SP

REGULADOR DE VOLTAGEM AUTOMÁTICO

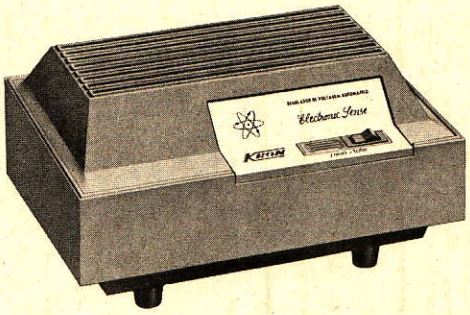
"ELETRÔNICO"

KRON®

FINALMENTE

- **UM SÓ MODELO PARA TODOS OS TAMANHOS E MARCAS DE TV**
- **ÚNICO TIPO TRANSISTORIZADO**
- **CAPACIDADE ATÉ 500 VA**

Projetado e construído para uso em qualquer modelo e marca de TV a cores ou branco e preto, geladeiras, aparelhos de som e demais utensílios elétricos.



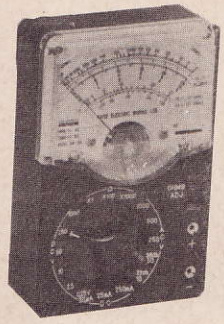
— QUALIDADE DESDE 1952 —

KRON®

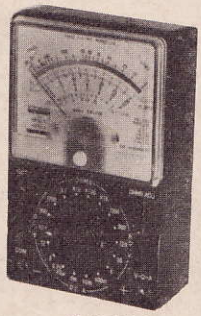
INDÚSTRIA ELETRO-ELETRÔNICA LTDA.

Rua Dom Bosco, 1171 - Fones: (0194) 61-2394 - 61-2419 - C. Postal 167
13470 - AMERICANA - SP

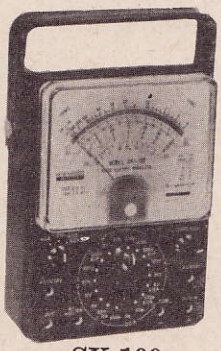
MULTITESTERS ICEL - "KAISE"



SK-20



SK-110



SK-100



SK-7000

CÁPSULAS E AGULHAS LESON — CAPACITORES ELETROLÍTICOS
MÁQUINAS DE CALCULAR ELETRÔNICAS GEMISA

MENTA REPRESENTAÇÕES LTDA.

Av. Pedroso de Moraes, 580 - 11° and. - S/111 - Tels.: 210-6433 - 210-7382 (PBX) - SP

TODOS OS ALTO-FALANTES PARECIAM IGUAIS, ATÉ QUE LIFON MOSTROU AS DIFERENÇAS

Sempre que V. escuta um som, logo sabe o que é bom. Mas, para sonorizar um carro, não bastam os melhores rádios ou toca-fitas. Para um som perfeito e sem distorções V. precisa de alto-

-falantes que reproduzam tudo com perfeição. E como eles parecem todos iguais, LIFON precisa mostrar as diferenças.

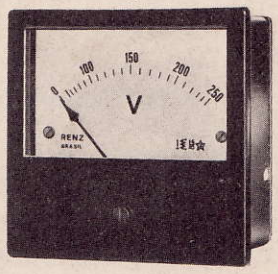
Nos alto-falantes super-pesados LIFON, o tamanho maior do ímã é bem visível. Em muitos outros, a aparência de pesados é simulada com falsas grandes tampas ou capas. Sabendo disso, V. ra pode exigir mais potência e melhor qu.laude para os seus alto-falantes.

LIFON chegou para ser comparado. Veja, um por um, todos os detalhes de sua tecnologia mais avançada e escolha conscientemente as vantagens.

LIFON

SOLICITE CATÁLOGO
AV. DO ESPIGÃO, 30 — KM 21
VIA RAPOSO TAVARES
FONES:
492-2559 - 492-2215 - 492-2217
06700 - COTIA - SP

RENZ



Medidas: 85 × 85 × 33 mm.
Voltímetros: 0 — 6 V até 0 — 500 V
Amperímetros: 0 — 1 A até 0 — 100 A
Miliamperímetros: 0 — 100 mA até 0 — 750 mA
Classe 1,5% (ferro móvel)

Ind. e Com. de Medidores
Elétricos RENZ Ltda.
R. Guarani, 130 — Fones: 433-2893 - 433-3655
C.P. 173 — Ender. Telegr. «Renz» — CEP 12 900
Bragança Paulista — SP

VENDAS:
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.
R. Vitória, 554, loja — Fone: 220-2193
CEP 01210 — São Paulo — SP



MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

Construa sua própria caixa acústica, igual as melhores importadas.

A **"NOVIK"**, empresa líder na fabricação de alto-falantes especiais de alta fidelidade, lhe oferece **1-GRÁTIS, 4 valiosos projetos de caixas acústicas** desenvolvidos e testados em laboratório, usando seus próprios sistemas de alto-falantes, encontrados nas melhores casas do ramo.

Instale o melhor som em alta fidelidade no seu carro.

A **"NOVIK"**, fabricante da melhor e mais extensa linha de alto-falantes especiais para automóveis: woofers, tweeters, mid-ranges e full-ranges até 30 watts de potência, põe a sua disposição **2-GRATUITAMENTE, folheto explicativo do sistema de alto-falantes mais apropriado para seu carro e forma correta de instalação.**



Monte sua caixa acústica especial para instrumentos musicais.



3-GRÁTIS os 6 avançados projetos de caixas acústicas especiais para guitarra, contra-baixo, orgão e voz, elaborados com sistemas de alto-falantes **"NOVIK"**.

ESCREVA PARA:

NOVIK S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Cx. Postal: 7483 - São Paulo

SÃO OS MESMOS PROJETOS E SISTEMAS DE ALTO-FALANTES QUE A **"NOVIK"** ESTÁ EXPORTANDO PARA 14 PAÍSES DE 4 CONTINENTES, CONFIRMANDO SUA QUALIDADE INTERNACIONAL

CARDEAL materiais elétricos s.a.

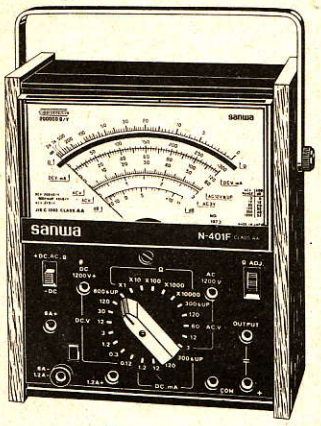
DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS

sanwa



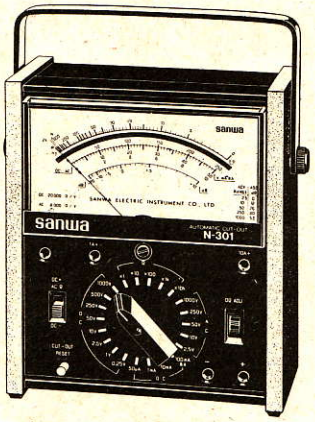
MULTÍMETRO Nº 201

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



MULTÍMETRO Nº 401F

±DCV 0-0.12-0.3-1.2-3-12-30-120 (200kΩ/V) 0-600-1200 (40kΩ/V 0-30k (W/HV probe) ±3%
±DCA 0-1.2-12-120-300mA-1.2-6A (300mV) ±3%
ACV 0-3-12-60-120-300-1200 (4kΩ/V ±4%
Ω 2k-20k-200k-2M-20M Batt. 1.5V×1
dB —20 to +63



MULTÍMETRO Nº 301

±DCV 0-0.25-1-2.5-10-50-250-500-1k (20kΩ/V) ±2% 25k (w/HV probe)
±DCA 0-50μA 0-1-10-100mA 0-1-10A (250mV) ±2%
ACV 0-2.5 (6kΩ) 0-10 (35kΩ) 0-50-250-1k (4kΩ/V) ±3%
Freq. 50Hz to 100kHz below 10V



MULTÍMETRO Nº 101

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

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

Festival de

CINESCÓPIOS a CORES e preto e branco

TESTAMOS SEU CINESCÓPIO A CORES GRATUITAMENTE



RCA

IBRAPE

SEMP TOSHIBA

GTE DO BRASIL S.A. IND. & COM.

SR. TÉCNICO:

- Valorize sua mão-de-obra comprando na única casa especializada somente em cinescópios.
- Preços especiais para Revendedores e Autorizadas. Entregamos para todo o Território Nacional.

CINEMAX
PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

A MAIOR CASA ESPECIALIZADA EM CINESCÓPIOS

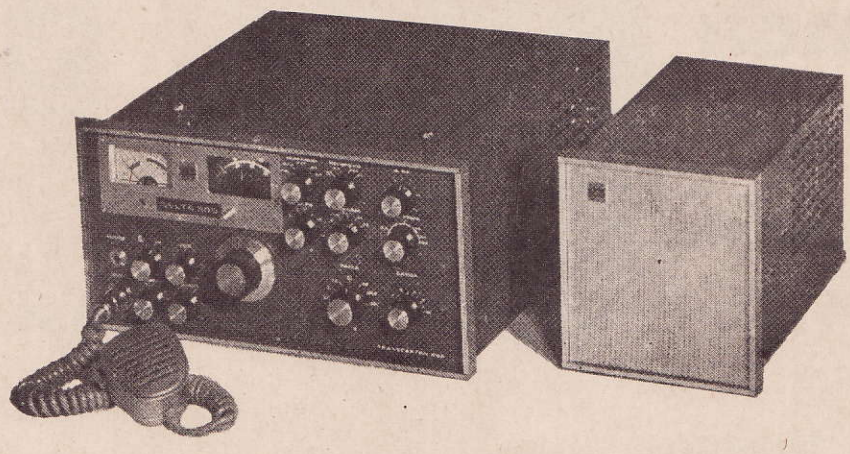
Telefones para pedidos: 296-9103 — 296-0824 — 295-7312
Rua Cel. Rodovalho, 87/95 — Penha (pegado às marginais do Tietê)
CEP 03632 — SÃO PAULO - SP

Valeu a Pena Esperar o Novo

TRANSCEPTOR 500 WATTS S.S.B.

Delta

O MAIS FAMOSO NOME NO RADIOAMADORISMO BRASILEIRO



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

ALTA SENSIBILIDADE E ESTABILIDADE

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

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

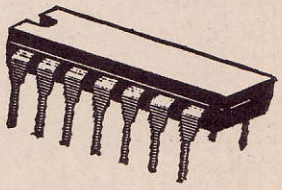
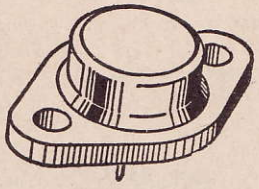
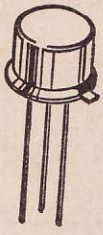
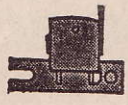
FABRICADO E GARANTIDO POR

DELTA S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

CAIXA POSTAL 2520 — 01000 SÃO PAULO — SP

COMPONENTES DE QUALIDADE RENDEM MAIS !

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




NA HORA DA COMPRA VOCÊ COMPROVA:

AS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADAS SÃO DISTRIBUIDAS PELA,

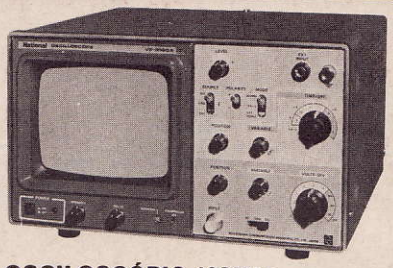
"TRANSISTÉCNICA"

não atendemos por reembolso

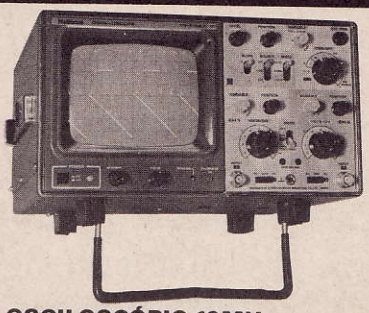
TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

01208 - R. DOS TIMBIRAS, 215 a 217
(Esquina R. Sta. Ifigênia)
FONES: 221-0098 - 221-1355
S. PAULO - SP

Osciloscópios National. Sensivelmente precisos.



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



OSCILOSCÓPIO 10MHz
- MODELO VP-5102A
- Faixa de freqüência de 0~10MHz
- Sensibilidade de 10mV/div.
- Duplo traço

DOGNA

Osciloscópio **National**

NATIONAL DO BRASIL LTDA.

Garantia Integral 1 ANO

MATRIZ: Av. Ermano Marchetti, 780 - Lapa - SP - Tels.: 260-5525, 261-3975, 261-5519 e 261-7838 - FILIAIS: R. de Janeiro, P. Alegre, Recife e Belo Horizonte

CINESCÓPIOS

Branco e Preto e Colorido

COMPRE EM LOJA ALTAMENTE ESPECIALIZADA

SYLVANIA

IBRAPE



PHILCO

KINETRON

RCA

SEMP-TOSHIBA

A **ATLAS** oferece um grande e variado estoque de material eletrônico pelos melhores preços.

Somos **Revendedor Autorizado** das melhores marcas.

REMETEMOS PARA TODO O PAÍS
DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Av. Lins de Vasconcelos, 755 - Fones: 278-1208 - 279-3285 - 278-7420
CEP 01537 - São Paulo - SP

Litec

RUA DOS TIMBIRAS, 257

Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA. Tel 220-8983

AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

OPERATIONAL AMPLIFIERS: Theory and Practice - Roberge.	Cr$	834,00
IC/OP-AMP COOKBOOK - Jung.	Cr$	492,00
OPERATIONAL AMPLIFIERS - Bannon.	Cr$	523,00
OPERATIONAL AMPLIFIERS AND LINEAR IC CIRCUITS - Driscol & Coughlin.	Cr$	634,00
OPERATIONAL AMPLIFIERS - Barna.	Cr$	599,00
HANDBOOK OF INTEGRATED CIRCUITS OPERATIONAL AMPLIFIERS - Rutkovski.	Cr$	644,00
FUNCTION CIRCUITS: Design and Applications - Wong & Ott-B. Braum.	Cr$	648,00
DESIGNING WITH OPERATIONAL AMPLIFIERS - Graeme.	Cr$	613,00
INTRODUCTION TO OPERATIONAL AMPLIFIER THEORY AND APPL. - Wait, Korn.	Cr$	308,00
OPERATIONAL AMPLIFIERS: Design and Applications - Tobey, Graeme.	Cr$	285,00
APPLICATIONS OF OPERATIONAL AMPLIFIERS - Graeme.	Cr$	285,00
EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL Y SUS APLICACIONES - Marchais.	Cr$	396,00
EL EMPLEO DE LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES - Lopez, Iglesias:	Cr$	180,00
LOGICA Y TEORIA DE LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES Y LINEALES - Tracton.	Cr$	240,00
HANDBOOK OF OPERATIONAL AMPLIFIER CIRCUIT DESIGN - Stout, Kaufman.	Cr$	1.038,00

ELETRÔNICA MÉDICA

BIOMEDICAL INSTRUMENTATION AND MEASUREMENTS - Cromwell.	Cr$	758,00
MEDICAL INSTRUMENTATION FOR HEALT CARE - Cromwell.	Cr$	720,00
HANDBOOK OF BIOMEDICAL INSTRUMENTATION - Thomas.	Cr$	1.138,00
MEDICINE AND CLINICAL ENGINEERING - Jacobson & Webster.	Cr$	950,00
ELECTRODES AND MEASUREMENTS OF BIOELECTRIC EVENTS - Geddes.	Cr$	950,00
SERVICING ELECTROCARDIOGRAPHS - Kanter.	Cr$	455,00
MEDICAL INSTRUMENTATION & ELECTRICAL SAFETY - Hoening & Scott.	Cr$	368,00
BIOMEDICAL ENGINEERING SYSTEMS - Clynes & Milson.	Cr$	1.255,00
BIOLOGICAL ENGINEERING - Schwan.	Cr$	928,00
SERVICING BIOMEDICAL EQUIPMENT - Kanter.	Cr$	193,00
INTRODUCTION TO BIOMEDICAL ELECTRONICS - Bukstein.	Cr$	247,00
ELECTRONICA BIOLOGICA Y MEDICA - Stacy.	Cr$	100,00
PRINCIPLES OF DIAGNOSTIC X-RAY APPARATUS - Hill.	Cr$	300,00
ELECTRONICA Y MEDICINA - Tremoliers.	Cr$	276,00
TECNICA DE LA RADIOLOGIA MEDICA - Van der Plaatz - Bibl. Téc. Philips.	Cr$	540,00
MEDICAL EQUIPMENT SERVICE MANUAL - Billon.	Cr$	720,00

ELETRÔNICA GERAL E APLICADA

OPTOELECTRONICA - Damaye.	Cr$	252,00
FOTOELECTRONICA - Henning.	Cr$	360,00
MANUAL DE CIRCUITOS ELECTRONICOS - 3 100 circuitos - Markus.	Cr$	1.560,00
ENCICLOPEDIA DE CIRCUITOS ELECTRONICOS - 3 103 circuitos - Markus.	Cr$	1.440,00
110 MONTAJES C/ AMPLIFICADORES OPERACIONALES INTEGRADOS - Marston.	Cr$	174,00
125 CIRCUITOS CON UN SOLO TRANSISTOR - Turner.	Cr$	270,00
COMO DEBEN EMPLEARSE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS - Oehmichen.	Cr$	660,00
FUENTES DE ALIMENTACION - Estrada - Vols. 1 e 2. CADA	Cr$	180,00
PROYECTOS DE CIRCUITOS ELECTRONICOS - Ing.º R. A. Rivero.		
Vol. 1 - Circuitos Digitales.	Cr$	152,00
Vol. 2 - Reguladores de Tension y de Corriente.	Cr$	152,00
Vol. 3 - Circuitos c/ Amplificadores Operacionales.	Cr$	152,00
PROYECTO DE FUENTES DE ALIMENTACION - Villamil.	Cr$	281,00
CIRCUITOS DE ESTADO SOLIDO P/ HOBBYSTAS - HM-92 - RCA.	Cr$	152,00
CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES - IC-42-RCA.	Cr$	190,00
RADIOCONTROL, TELEMANDO, RADIOGOBIERNO - McEntee.	Cr$	285,00
CONSTRUCCIÓN FACIL DE OBJETOS TELEDIRIGIDOS - Zamora.	Cr$	204,00
NUEVOS DISEÑOS DE RADIOCONTROL RECREATIVO - Pepin.	Cr$	180,00
NUEVA GENERACION DE INSTRUMENTOS MUSICALES - Bermudez.	Cr$	588,00
AUDIO, ORGANOS, GUITARRAS, MUSICA ELECTRONICA, REC. ACUSTICOS - Garrido.	Cr$	285,00
MUSICA ELECTRONICA - MONT. DE INSTRUMENTOS, ORGANOS, EFECTOS SON. - REDE.	Cr$	150,00
ESPIONAJE ELECTRONICO - REDE.	Cr$	150,00
CONTRAESPIONAJE ELECTRONICO - REDE.	Cr$	150,00
JUGUETES ELECTRONICOS - Vols. 1 e 2 - REDE. CADA	Cr$	150,00
AUTOMATISMOS DE FACIL CONSTRUCCIÓN - REDE.	Cr$	150,00
ALARMA ELECTRONICO - REDE.	Cr$	150,00
COMODIDADES ELECTRONICAS DE FACIL CONSTRUCCIÓN - REDE.	Cr$	150,00
MATEMATICAS BASICAS P/ ELECTRONICA - Jacobowitz	Cr$	180,00
ELECTRONICA GENERAL - Garcia Berlanga.	Cr$	324,00
FUNDAMIENTOS DE ELECTRONICA DE POTENCIA - Heuman - AEG-Telefunken.	Cr$	324,00
ELECTRONICA DE POTENCIA - Raymon Ramshaw.	Cr$	384,00
ELECTRONICA DE POTENCIA - Seguier.	Cr$	480,00
TRANSDUCTORES Y MEDIDORES ELECTRONICOS - Mundo Electronico.	Cr$	576,00
PRINCIPIOS Y ELEM. BASICOS DE ELECTRONICA INDUSTRIAL - Vives.	Cr$	300,00
AUTOMATISMOS LOGICOS P/ LA INDUSTRIA - Vives y Castillo.	Cr$	252,00
FUNDAMIENTOS DE ELECTRONICA INDUSTRIAL - Morris.	Cr$	588,00
ELECTRONICA INDUSTRIAL AVANZADA - Morris.	Cr$	588,00
PROBLEMAS RESUELTOS DE ELECTRONICA INDUSTRIAL - Morris.	Cr$	408,00
TECNICA DE LOS SISTEMAS ELECTRONICOS DE MANDO Y REGULACION - Siegfried.	Cr$	660,00
EQUIPOS INDUSTRIALES P/ CALIENTAMIENTO POR A.F. - Sobotka.	Cr$	144,00
CIRCUITOS LOGICOS INDUSTRIALES Y FUENTES DE ALIMENTACION ESTABILIZADAS C/ SEMICONDUCTORES - Sastre.	Cr$	180,00
ELECTRONICA INDUSTRIAL Y SERVOMECANISMOS - Pizziola.	Cr$	594,00
ELECTRONICA INDUSTRIAL - Mompin.	Cr$	348,00
ELECTRONICA APLICADA A LA INDUSTRIA - Kretzman y Angulo.	Cr$	330,00
CAMPOS Y ONDAS - Ramo.	Cr$	870,00
GUIA DEL DIBUJANTE PROYECTISTA EN ELECTRONICA - Raskhodoff.	Cr$	1.020,00
PROYECTO DE CIRCUITOS CON SEMICONDUCTORES - Cowles.	Cr$	780,00
ELECTRONICA APLICADA AL AUTOMOVIL - Hinlopen.	Cr$	420,00
FORMULARIO DE ELECTRONICA - Rose.	Cr$	162,00
BOBINAS DE R.F. - Sutaner.	Cr$	138,00
DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS ELECTRONICOS - Millman.	Cr$	720,00
DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS ELECTRONICOS - SOLUCIONES - Millman.	Cr$	435,00
ELECTRONICA APLICADA - T.S. Gray.	Cr$	459,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO: Despachamos via VARIG (só para as cidades servidas por esta companhia) ou pelo correio normal. Cobramos despesas de despacho de Cr$ 5,00 por livro, mais o frete. PAGAMENTO ANTECIPADO: Envio de cheque pagável em São Paulo ou vale postal. Acrescentar Cr$ 5,00 por título solicitado; o frete é por nossa conta.

ÚLTIMOS LANÇAMENTOS INCTEST

MEDIDOR DE ROE

MAIS UMA GRANDE CONTRIBUIÇÃO PARA RBR



PODE SER UTILIZADO TANTO PELOS PXs COMO PELOS PYs.

PARA POTÊNCIAS DESDE 3 W ATÉ 1 kW.

Cr$ 890,00

MANIPULADOR ELETRÔNICO

C/ CIRCUITOS INTEGRADOS (CMOS)

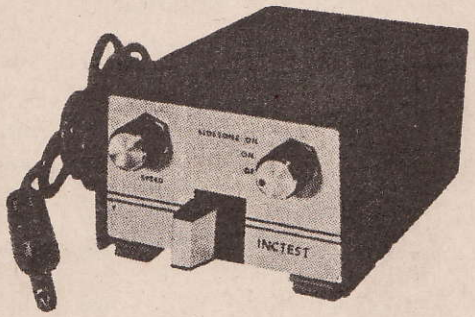
PERMITE MANIPULAR COM PERFEIÇÃO, MANTENDO ESPAÇAMENTO CORRETO ENTRE PONTOS E TRAÇOS.

PODE SER OPERADO COM MONITOR OU SILENCIOSO.

VELOCIDADE REGULÁVEL ENTRE 5 E 50 PALAVRAS POR MINUTO.

PODE SER UTILIZADO TAMBÉM PARA PRÁTICA DO CÓDIGO MORSE.

PORTÁTIL, ALIMENTADO POR UMA ÚNICA BATERIA DE 9 VOLTS.



Cr$ 1.590,00

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — CAIXA POSTAL 11 205 — FONE: 210-6433

NOME: .....

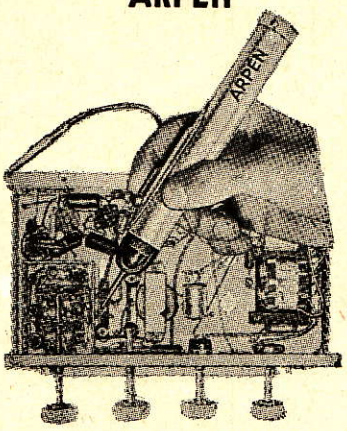
ENDEREÇO: .....

CEP: ..... **CIDADE:** ..... **ESTADO:** .....

ENVIAR: ☐ Medidor de ROE ☐ Manipulador Eletrônico

10-M-78

INJETOR DE SINAIS ARPEN



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 danificação dos transistores dos aparelhos a reparar. Você, ponto a ponto, aplica um sinal de larga faixa de freqüência, sem necessitar de qualquer chave seletora.

Cr$ 228,00

MONTE SEU AMPLIFICADOR DE ÁUDIO COM O CI TBA-820



Características técnicas:

Tensão de alimentação	9 V
Alto-falante	4 Ω
Potência de saída	2 W
Consumo máximo	200 mA
Impedância de entrada	5 MΩ
Sensibilidade	16 mV
Resposta de freqüência	(−3dB) 25 a 20 kHz

Cr$ 265,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA (TV 815) MALITRON



— Ajuste de convergência estática e dinâmica
— Ajuste de linearidade horizontal e vertical
— Ajuste de centralização de quadro
— Ajuste de branco
— 12 figuras de seleção digital
— Portátil e de baixo consumo
— Alimentador 110/220
— Dimensões: 3,5 cm x 7,5 cm x 15 cm
— Peso: 400 g

PREÇO DE ~~Cr$ 2.650,00~~ POR Cr$ 2.250,00

VENDAS PELO REEMBOLSO POSTAL

FONE: 210-6433 — CAIXA POSTAL 11 205 — SÃO PAULO - SP

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

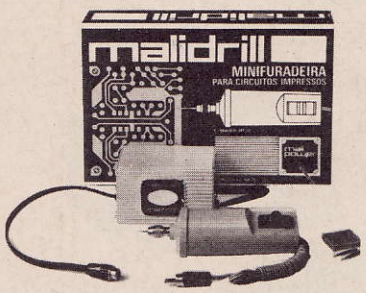
CEP: ..... **CIDADE:** ..... **ESTADO:** .....

ENVIAR: ☐ Injetor de sinais ☐ Amplificador de áudio ☐ Gerador de convergência

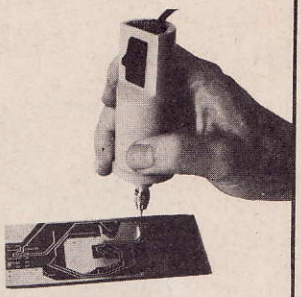
10-M-78

MALIDRIL MT10

MINI FURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO, SEM TRANSFORMADOR **Cr$ 325,00**



PARA FURAÇÃO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO, GRAVAÇÃO EM ACRÍLICO, MADEIRA, ETC., COM TRANSFORMADOR INCLUSO.
Leve — Potente — Precisa



Cr$ 575,00

MALIKIT MKIII

LABORATÓRIO PARA DESENHO E GRAVAÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS. CONTÉM: FURADEIRA, CANETA **MALIGRAF**, CORTADOR, PLACA COBREADA, ÁCIDO, PRATEX, **CLEANER**, INSTRUÇÕES.

Cr$ 450,00





FOTOMALIKIT

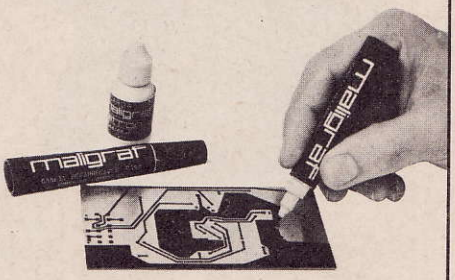
LABORATÓRIO PARA CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS PELO PROCESSO FOTOGRÁFICO. CONTÉM: PLACA COBREADA, COMPONENTES FOTO-QUÍMICOS PARA FOTOLITO E GRAVAÇÃO.

Cr$ 645,00

MALIGRAF

CANETA RECARREGÁVEL PARA DESENHO DE CIRCUITO IMPRESSO. O DESENHO EFETUADO DIRETAMENTE NA PLACA COBREADA NÃO É ATACADO PELA SOLUÇÃO ÁCIDA.

Cr$ 109,00



CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — CAIXA POSTAL 11 205 — FONE: 210-6433

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

CEP: ..... **CIDADE:** ..... **ESTADO:** .....

ENVIAR: ☐ Malidril sem transformador ☐ Malidril com transformador
☐ Malikit ☐ Fotomalikit ☐ Maligraf

10-M-78

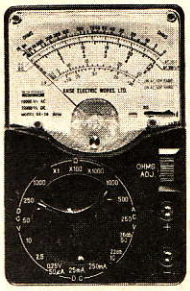
ESTUDANTES E TÉCNICOS DE ELETRÔNICA

MULTITESTERS

ICEL - «KAISE»

SK-20

130 x 86 x 38 mm

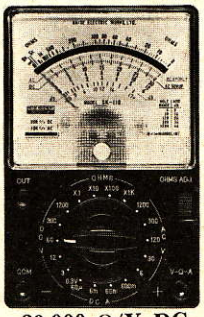


20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ - 7 MΩ

Cr$ 890,00

SK-110

148 x 96 x 45 mm

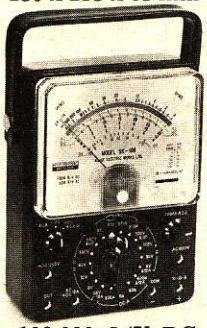


30 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 8 kΩ - 8 MΩ

Cr$ 1.090,00

SK-100

180 x 135 x 65 mm



100 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 20 kΩ - 20 MΩ

Cr$ 1.990,00

* ACOMPANHA CURSO DE LEITURA DE MULTITESTERS, UM PAR DE CABOS E INSTRUÇÕES PARA SEU USO.

Vendas Pelo Reembolso Aéreo e Postal
Fone: 210-6433 - C.P. 11 205 - S. Paulo - SP

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS

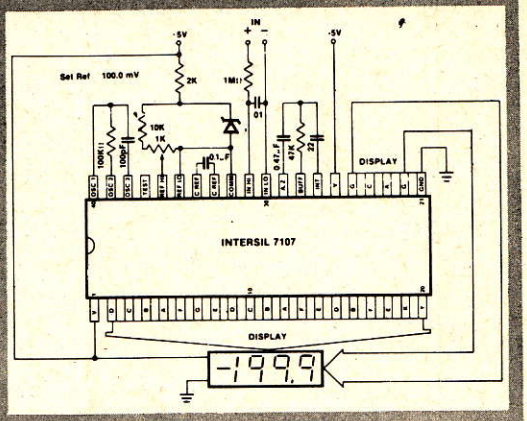
NOME: _____

ENDEREÇO: _____

10-M-78

SK

DVM – PERFEITO AO SEU ALCANCE



DISPLAYS HEWLETT PACKARD TIPO 5082-7751/56

CI INTERSIL 7107

TRIMPOTS BOURNS TIPO 3006 P1 -102

Com estes três componentes, quatro resistores e quatro capacitores, você monta o mais perfeito voltímetro digital, para ser usado na construção de:

- voltímetros e amperímetros de painel,
- termometros,
- multímetros
- e dezenas de outras aplicações.

data tronix

DATATRONIX ELETRÔNICA LTDA
Av Pacaembu, 746 – C11 – CEP 01234
Tels – 011 – 66 7929 e 67 8725 – S P

CONSERTOS



Serviços de manutenção de equipamentos eletrônicos em geral. Osciloscópios, geradores de sinais de áudio e RF, geradores de barras, multímetros digitais, voltímetros VTVM, amperímetros, freqüencímentos digitais, etc.

Serviços de montagem de aparelhos eletrônicos.

Fabricamos equipamentos sob encomenda.

L. MEG COM. E IND. DE EQUIP. ELETRÔNICOS EM GERAL LTDA.

Av. Prestes Maia, 676, 4º and., Sala 41
Fone: 229-7356 - CEP 01031 - S. Paulo - SP

grande sortimento

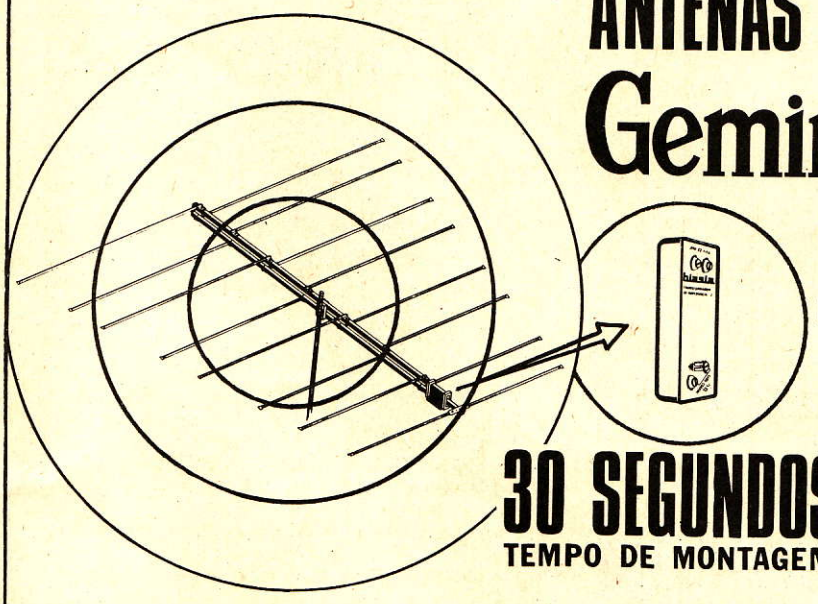
- Aparelhos de recepção e transmissão
- Transistor de germânio
- Transistor de silício
- Circuitos integrados
- Diodos M.A.T.
- Diodos retificadores
- Todas as miudezas e componentes
- Instrumentos de medição
- Seletor de canais
- Conversores de UHF
- Válvulas todas as marcas
- Potenciômetros
- Alto-falantes
- Caixas de freqüência modulada
- Kits de amplificadores M-320 e M-350
- Amplificadores
- Gravadores
- Auto-amplificador stéreo
- Gerador de freqüência modulada
- Fitas virgens e gravadas
- Agulhas e cristais
- Cápsulas magnéticas
- Máquinas fotográficas
- Fones stéreos de todos os tipos

Vendas no atacado e varejo

ELETRÔNICA RUDI LTDA.

Fones: 221-1376 — 221-1387 — Rua Sta. Ifigênia, 379
CEP 01207 — São Paulo — SP
Endereço telegráfico — "EL-RUDI"

ANTENAS
Gemini·color



PARA TODOS OS CANAIS
CORES E BRANCO E PRETO

MAIS UM LANÇAMENTO
biasia

Pat. Requerida no. 7601907

30 SEGUNDOS
TEMPO DE MONTAGEM

Sem parafusos • Suporte central isolado • Dupla sustentação
Toda em duraluminio • Caixa transformadora impedância c/ saida p/ 300 Ω e 75 Ω

METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua Cel. Antonio Marcelo, 523 — CEP: 03054 — São Paulo — S.P. — Fone: (PBX) 291-8422
Fábrica — Rua João de Melo, 245-289 — Guararema — S.P.

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM RELÓGIO DIGITAL ELETRÔNICO

AQUILINO R. LEAL *

PARTE II

MODIFICAÇÕES ELÉTRICAS E MECANICAS PARA O MÓDULO

Antes de tentarmos qualquer modificação elétrica, devemos alargar os quatro furos do módulo (furos A, B, C e D da fig. 2 da Revista anterior), de forma que os parafusos de fixação (1/8" x 3/4") possam entrar nos mesmos sem muito esforço; o alargamento de tais furos pode ser conseguido inserindo-se e rodando, sem fazer muita força, a ponta fina de uma tesoura, por exemplo, tendo-se o cuidado de, constantemente, observar o lado cobreado da placa, para que não seja "comido" nenhum filete de cobre da mesma — este procedimento deve ser realizado ora num lado ora no outro lado da placa.

Aqueles que possuirem uma furadeira elétrica poderão passar através destes quatro furos uma broca de 5/32" **no sentido do lado cobreado para o lado dos componentes;** isto evita que o cobre venha a levantar-se da placa, por acidente.

Para se montar este relógio, com as características apresentadas anteriormente, o módulo do relógio (CI MA1023) deverá ser modificado adequadamente. Estas modificações podem ser vistas pela simples comparação entre os dois circuitos mostrados nas figuras 6 e 7.

As alterações elétricas do circuito devem ser feitas, de preferência, na ordem apresentada. **Tomar o máximo de cuidado para que o módulo não venha a se danificar, pois neste caso estará irremediavelmente perdido** e, como é o componente mais caro (cerca de 40% do custo total)...

As primeiras providências essenciais que devemos tomar para que isto não ocorra são:

— verificar se o bico do alicate de corte está realmente cortando (deve-se usar um alicate do tipo pequeno);

— a ponta do ferro de soldar (do tipo para CI), além de se encontrar estanhada adequadamente, deve apresentar-se imaculadamente limpa, não contendo cavidades, isto é, a ponta de solda deve estar o mais plana possível;

— toda vez que o ferro de soldar for usado deve-se retirar todo o excesso de solda porventura contida no mesmo; isto se consegue através da passagem de um pano, de preferência úmido, na ponta do ferro;

— em nenhuma hipótese "carregar" a solda na ponta do ferro: esta deve ser encostada no componente **tão logo** a ponta de soldar entre em contacto com o filete de cobre ou componente;

— as soldas devem ser rápidas (no máximo até 3 segundos) de forma a não levantar, pelo excessivo calor, o cobre da placa de circuito impresso;

— devemos tomar cuidado para que a solda se aglomere em um único ponto, evitando-se com isto as "rebarbas" que podem curto-circuitar outros pontos de solda, ou mesmo os filetes de cobre mais próximos (convém passar a escova de aço nas soldas, eliminando assim

* Engenheiro da TELERJ

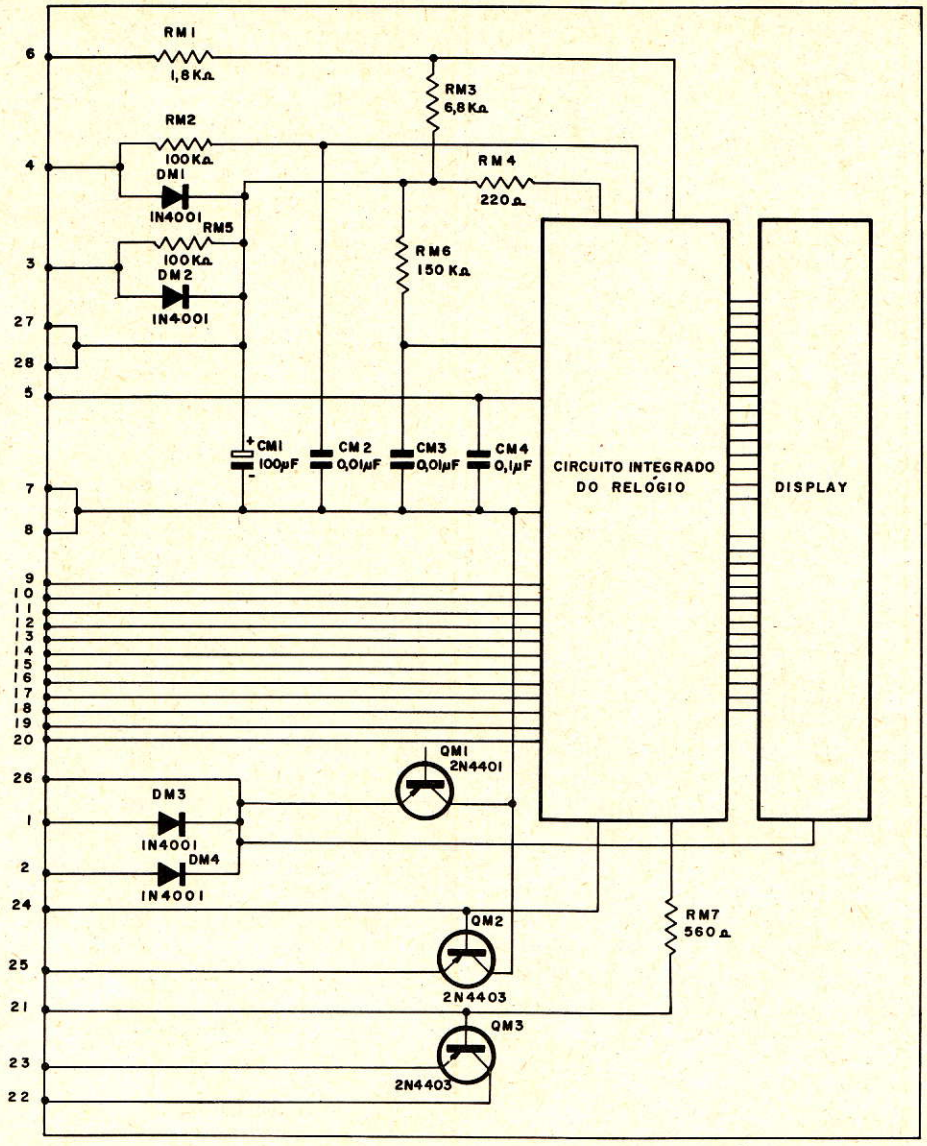


Figura 6

Circuito original do módulo.

as "rebarbas" das mesmas e o problema mencionado);

— evitar as denominadas "soldas frias" (os componentes devem ser previamente estanhados com uma **finíssima** camada de solda, de tal forma que ainda **possam passar pelos furos sem esforço**);

— como regra geral devemos atentar para o seguinte conceito, já consagrado pela prática: **"melhor solda é, normalmente, aquela que gasta menos solda"!**

— um sugador de solda é conveniente, porém não obrigatoriamente necessário;

— a retirada dos componentes deve ser realizada com paciência, principalmente no caso do módulo: encostamos a ponta do ferro de soldar numa das extremidades do componente a ser extraído (pelo lado cobreado, é claro!) e fazendo uma **pequena** pressão com a outra mão iremos movimentá-lo ligeiramente; tão logo isto ocorra, passar para a outra extremidade e repetir o procedimento (lembrar que a ponta do ferro não deve permanecer por mais de três segundos em contacto com o ponto de solda); repetir este tratamento tantas vezes quantas forem necessárias, até o justo instante em que uma das extremidades ficar livre, quando o mesmo será puxado para fora enquanto se aquece a solda do terminal

ainda preso; outra maneira é cortar os fios dos componentes a serem retirados e extrair, a seguir, o restante do terminal soldado com o uso do ferro de soldar e do alicate de bico fino;

— toda a parte plástica de cor vermelha (filtro do display) deve ser coberta com fita isolante ou mesmo fita "durex" (alguns módulos já têm incorporada esta fita de proteção); com isto evitaremos que, por acidente, a mesma venha a ser arranhada através da solda ou da própria resina de solda ou, ainda, "queimada" pelo ferro de soldar, o que em qualquer circunstância irá mutilar irremediavelmente o filtro do display;

— só realizar as instruções que se seguem desde que se tenha lido e entendido por completo a instrução a ser efetuada, permitindo ao montador cortar os fios dos componentes a serem usados de uma forma justa e perfeita!

A figura 8 mostra, pelo lado dos componentes, o módulo original, com a identificação posicional dos componentes, em consonância com o circuito original apresentado na figura 6; além disto, o desenho dá uma idéia da parte cobreada da placa; com isto, se o montador danificar algum terminal do módulo, poderá, em alguns casos, fazer novos pontos de acesso nos próprios terminais dos componentes da placa que será, digamos, aproveitada — obvia-

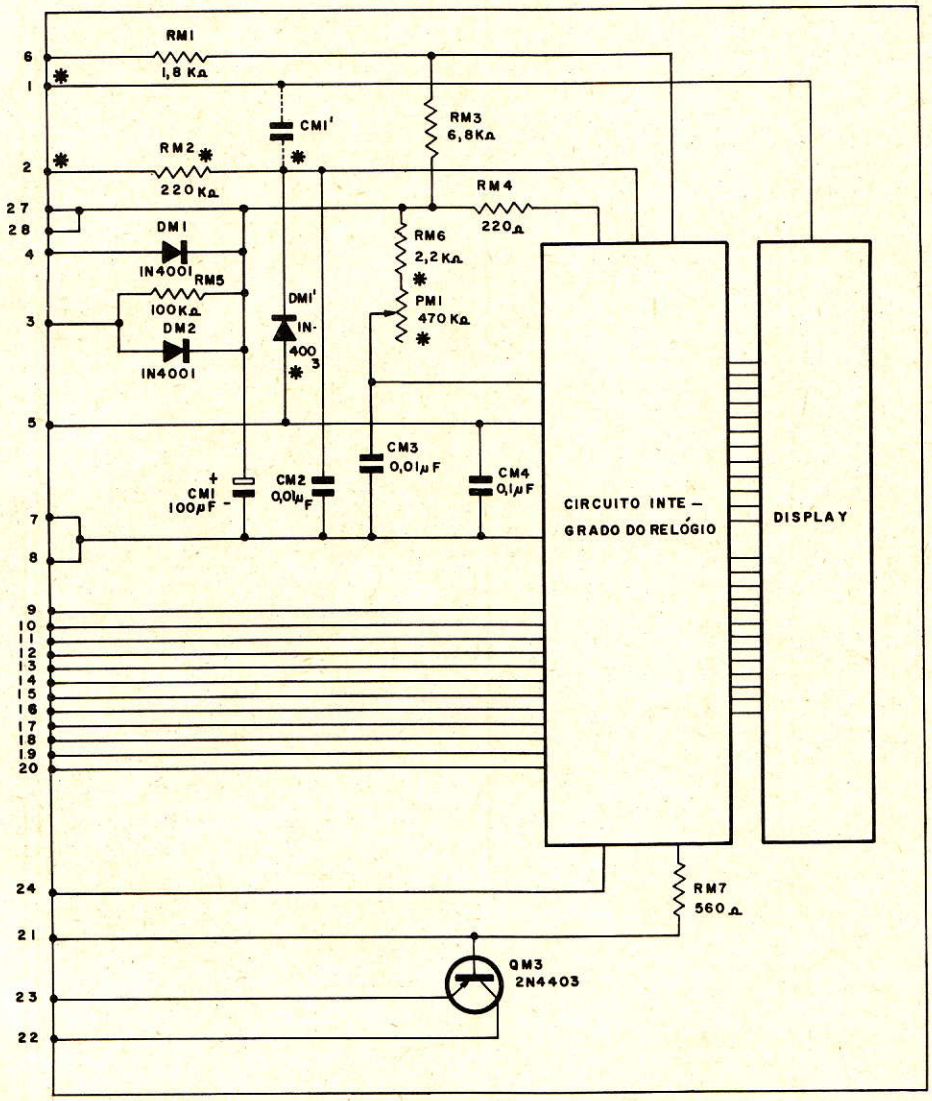


Figura 7

Circuito modificado. Os pontos assinalados com um * indicam modificação em relação ao circuito original Pela supressão do transistor QM2 as saídas correspondentes aos pinos 25 e 26 perderam a sua original finalidade, o mesmo ocorrendo com os pinos 1 e 2 do módulo.

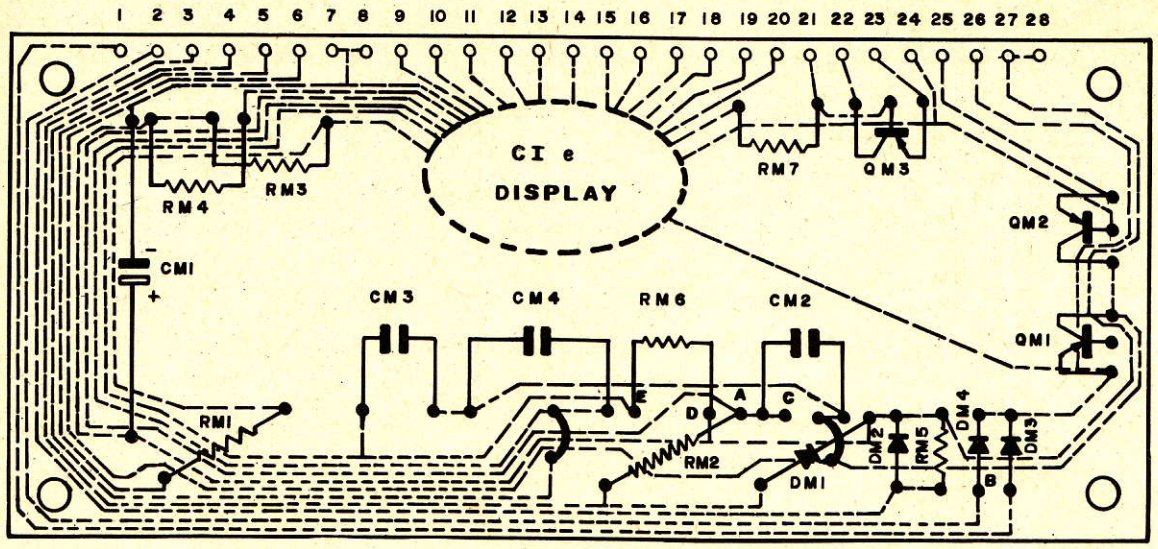


Figura 8

Distribuição dos componentes na placa do módulo. As linhas tracejadas representam, aproximadamente, os filetes de cobre da referida placa (o desenho não está em escala).

mente estes novos acessos devem ser escolhidos de acordo com a necessidade, orientando-se pela figura 8 e pelo circuito do módulo que foi apresentado na figura 7.

Para as modificações elétricas apresentadas a seguir o montador deve orientar-se pela figura 8. São elas:

1 — Retirar os diodos DM3 e DM4 do módulo (cuidado para não encostar a ponta do ferro de soldar no filtro do display); um destes diodos será aproveitado.

2 — Através de um pedaço de fio rígido nu de aproximadamente 1 cm, curto-circuitar entre si os dois furos vagos em que outrora estavam os terminais do diodo DM3 (diodo mais à direita), observando após realizada a solda, se realmente não existem curtos entre os filetes de cobre da placa do módulo.

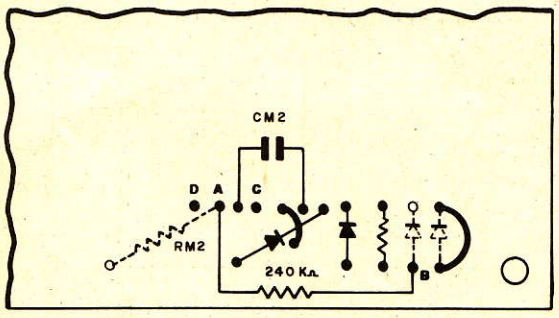


Figura 9

Aspecto parcial da placa do módulo após as modificações de 1 a 4 relatadas no texto.

3 — Retirar o resistor RM2 da placa (marrom-preto-amarelo).

4 — No furo A (fig. 8), antes ocupado por um terminal do resistor RM2, soldar um dos terminais de um resistor de 240 kΩ (vermelho-amarelo-amarelo), enquanto o outro terminal desse resistor deverá ser soldado no furo B (fig. 8), antes ocupado pelo terminal anodo do diodo DM4, assumindo o resultado mostrado na figura 9.

5 — Logo acima do capacitor de cerâmica (CM4 — fig. 8 — o maior dos três) notar-se-á a presença de um "strap" ao qual deverá ser soldado o anodo de um diodo (1N4002 ou 1N4003), enquanto o seu catodo (terminal correspondente ao traço que circunda o corpo do diodo) deverá ser inserido e soldado no furo C (fig. 8).

6 — O resistor RM6 (marrom-verde-amarelo) deve também ser extraído, com o máximo cuidado, da placa de circuito impresso do módulo; no furo D, deixado pela extração de RM6, inserir ao máximo um dos terminais de um resistor de 2,2 kΩ (vermelho-vermelho-vermelho) de forma que o resistor fique de pé em relação à placa; no outro furo vago restante (furo E - fig. 8) soldar um pequeno pedaço de fio flexível de aproximadamente 10 cm e

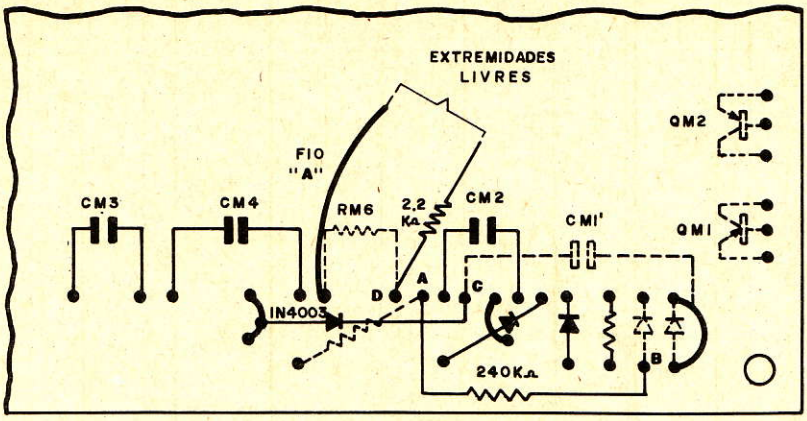


Figura 10

Aspecto final (parcial) da placa do módulo após todas as modificações.

deixar, temporariamente, abertas tanto a extremidade do fio como a do resistor inserido.

7 — Retirar com o máximo cuidado os transistores QM1 e QM2 do módulo: **cuidado para que a solda não venha a escorrer por baixo do filtro do display;** o transistor QM2 (2N4403) será aproveitado.

Com isto o módulo está, elétrica e mecanicamente, adaptado ao "novo" projeto do relógio. A figura 10 mostra o aspecto parcial da placa do módulo após serem realizadas todas as modificações elétricas na mesma.

DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO CIRCUITO

A figura 11 mostra o circuito completo do relógio digital desenvolvido, o qual passará a ser descrito. A figura 12 identifica os componentes empregados no mesmo.

A tensão da rede, após passar pelo fusível de proteção F1 (fig. 11), é diretamente aplicada ao secundário do transformador T1 (não se achou conveniente empregar uma chave para ligar ou desligar o aparelho, já que ele se encontrará mais tempo ligado do que desligado e uma vez em funcionamento raramente será desligado; neste caso é só puxar a tomada e... pronto!). O transformador reduz a tensão da rede de 110 V CA (ou 220 V CA, conforme o caso) para 12 V CA (RMS); esta tensão, após a retificação de onda completa realizada pelos diodos D1 a D4, é filtrada pelo capacitor C1. O conjunto formado R2, Q1 e o diodo zener DZ1 permite reduzir e estabilizar a tensão retificada em aproximadamente 3,4 volts — esta tensão destina-se à alimentação do display; por outro lado, o conjunto R3, Q2 e DZ2 constitui um estabilizador de tensão do tipo série, como no caso anterior, fornecendo uma tensão contínua em torno de 10,6 volts que irá alimentar, através do diodo 1N4001 do módulo, o circuito integrado propriamente dito, bem como os outros circuitos externos ao módulo; esta tensão de alimentação está presente nos pinos 27 e 28 do módulo (o capacitor de 100 μF do módulo foi conservado com a finalidade de fornecer uma filtragem adicional a esta tensão).

Na presença da tensão da rede, o diodo 1N4001 do módulo estará inversamente polarizado, pois a tensão no ponto S (fig. 11) é da ordem de 10 volts, enquanto que a tensão no ponto R é de 9 volts, advindo daí o não "desgaste" da energia armazenada na bateria B1 (na realidade verifica-se uma pequena corrente drenada pela bateria, porém, como é da ordem de uns poucos microampères, não será por esta razão que a mesma não irá durar por muito tempo); quando porém faltar energia elétrica, este diodo estará diretamente polarizado e, em conseqüência, a bateria irá alimentar todo o circuito, exceto o CI-1, relé RL1 e o display, como podemos observar por simples inspeção da figura 11 (nestas condições, a corrente drenada da bateria pelo circuito é da ordem de 5,6 mA — bem baixa). Pressionando-se o contacto K1, do tipo normalmente aberto, o display será alimentado através dele e do resistor R1, que proporciona a devida queda de potencial de forma que o display receba uma tensão em torno de 2,8 volts. Nestas condições, a corrente total fornecida pela bateria é da ordem de 80 mA, estando o controle da luminosidade do display (P1) a meio brilho; devido ao "alto" consumo do circuito nestas condições (falta de energia e display "ligado" através de K1) convém não calcar o contacto K1, a não ser quando necessário, a fim de poupar a bateria. **O contacto K1 não deve ser pressionado quando houver energia elétrica!**

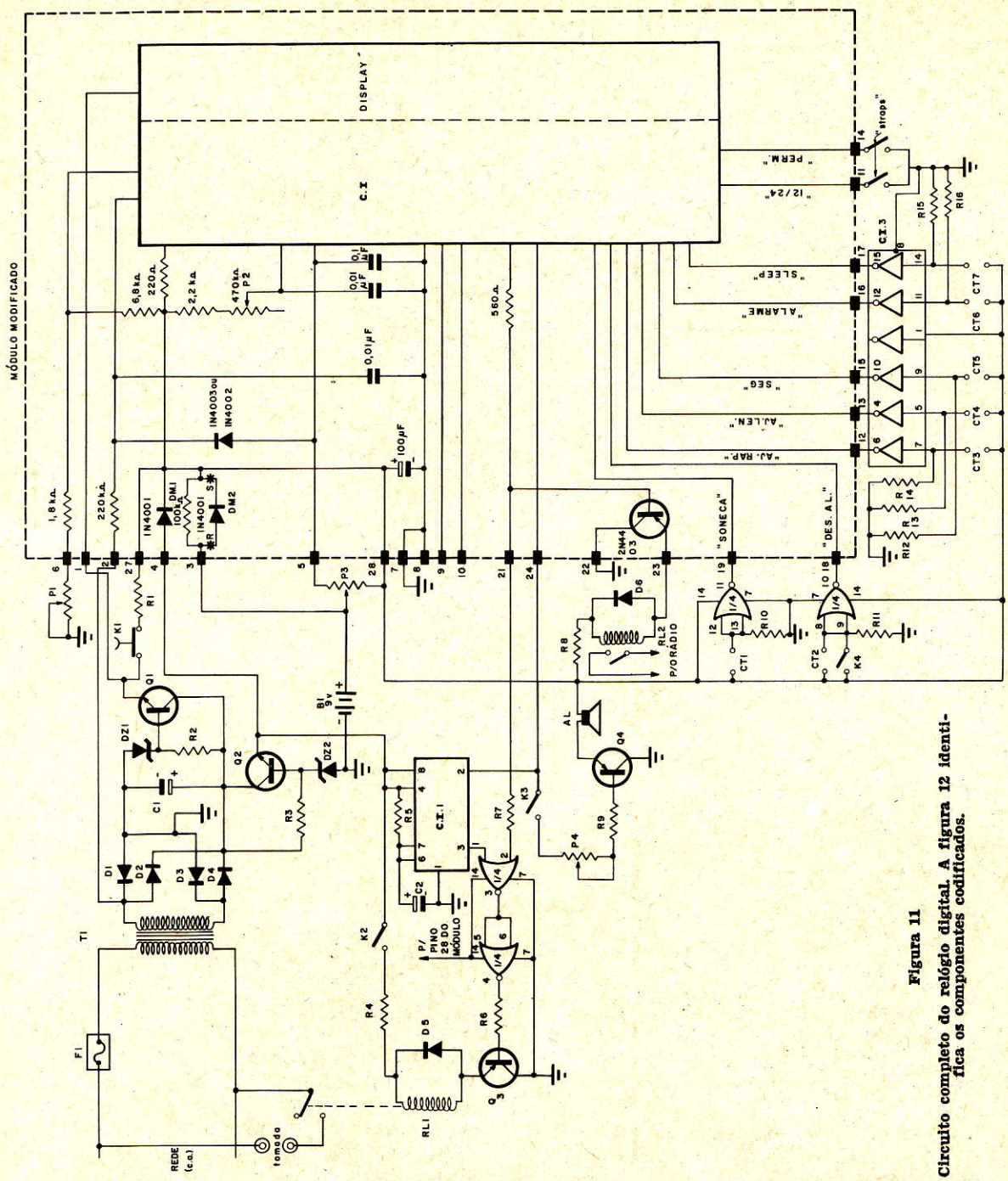


Figura 11
Circuito completo do relógio digital. A figura 12 identifica os componentes codificados.

Observamos que na presença ou ausência de energia elétrica domiciliar todos os dispositivos fundamentais do relógio são devidamente alimentados, quer através da rede, quer através da bateria B1; faz exceção, como já dissemos, o integrado CI-1, um 555, que recebe alimentação unicamente através do emissor de Q2 (fig. 11) e, quando faltar "força", a bateria é incapaz de alimentá-lo, pois o diodo DM1 impede esta operação. O mesmo ocorre com o relé RL1; aliás, se faltar energia, de nada adiantará a sua operação... não é? E, por estranho que possa parecer, o integrado CI-1, atuando como um temporizador, constitui-se no "coração" da lógica externa do relógio!

Como sabemos, as saídas do módulo em condições normais de operação apresentam em

RELAÇÃO DOS COMPONENTES DO CIRCUITO DA FIGURA 11

CI-1 — 555
CI-2 — 4049
CI-3 — 4001
Q1 — 2N3055
Q2 — TIP 418
Q3 — 2N4403
Q4 — TIP 42B
D1 a D5 — 1N4003 o 1N4002
D6 — 1N4001 (aproveitado do módulo)
DZ1 — 1N4730 (zener: 3,9 V/1 W)
DZ2 — 1N4741 (zener: 11 V/1 W)
R1 — 68 Ω, 1/4 W
R2 — 390 Ω, 1 W
R3 — 470 Ω, 1 W
R4 — 47 Ω, 1/2 W
R5 — 390 kΩ, 1/4 W
R6 — 1,2 kΩ, 1/4 W
R7 — 560 kΩ, 1/4 W
R8 — 100 Ω, 1/4 W
R9 — 1 kΩ, 1/4 W
R10 a R16 — 4,7 MΩ, 1/4 W
P1 — 10 kΩ
P2 — 470 kΩ
P3 — 1 MΩ
P4 — 220 kΩ
C1 — 680 μF, 25 V (eletrolítico)
C2 — 4,7 μF, 16 V (eletrolítico)
AL — alto-falante 2" a 2,5" — 8 Ω
RL1 — relé RU110006
RL2 — "reed relay" RU610106
F1 — fusível e porta-fusível
B1 — bateria de 9 V
K1 — botão N.A.
K2 a K4 — chaves 1 pólo x 2 posições
CT1 a CT7 — contactos por toque (alfinetes)
T1 — transformador

tensão um nível lógico alto (bem próximo ao de alimentação), mas, se for solicitada uma função ou se for chegado o momento para o relógio executar uma função automaticamente, os níveis de tensão da(s) saída(s) comutarão para o nível baixo (bem próximo ao nível terra). Isto equivale a dizer que o potencial do pino 2 do CI-1 estará em nível alto em condições de repouso e, portanto, a sua saída (pino 3) apresentará nível baixo, o qual permitirá à porta NOU complementar o nível presente na sua outra entrada (pino 2) proveniente do pino 21 do módulo através do resistor R7. Ora, como este nível é alto, verifica-se na saída desta porta (pino 3) um nível L (baixo) o qual, por sua vez, é invertido pela outra porta NOU do mesmo CI (um 4001); então, no pino 4 teremos um nível H (alto) que é levado através de R6 à base do transistor Q3 (um 2N4403 que foi retirado do módulo, anteriormente). O nível H, por ser o transistor do tipo PNP, faz com que o mesmo entre em corte, não havendo circulação de corrente através do solenóide do relé RL1, o qual permanecerá em repouso. Por outro lado, o nível H do pino 21 fará cortar o transistor 2N4403 do módulo e o "reed-relay" (RL2), como no caso precedente, não comutará. Garantimos, assim, a não operação dos dois relés (RL1 e RL2 - fig. 11).

Aterrando-se o pino 17 ("sleep") do módulo, o nível lógico do pino 21 do mesmo passará de H para L (o do pino 24 continuará em H), fazendo operar o relé RL2 através do transistor 2N4403 que ficará saturado — a operação do RL2 ligará, através do seu contacto, o radio a pilhas a ele conectado; por outro lado, o nível lógico L do pino 21 também se faz presente na entrada 2 da porta NOU, a qual apresentará nível H na sua saída que, após sua complementação pela outra porta NOU, fará com que o transistor Q3 conduza o suficiente para fazer operar o relé RL1. O único contacto deste relé fará com que a tensão da rede seja integralmente aplicada ao circuito elétrico externo. A chave K2 permite, a critério do usuário, escolher ou não a temporização através da rede; como veremos adiante, o usuário, realmente, poderá optar pela temporização que mais lhe convier: rádio ou aparelho elétrico ou ambos, caso assim deseje.

Caso se verifique a falta de energia durante o período de temporização programado, o relé RL1 desoperará automaticamente por não receber a devida alimentação CC. É claro que não seria conveniente mantê-lo operado, já que a sua única função de alimentar um circuito ou dispositivo elétrico (uma lâmpada, por exemplo), através da rede elétrica, não teria o mínimo sentido na ausência da energia. Se a energia elétrica retornar antes de ter sido decorrido o período de temporização, o relé será reativado automaticamente, assim permanecendo até o término do período de temporização. Observe-se, no entanto, que o relógio considerará o tempo de temporização independentemente da falta ou não de energia elétrica domiciliar. Exemplifiquemos: se for programado às 10:00 horas um período de 30 minutos, o relé só será definitivamente desoperado pelo circuito do relógio às 10h:30 min, independentemente do número de vezes e dos períodos em que a "força" veio a faltar durante os 30

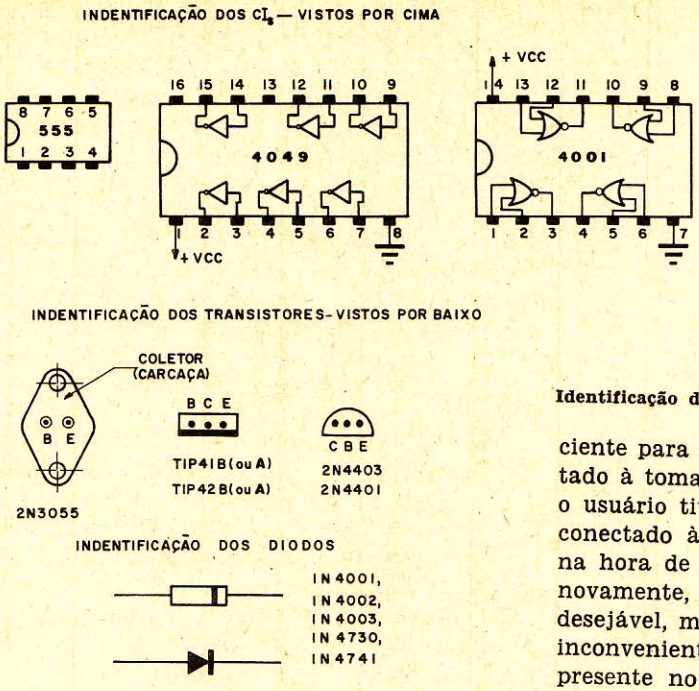


Figura 12

Identificação dos componentes do circuito da figura 11.

minutos; isto quer dizer que se às 10h:10 min faltar a energia da rede, o relé desoperará; caso ela volte 15 minutos depois, ou seja, às 10h:25 min, o relé voltará a ser acionado automaticamente e assim permanecerá durante os 5 minutos restantes de temporização, isto é, até as 10h:30 min, como havia sido programado pelo nosso hipotético usuário. Por outro lado, o relé RL2 permanecerá constantemente ativado durante estes 30 minutos, ou seja, o rádio a pilhas permanecerá ligado independentemente da falta ou não de "força" durante o período de temporização previsto — afinal de contas um rádio alimentado por pilhas não necessita, obrigatoriamente, da energia elétrica para funcionar! O circuito sabe disso... e como!

Uma vez terminado o período de temporização a saída do pino 21 comuta de L para H, o que faz entrar em corte os transistores Q3 e o 2N4403 (fig. 11), e estes, por sua vez, interromperão a circulação de corrente pelos respectivos solenóides dos relés — os diodos associados a estas bobinas protegem os transistores contra o campo criado pelo solenóide devido à sua desativação.

Na hora prevista para acordar o nível H presente no pino 21 do módulo passará a L, enquanto que a saída no pino 24 tomará o aspecto mostrado na figura 4 (veja a revista anterior), e é neste caso que se apresentava um dos maiores inconvenientes do módulo, pois, como vimos acima, esse nível será suficiente para ativar um aparelho elétrico conectado à tomada de saída do relógio, ou seja, se o usuário tivesse ido dormir com o ventilador conectado à tomada temporizada do circuito, na hora de acordar o referido ventilador iria, novamente, ser ativado. Isso nem sempre é desejável, mas graças à presença do CI-1 este inconveniente não mais ocorre, pois o sinal presente no pino 2 deste CI, proveniente da saída 24 do módulo (fig. 11), faz com que sua saída apresente nível H na sua saída (pino 3), implicando num nível L na saída da primeira porta NOU, qualquer que seja o nível aplicado em sua outra entrada (pino 2 do operador NOU). Isto acarreta um nível H na base do transistor Q3, impedindo-o de conduzir, obstruindo, portanto, a ativação do relé RL1 e o ventilador do nosso usuário não será ligado na hora prevista para acordar; se o usuário, por outro lado, tiver ido dormir com o rádio ligado através da função "temporizador", como no caso do ventilador, o mesmo será ligado na hora programada para acordar, devido ao baixo potencial aplicado à base do transistor 2N4403, proveniente da saída 21 do módulo que fará com que esse transistor conduza fortemente e energizando o relé RL2.

Paralelamente, o tom de alarme presente no pino 24 do módulo, além de ser aplicado ao CI-1, foi ter, através da chave K3, trimpot P4 e resistor R9, à base do transistor Q4, o qual conduz fortemente quando sua base estiver a nível L; com isto circulará uma forte corrente através do alto-falante, quer proveniente da rede elétrica, quer da bateria B1, garantindo com isto que o tom de acordar e/ou rádio a pilhas se façam presentes na hora prevista para acordar, **independentemente da falta ou não de "força"!** Na realidade, quando esta vem a faltar, o volume do tom de acordar diminui ligeiramente, sendo porém suficiente para acordar o eventual usuário! O volume pode ser controlado a gosto do "freguês" através do trimpot P4 (fig. 11).

A presença do transistor Q4 garante um maior volume do que aquele que seria conseguido através do transistor QM2 (fig. 6) original, que não apresenta suficiente dissipação para ser empregado, desta maneira, com uma tensão de alimentação em torno de 10 volts CC, como é o caso.

Como se vê, são três as formas distintas para acordar o usuário:

— unicamente pelo rádio — K3 deve estar desoperada, cabendo ao cabo que interliga o rádio ao relógio fazer o devido comando do primeiro (o volume do rádio é ajustado previamente pelo potenciômetro de volume do mesmo);

— unicamente pelo tom de alarme — K3 deve estar operada e o cabo de interligação acima mencionado deve estar desconectado do rádio; o volume do "bip-bip", como já dissemos, pode ser variado através do trimpot P4, enquanto a tonalidade pode ser fixada a critério do proprietário, através do trimpot P2 (a modulação permanecerá a mesma), e

— pelo rádio e pelo tom de alarme — K3 deve estar operada e o cabo de ligação entre o relógio e o rádio deve ser inserido nos respectivos jaques.

Outro controle (interno) oferecido é fornecido pelo trimpot P1, que permite variar-se de modo contínuo a luminosidade do display; o trimpot P3, também interno, possibilita fazerem-se ajustes no relógio de forma a não se atrasar ou adiantar.

Em virtude dos contactos mecânicos apresentarem um custo bastante elevado, e devido ao grande espaço que eles ocupam além de tornarem a caixa anti-estética, optou-se por comandos através de toque (muito em moda na atualidade); para isto foram aproveitadas as duas portas NOU restantes do CI 4049, operando como inversores (fig. 13) e mais cinco dos seis inversores contidos no CI 4001, conforme se ilustra nas figuras 11 e 12.

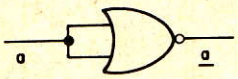


Figura 13

Porta NOU operando como inversor.

Acontece que a entrada dos comandos do módulo deve ser feita em nível baixo (L), como vimos na primeira parte, advindo daí a necessidade de estarem as entradas do módulo, em condição de repouso, em nível alto (H); ora, isto é conseguido com a configuração mostrada na figura 14, em que a resistência R garante o aterramento da porta, provocando portanto um nível H na sua saída. Se forem curto-circuitados entre si os pontos A e B (fig. 14), ou mesmo inserindo uma "pequena" resistência entre estes dois pontos, o nível de entrada passará de L para H e o de saída de H para L, como desejávamos! Ora, esta "pequena" resistência pode ser incorporada ao circuito, aproveitando a resistência elétrica apresentada pela epiderme de um... dedo, por exemplo! Dependendo do grau de umidade e do teor de gordura, esta "resistência epidérmica" se situa em torno de algumas dezenas de kΩ.

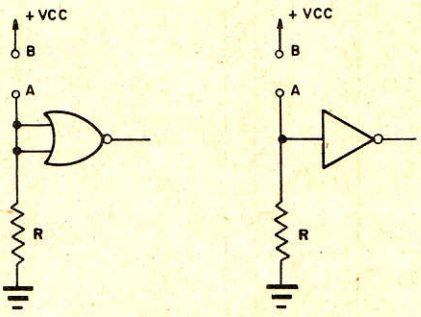


Figura 14

Pontos a serem curto-circuitados.

Quanto maior for o valor de R, tão mais sensível será o contacto (no projeto foram empregados resistores de 4,7 MΩ, porém qualquer outro valor compreendido entre 1 MΩ e 10 MΩ satisfaz plenamente). Os diversos pontos A e B, num total de 14, foram levados para fora da caixa através de alfinetes, dos quais as "cabeças" representam tais pontos, enquanto o restante do alfinete serviu como sustentação mecânica e ponto de conexão — ponto de solda.

A chave K4, quando comutada, inibe a função "despertar", sendo aplicável quando o usuário não quiser ser acordado por um ou mais dias.

Os dois "straps" (fig. 11) são constituídos por quatro pequenos pedaços de fio rígido; a sua função é a de possibilitar ao usuário a opção do modo 12 horas ou do modo 24 horas, e a de inibir as funções ajuste rápido ("aj. ráp." — pino 12) e ajuste lento ("aj. len." — pino 13), respectivamente.

A lógica de energização do rádio, através do contacto do "reed relay" RL2, fica a cargo

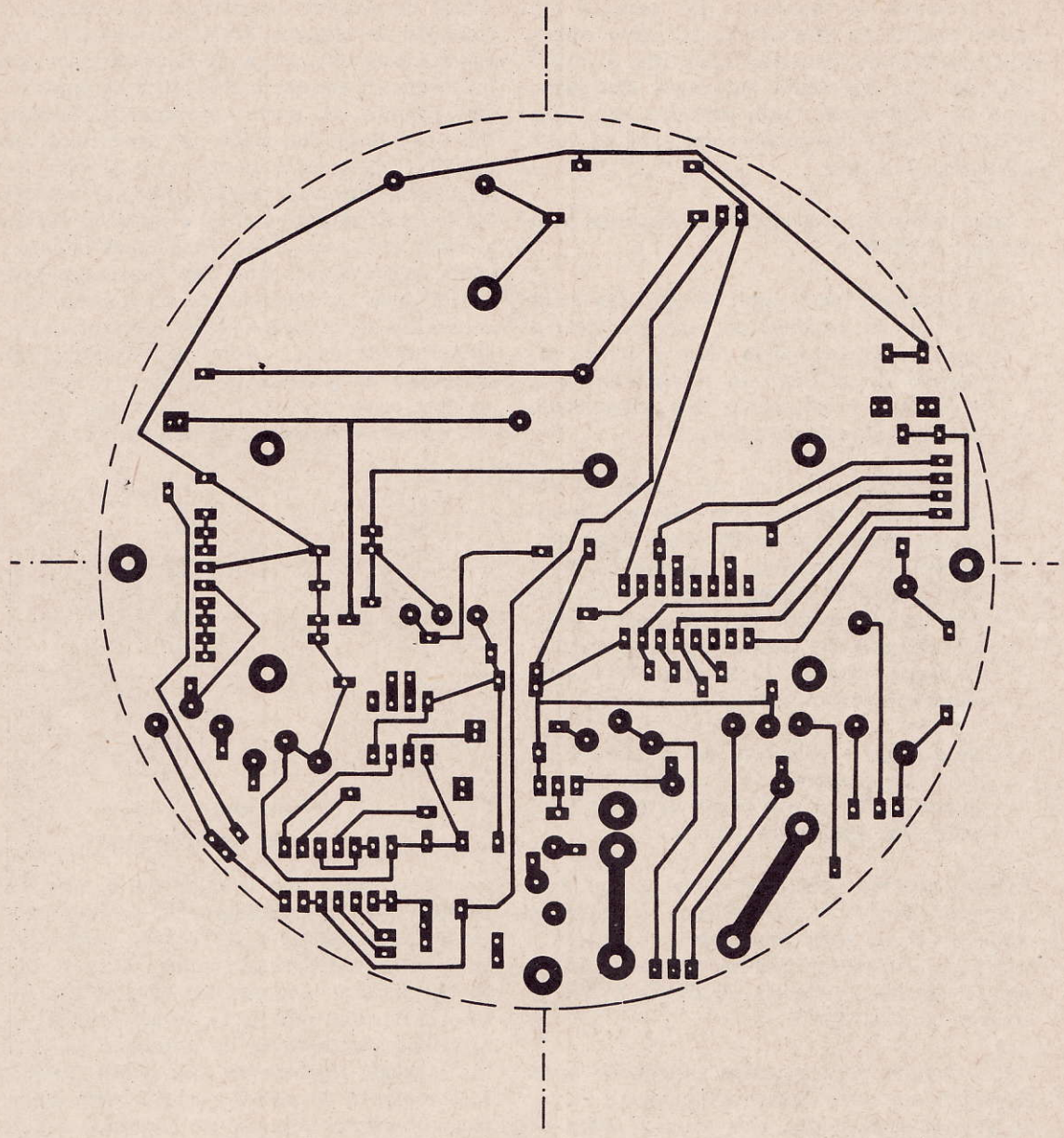


Figura 15

Aspecto da placa do circuito impresso, em tamanho natural, vista pelo lado cobreado.

de dois jaques, um localizado no rádio e outro no relógio: quando é inserido o respectivo plugue no lado do relógio, o jaque fará com que os contactos do "reed" RL2 sejam levados através do cabo; do lado do rádio sucederá o inverso, ou seja, a inserção do plugue no respectivo jaque fará com que seja cortada a alimentação do rádio, possibilitando, ao mesmo tempo, através do cabo, a sua conexão aos contactos de RL2; quando este operar fará com que o rádio receba a sua própria alimentação. Em resumo podemos dizer que o rádio sem o plugue funcionará normalmente como um rádio comum; quando lhe é inserido o respectivo plugue, o mesmo deixa de funcionar, ficando na dependência da comutação de RL2.

CONSTRUÇÃO DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO E MONTAGEM DOS SEUS COMPONENTES

A placa, devido ao seu formato circular, exige uma boa dose de paciência, persistência e

esmero. Ela, de início, deverá ser quadrada. sendo que seus lados deverão ter 14 cm, ou pouco mais. Com o auxílio de um compasso traça-se neste pedaço, **pelo lado cobreado,** uma circunferência de raio igual a 6,4 cm, tendo-se o cuidado de **marcar ligeiramente,** no cobre, o centro desta circunferência através de um punção ou da ponta de uma tesoura — isto possibilita re-desenhar a circunferência. Com o auxílio de uma pequena serra cortam-se os cantos e todos os pedaços da chapa que estejam fora do círculo desenhado, tendo-se o cuidado de não ultrapassar a linha limítrofe traçada; deve-se repetir este procedimento tantas vezes quantas se fizerem necessárias, até que os cortes fiquem bem próximos à circunferência desenhada. Desbastam-se então todos os cantos e saliências ao círculo com uma lixa grossa, fazendo, preferivelmente, movimentos do lado cobreado da chapa para o outro lado não cobreado, evitando assim que o cobre venha a levantar-se devido aos esforços mecânicos realizados — **cuidado para não avançar além da circunferência,** a qual deverá ser refeita todas as vezes que se tornar pouco visível.

Uma vez conseguido um formato circular bem próximo ao requerido, passa-se a utilizar uma lixa mais fina até que se obtenha o formato desejado (aqueles que possuirem uma serra do tipo "tico-tico" e/ou esmeril elétrico terão, certamente, menos trabalho para dar o devido formato à placa).

A figura 15 mostra, em tamanho natural, o lado cobreado da placa do protótipo desenvolvido — a parte pontilhada (circunferência) está representando a linha limítrofe do círculo da placa.

A passagem do "lay-out" da figura 15 para a placa de cobre deve obedecer os seguintes passos:

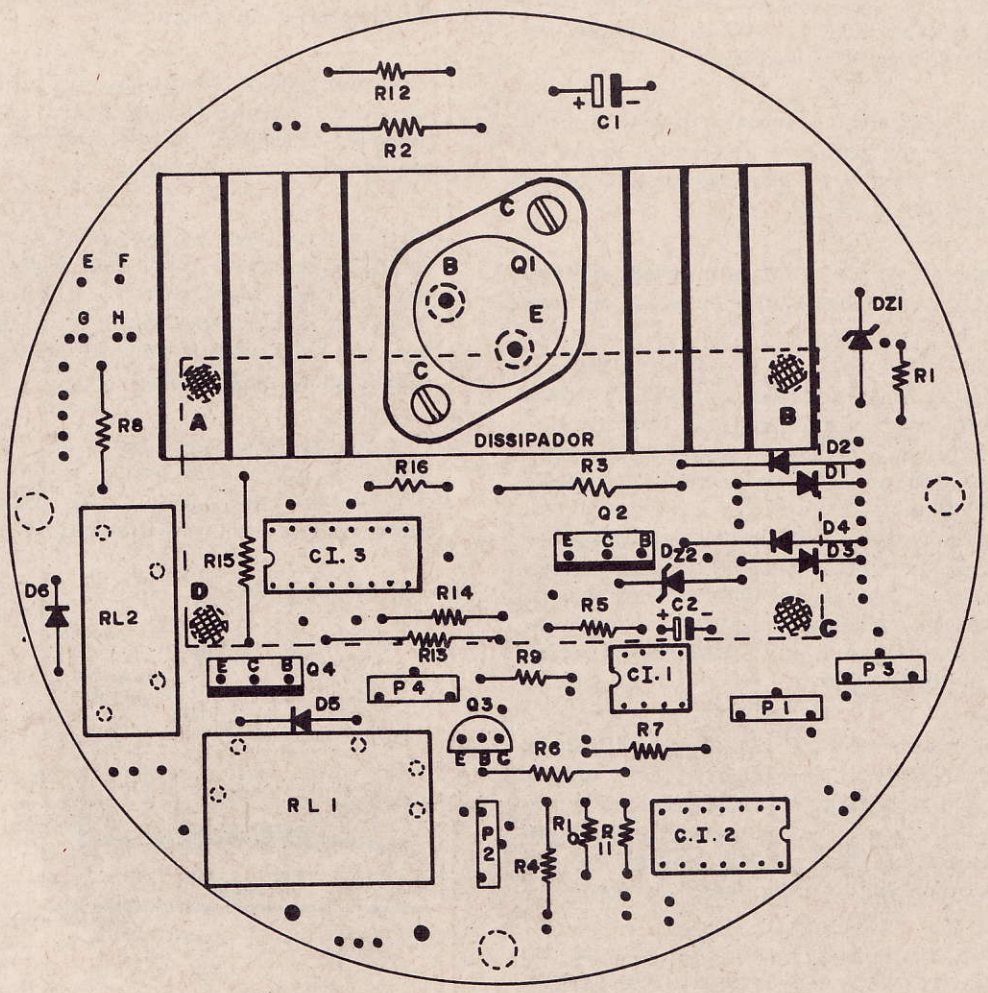


Figura 16

Distribuição dos componentes na placa apresentada na figura anterior.

— Tirar uma cópia do tipo "Xerox" da figura 15.

— Recortar, exatamente pelo pontilhado, a cópia desta figura.

— Fazer coincidir, pelo lado cobreado da placa, o limite da figura com o da placa (a cópia da figura em questão se apresentará ligeiramente maior que o original devido a efeitos de óptica quando da cópia).

— Através de fita adesiva, prender o papel da cópia à placa — a cópia deverá esconder, por completo, a parte cobreada da placa, enquanto ela apresenta o "lay-out".

— Empregando um punção de ponta fina ou mesmo um pequeno prego, marcar **TODOS** os pontos assinalados na folha de papel — **cuidado para não bater com excessiva força no punção ou prego, senão a placa se danificará.**

— antes de retirar a folha de papel da placa convem verificar se realmente **todos** os pontos foram devidamente marcados no cobre da placa.

Os passos que ora se seguem devem ser realizados em um mesmo dia, ou seja, de uma só vez:

— Limpar toda a parte cobreada da placa com uma palha de aço bem fina (do tipo "Bom-Bril"), tendo o cuidado de não mais encostar os dedos no cobre da mesma, certificando-se que toda a sujeira e gordura foram devidamente retiradas — ainda que não seja obrigatório, seria conveniente passar no cobre um pedaço de algodão embebido em álcool, o qual retirará os fiapos da palha de aço, bem como o resto de gordura.

— Os movimentos da placa que se fizerem necessários serão realizados segurando-a pela borda através de um pano bem limpo ou através de um guardanapo de papel. **Em hipótese alguma os dedos da mão do operador deverão tocar na placa!**

— Com a ajuda da figura 15 e através das folhas de decalques ácido-resistentes, passar todo o desenho da figura para a placa, obedecendo rigorosamente as marcações realizadas no cobre através do punção.

— Uma vez passada toda a figura para a placa, deve-se fazer uma verificação para constatar se **toda** a figura foi transposta.

— Tão logo se tenha terminado, preparar uma solução de percloreto de ferro num **recipiente plástico** e, com o máximo cuidado, depositar a placa nessa solução.

— De minuto em minuto deve-se agitar a solução, a fim de acelerar o processo de corrosão do cobre.

— Uma vez decorridos uns quinze minutos (a placa deve ser observada a cada dois minutos, sem no entanto parar de agitar a solução), verifica-se se **todo** o cobre não protegido foi devidamente corroído.

— Isto ocorrendo, retirar a placa da solução e lavá-la com água corrente até que esteja isenta de ácido.

— Com um pedaço de algodão embebido em éter ou acetona, ou mesmo com um pedaço de "Bom-Bril", extrair os decalques ácido-resistentes da placa.

— Com um canivete ou faquinha, retocar a placa, raspando o cobre que deveria ter sido corroído e não o foi, principalmente entre os pontos correspondentes aos pinos dos integrados e entre as linhas próximas umas das outras.

— Terminada esta tarefa, polir com "Bom-Bril" o cobre e a seguir passar uma solução de breu-álcool, a fim de que o cobre não se oxide na presença do ar.

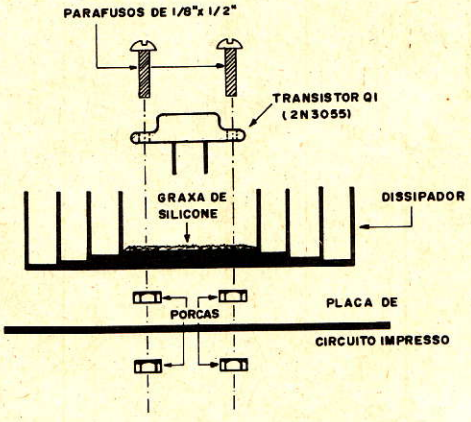


Figura 17

Instalação do transistor 2N3055 no dissipador e placa.

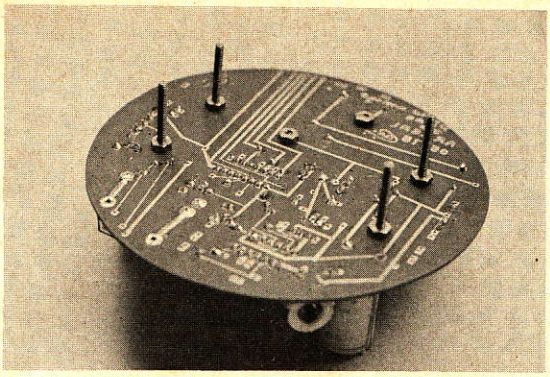


Foto I

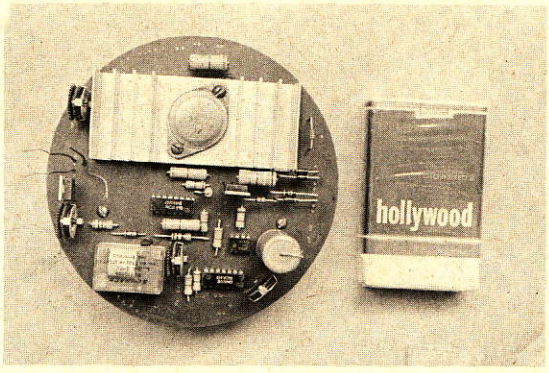


Foto II

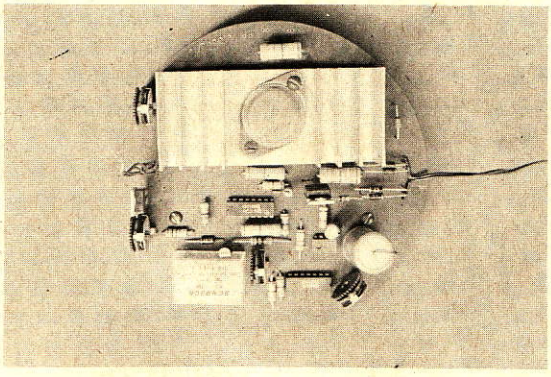


Foto III

Agora, as instruções que se seguem podem ser realizadas a qualquer momento, independentemente uma das outras:

— Furar, com broca adequada, cada ponto assinalado no cobre; estes furos deverão ter o diâmetro compatível com o terminal do componente a ser inserido, guiando-se constantemente através da distribuição dos componentes sugerida na figura 16; assim, por exemplo, os furos correspondentes aos CI devem ser feitos com uma broca bem fina; os furos para a fixação do módulo e do transistor Q1 (2N3055) terão de apresentar um diâmetro maior, o suficiente para passarem sem esforço algum os parafusos de 1/8" que os fixarão, etc.

— Estando a placa devidamente perfurada, passamos à montagem e soldagem dos componentes na mesma, iniciando-se com a instalação de quatro parafusos de 3/4" nos furos A, B, C e D assinalados na figura 16 (as porcas dos parafusos devem ficar no lado cobreado da placa).

— A seguir é instalado na placa o dissipador e o transistor Q1, conforme ilustra a figura 17 (ver Foto I*).

— Inserir e soldar os soquetes correspondentes a cada integrado em consonância com a figura 16.

— Instalar os dois relés.

— Soldar os resistores e diodos do circuito acompanhando a distribuição da figura 16.

— Soldar os capacitores, trimpots e os três transistores restantes.

— Encerrar a primeira parte da montagem soldando quatro pedaços de fio flexível de aproximadamente 3 cm nos pontos E, F, G e H (fig. 16), deixando as suas extremidades livres (ver Foto II).

— Fazer uma revisão geral em toda a montagem, verificando se não foi esquecido algum componente, se existem soldas "frias" e, finalmente, se a montagem está de acordo com o chapeado da figura 16 e o circuito da figura 11 (a Foto III mostra o chapeado do protótipo desenvolvido pelo autor).

*** As fotografias mencionadas no texto, referentes ao protótipo desenvolvido, não estão perfeitamente de acordo com o apresentado no texto. Isto se deve a:**
a) o autor não empregou soquetes para os CI
b) o autor resolveu montar, para uso pessoal, um outro relógio, e aproveitou o ensejo para realizar algumas modificações no "lay-out" e incorporar o "reed relay" RL2.
De qualquer forma, o circuito continuou sendo o mesmo que o apresentado na figura 11 (com exceção da incorporação de RL2); o circuito foi exaustivamente testado em laboratório e se encontra em perfeito funcionamento desde o final de fevereiro próximo passado.

(conclui no próx. número)

«CHOPPER» DE QUATRO CANAIS

H. F. SILVEIRA *
H. FUJITA *

Introdução

Muitas vezes, ao analisarmos um circuito com um osciloscópio, precisamos observar as formas de onda em vários pontos do mesmo, sendo que nem sempre nos satisfaz a observação de uma única curva por vez, mas antes torna-se necessária a observação de duas ou mais formas de onda simultaneamente, seja para se verificar distorções, seja para se constatar deslocamentos de fase ou qualquer outra comparação entre as diversas formas de onda.

Existem no mercado osciloscópios sofisticados, e portanto de preço muito elevado, que têm dois ou mesmo quatro feixes independentes (tal é o caso do Tektronix 5403); desta maneira torna-se possível, utilizando-se duas ou mais pontas de prova, analisar simultaneamente as formas de onda que são objeto de nosso interesse.

Contudo, é claro que muita gente há que, necessitando de um osciloscópio quadricanal ou mesmo de um bicanal, só dispõe de um osciloscópio de feixe simples, e a aquisição de um aparelho mais elaborado ou não é compensadora, face ao número de vezes que se necessita de múltiplos feixes, ou sendo em certas ocasiões de enorme importância, sai fora do orçamento do possível comprador; ou, ainda, num terceiro caso, não compensa mesmo para uma empresa grande empatar um osciloscópio caro e de manutenção mais complexa em uma linha de produção, se um osciloscópio mais simples puder desempenhar satisfatoriamente as mesmas funções, liberando assim o aparelho de qualidade superior para trabalhar em outras secções da empresa.

Em todos estes casos sempre surge a pergunta: "Será possível transformar um osciloscópio comum em um quadricanal? Em caso afirmativo, como fazer isto sem alterar demais o osciloscópio? Seria possível realizar estas mudanças em qualquer osciloscópio?"

A resposta à primeira pergunta realmente é afirmativa e para os que ficaram preocupados ou até desanimados com as outras duas perguntas, podem tranqüilizar-se, pois não será necessário sequer tocar no osciloscópio para conseguir o efeito desejado. Conclui-se portanto que é possível a construção de um aparelho que, tendo quatro entradas às quais são ligadas as pontas de prova, e apenas uma saída (saída esta ligada à entrada vertical do osciloscópio monocanal), ainda assim teremos

* **Engenheiros do Laboratório de Aplicação de Semicondutores da Philco**

quatro formas de onda independentes visualizadas no osciloscópio.

Sabemos que o feixe de um osciloscópio varre a tela da esquerda para a direita, com uma velocidade constante que pode ser regulada através do controle "time/div." e que esta velocidade pode alcançar valores bastante altos. Sabemos também que a deflexão vertical do feixe é proporcional à tensão na entrada respectiva (ligada à ponta de prova), e que se tivermos nesta entrada uma onda quadrada perfeita ou mesmo quase perfeita, onde o tempo de subida e o tempo de descida tendem a zero, não é possível visualizar o feixe durante a subida ou a descida devido à velocidade altíssima com que ele se move do ponto de menor tensão ao ponto de maior, e vice-versa (fig. 1).

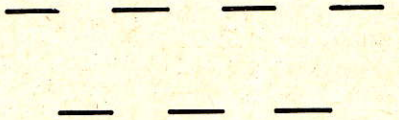


Figura 1

Onda quadrada ideal.

Baseados nestes fatos e ainda levando em conta que o olho humano leva o espaço de tempo de 1/10 de segundo para aceitar uma nova imagem, ou seja, uma dada imagem permanece em média 0,1 segundo na retina, e que o mesmo se dá com a tela do osciloscópio, na qual um ponto que seja excitado por um feixe de elétrons fica iluminado até algumas frações de segundo após o término da excitação, projetamos um aparelho que chamamos de "CHOPPER" de quatro canais, ou simplesmente "chopper".

Esse aparelho envia ao osciloscópio apenas um dos quatro sinais de entrada por vez, realizando isto de maneira seqüencial, isto é, o primeiro canal a ser injetado no osciloscópio é o canal A, que vem seguido de B, C e finalmente do canal D, ao qual segue novamente o canal A, começando assim um novo ciclo. A freqüência de repetição deste ciclo é de aproximadamente 11 kHz, freqüência esta bastante baixa para que o tempo que o feixe permanece no ponto correspondente ao nível de tensão de cada canal seja assimilado pela vista humana, e bastante alta para que na próxima vez que o osciloscópio mostrar o mesmo canal o feixe não se tenha deslocado demais no eixo dos tempos; fica claro agora que as quatro ondas que vemos nos osciloscópios não são mais realizadas de maneira contínua, como no caso de feixe único, mas sim

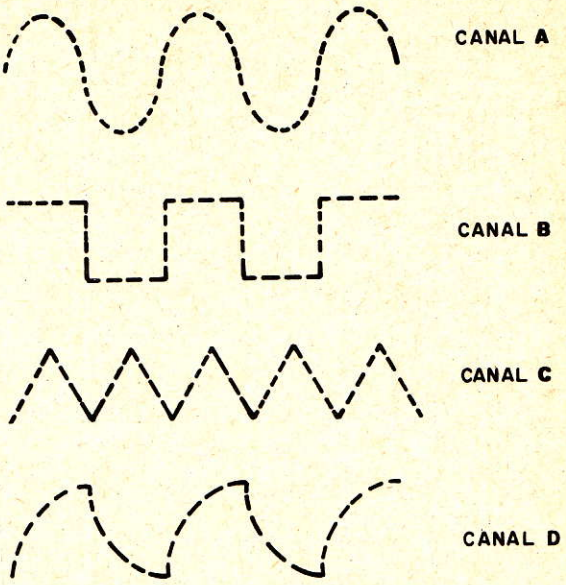


Figura 2

Ondas diferentes vistas simultaneamente num osciloscópio de feixe simples.

por uma seqüência de pontos levemente deslocados uns em relação aos outros (fig. 2). Concorre ainda para que as curvas assemelhem-se a traços contínuos o fato que, como quase nunca o "chopper" está sincronizado com o osciloscópio, os pontos demarcados pelo feixe num ciclo[1] não coincidem com os pontos demarcados no ciclo seguinte e, devido à remanência da tela e da retina do olho humano, as curvas aparecerão na tela como se fossem contínuas, e não constituídas de pontos discretos, como realmente o são.

Descrição do circuito

Para facilitar a compreensão do circuito do "chopper", ao invés de começarmos com a descrição detalhada da função de cada componente, dividiremos o circuito em blocos, cada qual com uma função específica e interligados convenientemente formando o diagrama em blocos, que é mostrado na figura 3 e que passamos a descrever em seguida.

Como podemos ver, o "chopper" é composto de dois módulos principais. O primeiro constitui o "chopper" propriamente dito, ou seja, permite a passagem de apenas um dos sinais de entrada por vez; o segundo compõe o gerador de pulsos que controla o primeiro; é

[1] **Entenda-se por ciclo o percurso do feixe luminoso desde a esquerda até a direita da tela do osciloscópio.**

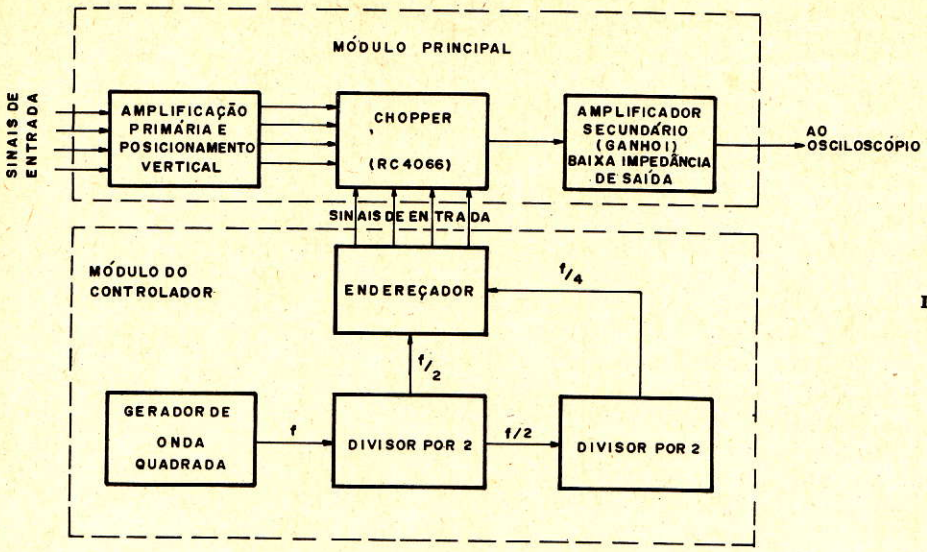


Figura 3

Diagrama em blocos do "chopper".

este o módulo que informa qual canal deve ser visto no osciloscópio em um dado instante.

O bloco de entrada do primeiro módulo recebe os quatro sinais provenientes do circuito sob teste e os amplifica convenientemente e de maneira independente para cada canal, ao mesmo tempo em que realiza o controle de posicionamento (ajuste de nível CC controlando a posição relativa dos canais no eixo vertical do osciloscópio). Naturalmente, estes amplificadores primários devem ter uma impedância de entrada razoavelmente alta para não adulterar os sinais a serem analisados, com a inserção da ponta de prova.

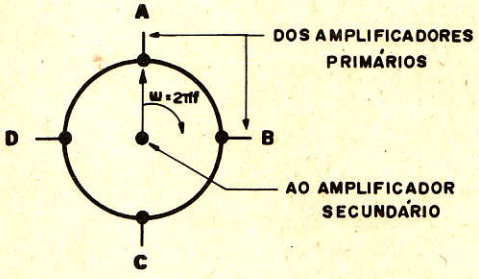


Figura 4

Chave rotativa para ilustrar o funcionamento da chave lógica RC 4066.

Após este estágio os sinais são levados ao bloco do "chopper", que desempenha a função de uma chave de onda (deslizante) cujo terminal central estaria conectado ao osciloscópio e os 4 terminais externos ligados a cada um dos terminais de entrada, como pode ser visto na figura 4. É claro, porém, que esta função não é desempenhada por uma chave de ondas e nem tampouco por um relé ou qualquer outro dispositivo mecânico, mas sim por uma chave eletrônica de tecnologia MOS — o circuito integrado RC 4066 — que é composto de quatro chaves tipo liga-desliga, que podem ser interconectadas como no diagrama da figura 4.

Cada chave de 4066 possui uma resistência relativamente baixa quando no estado "ON" (tipicamente 120 ohms) e uma resistência muito alta no estado "OFF" (cerca de 10^{10} ohms), podendo portanto funcionar exatamente como se fosse a chave de ondas de que necessitamos, sendo que ainda possui a vantagem de ser altamente veloz para realizar a comutação de um estado ao outro, aliada também à inexistência do problema de oscilação momentânea dos contactos, como é o caso dos contactos mecânicos de um relé, o qual além do mais é muito lento, não servindo portanto para a nossa finalidade.

Temos então à saída do bloco do "chopper" exatamente o que desejávamos: em cada instante apenas um dos canais de entrada estará conectado ao osciloscópio e com o controle de amplitude e nível CC independente para cada canal. Porém, o bloco de amplificação primária é constituído de amplificadores operacionais, os quais invertem a fase do sinal, sendo então necessário invertê-la novamente para que tenhamos na saída o sinal defasado de 360°, ou seja, em fase com o sinal de entrada. O amplificador secundário, ao mesmo tempo que corrige a fase do sinal de saída para o osciloscópio, tem uma alta impedância de entrada, o que torna desprezíveis as perdas na chave de controle RC 4066; sua impedância de saída é razoavelmente baixa, não sendo portanto influenciada a amplitude do sinal a ser enviado ao osciloscópio pelo

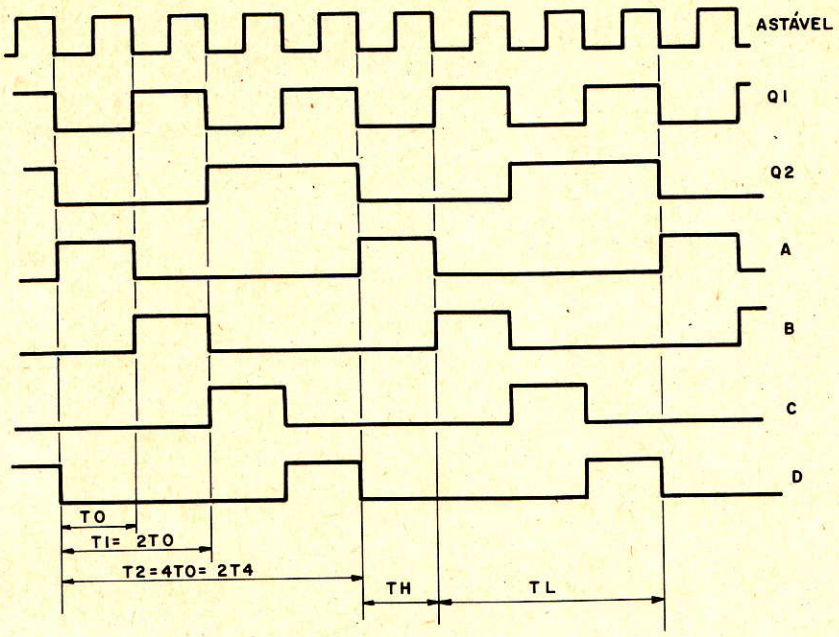


Figura 5

Formas de onda em diversos pontos do módulo controlador. A primeira na saída do astável com $f_o \cong 11$ kHz e $T_o = 1/f_o$. Q1) Na saída do 1.º divisor por 2, com freqüência $f_1 = f_o/2$ (período $T_1 = 2\ T_o$). Q2) Na saída do 2.º divisor por 2, com $f_2 = f_o/4$ ($T_2 = 4\ T_o$). A, B, C, D). Formas de onda nos terminais de saída para os canais A, B, C e D, evidenciando que cada canal permanece em nível lógico "1" durante um período de tempo $T_H = T_o$, e em nível lógico "0" durante um período de tempo $T_L = 3\ T_H$.

fato deste estar ou não conectado ao "chopper", já que a impedância de entrada de qualquer osciloscópio é sempre muito alta.

Para que seja compreeendido o funcionamento básico do "chopper", resta descrever o módulo do controlador, módulo este que, não tendo entrada alguma, fornece um sinal de controle para cada chave do bloco "chopper". O primeiro bloco do controlador é um gerador de onda quadrada sintonizado em aproximadamente 11 kHz (não é necessário saber-se com precisão a freqüência de oscilação do gerador, já que qualquer freqüência, dentro de uma banda razoavelmente larga e da mesma ordem de grandeza da freqüência acima, satisfaz plenamente as necessidades do "chopper"). Porém, a onda em cada um dos terminais de controle não deve ser quadrada, mas sim retangular e com o tempo $T_L = 3\ T_H$, ou seja, o tempo em nível "0" ("LOW") deve ser exatamente 3 vezes o tempo em nível "1" ("HIGH"), e a transição do nível "1" para o nível "0" da onda na porta de um dado canal deve ser simultânea com a transição do nível "0" para o nível "1" do canal seguinte; isso equivale a dizer-se que uma onda está atrasada em relação à outra de um tempo igual a T_H. O gráfico constante à figura 5 elucida perfeitamente o que acabamos de expor.

A realização prática de todas essas funções é feita em conjunto pelos dois blocos "Divisor por 2" e pelo bloco "Endereçador do chopper"; obviamente a freqüência do ciclo completo, desde que um dos canais foi ligado até o momento em que seja novamente ligado, será 1/4 da freqüência do gerador de onda quadrada. O funcionamento do módulo controlador tornar-se-á bem evidente quando fizermos a sua análise componente por componente.

Entendido o diagrama em blocos e tendo uma noção geral de como é feito o "chopper", passaremos à explanação do funcionamento dos circuitos elétricos que dão forma física aos blocos que descrevemos.

Contrariando o que seria de se esperar, iniciaremos a descrição do circuito pelas fontes de alimentação, embora em qualquer projeto elas sejam as últimas partes projetadas. Serão necessárias ao funcionamento do circuito do "chopper" duas fontes simétricas, uma fornecendo +5,0,−5 V e a outra +12,0,−12 V com o terra comum a ambas.

As fontes

Devido à necessidade de alta regulação em tensão para o bom funcionamento dos circui-

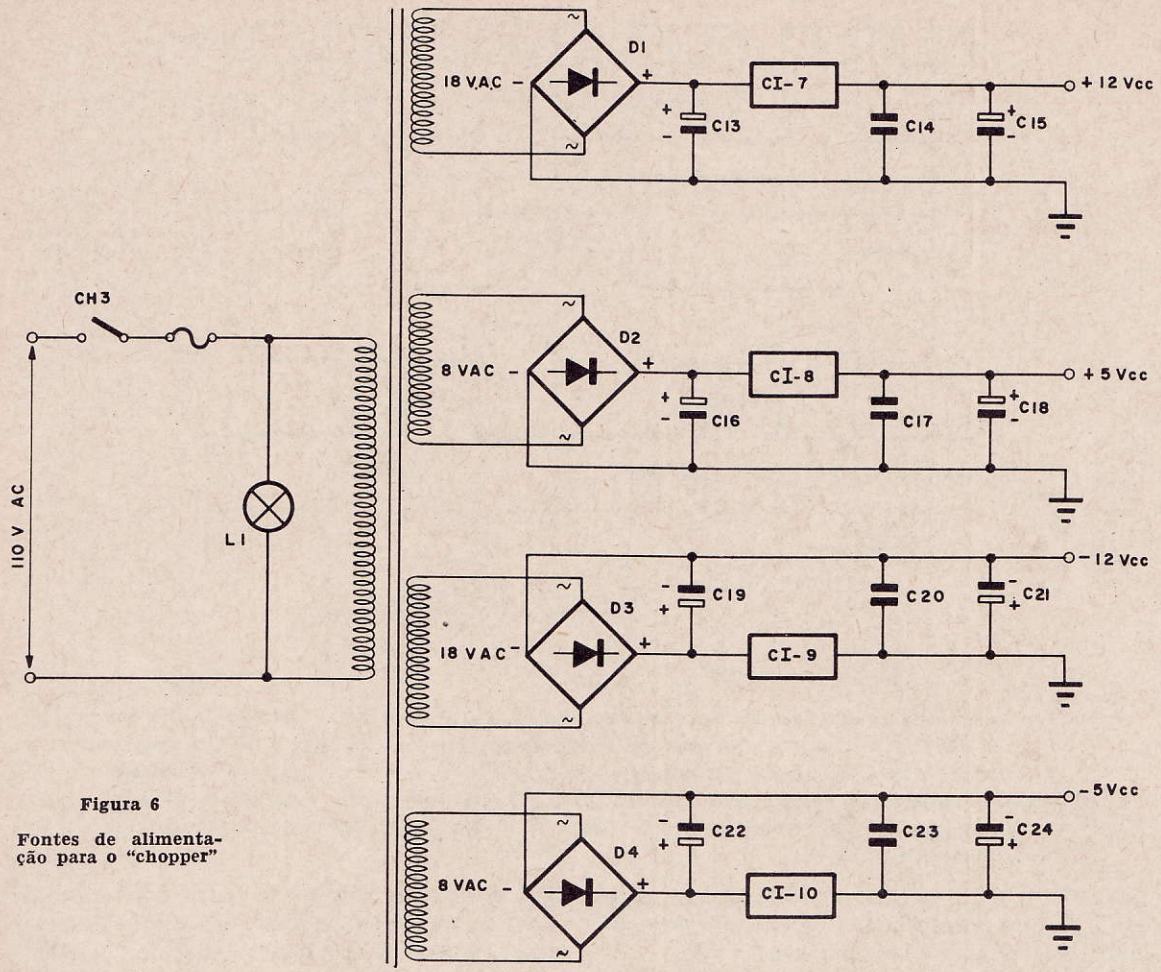


Figura 6

Fontes de alimentação para o "chopper"

tos (lembre-se que este é um aparelho que deve funcionar muito precisamente e sem introduzir distorções), julgamos conveniente empregar os circuitos integrados 7805 (para a fonte de 5 V) e 7812 (para a de 12 V), que são reguladores de tensão de alta confiabilidade.

Na figura 6 encontra-se o diagrama para as fontes de alimentação; note que é utilizado um transformador com quatro secundários independentes, cada qual fornecendo uma tensão aproximadamente 1,5 vezes maior que a tensão de saída da fonte. Os quatro enrolamentos são independentes para que não haja problema de terra, já que cada módulo de fonte fornece na realidade 0 V e para que se obtenha a tensão —V colocam-se as fontes contrapostas duas a duas, isto é, o terminal positivo da segunda fonte é ligado ao terra da primeira, e obviamente o que seria o "terra" da segunda fonte fornece agora a tensão —V.

A cada secundário do transformador é ligada uma ponte retificadora de onda completa, em seguida à qual é ligado o integrado regulador de tensão em sua configuração básica, ou seja, um capacitor eletrolítico em paralelo com os terminais de entrada e outro em paralelo com os terminais de saída. O primeiro serve para manter a tensão de entrada do CI acima de 7 V CC (15 V CC para a fonte de 12 V, já que a tensão à entrada dos CI reguladores deve ser, no mínimo, 20% maior que a tensão regulada de saída), evitando os espaços de tempo em que a senóide modulada fornecida pela ponte de diodos atinja níveis menores que estes, pois o integrado não funciona adequadamente a estas tensões. Já o segundo capacitor tem a finalidade de reduzir ainda mais alguma ondulação ("ripple") que porventura haja na saída do regulador de tensão (um terceiro capacitor, de valor bem menor, foi colocado em paralelo com o eletrolítico de saída, para evitar ondulação em altas freqüências, onde o rendimento de um eletrolítico não é tão bom).

(conclui no próx. número)

Controle a micro-computador para o carro do futuro*

E. F. Belohoubek **
J. M. Cusack **
J. J. Risko **
J. R. Rosen **

CONCLUSÃO

EVITANDO ALARMES FALSOS

Na maioria dos casos, um motorista alerta estará apto a evitar uma colisão por meio de uma ação evasiva ou pela freiagem. Por essa razão, o sistema não gerará uma saída de freiagem se o motorista já estiver freiando ou se estiver girando o volante de direção suficientemente para evitar um acidente. Isto é feito tendo-se o micro-processador atuando como um filtro que limita estreitamente as condições sob as quais a saída de freiagem será gerada. Embora isso reduza um pouco os benefícios do sistema, evita freiagens desnecessárias.

Também, numa situação normal de condução, um grande número de alvos não perigosos pode aparecer na linha de visada do radar. O sistema pode rejeitar inúmeros desses alvos ignorando aqueles que estejam além de uma certa distância, nominalmente 25 m. Em adição, um limiar mínimo de velocidade inibe o processador de iniciar a freiagem se a velocidade do veículo cair abaixo de um certo limite, nominalmente 36 km/h. Esta restrição reduz novamente um pouco os benefícios do sistema, uma vez que ele permanece inoperante para colisões a baixas velocidades, mas com isso evitam-se inúmeros falsos alvos que podem ocorrer durante manobras em baixa velocidade, como por exemplo nos parques de estacionamento.

A figura 5 apresenta o fluxograma do algoritmo do "software" de freiagem. Uma vez que a utilização de um micro-processador permite alterações radicais nas características de desempenho do sistema, pela alteração do "software", o micro-processador atua como uma útil ferramenta de desenvolvimento para implementar a lógica final. Até o momento foram feitas experiências com expressões lineares da forma

$$K_1 v + K_2 \dot{R} + K_3 R > 0 \qquad (V)$$

de maneira a gerar saídas para um alerta audível e uma freiagem anti-colisão. Tais equações lineares têm sido tradicionalmente utili-

---

* Publicação autorizada pela

RCA Engineer

** do "Microwave Circuits Technology, RCA Laboratories, Princeton, N.J., U.S.A."

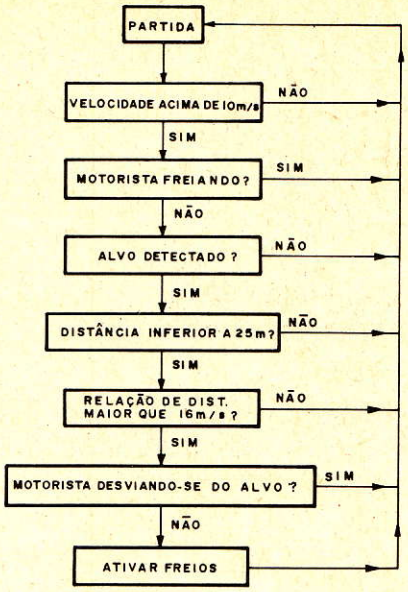


Figura 5

O sistema de freiagem evita falsos alarmes, verificando seis condições antes de ativar os freios. Isto evita falsos alvos que ocorrem durante as manobras em baixas velocidades e também permite ao motorista controlar o carro se ele estiver tentando evitar o acidente.

zadas neste campo porque elas são facilmente implementadas com "hardware" analógico. O micro-processador, entretanto, pode também manejar equações de controle não lineares onde elas se tornem necessárias.

O sistema de radar também mantém uma distância segura com respeito aos veículos adiante do RSV. Para este propósito, a relação de distância é derivada pela diferenciação da distância com respeito ao tempo, uma vez que os ajustes exigem uma constante de tempo relativamente longa (da ordem de um segundo) e requerem u'a maior precisão na relação de distância do que aquela requerida pelo algoritmo da freiagem de emergência. Esta distância mais precisa é importante para manter o elo de controle de realimentação do algoritmo do seguimento do carro[7] estável e livre de freiagens curtas ou de impulsos de aceleração. No presente sistema, as saídas do micro-processador para os freios e acelerador do carro ainda não estão interfaceadas, mas são mostradas como mensagens no mostrador — "acelere" ou "desacelere". O interface real com o carro é parte da próxima fase do programa do RSV.

VERIFICANDO O DESEMPENHO NA AUTO-ESTRADA

Foram efetuados diversos testes, tanto em auto-estradas como em estradas secundárias, a fim de se verificar a capacidade operacional do sistema de radar. No modo de controle de cruzeiro, modificado de maneira que se mantenha uma distância segura em relação ao veículo da frente, o radar demonstrou excelente capacidade de rastreio. O sistema normalmente tenta manter uma pré-determinada velocidade de cruzeiro (atualmente apresentando os comandos adequados — "acelere" ou "desacelere"), e se o carro se aproxima de um outro a uma distância de 25 m, é mantida uma distância segura dependente da velocidade. O radar, nesses testes, não foi disturbado por quaisquer leituras falsas provocadas pelo tráfego em sentido contrário, passagem de pontes, placas de sinalização, etc. Uma das maiores dificuldades encontradas foi a de que, embora a maioria dos veículos apresente secções relativamente grandes para reflexão das ondas do radar, alguns veículos, especialmente aqueles com traseiras muito inclinadas, proporcionam apenas uma pequena reflexão, o que leva a temporárias quedas de sinal.

O algoritmo para a aplicação automática de freios foi testado conduzindo-se o veículo, em alta velocidade, em direção a um refletor destruível e monitorando-se a que distância do alvo se iniciam os sinais de freiagem. Para velocidades de até 100 km/h, o máximo atingível em nossa distância de teste, o sinal de freiagem ocorreu corretamente dentro da distância esperada — 10 a 25 metros antes do alvo. Utilizando-se o mesmo algoritmo, ajustes de limiar e sensibilidade, o radar não produziu nenhum sinal de freiagem durante percursos normais em auto-estradas, mostrando assim estar essencialmente livre de "alarmes falsos". Entretanto, tais testes deverão ser feitos em bases muto melhor controladas, e durante períodos prolongados, a fim de realmente otimizar-se o algoritmo de freiagem para a ampla variedade de estradas possíveis e das situações de acidentes que possam ser encontradas.

SENSORES DE DESEMPENHO E DE SEGURANÇA

Um segundo sistema COSMAC monitora o desempenho do veículo e de vários sensores relacionados com a segurança. O estado do sensor é mostrado em um mostrador auto-exploratório Burroughs de linha singela, de 32 caracteres. A figura 6 mostra o diagrama em blocos do sistema micro-processador-mostrador com suas memórias associadas ROM e RAM.

O interface de dados binários possui 24 entradas para chaves sensoras de fechamento que darão a informação "on" ou "off" (12 V

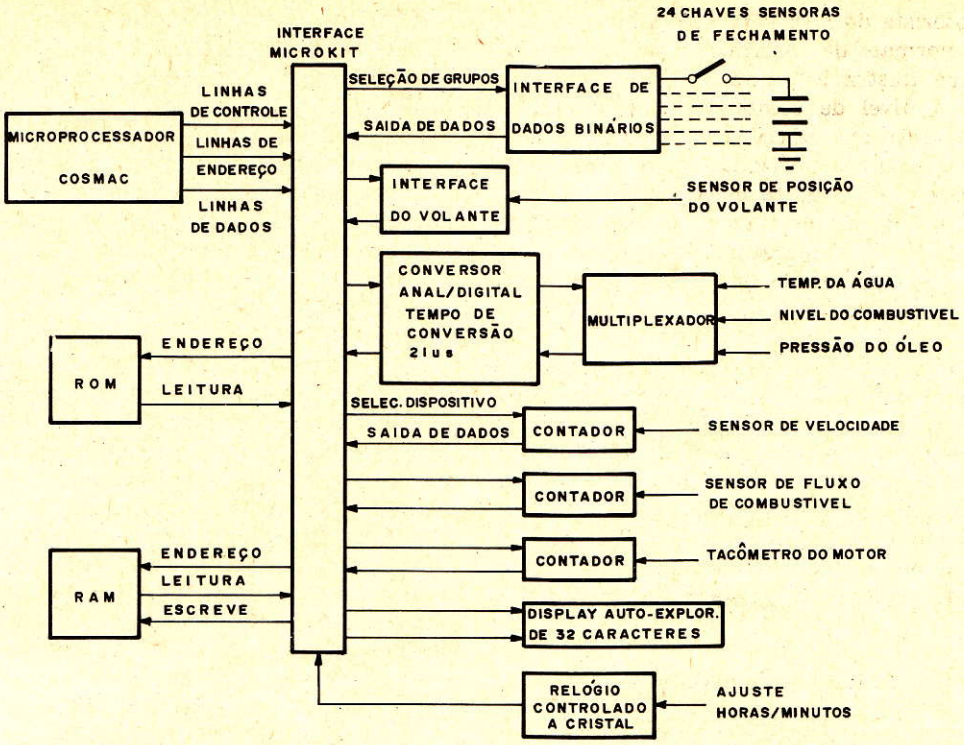


Figura 6

O sistema mostrador melhorado unifica os numerosos bits de segurança e informações de desempenho que atualmente estão espalhados pelos diversos indicadores nos painéis dos carros.

ou 0 V). As chaves sensoras de fechamento monitoram o estado do freio de mão, o nível do fluído de freio, se as portas estão fechadas e outras funções similarmente simples. O interface do volante de direção é um oscilador mono-disparo cujo período de oscilação é controlado pela resistência de um potenciômetro que sente o movimento do eixo do volante de direção. Um conversor analógico digital, com um multiplexador, digitaliza as entradas analógicas tais como a temperatura da água, nível de combustível e pressão do óleo.

Dois outros sensores proporcionam trens de pulso cuja freqüência é proporcional ao fluxo de combustível e à rotação do motor, respectivamente. Os relógios contadores de trens de pulso são lidos a intervalos determinados pelo "software"; os dados são então convertidos de forma adequada a serem apresentados no mostrador.

O circuito de monitoração de velocidade é um exemplo típico de interface de sensor. Ele determina a velocidade do carro por meio de um gerador ligado ao cabo do velocímetro do RSV. A freqüência de saída do gerador é proporcional à velocidade angular do cabo do velocímetro, e quando ela é aplicada a um amplificador operacional (CA 3401), que é levado à saturação, ele fornece uma entrada de onda quadrada a um inversor. O sinal resultante aciona um contador que por sua vez é lido pela ativação de uma chave bilateral. O "software" do sistema interpreta a leitura do contador e mostra a velocidade em km/h.

MOSTRADOR CENTRAL DE INFORMAÇÕES

Um sistema mostrador eletrônico apresenta ao motorista as informações pertinentes ao desempenho do veículo e dos dispositivos de segurança. Trata-se de um mostrador de gás-plasma, da Burroughs, auto-exploratório, de linha singela e 32 caracteres; foi escolhido por ser o melhor sistema comercialmente disponível na época do desenvolvimento do protótipo. A figura 7 mostra o aspecto do mostrador. A unidade auto-exploratória utiliza endereçamento x-y e um sistema excitador trifásico para propagar um gás plasma em toda a extensão do mostrador. A unidade vem completa com memória e um gerador de caracteres com um repertório de 128 diferentes caracteres. Um conversor CC eleva a tensão de 12 V do carro para 250 V, a fim de proporcionar a tensão de operação para o mostrador.

O motorista do RSV pode escolher entre dois modos normais de informação no mostrador, conforme ilustra a figura 7. Um dos modos mostra o nível de combustível, RPM e uma representação analógica da velocidade em forma de uma barra horizontal (é o "visor inferior" da fig. 7). O outro modo indica o tempo, a quilometragem de viagem, a economia de combustível, a temperatura da água, a pressão do óleo e o estado da bateria (é o "visor superior" da fig. 7).

No caso de um dos detectores detectar um mau funcionamento, u'a mensagem de emergência interromperá as informações normais do mostrador. Essa mensagem aparece durante vários segundos e então é desligada por um curto período de tempo antes da reciclagem; ela é reciclada continuamente até que o mau funcionamento seja corrigido. As nove mensagens de emergência atualmente empregadas são:

— FREIO DE MÃO ACIONADO
— PORTAS ABERTAS
— ALERTA DO RADAR. DIMINUA VELOCIDADE
— SISTEMA CONTROLADOR DESLIGADO
— ANTI-DERRAPAGEM INOPERANTE
— FLUÍDO DE FREIO EM BAIXO NÍVEL
— BAIXA PRESSÃO DO ÓLEO
— ALTA TEMPERATURA DA ÁGUA
— PERIGO

O "software" do sistema determina o tempo que a mensagem fica exposta e é então repetida, em adição às prioridades designadas às mensagens individuais caso haja mais de um mau funcionamento.

CONCLUSÕES

A introdução de micro-processadores nos automóveis abre novas possibilidades para se melhorar o desempenho, a segurança e a conveniência nos carros do futuro. Neste programa investigamos a possibilidade de utilizar micro-processadores em duas aplicações específicas. Uma delas é a monitoração e apresentação no mostrador de um certo número de desempenhos e de informações dos sensores relacionados com a segurança do carro. A outra, uma tarefa muito mais desafiante, envolve a adaptação de um radar CW/FM não-cooperativo às necessidades automobilísticas. O radar aqui descrito demonstrou com sucesso a capacidade de executar as seguintes funções: controle da distância em relação aos veículos que seguem à frente, acionamento dos freios quando uma colisão está claramente imi-

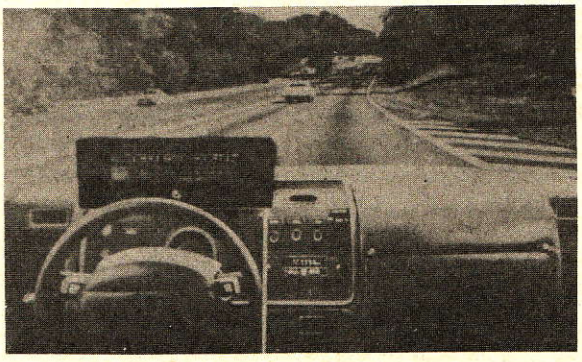
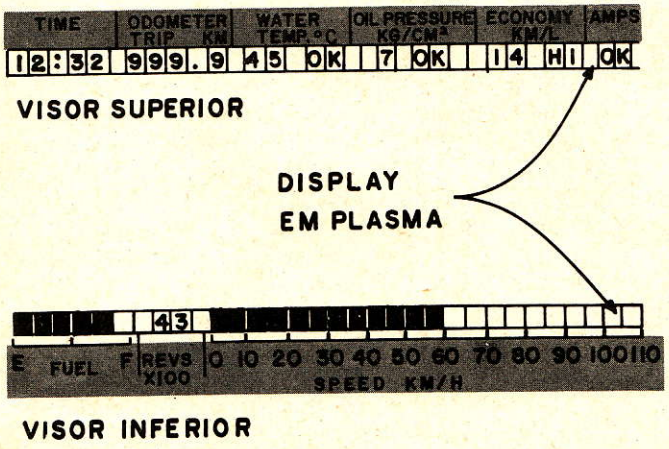


Figura 7

Posição do mostrador auto-exploratório à frente do motorista. Pode-se escolher entre dois modos de exposição de informações, sendo que nos casos de emergência as mensagens se sobrepõem às informações normais.



nente e aviso ao motorista sobre obstáculos ou veículos à sua frente.

Ao se desenvolverem algoritmos adequados a essas funções foi dada especial ênfase quanto ao fato de que o sistema de radar deve estar livre de falsos alarmes. Isto significa que o sistema não deve responder a alvos que não estejam diretamente no percurso do veículo, tais como veículos parados no acostamento, veículos que estejam ultrapassando, placas de sinalização, pontes, etc., ou, mesmo que haja veículos à frente, se houver tempo suficiente para que o motorista os evite por meio de uma ação evasiva. Assim sendo, antes que seja iniciada a freiagem controlada pelo radar, é necessário que ocorram diversas condições especiais — por exemplo, velocidade superior a 36 km/h, alvo dentro de 25 m e ângulo de direção dentro de certos limites, dependendo da velocidade do carro. Isto nos assegura que falsos alarmes não ocasionarão uma freiagem desnecessária, a qual poderia provocar acidentes, levando o motorista a perder a confiança no sistema.

A maior tarefa, e também a mais difícil, é determinar um algoritmo que possa satisfazer a essas condições de segurança e ainda reduzir a gravidade dos acidentes. Aqui o micro-processador, quando adequadamente interfaceado com um certo número de sensores, pode desempenhar uma função única, tornando a freiagem controlada pelo radar uma possibilidade real. Mesmo com a limitada quantidade de testes feitos em estradas pode-se concluir que o sistema de radar preenche os requisitos acima, embora utilizando algoritmos muito mais refinados e após testes de estrada, mais cuidadosamente controlados, relacionados com uma ampla variedade de possíveis situações de acidente.

Ao lado da exeqüibilidade puramente técnica e da aceitação do sistema por parte do público, existe um fator mais importante a ser considerado — o custo. As estimativas iniciais, utilizando a análise PRICE(8), indicaram os prováveis custos de fabricação: US$ 50 para o radar, US$ 90 para o micro-computador e US$ 30 para o mostrador. Estes números, embora um tanto elevados, mostram que tal sistema, com alguns refinamentos posteriores, pode tornar-se economicamente viável nos próximos dez anos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as valiosas contribuições de R. Marx e E. McDermott na montagem e teste do sistema. Agradecem também a R. J. Klensch, J. Schefer, D. Mawhinney e W. C. Wilkinson por suas úteis discussões durante o desenvolvimento do radar.

REFERÊNCIAS

(1) — "A review of anti-skid braking", Automotive Engineering, July 1975, p. 34 (based on SAE papers 690213, 710248 e 741083).

(2) — Robbi A. D. and Tuska J. W., "Microcomputer-controled spark advance sistem", RCA Engineer, Vol. 22, n.º 2, Aug/Sep 1976, p. 38.

(3) — Shefer J., Klensch R., Johnson H. and Kaplan G., "A new kind of radar for collision avoidance", SAE Automotive Engineering Congress and Exposition, Detroit, Mich., Feb 26, 1974.

(4) — Dolph C. L., "A current distribution for broadside arrays which optimizes the relationship between beam width and side-lobe level", Proc. IRE, Vol. 34, Jun 1946, pp. 335-348.

(5) — Luck D. G. C., "Frequency Modulated Radar", McGraw-Hill, New York, 1949.

(6) — Shefer J., Klensch R., Kaplan G. and Johnson H., "Clutter-free radar for cars", Wireless World, May 1974, pp. 117-122.

(7) — Lloyd F. H. and Gerlough D. H., "A car-following simulation model", Traffic Engineering and Control, May 1976, pp. 211-215.

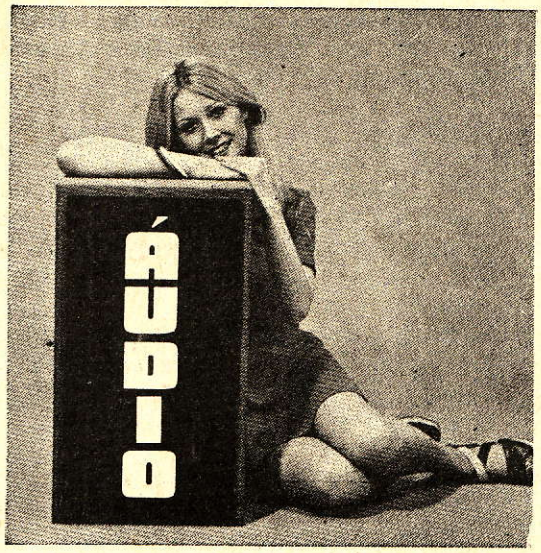
(8) — Freiman F. R., "PRICE — A parametric cost methodology", RCA Government and commercial systems, Moorestown, N. J.

Ω

ASSINE

REVISTA MONITOR

de Rádio e Televisão



GRAVAÇÃO E REPRODUÇÃO DO SOM

PARTE I

DISPOSITIVOS, MEDIÇÕES E PERCEPÇÃO

Amar G. Bose *

Se o campo da gravação e reprodução do som não tivesse tantos peritos — muitos deles não na disciplina de acústica — eu poderia me restringir a uma apresentação técnica direta de nossa pesquisa. Mas este campo é um daqueles em que todos conhecem dele alguma coisa e pelo qual quase todos têm algum interesse, bem como algumas idéias pré-concebidas. Se fosse feita apenas uma apresentação técnica, alguns dos resultados poderiam causar controvérsias e, a não ser que o leitor soubesse também como eles foram desenvolvidos, a falta de entrosamento entre as pré-concepções e os resultados poderia ser problemática. Assim sendo, tentaremos caminhar através dos anos, desde 1956 até o presente. Dessa maneira penso ser possível apresentar os desenvolvimentos da maneira que eles ocorreram para nós. A seqüência será evidente; e, quando eu chegar a alguns resultados que sejam bastante controvertidos, pelo menos o leitor poderá ver como foi que eles apareceram.

Em 1956 decidi comprar um equipamento de Hi-Fi. Como muitos engenheiros, comprei-o baseado estritamente em considerações técnicas. Havia algo denominado "resposta plana de freqüência". "Resposta plana de freqüência" era, por definição, uma boa coisa e busquei por ela. "Fase uniforme" também se supunha como sendo boa; para um engenheiro eletricista, resposta plana de frequência e fase uniforme são, de fato, o critério para a exata reprodução de um sinal. A "resposta polar" era supostamente circular, como me recordo, e a distorção era supostamente baixa.

Naquela época esses dados foram muitas vezes impressos em um pedaço de papel, e este colado na parte traseira de um alto-falante. Como um bom engenheiro, normalizei todos eles e escolhi o alto-falante ótimo. Nunca consultei um vendedor, pois tinha receio de que ele tivesse incentivos para me vender coisas diferentes daquelas que a palavra técnica diria

---

* *Professor de Engenharia Elétrica do M.I.T. (USA)*
(Direitos de publicação cedidos a esta revista por G. A. Boleckis)

que eram as melhores. Eu estava muito confiante; de fato, não tinha ouvido o alto-falante antes de comprá-lo, levá-lo para casa e instalá-lo. Tinha mesmo convidado algumas pessoas para assistirem à estréia; comprei inclusive algumas gravações de violino.

Foi realmente um choque quando o violino começou a tocar, e ele equivalia a um grupo de violinos. Qualquer nota mais alta na primeira corda produzia um som raspante e estridente. Um instrumento real jamais soou dessa maneira.

A resposta óbvia para o problema é que eu provavelmente havia comprado uma unidade defeituosa. Assim sendo voltei à loja com meu alto-falante, ouvi-o e ouvi também outros alto-falantes mais caros, e me pareceu que quanto mais dinheiro gastamos, mais estridência compramos. Quando questionei o vendedor sobre o assunto ele disse: "Bem, as pessoas que tocam música jamais gostam de Hi-Fi; como você sabe, elas têm preconceitos. Elas não estão ouvindo a música no auditório, e é este o som que a Hi-Fi produz..."

Alguma coisa deveria estar ocorrendo. Ou as especificações sob as quais os alto-falantes foram projetados estavam erradas, ou os alto-falantes não foram construídos segundo essas especificações.

NO INTERIOR DA CÂMARA ANECÓICA

A curiosidade levou-me a inúmeros projetos. Nessa época eu lecionava no campo da teoria das comunicações e necessitava efetuar pesquisas no campo da acústica, à noite. Possuíamos boas facilidades, ou seja: uma câmara anecóica (uma sala com paredes, piso e teto totalmente absorventes) e equipamento de teste de ótima qualidade. Assim sendo, começamos a efetuar medições em alto-falantes.

U'a maneira de retratar o que aconteceu depois disso está mostrada na curva da figura 1, a qual será significativa durante nossa discussão. No eixo horizontal temos o tempo, em anos, enquanto que no eixo vertical está plotado o conhecimento. Nosso conhecimento começou bastante elevado em 1956, mas em 1959 nosso cabedal de conhecimento havia caído; ele começou a subir no final de 1959, e subiu um pouco desde então. Assim sendo, se no final deste artigo você souber menos do que sabe neste momento, é exatamente a história de minha pesquisa desde 1956 até agora.

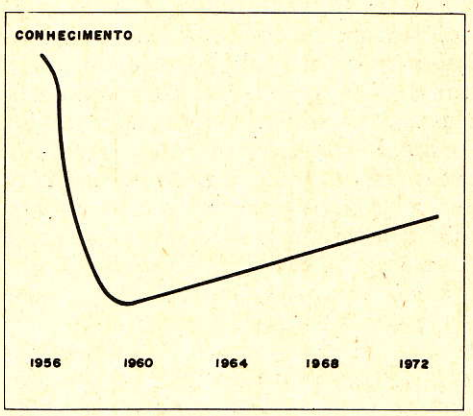


Figura 1

Conhecimento sobre o projeto de alto-falantes: Em 1959 foi atingido o mínimo. "Reconhecíamos inúmeros problemas fundamentais, e sabíamos o que havia de errado com os métodos existentes..."

Comecemos na parte descendente na curva do conhecimento. Vamos entrar numa câmara anecóica e efetuar medições em um alto-falante. De acordo com os padrões de medição de todos os livros de texto e de acordo com qualquer padrão internacional existente, entra-se na câmara anecóica e coloca-se um microfone na frente do alto-falante (em seu eixo), injeta-se um sinal elétrico nos terminais do alto-falante, efetua-se a varredura desse sinal através da gama de freqüências de áudio e plota-se a amplitude do sinal do microfone em função da freqüência. Supostamente, para um bom alto-falante, o resultado deverá ser uma resposta de freqüência que seja plana.

Quando efetuamos medições nos alto-falantes, isso nunca ocorreu. Os erros não eram de dois ou três dB (fatores de cerca de 1,5) — eles eram de vinte ou vinte e cinco dB (fatores de dez ou mais). Entramos em contacto com um fabricante e dissemos-lhe que, nas medições que havíamos efetuado, a curva de resposta que levantamos não coincidia com aquela que estava impressa na etiqueta que estava colada na parte posterior do alto-falante. Sem maiores explicações, ele nos disse que estávamos medindo incorretamente a resposta de freqüência. Após mais duas

ou três tentativas de medição, as quais confirmaram a mesma curva obtida inicialmente, começamos a acreditar que talvez a situação na indústria fosse a seguinte: eles imprimiam uma curva diferente daquela que foi realmente levantada. Decidimos, pois, que o que tínhamos a fazer era projetar um alto-falante cuja curva de resposta fosse realmente plana. Nunca questionamos a enraizada suposição de que a resposta plana de freqüências fosse o que realmente deveríamos obter. Procurávamos saber como obtê-la, ao invés de procurarmos saber se ela realmente deveria ser obtida.

Estávamos tentando obtê-la quando começamos a nos conscientizar de que havia um problema.

O que pode haver de errado com uma resposta plana de freqüências se estávamos empenhados em consegui-la? O fato óbvio é que o ambiente em que a resposta é medida (a câmara anecóica), onde não há ecos, é diferente do ambiente onde se supõe que o alto-falante irá ser utilizado.

Vejamos o que acontece quando um alto-falante, que possui uma resposta plana numa câmara anecóica, é colocado numa sala de estar. A melhor maneira de ver o que acontece é colocar-se uma parede atrás do alto-falante na câmara anecóica, como um primeiro passo para convertê-la numa sala de estar.

Porém, antes de colocarmos a parede, vamos examinar o padrão de radiação do alto-falante (fig. 2). O raio da origem a um ponto no padrão é a medição da pressão do som naquele ângulo de radiação. Constata-se que nas baixas freqüências, onde é grande o comprimento de onda do som radiado (50 Hz possui um comprimento de onda de aproximadamente 7 metros) em comparação com as dimensões do alto-falante, o padrão de radiação de qualquer alto-falante é esférico. Não importa de que maneira o alto-falante é apontado ou qual a sua configuração. O padrão é um círculo em um plano; a pressão do som é igual em toda a volta. Nas altas freqüências, onde o comprimento de onda é pequeno em comparação às

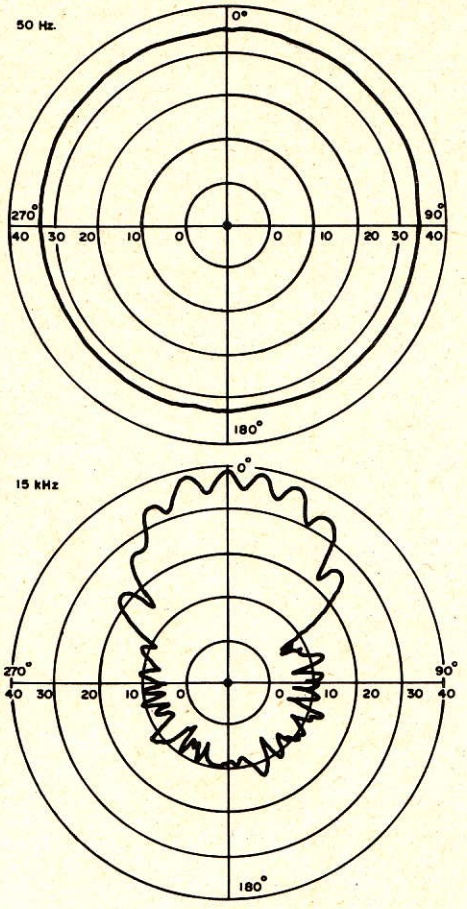


Figura 2

Padrões de radiação, em baixa freqüência (gráfico superior) e em alta freqüência (gráfico inferior), de um alto-falante numa câmara anecóica. Seis decibéis de diferença entre duas medições correspondem à duplicação da pressão do som. Em 15 kHz, a pressão radiada para a frente (a 0°) é cerca de 25 vezes maior que a pressão radiada a 60°, ou mais, do eixo. Em 50 Hz, entretanto, a pressão tende a se igualar em todas as direções, reduzindo-se em apenas cerca de 30% na parte posterior do alto-falante.

dimensões do alto-falante, as coisas já não se passam dessa maneira. Nesta gama de freqüências o som é radiado direcionalmente, conforme mostra o padrão polar de 15 kHz da figura 2.

A resposta plana de freqüências, em uma determinada direção, requer que em cada freqüência o alto-falante entregue a mesma pressão de som nessa direção para sinais de tensão de igual amplitude nos terminais do alto-falante. Assim sendo, na ilustração, o critério de resposta plana de freqüências requer que ambos os padrões de radiação possuam raios iguais ao longo do eixo dirigido para a frente.

Colocamos agora uma parede atrás do alto-falante na câmara anecóica. O padrão

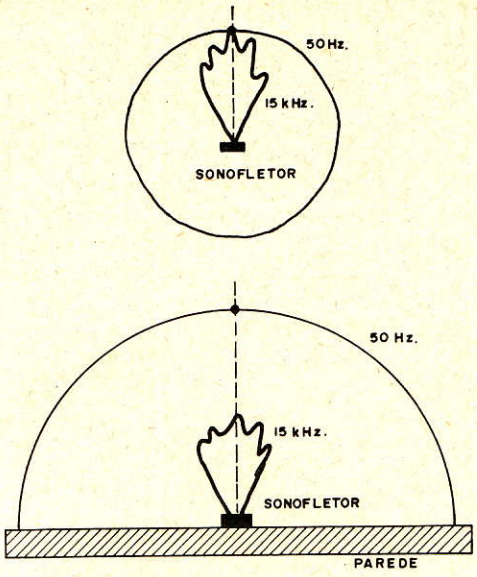


Figura 3

A resposta plana de freqüências em uma câmara anecóica se perde numa sala de estar: a figura superior mostra, de maneira estilizada, os padrões de radiação (um para baixa freqüência e outro para alta freqüência) para um alto-falante numa câmara anecóica. Os padrões se coincidem no eixo que se projeta para a frente; então, a resposta de freqüência do alto-falante é igual para todas as freqüências naquela direção. Como primeiro passo para a simulação de um ambiente de audição mais típico que o de uma câmara anecóica, foi colocada uma parede atrás do alto-falante (figura inferior). Uma vez que a alta freqüência não se radia apreciavelmente na parte posterior do alto-falante, seu padrão não é virtualmente afetado. Mas a radiação de baixa freqüência é refletida pela parede, dobrando a resposta de freqüência no extremo inferior de baixas freqüências.

de radiação de 15 kHz não se altera porque, como está indicado no padrão polar de 15 kHz, as altas freqüências não se radiam atrás do alto-falante. O som nada mais é do que um movimento de moléculas; se elas não se movem em qualquer área, um objeto pode ser lá colocado sem que afete nada. Mas as baixas freqüências retornam. O sinal de 50 Hz, conforme se ilustra na figura 3, é refletido pela parede e enviado novamente para a frente. Em freqüências suficientemente baixas a reflexão está virtualmente em fase com a radiação original. A parede, portanto, dobrou a resposta às baixas freqüências segundo as medições efetuadas na frente do alto-falante. Com apenas uma parede aumentamos de 6 dB a resposta nas baixas freqüências. O som radiado para a frente não mais satisfaz o critério de resposta plana de freqüências. Quando colocamos um piso sob o alto-falante ocorre novamente o mesmo efeito. Se construirmos uma parede de canto próxima ao alto-falante, a pressão do som de baixa freqüência dobra mais uma vez. Isto é o que você deve ter notado se experimentou colocar um alto-falante suspenso no meio da sala, depois suspenso e encostado no centro de uma parede, depois no centro da parede e encostado ao piso e, finalmente, num canto da sala. Em cada uma dessas experiências foi aumentada a intensidade da resposta de graves do alto-falante.

A conclusão de tudo isto é que o critério do livro de texto, segundo o qual pensávamos elaborar nosso projeto — resposta plana de freqüências —, é incorreto. Mesmo se nós, ou qualquer outra pessoa, obtivéssemos sucesso, nosso maravilhoso alto-falante soaria como uma vitrola ordinária, quando colocado numa sala de estar. Nesse ponto do tempo (1958) nosso conhecimento se encontrava no ponto mais baixo da curva apresentada na figura 1.

Nosso primeiro pensamento foi o de que se um alto-falante se destina a funcionar numa sala de estar, é lá que devemos medir sua resposta de freqüência.

Entretanto, todas as salas possuem ressonâncias, causadas por reforços de som pelas paredes, piso e teto. O número total de tais ressonâncias, ou "modos normais", em uma sala de 4,5 m por 6 m por 2,75 m de altura é enorme — superior a 50 milhões em toda a gama de áudio. Esses modos normais apresentam picos e depressões na resposta de freqüências entre diferentes pontos da sala. Cada modo normal é uma espécie de filtro de banda estreita que reforça ou atenua a freqüência na qual está sintonizado. Alguns dos modos normais alteram a resposta de freqüências em 20 ou 30 dB.

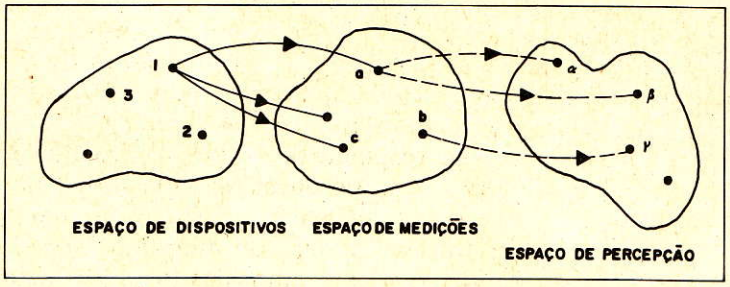
Podemos ver agora o problema fundamental associado com a medição de um alto-falante em uma sala. Se a resposta de freqüências entre dois pontos de uma sala contém uma infinidade de irregularidades, como poderemos saber quais as irregularidades que são peculiares à sala e quais são inerentes ao alto-falante?

O ESPAÇO DE SONS

Até este ponto tínhamos identificado problemas, como havíamos feito em 1958 e 1959. Vamos agora tentar ganhar alguma perspectiva examinando a natureza fundamental de problemas que envolvem os dispositivos físicos, medições físicas e percepção. Consideremos três espaços abstratos (ilustrados na fig. 4). O primeiro deles é o espaço de dispositivos. Com isto significamos que cada ponto nesse espaço representa um dispositivo específico. Por exemplo, o ponto 1 pode representar um determinado alto-falante, o ponto 2 um diferente alto-falante, o ponto 3 um toca-discos, etc. O segundo espaço é o espaço das medições, isto é, cada ponto neste espaço representa u'a medição física específica que pode ser feita em um dispositivo do espaço 1. O terceiro espaço é o da percepção. Os diferentes pontos neste espaço representam diferentes desempenhos perceptíveis baseados nos mesmos sinais de música ou voz passados através de diferentes dispositivos.

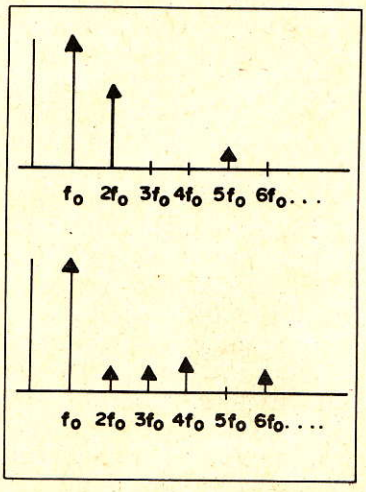
Consideremos agora um dispositivo tal como um alto-falante. Podemos fazer nele quaisquer medições. Resposta de freqüência, resposta polar e distorção são exemplos dessas medições. Na figura 4 podemos representar uma determinada medição feita em um certo dispositivo por uma linha traçada entre um ponto do primeiro espaço e um ponto do segundo. Historicamente, os projetistas têm se preocupado com a criação de dispositivos nos quais certas medições são otimizadas. Entretanto, eles raramente têm investigado a relação entre as medições e a percepção. Em outras palavras, a correlação entre os dispositivos físicos e as medições, indicada por linhas unindo pontos do espaço 1 a pontos no espaço 2, é bem estabelecida, mas relativamente pouco trabalho foi feito para correlacionar medições (pontos no espaço 2) com a percepção da música (pontos no espaço 3). Sem correlações com a percepção, o valor das medições feitas em dispositivos, e o valor de dispositivos de projeto para satisfazerem certos critérios de medição, estão sujeitos a sérias questões. Para dar um exemplo simples: os consumidores do atual mercado de alta fidelidade pagam pelo trabalho dos engenheiros que tentam otimizar medições que já se encontram abaixo do limiar de audibilidade. Tornar mais baixas essas medições servirá apenas para melhorar o desempenho lido por um instrumento e, evidentemente, aumentar o preço. Mas a audição humana não pode detectar a melhoria constatada pelas medições.

O problema de estabelecer correlações entre pontos no espaço de medição e pontos no espaço de percepção é ainda muito grande. Não há razão para se acreditar



Maneira de se visualizar a natureza fundamental dos problemas que envolvem os dispositivos, medições e percepção. As linhas que interligam os pontos no espaço dos dispositivos aos pontos no espaço das medições representam as medições específicas feitas nos dispositivos específicos. Os pontos no espaço de percepção representam o processamento perceptivelmente diferente do mesmo sinal por diferentes dispositivos. As medições não são sempre correlacionadas somente com a percepção. U'a medição comum (simbolizada por a) é feita apresentando-se uma onda senoidal de alguma freqüência f_0 a um dispositivo, o qual, ao processar o sinal, introduz distorção. Um filtro de ranhura remove o componente f_0 da saída. A forma de onda que permanece é a distorção. A relação entre sua amplitude RMS e a amplitude RMS da entrada constitui a medição da "distorção harmônica". Mas a distorção pode ser dividida em caminhos perceptivelmente diferentes entre as harmônicas de f_0; a ilustração inferior mostra duas possíveis distribuições de harmônicas que podem ser obtidas com a mesma medição de distorção harmônica. As medições são muitas vezes selecionadas porque são convenientes. Pode haver ainda outras medições, embora ainda não conhecidas por nós, com significativos relacionamentos com a percepção.

Figura 4



que possam ser estabelecidas correlações úteis entre medições e percepção quando partimos de pontos no espaço de medições que são selecionados somente porque eles representam medições físicas que são convenientes de serem feitas. Outras medições físicas, ainda a serem descobertas, podem estar mais proximamente relacionadas com a percepção.

Abordemos agora um outro problema fundamental. Consideremos um espaço de sons no qual diferentes pontos representam sons que são percebidos como sendo diferentes. Façamos com que um ponto L represente o som que um ouvinte ouviria numa execução ao vivo de uma orquestra em um salão de concertos, por exemplo. Então façamos S_1, S_2, S_3, ... representar sons que o ouvinte ouve reproduzidos por diferentes sistemas de reprodução de música, em seu lar, quando ele reproduz uma gravação que tenha sido feita da execução ao vivo acima referida.

Duas características salientes deste espaço são prontamente estabelecidas. Primeiro, não esperamos reproduzir exatamente na sala de estar o som que o ouvinte experimentou na execução ao vivo. Existem diversos fatores que impedem esta exata reprodução. O primeiro dentre eles é o pequeno tamanho da sala em comparação com o do salão de concertos. Todos os sons produzidos numa sala de estar têm seus tempos, entre as reflexões, muito curtos quando comparados com aqueles do salão de concertos. E essa diferença é facilmente perceptível.

A segunda característica importante do espaço de sons é que não conhecemos qualquer meio de estabelecer u'a medição nele, isto é, não conhecemos meios de medir a magnitude da diferença entre dois pontos representando dois diferentes sons percebidos. De fato, estamos longe de possuir um meio de efetuar uma série de medições que seja suficiente para caracterizar todos os diferentes sons que podemos perceber. Podem-se fazer inúmeras medições em diferentes formas de onda de sons, mas não conhecemos nenhum conjunto de medições que possa sempre predizer se as pessoas podem detectar a diferença entre esses sons; pode-se apenas predizer se uma pessoa julgará que o som S_i ou S_j está mais próximo de L. Efetuamos inúmeras experiências com músicos profissionais, e tudo isto se tornou muito claro. Um bom músico pode facilmente identificar diferentes sons — por exemplo, os sons S_1, S_2 e S_3 produzidos por diferentes sistemas musicais e que estejam reproduzindo a mesma gravação. Entretanto, supondo-se que os sistemas sejam razoavelmente bons, um estranho resultado ocorrerá quando você perguntar ao músico qual dos sistemas é o mais acurado — qual dos pontos S_1, S_2 e S_3 está mais próximo de L no espaço de sons. Um músico em nossas experiências comentou: "Eu posso distinguir facilmente entre os sistemas, mas não posso dizer qual deles se aproxima mais da execução ao vivo. É o mesmo que você me perguntar se é a pera ou a laranja que mais se aproxima do limão. Eu responderia que a pera se aproxima mais do limão em tamanho, enquanto que a laranja se aproxima mais do limão em aspecto".

Se não possuimos u'a medição no espaço de sons e não podemos atingir a perfeição de recriar no lar o mesmo desempenho que temos em um salão de concertos, então devemos perguntar: "Quão próximos de nossos objetivos poderemos chegar?" Sem sabermos como medir a distância para a reprodução exata, poderemos trabalhar durante anos sem imaginar que já podemos estar tão próximos que já podemos atingir esse objetivo.

EXPERIMENTO DE DIFERENÇA

Em 1959 estávamos em um ponto baixo de nossa curva de conhecimento em função do tempo. Havíamos reconhecido vários problemas fundamentais e entendido o que havia de errado com os métodos existentes de projeto de alto-falantes, mas não tínhamos abordagens construtivas para oferecer. De fato, estávamos a ponto de abrir nossos pára-quedas e abortar nosso programa de pesquisa.

Vindo das disciplinas matemáticas para uma disciplina como esta, onde tudo nos parecia flexível... não acreditávamos que tivéssemos que nos ver às voltas com ela. Não queríamos nos desnortear perguntando às pessoas suas opiniões e finalmente criar um sistema que satisfi-

zesse a uma pessoa em particular ou a um grupo de pessoas. Imaginamos se seria possível fazer alguma coisa científica. Sabíamos que não podíamos determinar qual era o melhor alto-falante, mas poderíamos determinar ingredientes de alto-falantes que pudessem contribuir para uma reprodução mais acurada da música?

A busca de tal abordagem provou ser bastante frutífera. Se limitássemos adequadamente as questões a serem perguntadas, ainda assim obteríamos muitas informações úteis sobre vários parâmetros de projeto e suas correlações com a percepção. De fato, como veremos, podemos mesmo determinar os limites para otimização de diferentes parâmetros de projeto além dos quais não há alteração audivelmente perceptível no desempenho.

A chave que nos possibilita obter este valioso conhecimento é um conceito básico em teste psico-acústico, ao qual chamaremos de "experimento de diferença". Nestes experimentos, é dada aos ouvintes uma seqüência de dois sinais, os quais se diferem somente quanto ao parâmetro que está sendo investigado. Pergunta-se aos ouvintes apenas se eles podem detectar *qualquer* diferença entre o primeiro e o segundo sinal da seqüência. Arranjando-se um conjunto dessas seqüências, no qual o primeiro sinal é comum a todas as seqüências e o segundo é algumas vezes idêntico ao primeiro e outras vezes é idêntico exceto quanto à alteração do parâmetro que está sendo estudado, pode-se facilmente determinar a gama de audibilidade do parâmetro dado.

Tomemos um caso bastante simples e vejamos o que pode ser aprendido. Se todo o conhecimento que agora temos sobre o processo de audição fosse apagado, poder-se-ia arbitrariamente decidir a projetar um sistema de Hi-Fi com uma resposta de freqüência acima de 1 MHz. Como poderíamos saber que isso seria desnecessário? (Poderia ser bastante dispendioso). Poderíamos conduzir um experimento no qual daríamos aos ouvintes um sinal musical com uma largura de faixa de 1 MHz, e um outro sinal que seria idêntico, exceto que todas as freqüências acima de uma certa freqüência de corte escolhida seriam removidas. Se a freqüência de corte fosse estabelecida em 5 kHz, os ouvintes poderiam imediatamente distinguir o segundo sinal do primeiro, desde que, evidentemente, a amostra musical contivesse instrumentos executando notas na parte mais alta de seus registros.

Entretanto, se a freqüência de corte fosse ajustada em 20 kHz, por meio de um filtro de corte agudo, o experimento poderia revelar que os ouvintes não seriam capazes de distinguir entre os sinais musicais com uma largura de faixa de 1 MHz e aqueles com uma largura de faixa de 20 kHz. De maneira similar, poderemos obter informações muito valiosas, e algumas vezes bastante surpreendentes, sobre vários outros parâmetros. Em todos esses experimentos, devem-se tomar cuidados especiais a fim de se assegurar que apenas o parâmetro que se altera na amostra seja aquele que está sendo estudado. Isto pode ser óbvio, mas historicamente tem sido a causa de inúmeras conclusões errôneas — diversos parâmetros se alteram mas o experimentador tira conclusões apenas sobre um deles.

A ESFERA PULSANTE IDEAL

O conceito de um "experimento de diferença" pode ser utilizado em situações muito mais sofisticadas a fim de se obterem informações bastante significantes sobre o projeto de alto-falantes. Um de tais experimentos ocupou nossos esforços de pesquisa desde 1960 até 1964.

Sempre houvera uma grande dose de mistério e controvérsias associadas com a escolha de métodos para se efetuar a conversão de energia elétrica em energia acústica. Apareceram artigos proclamando as vantagens de vários tipos de alto-falantes, desde as unidades eletro-magnéticas até as eletrostáticas e iônicas. Era crença comum que nenhum dos métodos poderia produzir música numa sala tão puramente como o poderia a irrealizável "esfera pulsante ideal", citada nos estudos acústicos. Essa esfera ideal é, por definição, uma superfície móvel, teoricamente perfeita, que não possui ressonância ou distorção e que lança uma onda sonora que é uma réplica exata da forma de onda em sua fonte.

Entretanto, experimentos por nós conduzidos entre 1956 e 1960 indicaram que essa crença comum poderia estar errada. Nós pensamos que seria possível dispor sobre uma superfície esférica um conjunto de pequenos alto-falantes, de gama total, que poderiam (com um adequado contorno da resposta de freqüências, por meios eletrônicos) reproduzir música que não poderia ser subjetivamente distinguida daquela reproduzida por uma esfera pulsante ideal. Mas como poderíamos provar isso se a esfera ideal é algo que não pode ser construído? Este foi o assunto de nosso trabalho durante quatro anos, e um experimento de diferença foi o instrumental na resolução do problema.

Evidentemente, se tivéssemos acesso a uma esfera ideal, poderíamos executar nosso experimento fazendo gravações em uma sala, primeiro do desempenho da esfera pulsante ideal e depois do conjunto esférico real de alto-falantes, executando as mesmas seleções musicais. Poderíamos então reproduzir as gravações através de fones de alta qualidade e fazer os testes de comparação "A-B" para verificar se os ouvintes poderiam distinguir entre as duas gravações. O procedimento seria relativamente direto — mas nós, obviamente, não tínhamos acesso a nenhuma esfera pulsante ideal.

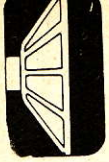
Entretanto, com a ajuda de um computador digital de alta velocidade — o TX-2, projetado pelo Laboratório Lincoln do M.I.T. — fomos capazes de obter gravações do som que uma esfera pulsante ideal produziria em uma determinada sala. Essas gravações foram então utilizadas nos testes de comparação com o nosso conjunto de alto-falantes.

Umas poucas palavras sobre como o computador foi usado para produzir as gravações do som da esfera ideal: Uma vez que a propagação do som numa sala — mesmo nos mais altos níveis de audição — encontra certas condições (matematicamente falando, encontra os requisitos para linearidade), poderíamos utilizar as técnicas da teoria do sistema linear para obter as gravações desejadas. Em particular, se conhecêssemos apenas a resposta de um sistema linear para um pulso estreito, então poderíamos calcular a resposta desse sistema para qualquer entrada. A operação matemática, por meio da qual é calculada a resposta, é denominada convolução.

Então, necessitaríamos construir apenas uma fonte acústica que pudesse produzir o mesmo pulso que seria produzido pela esfera ideal. A gravação deste pulso numa sala nos possibilitaria calcular a resposta de uma esfera ideal, nessa sala, para qualquer sinal de música ou voz.

Após diversas tentativas com várias fontes de som, determinamos finalmente que a centelha de uma descarga elétrica satisfaria a todas as condições requeridas pelo nosso experimento. Fez-se produzir, então, uma centelha em uma sala, na posição em que seria colocada a esfera ideal. O resultado acústico desta centelha foi gravado por meio de um microfone colocado a cerca de 3 m de distância. Esta gravação foi amostrada 30 000 vezes por segundo, convertida em sinal digital e armazenada no computador TX-2, onde foi convolvida com fontes de música e voz que foram posteriormente introduzidas no computador. O computador tornou-se então uma espécie de equipamento de Hi-Fi produzindo fitas de áudio idênticas àquelas que o microfone gravaria na sala se as amostras de música e voz estivessem sendo reproduzidas por uma esfera ideal. Dessa maneira obtivemos gravações de música e voz como se estivessem sendo reproduzidas por uma esfera ideal — sem nunca termos tido tal esfera.

Embora este experimento seja simples em conceito, as dificuldades experimentais foram enormes. Além disso, o experimento tornou necessária uma extensão no conhecimento de programação de computadores existente naquela época. Um programador de computador tinha estimado que seriam necessárias várias horas do computador para produzir um segundo de música. O Professor Thomas Stockhan desenvolveu um programa que dependia dos dados de u'a maneira tal que abreviava o tempo de computação a sete minutos para a produção de um segundo de música. Sem este programa os experimentos não poderiam ter sido levados avante.



Os resultados destes quatro anos de experimentos de diferença foram apresentados, em novembro de 1964, na reunião realizada no M.I.T. e da qual participaram o "Institute of Electrical and Electronics Engineers" e o "Audio Engineering Society". A conclusão foi a de que ninguém poderia apontar a diferença entre o desempenho do conjunto de pequenos alto-falantes de gama total na superfície esférica e a simulação do computador do desempenho da esfera pulsante ideal.

Duas teorias bastante básicas foram estabelecidas por esses experimentos:

— O experimento provou que, no que diz respeito à qualidade de reprodução, não necessitamos ir além de u'a multiplicidade de alto-falantes de cone, de gama ampla, uma vez que eles são capazes de reproduzir sinais de música e voz que não podem ser distinguidos subjetivamente daqueles reproduzidos por uma esfera pulsante ideal. Assim, a pesquisa de outros métodos e materiais, para uma reprodução mais acurada da música, poderia ser encerrada. Embora seja possível que outros transdutores se desempenhem tão bem quanto aqueles de cones múltiplos, eles não seriam auditivamente melhores.

— Uma vez que a esfera pulsante ideal não possui, por definição, distorção audível, nem irregularidades audíveis na resposta de freqüência, na resposta a transientes e em outras respostas, o experimento provou que as irregularidades mensuráveis do conjunto de alto-falantes de cone, de gama ampla, não contribuiam com nenhuma coloração audível para o sinal reproduzido (desde que o sinal tenha sido subjetivamente indistinguível do desempenho da esfera ideal).

Ficamos bastante satisfeitos com o conhecimento obtido através deste experimento. Entretanto, ficamos chocados com o resultado totalmente inesperado: o conjunto esférico de alto-falantes ainda apresentava uma estridência objecionável nos trechos musicais em que os violinos e os instrumentos de sopro atingiam as notas mais agudas de seus registros. Sempre pensamos que a estridência, como aquela que ouvi quando comprei um alto-falante em 1956, fosse associada com a distorção ou com irregularidades na resposta de freqüência. Agora, pela primeira vez, verificamos que ela não era causada por nenhum dos parâmetros que normalmente havíamos medido durante o projeto de alto-falantes, porque o conjunto esférico soava identicamente à esfera pulsante ideal — a qual, evidentemente, não possuiria irregularidades em quaisquer dos parâmetros normalmente medidos. Havia, portanto, outros aspectos de projeto que não havíamos descoberto.

(conclui no próx. número)

RS RADIOSHOP ELETRÔNICA LTDA.

AGORA VOCÊ PODE TER UM CONTACTO DIRETO COM OS PRODUTOS QUE LHE INTERESSAM NO 1º SUPERMERCADO ELETRÔNICO

RUA VITÓRIA, 339 — FONES: 221-0207 — 221-0213
CEP 01210 — SÃO PAULO - SP

INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA:

FOTOCOLORÍMETRO

Adolfo Toyomaro Ichiki

ABSORÇÃO DA RADIAÇÃO

Se fizermos incidir um feixe de luz branca através de uma cubeta de vidro ou de cristal cheia de um líquido, a radiação emergente será menor que a incidente, que variará de acordo com o comprimento de onda. A diminuição da intensidade, isto é, a perda, é devida à reflexão nas superfícies ou à dispersão, mas principalmente à absorção da energia pela solução. Esta absorção da energia radiante é seletiva e se dá mais em certos comprimentos da luz branca, ou seja, para certas cores, que é característica da substância analisada. Deste modo, uma solução que absorva uma luz bem definida, pode ser analisada quantitativamente medindo-se a absorção da luz correspondente.

Essas análises químicas feitas por absorção são chamadas absorciométricas. Quando elas são feitas somente na faixa visível do espectro denominam-se colorimétricas. Para se fazer tais análises são necessários dispositivos que nos forneçam a energia radiante nos comprimentos de onda desejados, bem como a capacidade de se fazer a leitura da absorção. Estes dispositivos ou aparelhos são chamados colorímetros. Algumas vezes são classificados genericamente como fotômetros.

O objetivo deste artigo é dar apenas uma noção geral antes de discutirmos o fotocolorímetro em si; portanto, não faremos nenhuma análise matemática ou química da absorção, bem como enunciar as leis da Física e da Química que regem os princípios da fotocolorimetria. Posteriormente poderemos fazer um tratamento científico, rigoroso.

A separação dos comprimentos de onda no fotocolorímetro e bastante problemática, pois é preciso haver uma separação dos comprimentos de onda dentro de uma faixa bastante pequena. No caso ideal, teríamos o comprimento de onda unitário, mas na prática isto é inexeqüível, pois empregamos filtros que deixam passar uma gama de comprimento de onda e nunca um comprimento de onda apenas. Com o emprego de prisma ou rede de difração para a dispersão da luz, otimizamos a seleção de comprimento de onda, mas mesmo assim ainda continuamos tendo uma faixa de comprimentos de onda relativamente grande.

Vejamos agora de que modo o filtro deixa passar uma banda absorvendo o resto. O conceito é o mesmo que no filtro eletrônico, onde uma onda eletro-magnética de determinado comprimento de onda (ou freqüência) passa pelo filtro. O filtro apresenta uma alta impedância (filtro paralelo LC) para a freqüência sintonizada (ressonância) e para as outras freqüências apresenta baixa impedância, curto-circuitando-as.

O filtro para a luz, que também é uma onda eletro-magnética, deixa passar um determinado comprimento de onda, bloqueando os outros. A curva de resposta é a mesma em ambos os filtros (gaussiana) - figura 1.

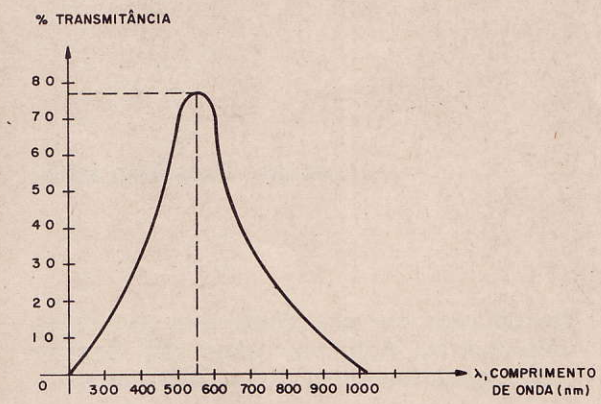


Figura 1

Curva de resposta de um filtro de interferência monocromático para o comprimento de onda $\lambda = 550$ nm.

Normalmente empregamos vidros coloridos ou óxidos depositados sobre vidros e protegidos do meio. Este tipo de filtro é conhecido como de interferência. Um material muito empregado é o fluoreto de magnésio coberto por uma película de prata, de ambos os lados, que reflete a metade da energia incidente e deixa passar o resto. A construção prática é feita pela prensagem do fluoreto de magnésio entre duas lâminas de vidro ou de cristal. Dependendo do preparo, obtemos filtros de interferências de vários comprimentos de onda diferentes, cobrindo todo o espectro desde ultra-violeta (UV) até infra-vermelho (IR — "infra-red"), passando pelo visível.

Os filtros de vidro podem ser combinados por justaposição para a obtenção de um filtro de determinado comprimento de onda; entretanto, a absorção neste caso é grande (perda de energia no próprio filtro). A absorção de um filtro de vidro e de um filtro de fluoreto de magnésio é bem diferente; neste a absorção é bem menor.

Existem no mercado filtros de vidro e de interferência tipo fluoreto de magnésio. Além disso, podemos encontrar filtros de interferência contínua, cobrindo geralmente a faixa do visível.

Os filtros de interferência deixam passar uma gama muito grande de comprimentos de onda. A análise feita com tal luz não é perfeita, pois a influência dos comprimentos de ondas laterais é sensível. A luz não é monocromática como o esperado, mas policromática, composta de diversos comprimentos de onda.

Para se obter uma banda mais estreita é preciso usar um monocromatizador, que consegue variar dentro de um intervalo muito grande a faixa selecionada. O monocromatizador formado por um elemento de dispersão como o prisma ou rede de difração dá uma resolução bem maior, pela decomposição da luz branca em todo seu espectro (arco-íris) ou pelo desvio do feixe de luz.

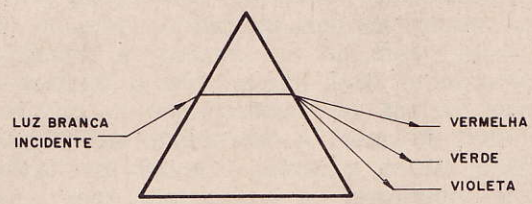


Figura 2

Decomposição da luz branca pelo prisma.

O prisma decompõe a luz branca (fig. 2) e a rede de difração, que é constituída de uma placa transparente riscada por linhas paralelas bem finas em grande quantidade (próximo de 1 000 linhas por centímetro), desvia uma parcela da luz incidente em ângulos que dependem da distância entre as linhas riscadas e do comprimento de onda da radiação (princípio de Huygens). Isto ocorre porque o intervalo entre duas linhas age como se fosse uma fonte de radiação, que emana a partir dela em todas as direções, quando iluminadas por trás. A maioria dos raios oriundos destas pseudo fontes é destruída por interferência, restando apenas os raios em deter-

minados ângulos onde a geometria é correta, inclusive ocorrendo reforço nestes ângulos.

Existem dois tipos de rede de difração: aquela em que a energia transpassa a rede e aquela em que a energia não transpassa. O primeiro tipo de rede é conhecido como rede de transmissão plana e o segundo é conhecido como rede de reflexão. Na construção dessas redes empregam-se placas de vidro ou metal polido, sobre as quais gravam-se as linhas.

A energia monocromática, obtida de um dos modos descrito anteriormente, é incidida sobre a solução em análise, que absorverá uma parte da mesma. A energia não absorvida pela solução passará através da solução, isto é, transmitirá através da solução. Ela será detectada por um conversor de energia, que a transformará em energia elétrica. A energia elétrica será injetada num amplificador, que fornecerá uma corrente suficiente para o deslocamento do ponteiro de um galvanômetro.

A fonte luminosa, que fornece a energia, depende do comprimento de onda em que iremos analisar a solução. Para a banda do visível empregamos uma lâmpada incandescente de tungstênio, com filamento retificado.

ELETRÔNICA

Basicamente quase todo aparelho eletrônico é constituído de um amplificador e transdutores de entrada e de saída. O transdutor de entrada capta o sinal e converte-o em corrente elétrica. O amplificador amplifica o sinal, a corrente elétrica, até o nível necessário para excitar o transdutor de saída. O transdutor de saída converte a corrente elétrica em outra forma de energia, ou mesmo na forma original. Deste modo, num toca-discos, temos a cápsula captando o sinal, o amplificador e o alto-falante convertendo o sinal em onda mecânica. O termo "transdutor" foi empregado genericamente; o termo adequado seria conversor. Citaremos alguns sistemas para comprovar o que foi dito acima:

a) Rádio: antena, amplificador (RF, FI, áudio) e alto-falante.
b) TV: antena, amplificador e tubo de raios catódicos.
c) Eletro-cardiógrafo: eletrodos, amplificador e registrador.
d) Medidor de pH: eletrodos, amplificador e galvanômetro.
e) Fotocolorímetro: célula foto-elétrica, amplificador e galvanômetro.

PARTE ÓPTICA

O fotocolorímetro é constituído pelas partes óptica e eletrônica, aquela que se presta para gerar a radiação monocromática e esta que converte a energia radiante em elétrica.

A fonte luminosa empregada para a faixa do visível é a lâmpada de tungstênio. A energia radiante da lâmpada é colimada por meio de lentes e incidida sobre o filtro, que fornecerá uma energia monocromática, por exemplo amarela. Esta energia monocromática será dirigida sobre a solução a ser analisada, onde haverá a absorção e a transmissão do resto. A energia transmitida é detectada pela célula foto-elétrica.

PARTE ELETRÔNICA

1) Conversor de energia

Os conversores de energia radiante para energia elétrica comumente utilizados são a célula de selênio, o foto-diodo, o foto-transistor, o foto-tubo e a válvula foto-multiplicadora.

A célula de selênio é a mais empregada na faixa do visível, por ser um dispositivo barato, robusto e tendo sensibilidade razoável, baixa impedância e não requerer polarização. Seu tamanho também é uma característica importante na construção do aparelho.

2) Amplificador

No amplificador utilizamos os amplificadores operacionais, tanto em CA como em CC, por causa de suas características excepcionais, tais como alta impedância de entrada, alto ganho, resposta ultra rápida, banda larga, baixa resistência de saída, etc.

3) Saída

Na saída utilizamos galvanômetros, painéis digitais (DPM), visor, terminal, registrador, etc.

CIRCUITOS

Vejamos agora os circuitos eletrônicos de um fotocolorímetro. Basicamente temos um amplificador operacional com o selênio na entrada e o miliamperímetro na saída.

1) Circuito amplificador de um estágio com célula de selênio

Na figura 3 mostramos o circuito do fotocolorímetro mais simples, utilizando o selênio como conversor de entrada.

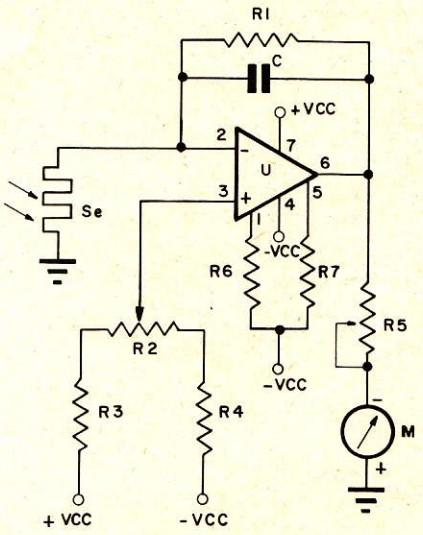


Figura 3

Circuito do fotocolorímetro de 1 estágio com célula de selênio.

Relação dos componentes empregados nesse circuito:

R1 - resistor de carvão de 1 MΩ, 1/4 W, 5%
R3, R4, R6, R7 - resistores de carvão de 4,7 kΩ, 1/4 W, 5%
R2 - potenciômetro de carvão, linear, de 220 Ω
R5 - potenciômetro de carvão de 1,5 kΩ
C - capacitor styroflex de 150 pF, baixa isolação
U - amplificador operacional 741, metálico, 8 pinos
Se - célula de selênio
M - galvanômetro de bobina móvel, 1 mA CC

O ganho deste circuito é elevado e é dado pela relação entre o resistor de realimentação (Rf) e o resistor de entrada (Ri). No nosso caso o resistor de realimentação é o R1 e o resistor de entrada é o selênio. Então o ganho é dado pela relação:

$$A = \frac{Rf}{Ri} = \frac{R1}{Se}$$

A corrente elétrica do selênio é injetada na entrada inversora do amplificador operacional, que amplifica até um nível necessário para se deslocar o ponteiro do galvanômetro M. A entrada não inversora regula o zero do amplificador; esta regulagem é feita para a corrente de escuro ("dark current") do selênio, isto é, cobrimos o selênio de modo que não haja luz alguma incidindo sobre ele, e ajustamos a saída do amplificador operacional para zero. Neste caso, o amplificador operacional trabalha como circuito diferencial. O ajuste é feito pelo potenciômetro R2, que forma um divisor de tensão juntamente com R3 e R4; portanto, ele é o ajuste de zero do fotocolorímetro.

A máxima corrente que poderá passar pelo galvanômetro é controlada pelo potenciômetro R5, que limita a corrente; R5 é o ajuste de 100%. O galvanômetro M foi ligado ao contrário por causa da inversão dada pelo amplificador.

Os resistores R6 e R7 fazem a compensação de "off-set". O capacitor C elimina as oscilações do circuito, causadas pela realimentação.

Se aumentarmos muito o ganho do circuito ocorrerão oscilações. As fontes são de 5,6 V, positiva e negativa.

2) Circuito amplificador de dois estágios com foto-transistor

O circuito amplificador de dois estágios com foto-transistor é mostrado no circuito da figura 4. O ganho total é dado pelos dois estágios; o ganho do primeiro estágio é igual a $A_1 = R3/R2$, e do segundo estágio $A_2 = R11/R10$; então o ganho total é igual a $A = A_1A_2$.

Relação dos componentes empregados nesse circuito (fig. 4):

R1 - resistor de carvão de 220 kΩ, 1/4 W, 5%
R2 - resistor de carvão de 4,7 kΩ, 1/4 W, 5%

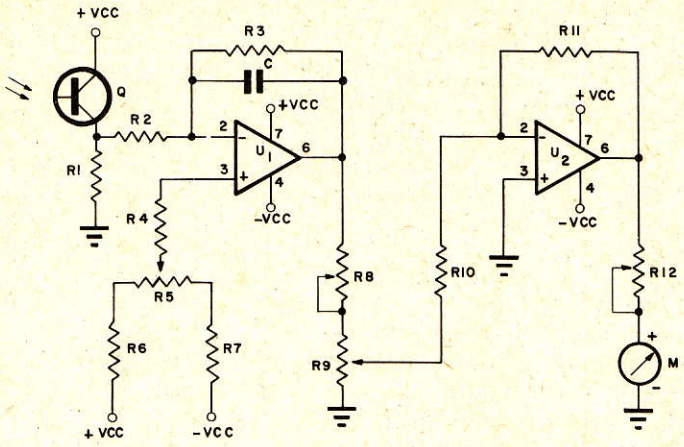


Figura 4

Amplificador para fotocolorímetro de dois estágios, empregando foto-transistor.

R3 - resistor de carvão de 100 kΩ, 1/4 W, 5%
R4, R10 - resistores de carvão de 1 kΩ, 1/4 W, 5%
R6, R7 - resistores de carvão de 10 kΩ, 1/4 W, 5%
R9 - resistor de carvão de 10 kΩ, 1/4 W, 5%
R11 - resistor de carvão de 33 kΩ, 1/4 W, 5%
R5 - potenciômetro de carvão, linear, de 100 Ω
R8 - potenciômetro de carvão, linear, de 47 kΩ
R12 - potenciômetro de carvão, linear, de 47 kΩ
C - capacitor de 0,68 μF
Q - foto-transistor BPX25
U1 - amplificador operacional 741, metálico, 8 pinos
U2 - amplificador operacional 741, metálico, 8 pinos
M - galvanômetro de bobina móvel, 1mA CC

O controle do zero é feito através de R5, com o foto-transistor no escuro. Quando fazemos incidir luz sobre o foto-transistor Q, ele começa a conduzir. A corrente de coletor depende da quantidade de energia radiante incidida; quanto maior a intensidade da luz incidida, maior será a corrente de coletor. O ajuste de 100% de transmitância, que corresponde à corrente de fundo de escala do galvanômetro, é feito através dos potenciômetros R8 e R9. O potenciômetro R8 permite um ajuste grosso e R9 um ajuste fino dos 100%. O ajuste é feito para uma solução padrão (água) no comprimento de onda desejado. Feito o ajuste de 0 e de 100%, colocamos a solução desconhecida e fazemos a leitura de transmitância.

O trimpot R12 controla a máxima corrente que circula pelo galvanômetro (é um ajuste interno). O restante funciona do mesmo modo que o circuito anterior. Como temos dois estágios, o galvanômetro é ligado da maneira normal, pois o segundo estágio inverte novamente o sinal, convertendo à polaridade original.

O ajuste de 100% não é feito pelo ganho, mas pelo nível de sinal em R9 que, juntamente com R8, constitui a carga do primeiro amplificador. O resistor R4 foi colocado para limitar a corrente pela entrada não inversora de U1. O segundo amplificador não ajusta o zero, portanto seu ingresso não inversor é ligado à massa. O foto-transistor foi montado como seguidor de emissor.

Analisamos o fotocolorímetro em função da luz transmitida, isto é, a escala do galvanômetro está graduada em transmitância (%T), mas no início falamos que a análise química era feita pela absorção da energia. Normalmente nos fotocolorímetros existem as duas escalas, a de transmissão denominada **transmitância** (T), dada em porcentagem, e a de absorção, denominada **absorbância** (A ou ABS). A escala de transmitância é linear, mas a escala de absorbância é logarítmica e vai de 0 a 2 normalmente (ou infinito). Existe uma correlação entre as duas escalas.

Podemos linearizar a escala de absorbância utilizando um conversor logarítmico, ou seja, um amplificador logarítmico. Sabemos que a função exponencial é a inversa da função logaritmo; então, se construirmos um amplificador que varie exponencialmente, ele compensará a es-

cala de absorbância. Este recurso é o mesmo empregado na construção de um gráfico em papel logaritmo, obtendo um gráfico linear.

3) Circuito amplificador do fotocolorímetro com amplificador logarítmico

Apresentamos na figura 5 o diagrama esquemático do amplificador do fotocolorímetro com amplificador logarítmico. Damos a seguir a relação dos componentes nele empregados:

R1 - resistor de carvão de 220 kΩ, 1/4 W, 5%
R2, R11, R14, R15, R20 - resistores de carvão de 1 kΩ, 1/4 W, 5%
R3, R4, R6, R7, R8, R16, R18, R19 - resistores de carvão de 10 kΩ, 1/4 W, 5%
R9, R13 - resistores de carvão de 100 kΩ, 1/4 W, 5%
R12, R22 - resistores de carvão de 4,7 kΩ, 1/4 W, 5%
R5, R17 - potenciômetros de carvão, lineares, de 1 kΩ
R10 - potenciômetro de carvão, linear, de 470 kΩ
R21 - trimpot de 4,7 kΩ
C1 - capacitor de 0,68 μF
C2 - capacitor de 0,4 μF
Q1 - foto-transistor BPX25
Q2 - transistor de silício 2A92 ou BC108
U1, U2, U3, U4 - amplificador operacional 741, metálico, 8 pinos
D - diodo de sinal, de silício, de boa compensação térmica
M - galvanômetro de bobina móvel, 1 mA CC
S - chave de 2 secções, 2 posições

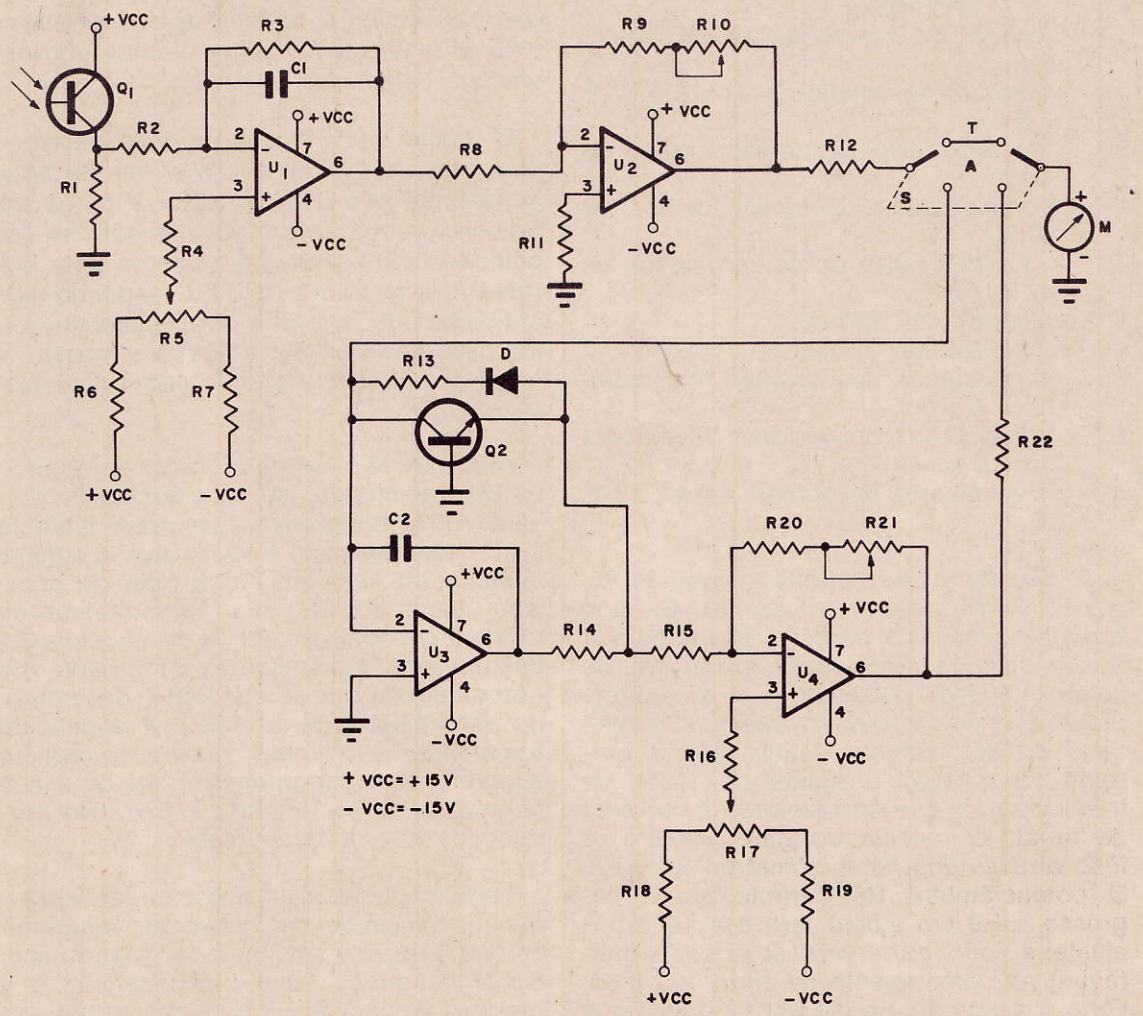


Figura 5

Fotocolorímetro com amplificador logarítmico.

O circuito até a chave é o mesmo do parágrafo anterior, mudando apenas o controle de 100% que controla o ganho do segundo estágio.

O amplificador operacional U3 é o amplificador logarítmico, onde a realimentação é feita pelo transistor Q2. Sabemos que a curva característica do coletor de um transistor varia exponencialmente; portanto, ele proporciona uma realimentação exponencial. O ganho do amplificador operacional passa a variar exponencialmente.

O diodo D foi colocado para proteger o transistor no caso da polarização reversa.

O amplificador operacional U4 foi colocado para amplificar o sinal de U3 e também para controlar o zero de absorbância através de R17. O trimpot R21 foi colocado para ajustar o ganho do U4.

O resistor R13 limita a corrente pelo diodo D, enquanto que o capacitor C2 evita oscilação do amplificador logarítmico. O resistor R14 limita o nível de realimentação e serve como carga de Q2. A relação R20 + R21/R15 determina o ganho do estágio de U4, R16 limita a corrente da entrada não inversora de U4 e R22 limita a corrente que circula pelo medidor.

(conclui no próx. número)

A THOMSON-CSF FORNECEDORA DOS JOGOS OLÍMPICOS

Revalidando a colaboração entre a Thomson-CSF e a União Soviética no campo da tele-difusão, o comitê organizador dos Jogos Olímpicos de 1980 nomeou a empresa francesa como seu fornecedor oficial.

A cobertura dos jogos será em cores e será assegurada com os seguintes equipamentos fornecidos pela Thomson-CSF:

a) um grande centro de controle de áudio e vídeo que, quando estiver em funcionamento, será um dos maiores do mundo;

b) uma compreensiva faixa de equipamentos para processamento de imagem SECAM, incluindo 100 câmaras TTV 1515, 39 tele-cines a cores, 40 sistemas de tomadas externas, monitores de vídeo a cores, geradores de caracteres e muitos outros.

CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA

TORNE-SE EM POUCO TEMPO UM PROFUNDO CONHECEDOR DAS TÉCNICAS DE PROVA E MEDIDA. SOLICITE INFORMAÇÕES PESSOALMENTE À RUA DOS TIMBIRAS, 263, OU ESCREVA P/ A CAIXA POSTAL 30277 - CEP 01000 - SÃO PAULO - SP.

INSTITUTO MONITOR

TRADIÇÃO E EFICIÊNCIA DE ENSINO HÁ 39 ANOS.

RS RADIOSHOP ELETRÔNICA LTDA.

1.º SUPERMERCADO DE ELETRÔNICA

RUA VITÓRIA, 339 — FONES: 221-0213 — 221-0207
CEP 01210 — SAO PAULO - SP



AMPLIKAR®
mobile discotheque

É um kit completo de amplificador estereofônico, inclusive caixa, capaz de fornecer 30 watts de potência em cada canal, com alta qualidade de som.

Especialmente projetado para ser utilizado com rádios AM-FM e toca-fitas de automóveis.

Simples, robusto e eficiente, possui um único controle que permite sua inclusão ou não no circuito de som de seu carro. Seu painel possui 3 LEDs, um deles funcionando como piloto e os outros como luz rítmica (um para cada canal).

Sinta o prazer de construir você mesmo o amplificador para seu carro.

O kit é acompanhado de um completo e detalhado manual de montagem.

KIT COMPLETO: Cr$ 730,00

MONTADO: Cr$ 805,00

(despesa de frete Cr$ 50,00)

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo ou pelo reembolso postal.

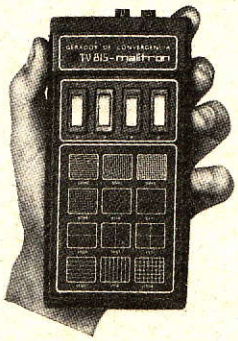
RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 — Rua dos Timbiras, 263
Caixa Postal 5009 — São Paulo - SP

técnicos:

O PROBLEMA PARA AJUSTES DE TVC ESTÁ SOLUCIONADO!

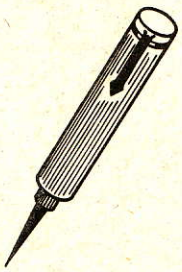
GERADOR DE CONVERGÊNCIA (TV 815) MALITRON



Baixo consumo - Alimentador 110/220 - Bateria (opcional)
Baixo custo
Dimensões: 3,5 x 7,5 x 15 cm

Cr$ 2.250,00
(despesa de frete Cr$ 50,00)

INJETOR DE SINAIS



Cr$ 228,00
(despesa de frete Cr$ 30,00)

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo ou Vale Postal.

Atendemos pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 — Rua dos Timbiras, 263
Caixa Postal 5009 — São Paulo - SP

Nós Temos o Livro Que Você Procura!

Somos a maior livraria técnica especializada da América Latina.

Mais de **3 000** títulos em permanente exposição em nossa loja. Temos sempre NOVIDADES, pois importamos diretamente dos Estados Unidos, Inglaterra, Holanda, Espanha, Argentina e México.

Grande variedade de Manuais de Semicondutores dos mais diversos fabricantes nacionais e estrangeiros.

Peça-nos catálogo de sua especialidade.

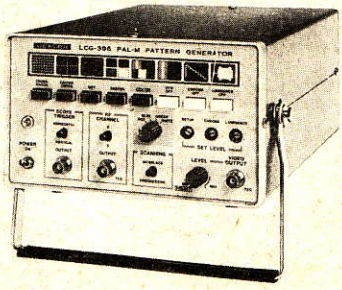
LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

VEJA AS OFERTAS NO ANÚNCIO DE PÁGINA INTEIRA NESTA REVISTA

Rua dos Timbiras, 257 — Tel.: 220-8983
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

LEADER



GERADOR DE BARRAS COLORIDAS
Sist. PAL-M - Mod. LCG-396

- 9 padrões para testes
- Sintonia nos canais 2 e 3
- Saída trigger para Scope H e V
- Saída de vídeo 0-3 V a 75 H
- Raster vermelho, azul, verde e branco

DISTRIBUIDOR

Rádio Emegê Ltda.

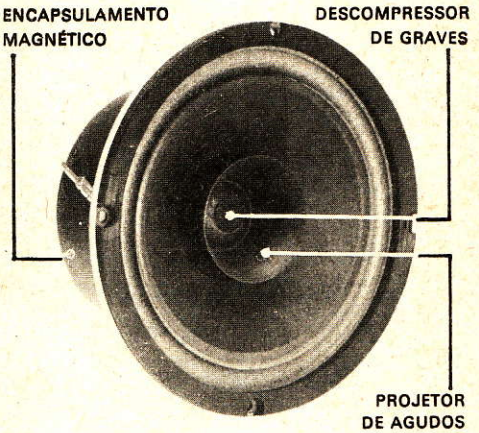
AV. RIO BRANCO, 301 - FONE: 220-3811
CAIXA POSTAL 8 725 — S. PAULO - SP



EXISTEM MUITOS MOTIVOS GRAVES E AGUDOS PARA VOCÊ PREFERIR

best

Alto Falantes especiais para Auto-Rádios AM, FM Toca-Fitas Stereo e Amplificadores de Potência.
SOLICITE CATÁLOGOS E ESQUEMAS DE INSTALAÇÕES



Polybest Eletrônica S/A.
Rua Pescadores n.º 100 CEP. 01522
Tels.: 278-2259/278-1466
São Paulo - SP.

Produzido com Tecnologia BSR ACOUSTICS CORP. New Jersey - N. J. - U.S.A.

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

REPRESENTAMOS COM EXCLUSIVIDADE PARA TODO O BRASIL
VENDAS DIRETA A INDÚSTRIA E AO ATACADO

NATIONAL

SEMICONDUTORES — CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS E LINEARES — TTL — MOS — CMOS — TRANSISTORES BIPOLARES E A EFEITO DE CAMPO — MEMÓRIAS — RAM — ROM — EPROM — LED — DISPLAYS — MICRO-PROCESSADORES — SISTEMAS DE DESENVOLVIMENTO — TRANSDUTORES — MÓDULOS DE RELÓGIOS — CALCULADORAS — FUNÇÕES COMPLEXAS.

C&K COMPONENTS, INC.

INTERRUPTORES — A MAIS COMPLETA LINHA DE INTERRUPTORES MINIATURA DE ALTA QUALIDADE — CHAVES DE ALAVANCA, BASCULANTES, TECLAS PLASTICAS EM INÚMERAS CONFIGURAÇÕES E OPÇÕES DE MONTAGEM — PUSHBUTTONS MINIATURA, SUB-MINIATURA E MICRO-MINIATURA — INDICADORES LUMINOSOS — CHAVES ILUMINADAS — CHAVES DIGITAIS DECIMAIS, BCD, COMPLEMENTADAS OU NÃO — VÁRIOS MODELOS MONTADOS NO BRASIL.

HAMLIN

REED SWITCHES — PARA QUAISQUER APLICAÇÕES DE CC ATÉ ALTAS FREQUÊNCIAS — CONTACTOS NORMALMENTE ABERTOS OU INVERSORES — DESDE OS TIPOS MINIATURA EMPREGADOS EM RELÓGIOS DE PULSO DIGITAIS ATÉ MODELOS PARA CHAVEAMENTO DE DEZENAS DE QUILOVOLTS — TIPOS ESPECIAIS COM MEMÓRIA — ESTOQUE PERMANENTE DOS TIPOS PREFERENCIAIS.

PARA UMA ORIENTAÇÃO SEGURA EM SUAS APLICAÇÕES, CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO.

Av. Rebouças, 1498 — São Paulo — CEP 05402

Tel.: PBX 282-0915 - 280-3520 - 280-3526 — TELEX (011) 24317

PROPAGAÇÃO DE MICRO-ONDAS EM FERRITE

CONCLUSÃO

BRAZ MARQUES FONTES

ISOLADOR

O isolador é um dispositivo de duas portas que permite a transmissão sem perdas da porta 1 para a porta 2, mas atenua eficazmente a onda cujo sentido de transmissão seja de 2 para 1. Este dispositivo é constituído de maneira semelhante ao girador, mas sua torção é de apenas 45°, assim como sua rotação dá o Faraday. São adicionados cartões resistivos na entrada e na saída. Estes cartões são formados de lâminas de material dielétrico inseridas numa fenda no sentido longitudinal do guia, a fim de atenuar as ondas cujos campos elétricos sejam paralelos a eles (fig. 11).

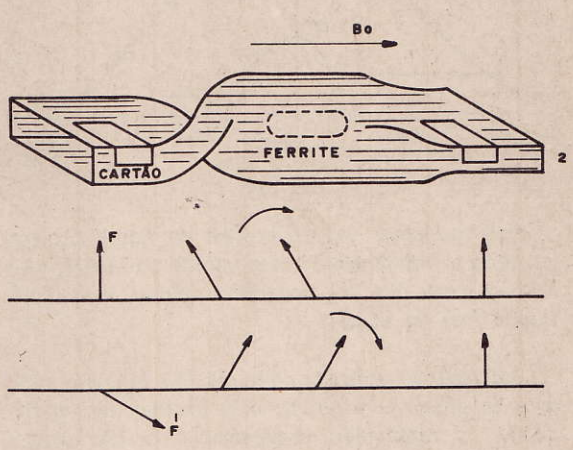


Figura 11

A onda, ao entrar pela porta 1, passa pelo cartão resistivo sem sofrer atenuação, pois o campo elétrico está perpendicular a este. Depois sofre um giro de 45° dado pela torção, mas volta à fase inicial da rotação de Faraday da ferrite que está em oposição à de torção.

Quando a onda entra pela porta 2, sofre uma rotação de 45° na ferrite, mais 45° no mesmo sentido, ficando com o campo elétrico paralelo ao cartão resistivo, sendo fortemente atenuada. O uso do cartão resistivo em ambas as portas impede múltipla reflexão, pois a onda que se refletir na porta 1 será absorvida no cartão da porta 2, ficando esta onda estacionária dentro do isolador, apenas. Um isolador típico apresenta uma atenuação de 1 dB para a transmissão da porta 1 para a porta 2, sendo de 30 dB da porta 2 para a porta 1.

ISOLADOR DE RESSONÂNCIA

Assim como a constante de fase, também a constante de atenuação da onda circular polarizada dependerá do sentido de rotação de B_1. Quando circularmente polarizada à esquerda, α assume valores muito baixos, enquanto que à direita α assume valores muito altos.

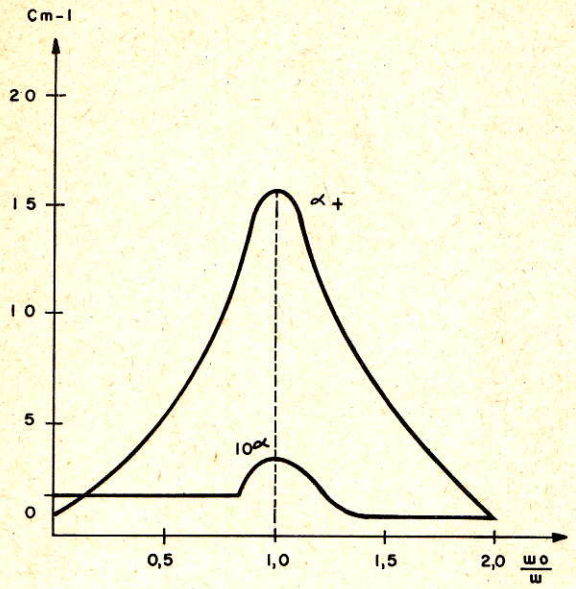


Figura 12

Como podemos ver no gráfico da figura 12, em ω_o, varia a freqüência de ressonância da ferrite, $\alpha+$ e $\alpha-$, tanto que foi necessário plotar $10\,\alpha$, pois ficaria fora de escala.

O dispositivo utilizado no modo TE_{10} consiste num guia de ondas com um ou dois bastões de ferrite de se o retangular, atravessados por um campo de polarização B_o na direção do eixo Y. Neste modo de propagação, o sentido $+Z$ e $-Z$ irá determinar se a onda será polarizada à direita ou à esquerda.

Quando a onda se propaga num sentido, é fortemente atenuada (0,5 dB). Isto será tão verdadeiro quanto mais próxima dele estiver a freqüência da onda, sendo portanto lógico o nome dado a este tipo de isolador.

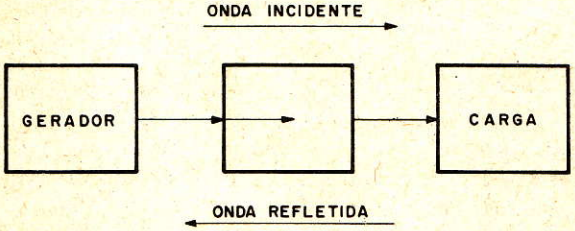


Figura 13

APLICAÇÕES DOS ISOLADORES

Os isoladores são basicamente utilizados para acoplar um gerador a uma carga, pois impedem que ondas refletidas pela carga possam danificar o gerador (fig. 13). Desta maneira os isoladores podem também reduzir drasticamente a RVOE de linha sem acarretar perdas, pois impedem a permanência de onda estacionária na linha (pelo menos depois da linha).

Podemos apontar algumas variações práticas como acoplamento de estágio de saída a uma antena, a fim de evitar realimentação ou outras descargas de energias ou, se a linha for muito longa, o ruído provocado por reflexões múltiplas no guia.

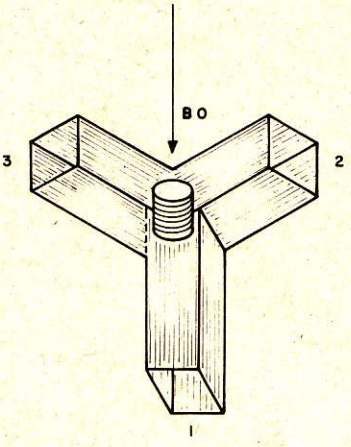


Figura 14

Uma outra utilização é nos equipamentos de teste para melhorar a precisão dos instrumentos, desacoplando os diversos dispositivos. Neste caso os isoladores são usados imediatamente adjacentes aos respectivos instrumentos.

CIRCULADOR

Os circuladores são dispositivos passivos de três portas, com a finalidade de fazer com que a onda incidente em uma das portas só possa ser acoplada na que estiver adjacente num único sentido, isto é, a onda incidente na porta 1 irá sair sem sofrer perdas pela porta 2; a incidente na porta 2 irá sair pela porta 3 e finalmente a incidente na porta 3 estará acoplada apenas à porta 1.

O isolador é constituído por discos de ferrite concêntricos, superpostos e isolados por discos de

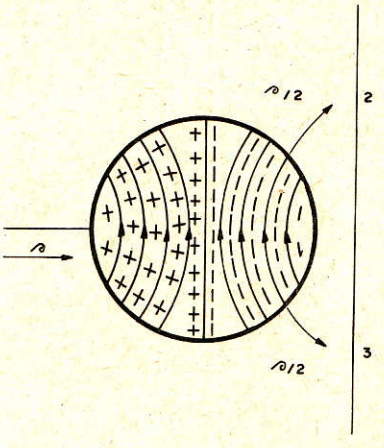


Figura 15

material dielétrico, localizados no centro da junção de três guias de onda (fig. 14), polarizado com um campo magnético estático normal à superfície dos discos.

Na onda "TEM" o campo magnético se propaga no plano horizontal, ou seja, paralelo ao guia de onda, enquanto que o campo elétrico "E" o faz transversalmente. No circulador, quando uma onda incide na ferrite de uma das portas, a distribuição de B e E se dá como na figura 15.

Quando aplicamos um campo constante B_o transversal ao campo da onda de SHF, as duas ondas circulares polarizadas, que compõem a linearidade polarizada, encontram diferentes valores de permeabilidade $N+$ e $N-$, ou seja, a distribuição do campo gira de acordo com a diferença de velocidade de rotação de cada componente.

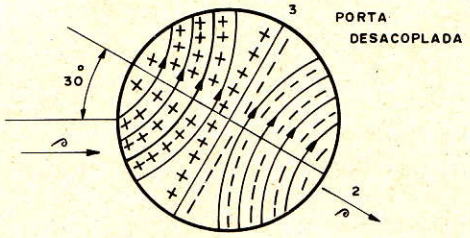


Figura 16

De acordo com os planos das figuras 15 e 16, dependendo da intensidade do campo CC, teremos uma rotação de um ângulo tal que a energia será dirigida para uma porta adjacente, num certo sentido. Como para um dado circulador o fenômeno ocorre sempre no mesmo sentido e num mesmo ângulo, podemos afirmar que a potência injetada em 1 sairá em 2; a injetada em 2 sairá em 3, etc.

APLICAÇÕES DOS CIRCULADORES

Este dispositivo tem inúmeras aplicações diferentes, todas de grande importância nos sistemas de micro-ondas. As que iremos mencionar constituem apenas parte delas.

Como o acoplador pode substituir o isolador — A montagem da figura 17 faz com que a onda incidente se dirija à carga e a refletida a uma

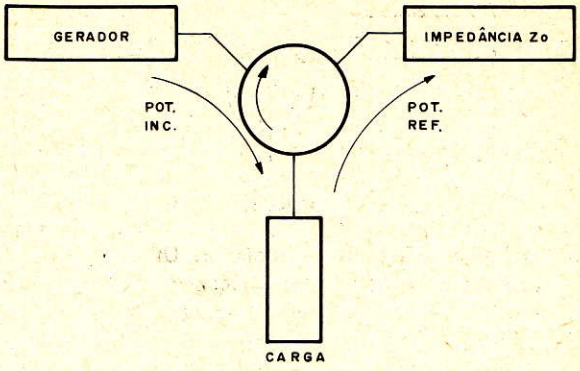


Figura 17

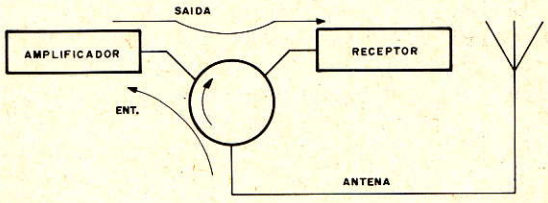


Figura 18

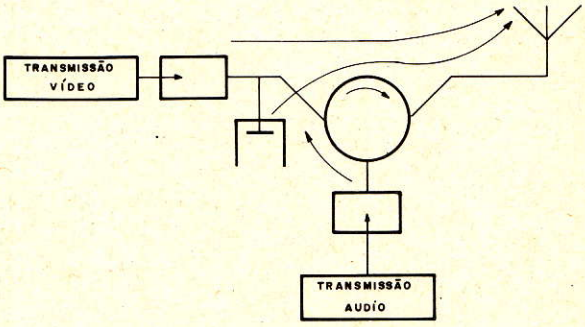


Figura 19

outra carga, que é igual à impedância característica da linha; logo, não existirá onda refletida em direção ao gerador. Quando usamos um tipo de amplificador no qual os sinais de entrada e saída usam o mesmo caminho, como os amplificadores paramétricos, os a diodo túnel, a diodo GUNN, a entrada e a saída podem ser separadas pela montagem mostrada na figura 18.

O sinal vindo de uma antena, por exemplo, entra no amplificador e dele sai tomando um outro ca-

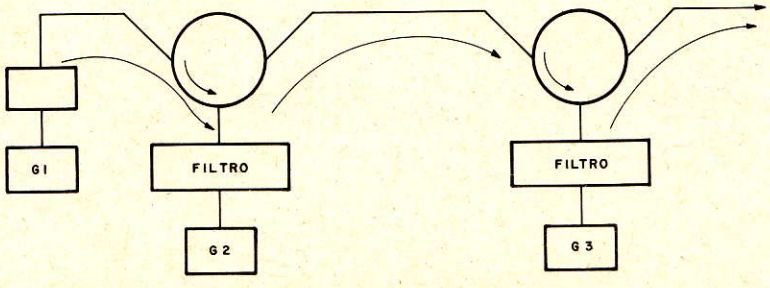


Figura 20

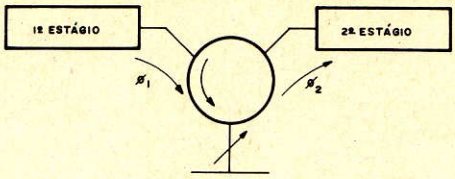


Figura 21

minho, em direção ao receptor. Utilização semelhante é feita pelo radar, no qual a mesma antena é usada para transmitir ou receber sinais. Como combinador de sinais em televisão, por exemplo, o sinal de áudio é transmitido sem atraso ou distorção de linearidade. Na montagem utilizamos também filtros para refletir a onda incidente. O sinal de vídeo se dirige diretamente para a antena, enquanto que o sinal de áudio primeiro é refletido, para então tomar o mesmo caminho que o sinal de vídeo, sendo irradiado simultaneamente pela mesma antena (ver fig. 19).

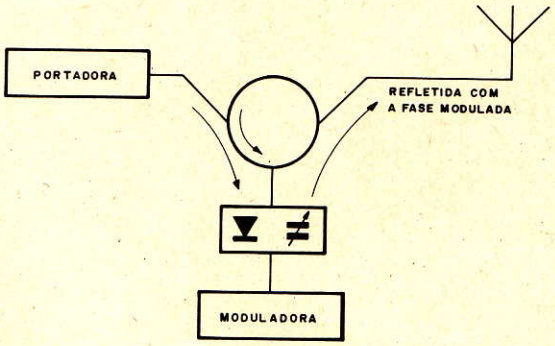


Figura 22

Este emprego pode ser utilizado para um grande número de emissoras.

Na figura 20 podemos ver um sistema utilizando filtros. Na figura 21 temos outro sistema que, operando como um defasador variável, com um curto variável numa das portas altera a fase dos sinais vindos de um estágio para o seguinte. Um aperfeiçoamento de grande valor para o defasador variável será substituir o curto variável por um outro de controle eletrônico, como por exemplo um varactor. Um varactor controlado por fonte de áudio comportar-se-á como uma reatância variável para

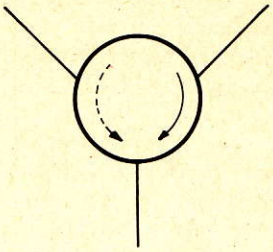


Figura 23

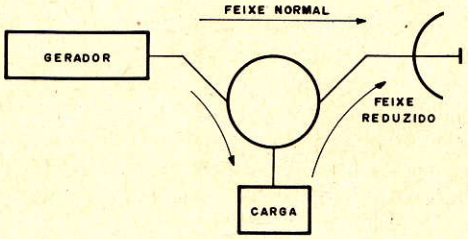


Figura 24

o sinal de RF da fonte. As variações de fase da onda refletida causarão u'a modulação de fase.

Se chamarmos a onda de RF de portadora e a onda de AF de moduladora, então teremos um circulador atuando como modulador de fase (fig. 22).

CIRCULADOR VARIÁVEL

Como vimos, o sentido do desvio que sofre a onda incidente é dado pelo sentido do campo de polarização. Isto sugere que podemos controlar o sentido de circulação do dispositivo, invertendo a orientação de B_o, o que é facilmente praticável se utilizarmos eletro-magnetos ao invés de ímãs permanentes, bastando para isso invertermos o sentido da corrente. (Na fig. 23 mostramos o símbolo do circulador variável).

Como exemplo de aplicação, podemos citar um tipo de radar que precisa selecionar apenas pequena parte do seu arco de varredura, a fim de reduzir as possibilidades de ser localizado. Para isso, um dos caminhos, o de foco plano, é direto, e o outro foco sofre uma atenuação numa carga, para então ser emitido pela antena do radar (fig. 24).

Ω

RS RADIOSHOP ELETRÔNICA LTDA.
SUPERMERCADO ELETRÔNICO
INÉDITO NO BRASIL
RUA VITÓRIA, 339 — FONES: 221-0207 — 221-0213
CEP 01210 — SÃO PAULO - SP

NOVA ANTENA PARA A FAIXA DO CIDADÃO

MOD. FC-27M-ARTELCO



ÚNICA FABRICADA NO BRASIL, COM CARACTERÍSTICAS E APRESENTAÇÃO IGUAIS OU SUPERIORES ÀS SIMILARES IMPORTADAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Freqüência 27 MHz (23 ou 40 canais)
- Bobina na base
- Mola e vareta de aço inoxidável
- Comprimento total 112 cm
- Inclui mola, cabo coaxial, conector e base

MAIOR ALCANCE PARA SEU TRANSCEPTOR

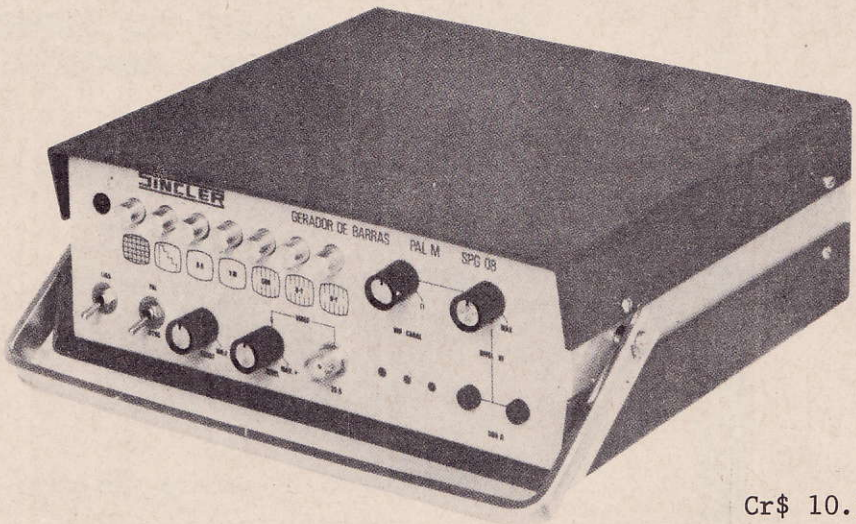
PREÇOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

"ARTELCO" Arbelaiz Telecomunicações Ind. e Com. de Equipamentos Ltda.

Av. Lacerda Franco, 1542 — Fone: 70-7325 — CEP: 01536 — São Paulo

ÚNICO GERADOR C/ 8 BARRAS COLORIDAS PORTÁTIL

O Gerador de Barras SPG-08 é um instrumento compacto e versátil. Foi especialmente projetado para teste e calibração de receptores de TV a cores (sistemas PAL-M e NTSC) ou preto e branco. Dadas suas características, ele se torna altamente indicado não só para laboratórios e escolas, mas também para oficinas de reparação, tanto para serviço interno como externo (já que uma de suas principais características é a portabilidade).



Cr$ 10.500,00

CARACTERÍSTICAS

- Padrão CONVERGÊNCIA para ajustes de convergência estática e dinâmica, linearidade e efeito pin-cushion (almofada).
- Escala de cinza para testes no circuito de vídeo.
- Sinal de vídeo com amplitude e polaridade ajustável.
- Saída de RF ajustável para teste no circuito de AGC.
- Sinal para sincronizar osciloscópio.
- Padrão 8 barras de cores para ajustes nos circuitos de croma.
- Padrão vermelho para verificação de pureza.
- Cobre os canais 4 a 8.
- Construção compacta.
- Equipado com alça para transporte.
- DIMENSÕES: altura = 80 mm; largura = 220 mm; profundidade = = 200 mm.

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

(despesa de frete Cr$ 150,00)

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

INSTRUMENTAL DE BANCADA

O OSCILOSCÓPIO

João Michel *

2.ª PARTE

Deflexão

O sistema de deflexão utilizado em osciloscópios é do tipo eletrostático. Depois de emitido, acelerado e focalizado, o feixe eletrônico vai incidir sobre a parte interna da tela fluorescente e fazê-la então acender-se naqueles pontos que são atingidos por aquele feixe.

A deflexão do feixe eletrônico, dentro de um tubo de raios catódicos (TRC), é feita por meio de dois pares de placas defletoras situadas dentro do TRC e perpendiculares entre si. Sem aplicação de qualquer diferença de potencial às placas defletoras, o feixe eletrônico vai incidir sobre o centro da tela do TRC, produzindo aí um único ponto luminoso. Com aplicação de uma diferença de potencial através de cada par de placas defletoras, consegue-se que o feixe se desloque do centro para a periferia da tela.

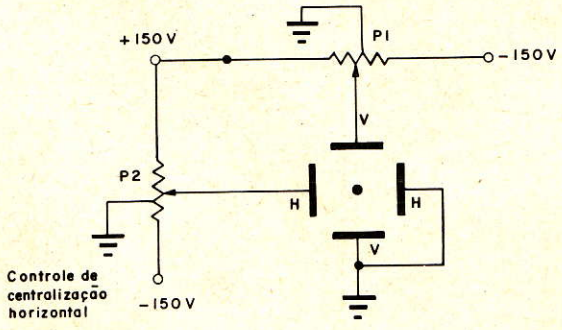


Figura 1

Sistema de placas defletoras verticais e horizontais.

Na figura 1 pode-se ver como é possível deslocar o feixe para qualquer ponto desejável da tela do TRC.

Uma diferença de potencial aplicada a um par de placas faz com que o feixe se desloque na direção da placa que tem potencial positivo e se distancie mais da placa que tem potencial negativo. Com dois pares de placas, um horizontal e outro vertical, como é visto na figura 1, consegue-se levar o feixe a qualquer ponto sobre a tela. O circuito mostrado na figura 1 pode ser utilizado para centralizar o feixe na tela. Os circuitos centralizadores utilizados nos osciloscópios comerciais funcionam basicamente sob esse princípio.

Movendo-se o cursor do potenciômetro P1 para o lado que está ligado ao pólo positivo da diferença de potencial, consegue-se que o feixe se aproxime da parte superior da tela. Quando se move o cursor para o lado oposto (pólo negativo), leva-se o feixe para a parte inferior da tela.

O mesmo processo é utilizado para se levar o feixe para qualquer dos lados da tela (direito ou esquerdo). Movendo-se o potenciômetro P2 consegue-se que o feixe se movimente em direção horizontal, da esquerda para a direita, ou vice-versa.

Aplicando-se diferença de potencial variável aos pares de placas, como por exemplo uma

* Professor do SENAI

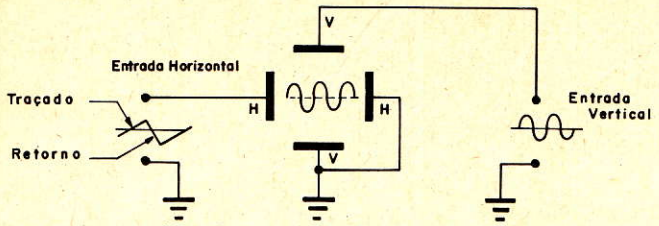


Figura 2

Aplicação de tensão senoidal às placas verticais e tensão dente-de-serra às placas horizontais.

tensão alternada, consegue-se que o feixe se mova rapidamente sobre a tela. Sendo um movimento muito rápido a retina de nossos olhos não consegue acompanhá-lo e uma forma de onda característica se apresentará.

Aplicando-se uma tensão senoidal através das placas de deflexão vertical e uma tensão dente-de-serra linear através das placas de deflexão horizontal, consegue-se uma forma de onda semelhante àquela mostrada na figura 2. Enquanto que através das placas horizontais se aplica uma tensão que cresce lentamente, de acordo com a parte do traçado da onda dente-de-serra, através das placas verticais está sendo aplicada a tensão senoidal que se quer observar. Enquanto a tensão dente-de-serra vai crescendo e levando o feixe para a direita da tela, a tensão senoidal vai movimentando esse mesmo feixe, para cima e para baixo, reproduzindo assim a forma de onda senoidal. Durante a parte de retraço da tensão dente-de-serra, o feixe volta rapidamente para a esquerda, para em seguida re-iniciar uma nova exploração. O retorno do feixe se dá muito rapidamente e é extinguido.

Com aplicação de circuitos apropriados podemos empregar tensões alternadas para produzir formas de onda como acabamos de ver e, ao mesmo tempo, aplicar tensões contínuas através de elementos de controle para provocar deslocamentos da forma de onda que é apresentada na tela. Esta aplicação seria semelhante àquela vista na figura 1.

Amplificadores de deflexão vertical

Um sinal que se deseja observar deve ser aplicado às placas de deflexão vertical. As placas de deflexão horizontal devem receber uma tensão em forma de dente-de-serra, produzida dentro do próprio osciloscópio, ou então uma tensão ou sinal externo para a deflexão do feixe.

Como a sensibilidade de deflexão do TRC empregado nos osciloscópios é relativamente baixa (aproximadamente 30 volts/cm), então, quando se deseja observar sinais de muito baixa amplitude, é necessário que se dê a devida amplificação a esses sinais antes de aplicá-los ao par de placas defletoras verticais. É aí que entra a necessidade da aplicação de um amplificador de varredura ou deflexão vertical. Este amplificador terá justamente a incumbência de amplificar aqueles sinais que se deseja observar, antes que os mesmos sejam aplicados ao par de placas defletoras do TRC.

Se o sinal que se deseja observar deve se apresentar como uma cópia fiel do sinal real que se encontra no circuito, então o amplificador de varredura vertical do osciloscópio deve possuir boas características de resposta para não deformar o sinal que vai ser analisado.

Um amplificador de varredura vertical de um osciloscópio deve possuir boas características quanto à resposta de freqüência, sensibilidade e impedância de entrada. É comum circuitos amplificadores de varredura vertical com resposta de freqüência atingindo 5 MHz. Isso não quer dizer que a resposta é boa quando atinge mais altas freqüências. A resposta de freqüência é boa quando abrange tanto as freqüências mais baixas como as mais altas. Geralmente um amplificador de varredura ver-

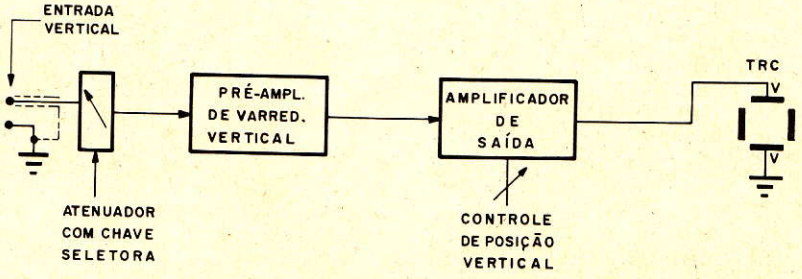


Figura 3

Diagrama básico de ligação do amplificador de varredura vertical.

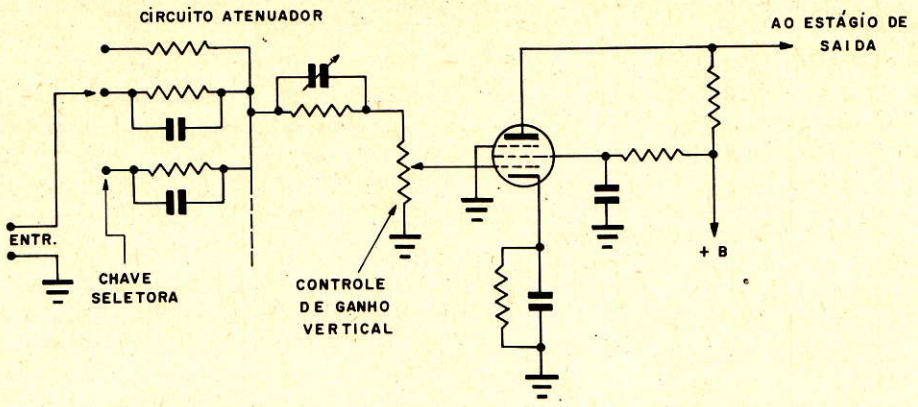


Figura 4

Circuito de entrada de um estágio amplificador de varredura vertical.

tical possui boa resposta desde uma tensão contínua até freqüências tão altas como 15 MHz. O projeto, o valor e características dos componentes determinam a resposta de freqüência de um amplificador de varredura vertical. É muito comum a utilização de amplificadores com acoplamento direto para um bom comportamento em muito baixas freqüências.

A maioria dos osciloscópios possui amplificador de varredura vertical com impedância de entrada de 1 MΩ. Esta alta impedância permite que o circuito do qual vai ser extraída a forma de onda não seja carregado pela impedância de entrada do amplificador de varredura vertical, o que provocaria alteração em seu comportamento.

A sensibilidade do amplificador de varredura vertical da maioria dos osciloscópios atinge a 20 ou 50 mV/cm. Uma chave seletora na entrada do circuito permite que se adapte a sensibilidade de acordo com o valor do sinal que se quer analisar. Dessa forma é possível, muitas vezes, selecionar a sensibilidade vertical de um osciloscópio desde 20 mV/cm até 50 ou 100 volts/cm.

Basicamente, o circuito amplificador de varredura vertical de um osciloscópio está ligado ao TRC conforme mostra a figura 3. Um circuito atenuador vertical é ligado à entrada de um primeiro estágio amplificador. Este circuito contém, além de uma chave seletora, um controle contínuo (potenciômetro) para um ajuste fino do circuito atenuador de entrada.

No estágio de saída está ligado um controle que permite o posicionamento vertical da forma de onda que se está observando. Além dos controles e chave referidos, existem outros não indicados aqui e que permitem maior flexibilidade na utilização do instrumento, além de permitir maior precisão de análise.

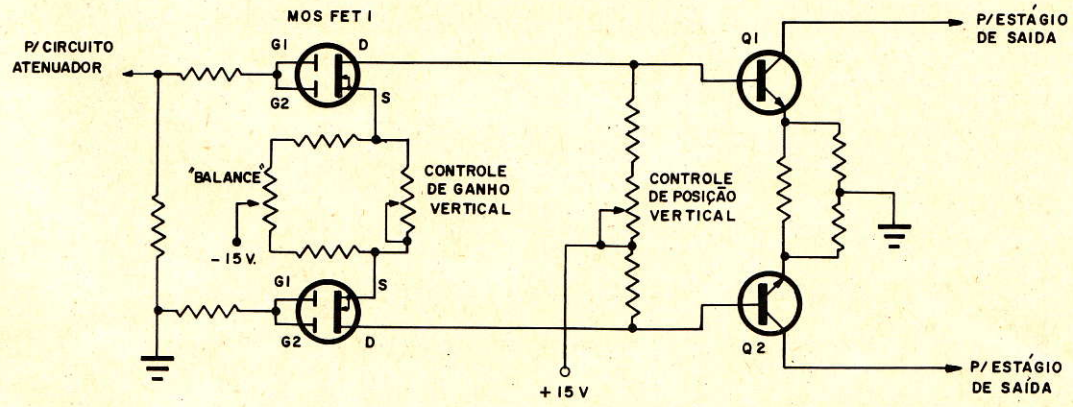


Figura 5

Estágio de entrada de um amplificador de varredura vertical transistorizado.

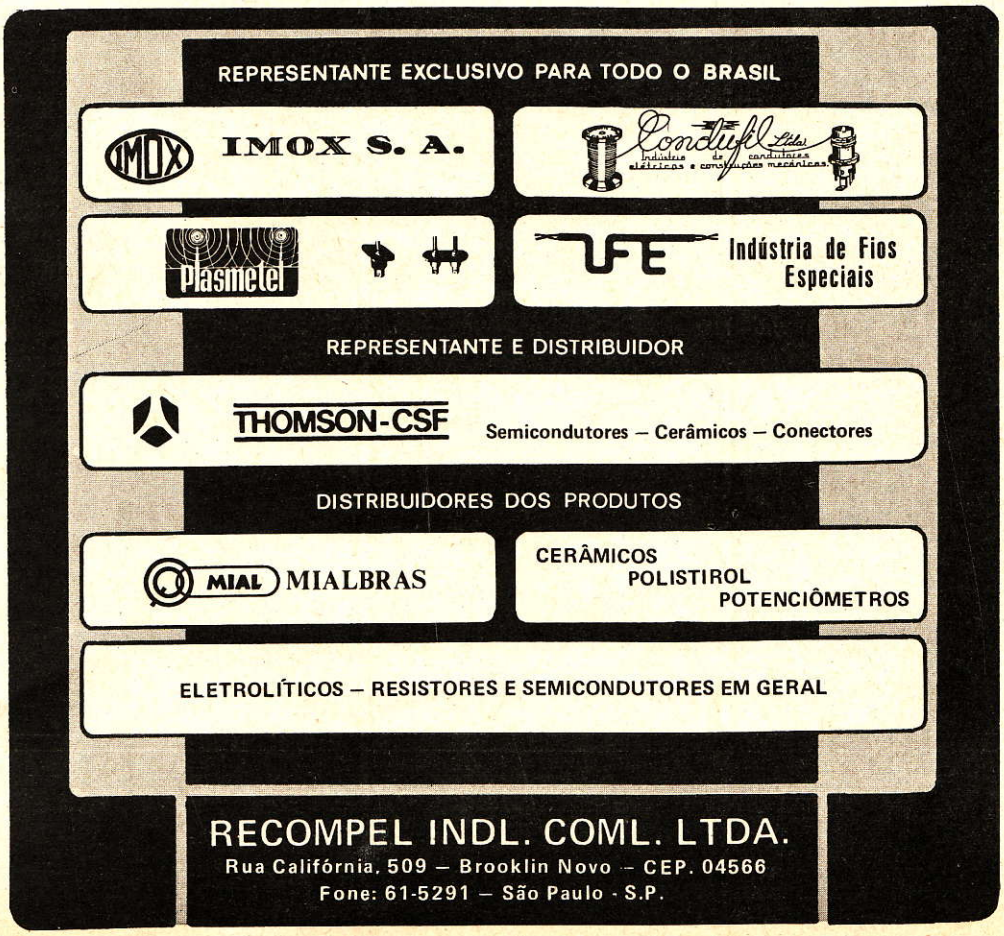
Circuitos amplificadores de varredura vertical

Os circuitos amplificadores de varredura vertical mais antigos continham válvulas como elementos principais do circuito. Atualmente, os circuitos amplificadores de varredura vertical contêm elementos semicondutores. A figura 4 mostra um típico circuito de entrada de um amplificador de varredura vertical utilizando válvula. A facilidade no emprego das válvulas no circuito de entrada de um amplificador de varredura vertical está na alta impedância de entrada que as mesmas possuem.

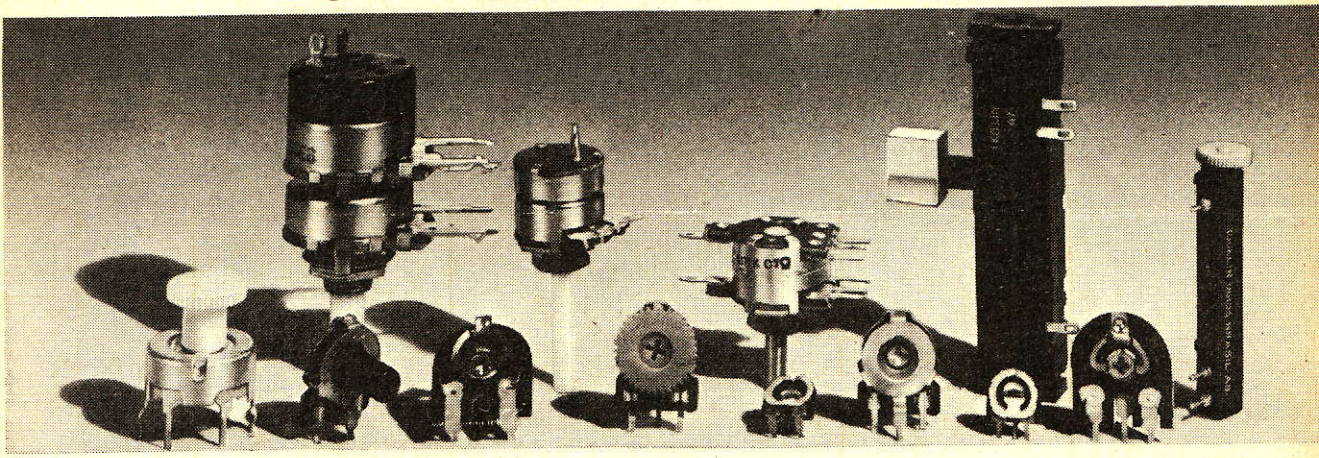
Os transistores bipolares comuns possuem baixa impedância de entrada, o que os torna quase que inadequados para aplicação ao circuito de entrada de um estágio vertical de osciloscópio. Com o advento dos transistores de efeito de campo ou efeito de campo do tipo MOS, foi possível maior aplicação do transistor ao circuito de entrada de um estágio amplificador de varredura vertical. Estes transistores, designados como FET ou MOSFET, possuem uma alta impedância de entrada. A figura 5 mostra um circuito de entrada de um moderno estágio de varredura vertical de osciloscópio. Este circuito utiliza transistores MOSFET para entrada do sinal a ser observado.

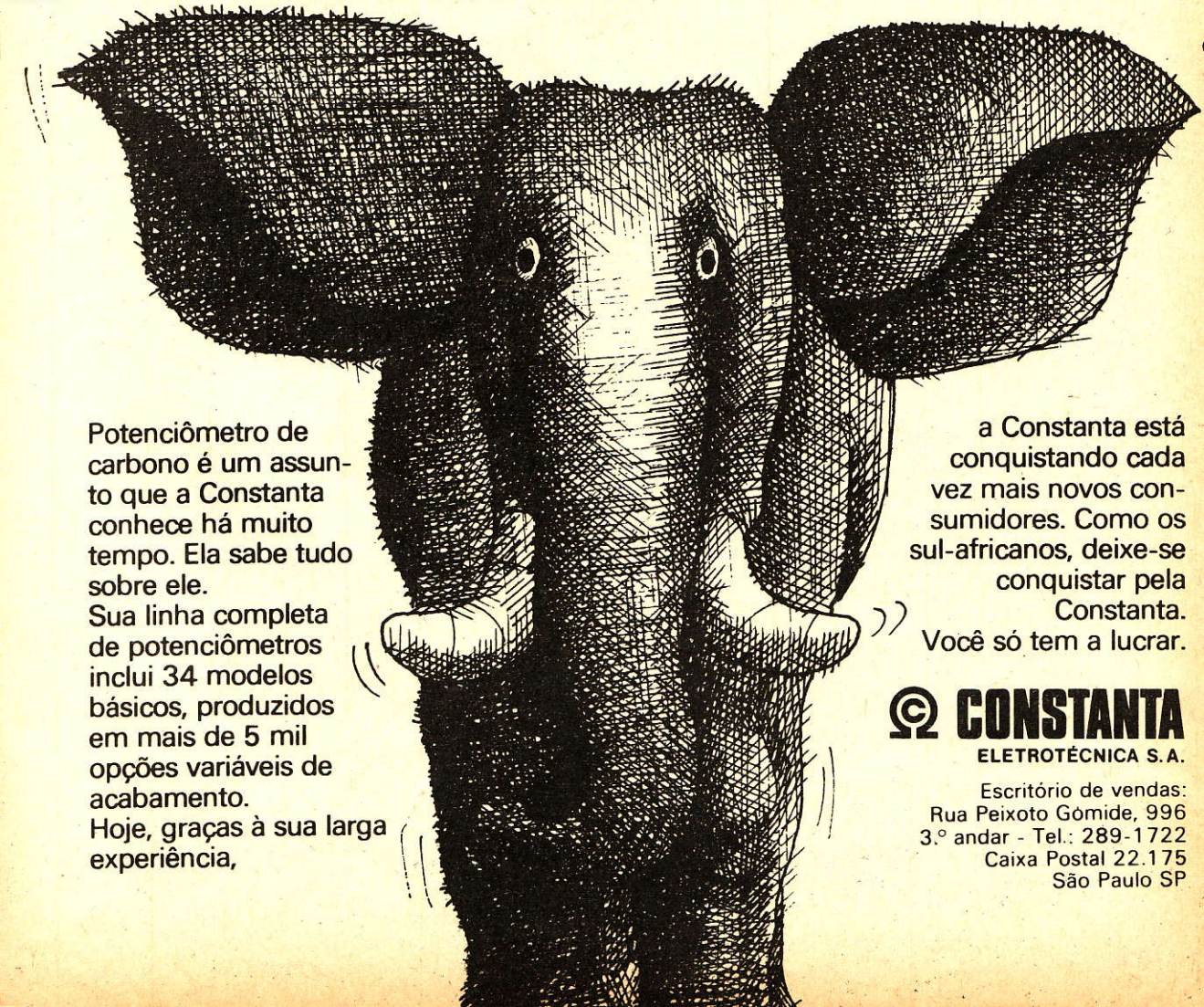
Neste circuito, o sinal para entrada do estágio vertical é aplicado a um circuito atenuador seletivo e, depois, às portas ("gates") dos transistores MOSFET G1 e G2. Os dois transistores MOSFET trabalham como um circuito diferencial, tendo uma das entradas ligadas à massa. Dessa forma, na saída do par diferencial tem-se dois sinais em contra-fase e que são o resultado de um só sinal que foi aplicado à entrada. Os dois sinais são agora amplificados pelos transistores Q1 e Q2 e, a seguir, serão aplicados ao estágio de saída, que também segue a mesma forma de ligação que Q1 e Q2. Do estágio de saída, o sinal que ainda está subdividido em dois vai ser aplicado às placas defletoras verticais do osciloscópio. O controle de equilíbrio ("balance") permite um ajuste para ganho igual dos dois transistores MOSFET. O controle de ganho vertical permite um posicionamento vertical da forma de onda na tela do TRC. A impedância de entrada desse circuito é de 1 MΩ.

(cont. no próx. número)



Você encontra potenciômetros de carbono Constanta nos EE. UU., na África do Sul, no Canadá. E no Brasil.



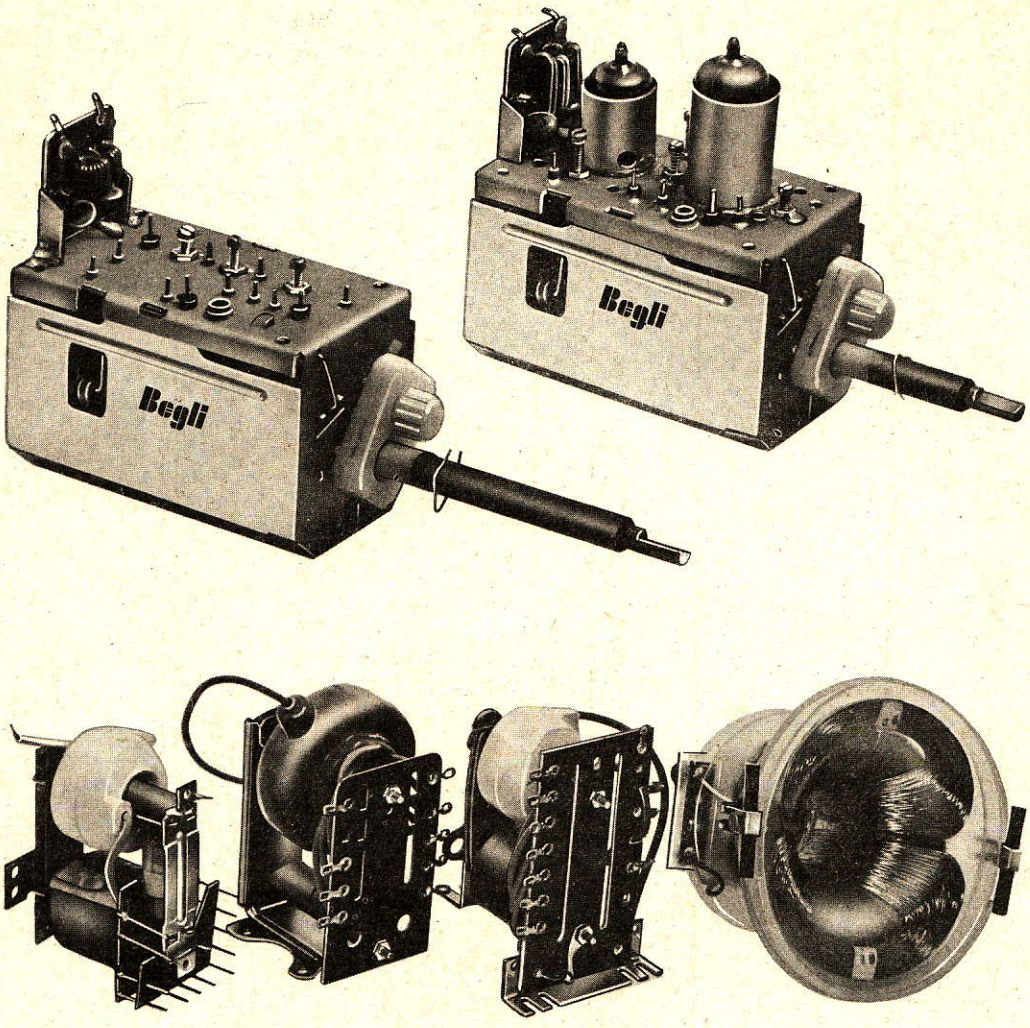


Potenciômetro de carbono é um assunto que a Constanta conhece há muito tempo. Ela sabe tudo sobre ele.
Sua linha completa de potenciômetros inclui 34 modelos básicos, produzidos em mais de 5 mil opções variáveis de acabamento.
Hoje, graças à sua larga experiência,

a Constanta está conquistando cada vez mais novos consumidores. Como os sul-africanos, deixe-se conquistar pela Constanta.
Você só tem a lucrar.

CONSTANTA
ELETROTÉCNICA S.A.

Escritório de vendas:
Rua Peixoto Gomide, 996
3.º andar - Tel.: 289-1722
Caixa Postal 22.175
São Paulo SP

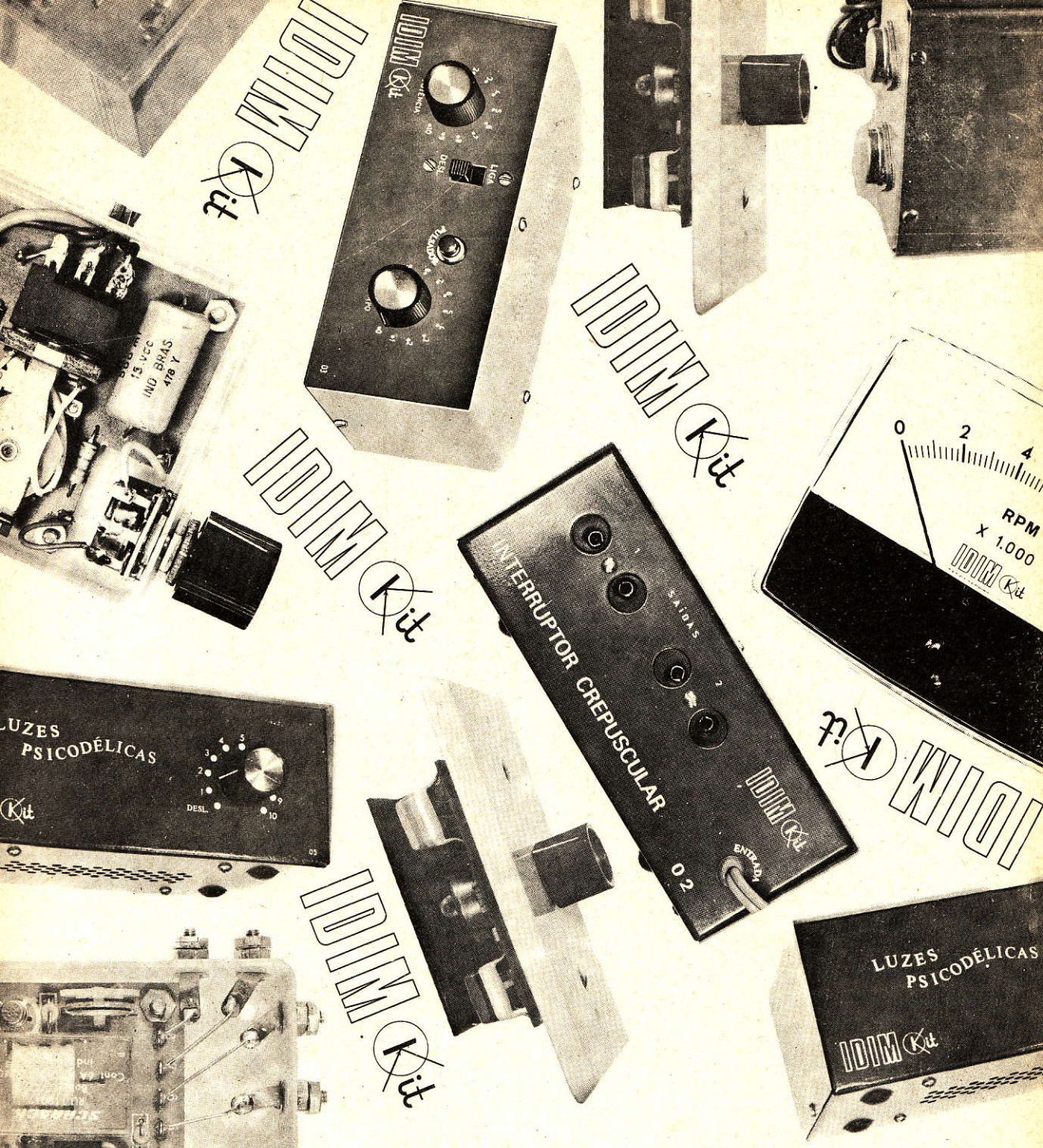


Begli Ind. de Componentes Eletrônicos Ltda.

RUA PEDRO, 684 — FONES: 203-1592 / 203-0777 / 203-4392
C. P. 17 031 — CEP 02371 — TREMEMBÉ DA CANTAREIRA
SÃO PAULO — SP

VENDAS: 203-1000

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



À VENDA NAS PRINCIPAIS LOJAS DE COMPONENTES

solicite catálogo para

IDIM-KIT

C. P. 21421-Brooklin

01000-SÃO PAULO

RADIOAMADORISMO

EXEMPLOS DE QUESTÕES DE EXAME PARA RADIOAMADOR

Romeu Toddai (PY2 DJE)

No intuito de orientar aqueles que pretendem prestar exame para radioamador, daremos a seguir, a título de exemplo, as questões dos exames realizados pelo DENTEL nos dias 27 e 28 de agosto de 1977. As respostas corretas estão assinaladas e os comentários que julgamos oportunos estão incluídos nos pontos aos quais eles se referem.

EXAME DE LEGISLAÇÃO — CLASSE C

1.ª Parte: Redação. Tema: "O Radioamador e Os Benefícios Que Presta à Coletividade".

2.ª Parte: Questões:

1) O candidato reprovado poderá pedir revisão de provas a partir da data de publicação do resultado, no prazo de:

a) 45 dias
b) 30 dias
c) **15 dias**
d) N.D.A.

2) Que símbolo caracteriza a Modulação da Portadora Principal em Amplitude?

a) P
b) F
c) **A**
d) N.D.A.

3) O Código Morse é utilizado para transmitir mensagens em:

a) fac-símile
b) telefonia
c) **rádio-telegrafia**
d) N.D.A.

4) Como deve proceder o radioamador para mudança de endereço de sua estação?

a) trocar de equipamento
b) avisar a polícia
c) **comunicar ao DENTEL**
d) avisar a LABRE
e) N.D.A.

5) As estações de radioamador poderão operar:

a) em qualquer faixa de freqüências atribuídas ao serviço de radioamador
b) em qualquer freqüência
c) **nas faixas de freqüência e tipo de emissão atribuídos à classe que pertence**
d) N.D.A.

6) Quais as duas modalidades do serviço de radioamador?

a) público e particular
b) **normal e de emergência**
c) diário e mensal
d) N.D.A.

Obs.: Tempo para realização desta prova = 30 minutos.

EXAME DE LEGISLAÇÃO — CLASSE B

1.ª Parte: Redação. Tema: "O Futuro das Telecomunicações".

2.ª Parte: Questões:

1) O radioamador poderá requerer exame de reabilitação, fazendo prova de rádio-telegrafia, após ter deixado de operar durante:

a) 2 anos
b) 5 anos
c) 4 anos
d) 3 anos
e) **N.D.A.**

2) A quem compete baixar normas reguladoras das condições de ingresso e operação a serem obedecidas pelos radioamadores dentro de suas respectivas classes?

a) LABRE
b) Ministério das Comunicações
c) Diretorias Regionais
d) **DENTEL**
e) N.D.A.

3) O radioamador licenciado na classe B poderá operar em fonia em 40 e 80 metros nas freqüências de:

a) **3 525 a 3 800 kHz e 7 050 a 7 300 kHz**
b) 7 100 a 7 400 kHz e 14 000 a 14 400 kHz
c) 3 500 a 3 900 kHz e 7 000 a 7 500 kHz
d) N.D.A.

4) É obrigação de todo radioamador:

a) possuir relação de todos os radioamadores
b) **submeter-se à fiscalização do DENTEL**
c) avisar a LABRE quando ficar inativo por período superior a 5 anos

5) Ficam isentos da prova de Transmissão e Recepção de Sinais do Código Morse os:

a) membros das Forças Armadas
b) rádio-telegrafistas
c) engenheiros químicos
d) técnicos de rádio registrados no DENTEL
e) N.D.A.

6) Qual o indicativo de chamada da 4.ª Região correspondente a um radioamador estrangeiro com licença para operar no Brasil?

a) PY3 DHJ
b) PT2 BAT
c) **PY4 ZDA**
d) N.D.A.

Obs.: 1) O tempo para realização desta prova foi de 1 hora, em conjunto com a de Rádio-Eletricidade.

2) Notamos aqui na questão n.º 1 uma "pegada", pois para exame de reabilitação é exigida apenas prova de Legislação, e não Rádio-Telegrafia. Também na questão n.º 5 somente ficam isentos das provas de Transmissão e Recepção de Sinas Morse "os rádio-telegrafistas diplomados por escolas oficiais ou oficializadas, mediante apresentação de prova de qualidade e de acordo com as normas estabelecidas pelo Ministério das Comunicações" (Artigo 20 — Item II — Capítulo II — Título IV — Decreto 74 810).

Assim, é bom o candidato prestar bastante atenção ao enunciado da questão antes de "chutar" uma "tentadora resposta".

EXAME DE LEGISLAÇÃO — CLASSE A

1.ª Parte: Redação. Tema: "As Telecomunicações no Mundo".

2.ª Parte: Questões:

1) A quem compete a fiscalização dos serviços de radioamador?

a) LABRE
b) Delegacias de Polícia
c) Ministério dos Transportes
d) **União através do Ministério das Comunicações**
e) N.D.A.

2) Qual o dispositivo obrigatório que deve possuir o radioamador ao proceder ajustes e efetuar testes no transmissor?

a) medidor de estacionária
b) freqüencímetro
c) **carga não irradiante**
d) ohmímetro
e) N.D.A.

3) É permitido ao radioamador operar simultaneamente em mais de um canal? Quando?

a) operar em hora de silêncio
b) operar estação para fins científicos
c) operar em emergência
d) operar estação fixa e móvel
e) **N.D.A.**

4) Uma estação de radioamador se identifica:

a) PY2 DCG; PT6 HB6 e PP2 GVC
b) pelo local de sua instalação
c) **pelo seu indicativo de chamada**
d) N.D.A.

5) Das abreviações do Código "Q" abaixo transcritas, só uma está correta:

a) QRC - De onde você está transmitindo?
b) **QRZ - Quem está me chamando?**
c) QRL - Você está sendo perturbado por estáticas?
d) N.D.A.

6) Qual o tipo de modulação da emissão 6A3?

a) modulação por pulso
b) **modulação por amplitude**
c) modulação por freqüência
d) N.D.A.

Obs.: 1) O tempo para realização desta prova foi de 1 hora, em conjunto com a de Rádio-Eletricidade.

2) Na questão n.º 3, o Título VII, Capítulo I, no seu Artigo 40, Item IX (Decreto 74 810) diz: "É vedado ao radioamador transmitir simultaneamente em mais de um canal, exceto nos casos previstos em Normas baixadas pelo Ministério das Comunicações". Portanto, a única alternativa que poderia deixar dúvidas seria a (c); como não se conhece norma alguma a esse respeito, a resposta correta está então em (e).

Nas provas de rádio-eletricidade, a novidade: cinco questões apenas, devendo valer portanto 2 pontos cada uma, caso o critério seja o de igualdade de valores para as questões. Vamos a elas, com as respostas prováveis.

EXAME DE RÁDIO-ELETRICIDADE
CLASSE B

1) As ondas de rádio de HF (alta freqüência) retornam à terra depois de refletidas na:

a) barisfera
b) atmosfera
c) **ionosfera**
d) N.D.A.

2) A indutância de 3 indutores ligados em paralelo é maior que quando ligados em série.

a) certo
b) **errado**

3) Qual a reatância indutiva de uma bobina de 0,01 mH operando na freqüência de 1 MHz?

a) 45 ohms
b) 250 ohms
c) **62,8 ohms**
d) N.D.A.

4) Qual a unidade de medida de corrente elétrica?

a) ohm
b) volt
c) joule
d) **N.D.A.**

5) Uma estação está operando em 100 (cem) metros. Pergunta-se: qual a freqüência?

a) **3 MHz**
b) 3 000 kHz
c) 7 000 kHz
d) N.D.A.

Obs.: 1) Na questão n.º 3 usamos a fórmula:
$\times_L = 2\pi fL$, *onde:*
$2\pi = 6{,}28$ = *constante matemática*
f = *freqüência em Hz*
L = *indutância em H*
Teremos então:
$\times_L = 6{,}28 \cdot 1 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 10^{-5} =$
$= 62{,}8 \cdot 10 = 62{,}8$ *ohms*
pois 1 *MHz* $= 1\,000\,000$ *Hz* $=$
$= 10^6$ *Hz*
$0{,}01$ *mH* $= 0{,}000\,01$ *H* $=$
$= 10^{-5}$ *H*

2) Na 4.ª questão nenhuma delas é correta (d), pois a unidade de medida de corrente elétrica é o ampère.

3) Para a 5.ª questão, a fórmula foi:

$$\lambda = \frac{V}{f} \therefore f = \frac{V}{\lambda}, \text{ onde:}$$

f = *freqüência em Hz*
V = *velocidade da luz* $= 300\,000$ *km/s*
λ = *comprimento de onda em metros*

$$\text{Logo: } f = \frac{300\,000}{100} = 3\,000 =$$

= 3 MHz, pois 300 000 km/s = = 300 000 000 m/s

EXAME DE RÁDIO-ELETRICIDADE
CLASSE A

1) Qual a função do circuito de filtro em uma fonte de alimentação?

   a) **suavizar as pulsações na saída do retificador**
   b) transformar os semi-ciclos negativos de entrada de CA em semi-ciclos positivos e assim fazer uma retificação de onda completa de entrada
   c) elevar a tensão de saída do retificador
   d) estabilizar a tensão de saída do retificador
   e) N.D.A.

2) Pode-se imantar qualquer peça de ferro por vários processos.

   a) **certo**
   b) errado

3) Coloque o número correspondente referente à medição:

1 — potência	(1) wattímetro
2 — d.d.p.	(3) ohmímetro
3 — resistência	(4) amperímetro
4 — corrente elétrica	(2) voltímetro

4) Nos capacitores com dielétrico de papel, a característica de tensão é baixa:

   a) **certo**
   b) errado

5) Qual o símbolo que representa a emissão de telefonia modulada em freqüência?

   a) A3
   b) F1
   c) **F3**
   d) N.D.A.

Obs.: 1) Na questão n.º 4 evidentemente o examinador quis referir-se à tensão de isolação do dielétrico que, comparada com a dos capacitores de mica ou cerâmica (1 200 V CC), é considerada baixa (600 V CC). Esses capacitores são utilizados nas secções de áudio-freqüência (AF).

Quanto às provas de domingo (28/ /08), em comparação às anteriores, não foram tão boas. Houve alguns problemas na cadência de manipulação, fato esse que poderia ser resolvido se a gravação tivesse sido efetuada através de um manipulador eletrônico. Estariam assim sendo evitadas confusões de caracteres, como por exemplo duplo n *no lugar de* c, *e assim por diante. Aqui fica a sugestão ao DENTEL.*

No mais, fora o nervosismo natural, os "munhecas" tiveram condições muito boas para copiar os textos.

Os textos transmitidos foram:

CLASSE B

— — A EVOLUÇÃO DA HUMANIDADE FORÇOU A MUDANÇA E O MELHORAMENTO DAS COMUNICAÇÕES, QUE TRATADAS COM MAIS CUIDADO, TORNOU-SE UMA CIÊNCIA SOCIAL. AR AR VA VA.

Obs.: 119 caracteres em 5 minutos.
Observou-se ainda: o c *com cedilha não foi batido (FORCOU - MUDANCA - COMUNICACOES).*

CLASSE A

— — AS POLÍTICAS DE COMUNICAÇÃO, ADOTADAS POR PARTE DOS ESTADOS NÃO SÃO DE NOSSOS DIAS. AS MAIS REMOTAS REFERENCIAS A MEDIDAS DE COMUNICAÇÃO TOMADAS PELOS ANTIGOS DIRIGENTES ATESTAM QUE OS CHEFES DE ESTADO POSSUIAM, AINDA EM FORMA EMBRIONÁRIA VERDADEIRO SENTIDO DA IMPORTÂNCIA DAS COMUNICAÇÕES. AR AR VA VA.

Obs.: 250 caracteres em 5 minutos.
Observou-se que até "chefes de estado possuiam" foi possível copiar em uma cadência normal. Daí até o fim a cadência dobrou, impossibilitando a adequação momentânea do ouvido à cópia.

No tocante à prova de transmissão, os textos foram os mesmos e, mais uma vez, parabenizamos a equipe do DENTEL que acompanhou esta prova, pois como sempre deixou os candidatos bem à vontade, inspirando confiança e incentivando os que ainda estavam "apavorados" com a prova de Recepção.

Esperemos que com esses comentários possamos ajudar os novos candidatos aos próximos exames de 26 e 27 de novembro. Até lá, corujas e futuros PY.

73 de PY2 DJE

CLUBE DOS RADIOAMADORES RECONHECIDO DE UTILIDADE PÚBLICA ESTADUAL

A Assembléia Legislativa de Minas Gerais, acolhendo projeto de autoria do deputado João Pedro Gustin, aprovou projeto de lei reconhecendo de utilidade pública estadual o Clube dos Radioamadores de Uberlândia (CRAU), entidade que congrega quase cem radioamadores uberlandenses e foi fundada em 1.º de novembro de 1954. Agora a iniciativa do deputado João Pedro Gustin acaba de ser sancionada pelo governador de Minas, sr. Levindo Ozanam Coelho, recebendo o n.º 7.312, de 31/07/78, o citado diploma legal.

O "Minas Gerais", edição de 1.º de agosto, em sua página terceira, transcreveu na íntegra a Lei que reconheceu de utilidade pública o nosso tão conhecido CRAU.

Além de estimular o radioamadorismo em Uberlândia o CRAU, ao longo dos anos, vem prestando inestimáveis serviços ao povo e às próprias autoridades. Tem divulgado, com insistência, o nome de Uberlândia em todos os quadrantes do País e mesmo do Exterior, porque seus membros realizam intensos contactos, quer através de fonia ou mesmo de CW.

A atual diretoria do CRAU, numa feliz gestão junto ao prefeito municipal, sr. Virgílio Galassi e seus auxiliares diretos, acaba de conseguir uma nova sede para o Clube, localizada à Av. Nicomedes Alves dos Santos, n.º 35, esquina com a Rua Barão de Camargos. A nova sede foi solenemente inaugurada, com a presença de grande número de radioamadores.

Agora a atual diretoria está empenhada em re-estruturar o Regulamento do Diploma "CRAU". Tal diploma foi criado com o objetivo de cumprir uma das principais finalidades, qual seja a de incentivar as constantes atividades dos radioamadores, procurando divulgar o seu trabalho e envidando esforços para que os colegas de Uberlândia tenham oportunidade de se comunicar com um maior número de colegas brasileiros, e de todos os recantos onde existir uma sentinela avançada do exemplo de amizade e congraçamento, que são os radioamadores.

O Diploma "CRAU" hoje está nas mãos de radioamadores de diversas partes do mundo, tornando portanto a cidade mais conhecida e divulgada em todos os seus aspectos, principalmente urbanístico, cultural, artístico e industrial. A diretoria do "CRAU" pensa em reduzir o número de contactos dos colegas de fora para com os filiados do Clube, a fim de possibilitar maior facilidade para sua aquisição, uma vez que o regulamento atual exige um número bastante elevado de contactos nas diversas faixas em que operam os radioamadores. Promete o "CRAU" divulgar amplamente o novo Regulamento do Diploma "CRAU".

Ω

ASSINE
REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

GER-SOM
COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES LTDA.
A ÚNICA CASA ESPECIALIZADA

A MAIOR VARIEDADE EM ALTO-FALANTES, TWEETERS E DIVISORES DE FREQÜÊNCIA PARA AUTO-RÁDIOS, TOCA-FITAS E CAIXAS ACÚSTICAS.

Matriz: Rua Santa Ifigênia, 622
Fones: 220-2562 — 220-8490

Filial: Rua Santa Ifigênia, 186
Fone: 37-4737

São Paulo — SP — CEP 01207

Estacionamento gratuito para clientes

PROJETOS ELETRÔNICOS COM O C.I. 555

Você sabia a imensidade de circuitos práticos que podem ser realizados com o simples e econômico circuito integrado 555?

Pois este livro abrirá novos horizontes para centenas de experiências e aplicações úteis em que você não precisará ficar "correndo atrás" de peças difíceis e caras: basta-lhe o divulgadíssimo 555 e umas peças comuns, e você construirá circuitos para automóveis, alarmas, geradores de ruídos, comando de trenzinhos, como, por exemplo:



E isto tudo, com mais de 80 ilustrações entre esquemas e chapeados, a partir do mais barato dos integrados que existem no comércio. Realmente, você não pode perder este livro.

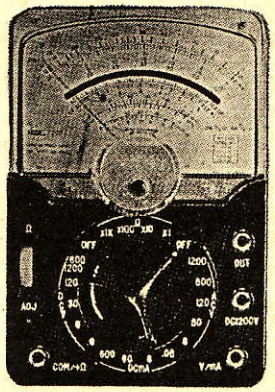
RESERVE JÁ O SEU EXEMPLAR

SELTRON

SELEÇÕES ELETRÔNICAS EDITORA LTDA.

CAIXA POSTAL 771 – 20 000 – RIO DE JANEIRO

INSTRUMENTOS DA LINHA TMK



MODELO 200

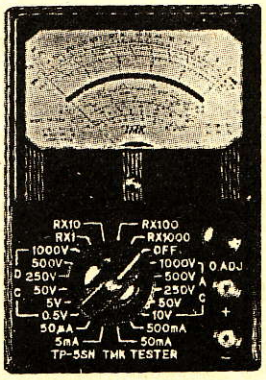
Instrumento compacto e de construção robusta, com características de alta sensibilidade.
CC volts: 0-0,6-6,0-30-120-600-1 200 V (20 000 ohms/volt)
CA volts: 0-6,0-30-120-600-1 200 V (10 000 ohms/volt)
CC miliampères: 0-60 micro A; 0-6,0-60-600 mA
Ohms: 0-10 k — 100 k — 1 M — 10 M (60, 600, 6 k, 60 k no centro)
Capacitâncias: 0,002 — 0,2 micro F
Decibéis: —20 até 63 dBm
Dimensões: 91 × 131 × 39 mm

Acompanha um par de cabos e instruções de uso.

MODELO TP-5 SN

Modelo comumente aplicado em laboratórios e manutenção.
CC volts: 0-0,5-5-20-250-500-1 000 V (20 000 ohms/volt)
CA volts: 0-10-50-250-500-1 000 V (10 000 ohms/volt)
CC miliampères: 0-50 micro A; 0-5-50-500 mA
Ohms: 0-10 k — 100 k — 1 M — 10 M
Capacitâncias: 0,00005-0,005 micro F; 0,001-0,1 micro F
Decibéis: —20 até 36 dBm
Dimensões: 90 × 133 × 145 mm

Acompanha um par de cabos e instruções de uso.



Cr$ 2.195,00 (imposto incluso)
(despesa de frete Cr$ 60,00)

PRODUTOS MALITRON

Malikit MK II — Kit para confecção de circuitos impressos, sem furadeira. **Preço:** Cr$ 355,00

Malikit MK III — Kit com a furadeira. **Preço:** Cr$ 500,00

Furadeira Malidrill — Minifuradeira para circuito impresso. **Preço:** Cr$ 335,00

Maliprobe — Multiprovador Digital — TTL. **Preço:** Cr$ 505,00

Impostos inclusos nos preços

(despesa de frete Cr$ 40,00)

Pedidos através de cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal.
Atendemos também pelo reembolso postal.

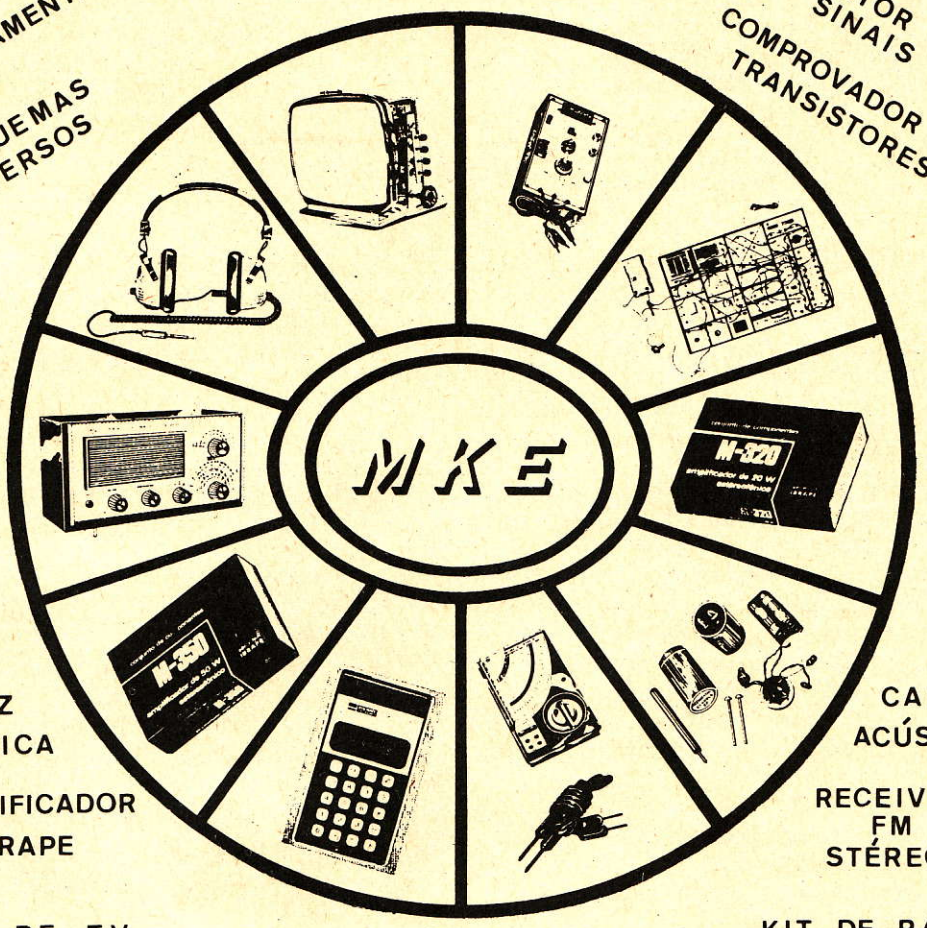
RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

MULTI KITS ELETRONICA LTDA

RUA CAPITÃO SALOMÃO, Nº 49 · CAIXA POSTAL 30.142 · 01000 SÃO PAULO S.P.
TELEFONE: 227·8130 LOJA • 228·2198 VENDAS

KITS ELETRÔNICOS EM GERAL



FERRAMENTAS
ESQUEMAS DIVERSOS
CALCULADORA
INJETOR DE SINAIS
COMPROVADOR DE TRANSISTORES
LUZ RÍTMICA
AMPLIFICADOR IBRAPE
CAIXA ACÚSTICA
RECEIVER FM STÉREO
KIT DE TV TRANSITORIZADO
SOM TRIDIMENSIONAL
KIT DE RÁDIO TRANSISTORIZADO

VENDAS PARA TODO BRASIL

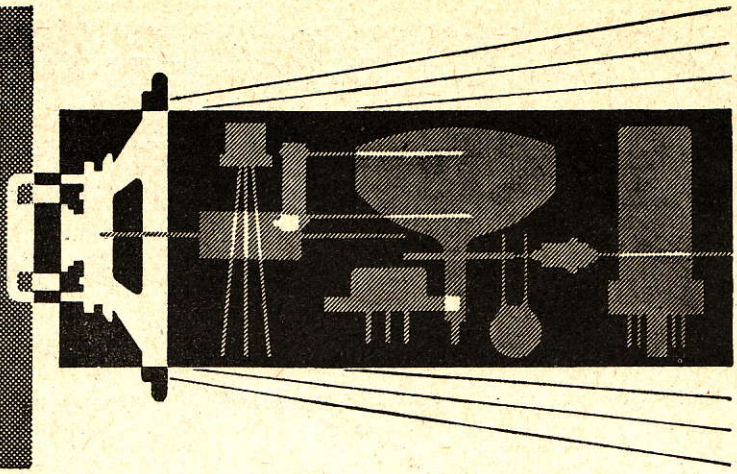
SOLICITE **GRÁTIS** NOSSO CATÁLOGO

À
Multi Kits Eletrônica Ltda.
Caixa Postal - 30.142
01000 - São Paulo - SP

NOME_____
ENDEREÇO_____
BAIRRO_____
CEP_____ CIDADE_____ ESTADO_____

10-M-78

NOTIÁRIO INDUSTRIAL



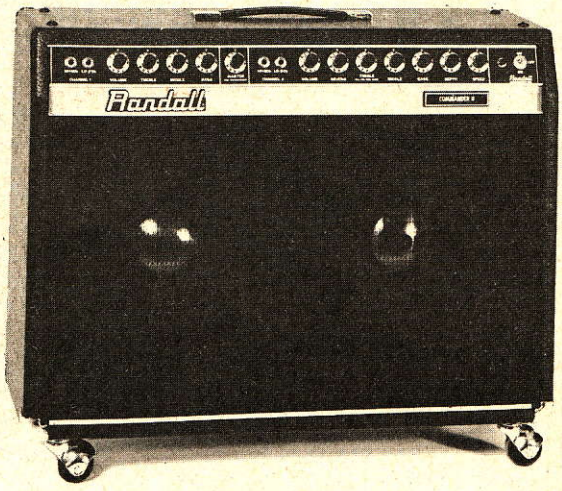
AMPLIFICADOR PARA GUITARRAS

O amplificador de guitarras modelo RG-120/212, fabricado pela Randall Instruments Inc. (USA), assegura um excelente som com um desempenho livre de qualquer perturbação, não trazendo assim desagradáveis surpresas aos músicos em suas apresentações.

Esse amplificador incorpa os últimos avanços técnicos e está virtualmente imune a problemas tais como: curto-circuito, condições de sobrecarga ou circuito aberto. Possui controle principal de volume com chaves do tipo que podem ser puxadas e que na posição normal proporcionam uma sensibilidade de 12 mV para uma operação tranqüila. Quando a chave é puxada a sensibilidade muda para 3 mV.

O controle de agudos do canal 2 também incorpora este tipo de chave, que quando é puxada intensifica a resposta nas freqüências altas.

Os alto-falantes (par) usados neste sistema são de 12 polegadas e foram projetados especialmente para este equipamento, para um melhor desempenho.

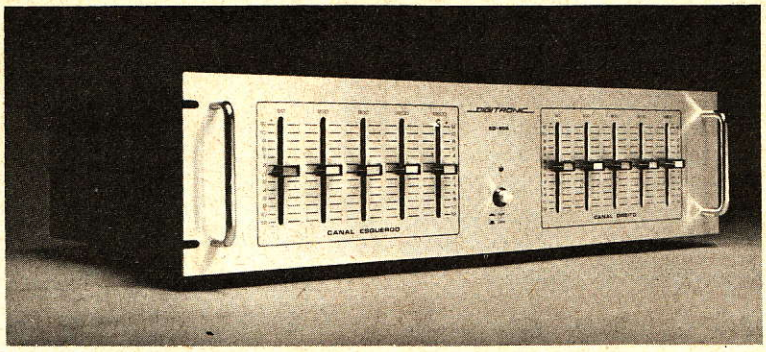


Características

Relação sinal/ruído	68 dB
Controles - Canal 1	volume, graves, médios e agudos
Canal 2	volume, graves, médios, agudos, reverberação, trêmolo, intensidade
Potência de saída	120 W RMS, 240 W PMP p/ 4 Ω e para uma DHT menor que 2%
Circuito	entrada FET para alta sensibilidade e alta impedância todo em estado sólido

(G. A. Boleckis - Caixa Postal 1162 - CEP 24000 - Niterói - RJ).

EQUALIZADOR GRÁFICO DIGITRONIC

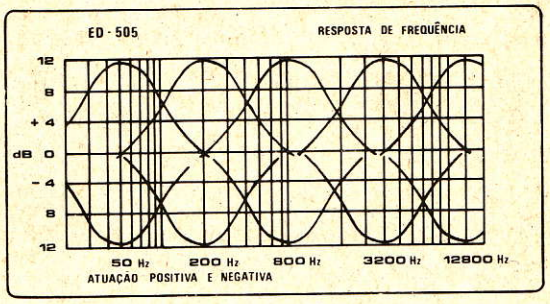


Contando com "know-how" e tecnologia avançados, a Digitronic desenvolveu um circuito para equalizador gráfico, com excelentes características técnicas, satisfazendo o mais exigente audiófilo.

Trata-se do equalizador modelo ED-505. Com este aparelho incorporado ao Receiver Digitronic modelo Mark III, ou qualquer amplificador nacional ou importado que disponha de tomadas para equalizador, isto é, interligação pré/amplificador ou tape/monitor, obtém-se um desdobramento intermediário de freqüências, o que representa uma atuação positiva ou negativa de 12 dB por oitava nas freqüências de 50 Hz/200 Hz/800 Hz/ /3 200 Hz/12 800 Hz.

Com estes recursos consegue-se realçar ou atenuar o som de um determinado instrumento, ou voz, o que seria impossível de se obter com amplificador convencional.

RESPOSTA DE FREQUÊNCIAS



Características técnicas

Impedância de entrada	100 kΩ
Impedância de saída	1 kΩ
Nível máximo de saída	2,5 V RMS
Distorção harmônica a 100 Hz	0,5%
Distorção harmônica a 1 kHz	0,05%
Distorção harmônica a 10 kHz	0,05%
Faixa passante a 3 dB (c/ saída de 1 V RMS)	8 Hz + 30 Hz
Ganho dinâmico, positivos e negativos	12 dB
Relação sinal/ruído	70 dB
Tensão de alimentação, estabilizada	15 V CC
Entrada CA	115/220 V
Fusível de proteção CA	1 A
Dimensões	48 x 35 x 11 cm
Peso	5,5 kg
Resposta de freqüências	ver gráfico acima

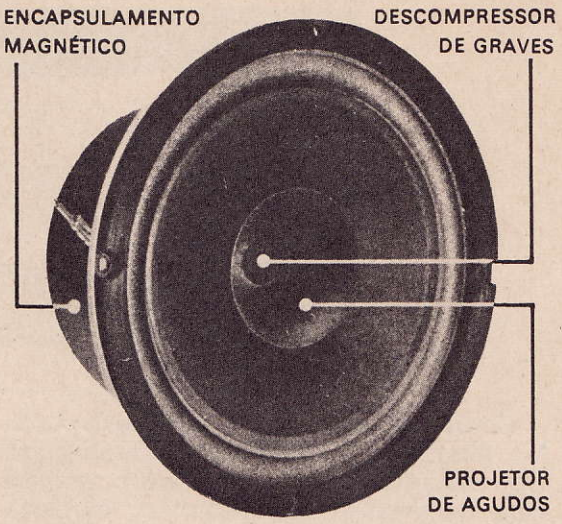
(Digitronic Indústria Eletrônica Ltda. - Rua Pedro Góis, 83 - Parque Taquaral - Fone: 52-5835 - Campinas - SP).

NOVA LINHA DE ALTO-FALANTES BEST

A Polybest Eletrônica S.A. acaba de lançar uma nova linha de seus já conhecidos alto-falantes BEST. Tratam-se de tipos especialmente projetados para serem utilizados em caixas acústicas, automóveis e som ambiente. Esses novos alto-falantes apresentam diversas inovações técnicas, tais como: encapsulamento magnético, pino rebaixado, descompressor de graves e projetor de agudos.

São produzidos no Brasil pela Polybest, com tecnologia da Era Acoustics Corp., de New Jersey, USA.

(Polybest Eletrônica S.A. - Rua dos Pescadores, 100 - Fone: 278-2259 - São Paulo - SP).



SONOFLETORES CIZEK

A empresa International Audio Marketing, especializada no ramo de comércio e distribuição de equipamentos e acessórios de áudio, foi escolhida pela fábrica de sonofletores Cizek Audio Systems, de Massachusetts, USA, como sua representante de vendas internacionais.

Segundo o gerente-geral, Mr. P. Minasian, a International Audio Marketing será responsável pela venda e distribuição de âmbito mundial dos produtos da marca Cizek.

(International Audio Marketing - P.O. Box 302 - Westwood, Massachusetts 02090 - USA).

RS RADIOSHOP ELETRÔNICA LTDA.

SEU PROBLEMA DE ATENDIMENTO ACABOU. VISITE O 1º SUPERMERCADO ELETRÔNICO

RUA VITÓRIA, 339 — FONES: 221-0213 — 221-0207
CEP 01210 — SÃO PAULO - SP

O PROGRAMA NUCLEAR FRANCÊS E A RENTABILIDADE

Em 1976, a produção de eletricidade de origem nuclear na França, sob os auspícios da Electricité de France, representou cerca de 10% da produção total. Essa energia de origem nuclear provinha tanto das centrais a grafita-gás de Marcoule, Chinon, Saint-Laurent-des-Eaux, Monts d'Arrée e Bugey, como das centrais a água pressurizada de Fessenheim e de Bugey, sem falar do super-regenerador Phénix. Além do mais, a E.D.F. obteve energia proveniente de centrais construídas em comum com países vizinhos, como a central de Chooz, na Bélgica.

Nos próximos anos, novas centrais serão postas em funcionamento. Para o período 1978/1982, prevê-se a entrada em funcionamento dos complexos de Gravelines, Paluel, Fessenheim (segundo reator), Saint-Laurent-des-Eaux (outro reator), Dampierre, Bugey (também outro reator), Blayais e Tricastin.

Como se sabe, nos marcos do vasto programa de investimentos empreendido desde a crise mundial de energia de 1974/75, o essencial do esforço da E.D.F. foi consagrado à energia nuclear. Das 15 centrais que estão sendo construídas, 8 são nucleares, 2 são térmicas clássicas e 5 são hidráulicas. A potência final das centrais vai se situar por volta de 20 milhões de kW. A das centrais hidráulicas, inferior a 1 milhão de kW.

No entanto, o emprego da energia nuclear foi objeto, há algum tempo, de uma nítida diminuição, visto que o governo considera ter ido longe demais neste campo, avaliando excessivamente as necessidades reais do consumo. Por outro lado, não se deve esquecer que na França, como em outros países, a instalação de equipamentos nucleares encontra oposição por parte da população vizinha, animada pelos militantes da ecologia.

Sobretudo, um novo debate vai ser instaurado dentro em breve, primeiro com especialistas e depois ao nível dos poderes públicos. Com efeito, segundo estudos recentemente efetuados pela Comunidade Européia de Bruxelas, a diferença de preço de custo entre a energia nuclear e a energia proveniente do petróleo não é mais importante do que era há alguns anos atrás. O petróleo, que custava o dobro da energia nuclear no momento crucial da alta do preço do barril, apresenta agora somente 30% de diferença. É verdade que o mercado do petróleo pode reservar algumas más surpresas para os próximos anos, quando a demanda será maior do que agora. Por outro lado, a energia nuclear acarreta para os países industriais uma dependência menor em relação aos países produtores de urânio, do que o petróleo em relação aos países do Oriente Médio.

Em resumo, os novos cálculos dos especialistas da C.E.E. não colocarão em causa os programas nucleares da E.D.F., mas poderiam provocar uma diminuição para os futuros projetos.

MAGNASOM LTDA.

Eletrônica

VAREJO — ATACADO — DISTRIBUIÇÃO

Rua Mal. Floriano Peixoto, 490

PEÇAS P/ RÁDIO — TELEVISÃO

Fone: 24-1391

SOM

Rua Des. Westphalen, 137

Fone: 34-3845

magnasom eletrônica

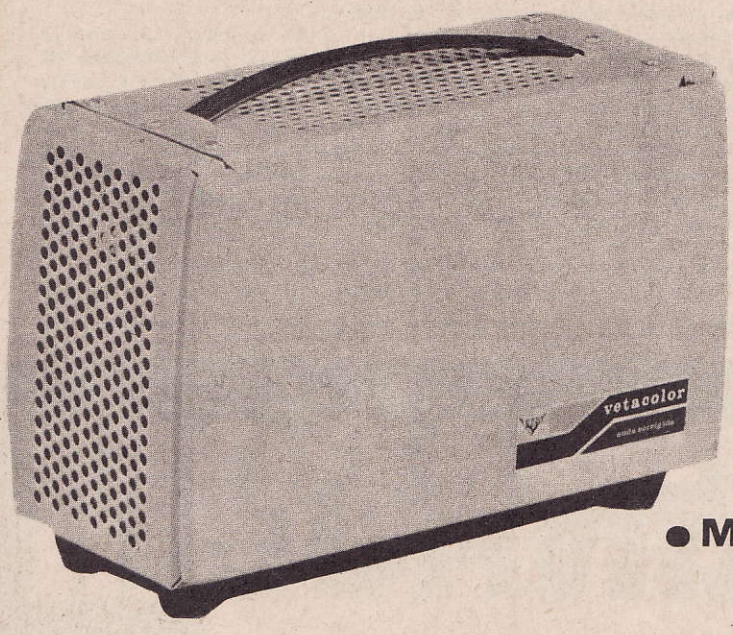
CURITIBA
Paraná

NOVO

VETACOLOR

Estabilizador Automático p/TV

4 NOVOS MODELOS



VERIFIQUE O MODELO IDEAL, ASSEGURANDO O PERFEITO FUNCIONAMENTO DE TODAS AS MARCAS DE TV A CORES.

- **MAIS VIDA**
- **MELHOR IMAGEM**
- **MAIOR GARANTIA**

• O USO CORRETO DE MODELOS **VETACOLOR/TV** PERMITIRÁ AO USUÁRIO DESFRUTAR DE: **MELHOR IMAGEM — MAIS VIDA E SEGURANÇA TOTAL DO TV,** ALÉM DE EVITAR O RUÍDO INCÔMODO QUE PRODUZ O ESTABILIZADOR, QUANDO NÃO É FABRICADO ESPECIFICAMENTE PARA O TV EM USO.

PARA USO EM TV A CORES

PHILCO · PHILLIPS · NATIONAL · SHARP · TOSHIBA · TELEFUNKEN · COLORADO · SANYO · SEMP · ADMIRAL

REGULADOR AUTOMÁTICO PARA TV A CORES

VETACOLOR

INDICAÇÃO DE MODELOS A SEREM USADOS

MARCA DO TELEVISOR	POLEGADAS	MODELO DE ESTABILIZADOR
PHILCO PHILLIPS	12" a 26"	**VETACOLOR-OC** COM ONDA CORRIGIDA
TELEFUNKEN	12" a 27"	**VETACOLOR-ESP** COM ONDA CORRIGIDA "ESPECIAL"
NATIONAL ADMIRAL	12" a 26"	**VETACOLOR-NT** COM ONDA CORRIGIDA "NT"
SANYO SHARP TOSHIBA SEMP COLORADO	12" a 26"	**VETACOLOR-SCO** SEM CORREÇÃO DE ONDAS

- A modificação de vários circuitos dos tvs, obrigou-nos a desenvolver estes novos tipos de vetacolor, os quais garantem perfeito funcionamento de todas as marcas de TV a cores, assegurando tranquilidade ao revendedor e segurança absoluta ao consumidor

O MODELO COM ONDA CORRIGIDA, é o mais indicado para uso em aparelhagem de som

Representantes, Revendedores e assistência técnica em todo o Brasil

VETA **veta eletropatent s.a.**

CEP 01534 — Rua Muniz de Souza, 32 — **FONES:** 278-8631 - 278-4311 - 278-4581
END. TELEG.: VEVIN — São Paulo - Brasil

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.

INTERRUPTOR CREPUSCULAR - IDIM-KIT 02.	Cr$	814,00
REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ - IDIM-KIT 03-A - Aparelho muito interessante, para redes de 220 V. (Ver detalhes na Revista nº 319).	Cr$	656,00
TACÔMETRO - IDIM-KIT 04 - Conta-giros profissional. Adaptável em veículos de 6 ou 12 V (negativo ao chassi), 4, 6 ou 8 cil. Acompanha gerador de pulsos para calibração (ver detalhes na Revista nº 325).	Cr$	945,00
LUZES PSICODÉLICAS - IDIM-KIT 05 - Seu baile ficará mais "incrementado", com "aquele" efeito de luzes (ver detalhes na Revista nº 320). Para redes de 110 V.	Cr$	591,00
ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL - IDIM-KIT 07.	Cr$	588,00
LUZ ESTROBOSCÓPICA (110-220 V) - IDIM-KIT 08.	Cr$	981,00
IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA - IDIM-KIT 09	Cr$	1.145,00
AMPLIFICADOR 10 W (110 V) - IDIM-KIT 11.	Cr$	438,00
AMPLIFICADOR PARA AUTOMÓVEL 15 W (12 V) - IDIM-KIT 12.	Cr$	600,00
ALERTA ACÚSTICO DE VELOCIDADE (ANTI-MULTA) - IDIM-KI 13	Cr$	471,00
MULTIMODOS LUMINOSOS (110-220 V) - IDIM-KIT 15.	Cr$	862,00

DESPESA DE FRETE Cr$ 40,00

APARELHOS MONTADOS

SIRENE ELETRÔNICA - Ligue-a em qualquer entrada de um amplificador. Ligue o interruptor e aperte o pulsador: o som irá mudando de freqüência; soltando-o, a freqüência irá diminuindo, até parar. Reproduz fielmente o som da clássica sirene eletro-mecânica.

PREÇO: Cr$ 535,00
FRETE: Cr$ 40,00

MAGICOLOR - Música em cores para animar seus bailes! Lâmpadas coloridas acopladas aos seus controles (graves, médios, agudos) serão acesas e apagadas, acompanhando o ritmo da música.

PREÇO: Cr$ 2.985,00
FRETE: Cr$ 70,00

Atendemos também pelo reembolso postal

Impostos inclusos nos preços.

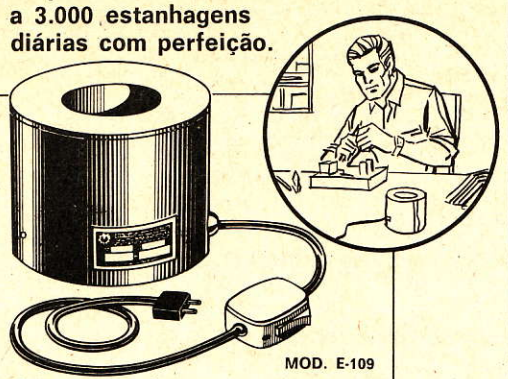
Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

CADINHO PARA SOLDAGEM POR IMERSÃO

Proporciona de 2.000 a 3.000 estanhagens diárias com perfeição.



MOD. E-109

Fabricamos qualquer tipo de aparelho industrial sob encomenda e desenho especial.

PALLEY

RUA JOAO SERRANO, 459
BAIRRO DO LIMÃO
Tels.: 266-2204 - 266-2443 - SÃO PAULO - BRASIL

MOBILE DISCOTHEQUE

AMPLIKAR®



KIT COMPLETO DE AMPLIFICADOR ESTÉREO PARA CARRO
POTÊNCIA NOMINAL DE 30 WATTS POR CANAL
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO
MAIS UM PRODUTO DA

LMP - DIVISÃO DE KITS
Rua Rafael Correa Sampaio, 991
CEP 09500 - São Caetano do Sul - SP

ENGENHEIROS DE ÁUDIO REUNIDOS

No dia 3 de novembro do corrente ano será realizada na cidade de Nova Iorque a 61.ª convenção da "Audio Engineering Society", que é na verdade um grande acontecimento para os profissionais de áudio em geral. Serão apresentados vários trabalhos, englobando temas, a respeito dos seguintes títulos: O Áudio na Medicina — Instrumentos de Medição p/ Áudio — Gravação e Reprodução de Discos — Sistemas Semi-profissionais p/ Estúdios — Reforço do Som e Acústica Arquitetural — Técnicas Digitais — O Áudio na Rádioteledifusão — Música Eletrônica — Transdutores — Opiniões Subjetivas sobre Áudio — Processamento de Sinal — Aplicação de Técnicas Digitais para Gravações de Áudio.

Serão apresentados mais de 80 trabalhos em 4 dias de convenção, e grandes nomes no campo do sôm estarão presentes com seus trabalhos, tais como: Harry F. Olson, Raymond J. Newmann, Robert Berkovitz, Brian Bekerley, Edgar Villchur, e muitos outros.

Sem dúvida será um grande acontecimento para todos aqueles ligados ao som, pois novas melhorias e técnicas serão apresentadas, tendo em vista sempre novos aperfeiçoamentos de equipamentos e sistemas completos de áudio.

COMPRAMOS

FALAR C/ SR.
DAVID
FONE: 220-6916

SALDOS DE MATERIAL ELETRÔNICO EM QUALQUER QUANTIDADE

AGORA A SUA LOJA DE INSTRUMENTOS!

PARA SUA SEGURANÇA E COMODIDADE, BERNARDINO E MIGLIORATO INSTALOU UMA LOJA ESPECIALIZADA E EXCLUSIVA EM INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS, PRÓXIMA À R. SANTA IFIGÊNIA.

"UMA TRADIÇÃO EM INSTRUMENTAÇÃO DESDE 1944"

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

Rua Vitória, 554 — loja térrea — Fone: 220-3986
CEP 01210 — S. PAULO — BRASIL

Vendas com assistência técnica!

MONTE SEU FM MONO OU ESTÉREO

COM OS MÓDULOS UNITAC

COMPRE O MÓDULO QUE DESEJAR:

MONOBLOCO DE RF	Cr$ 248,00
CANAL DE FI	Cr$ 204,00
DECODIFICADOR	Cr$ 257,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO	Cr$ 267,00

Despesa de frete e correio — Cr$ 40,00 para uma ou mais unidades

Pedidos através de cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal
Atendemos também pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 — Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 5009 — São Paulo — SP

RS **RADIOSHOP ELETRÔNICA LTDA.**

VENHA CONHECER O 1º SUPERMERCADO DE ELETRÔNICA

RUA VITÓRIA, 339 — FONES: 221-0207 — 221-0213
CEP 01210 — SÃO PAULO - SP

O sucesso tem muitos caminhos. O INSTITUTO MONITOR conhece todos.

Escolha já o seu.

Estude por correspondencia no INSTITUTO MONITOR - 39 anos de experiência no ensino à distancia.

Aproveite sua horas de folga para estudar em sua própria casa um dos 20 cursos altamente especializados, desenvolvidos segundo um método próprio e adequado ao ensino por correspondencia, que assegura um aprendizado rápido e eficiente, como se estivesse sendo orientado por um professor ao seu lado.

Estudando no MONITOR, o aluno terá toda assistência do Departamento de consultas.

V. receberá GRÁTIS todos os materiais e ferramentas necessários ao treinamento prático.



m leme

CURSOS MAIS RÁPIDOS
MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS

RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO Branco e Preto e a Cores	TELEVISÃO A CORES	TRANSISTORES E SEMICONDUTORES	ELETROTÉCNICA
ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL	ELETRICISTA INSTALADOR	ELETRICISTA ENROLADOR Enrolamento de Motores	DESENHO MECÂNICO
DESENHO ARQUITETÔNICO Plantas para Construções	DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO	SUPLETIVO DO 1.º GRAU Antigo Madureza Ginasial	CORTE E COSTURA
CALIGRAFIA	PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA COMERCIAL	AUXILIAR DE ESCRITÓRIO	SECRETARIADO INGLÊS
NOVOS CURSOS	INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA	DESENHO DE ELETRÔNICA	DESENHO ELETROTÉCNICO

NÃO HESITE: CONFIE-NOS SUA PREPARAÇÃO PROFISSIONAL

Peça informações hoje mesmo. Envie um dos cupons abaixo para Caixa Postal 30.277 - CEP 01000 - São Paulo

RTV **INSTITUTO MONITOR**
R. Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - Cep 01000

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sobre o curso de:
.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....
RUA..... N.º.....
CIDADE..... EST.....

RTV **INSTITUTO MONITOR**
R. Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - Cep 01000

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sobre o curso de:
.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....
RUA..... N.º.....
CIDADE..... EST.....

INSTITUTO MONITOR NO RIO

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

1 - RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO/PRETO E A CORES, E ELETRÔNICA GERAL

2 - TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA

3 - ELETROTÉCNICA

4 - ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES

5 - ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL

6 - ELETRICISTA INSTALADOR

7 - DESENHO MECÂNICO

8 - DESENHO ARQUITETÔNICO

9 - DESENHO ARTÍSTICO/PUBLICITÁRIO

10 - DESENHO TÉCNICO DE ELETRÔNICA

11 - DESENHO TÉCNICO DE ELETROTÉCNICA

12 - INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA

13 - AUXILIAR DE ESCRITÓRIO

14 - SECRETARIADO PRÁTICO

15 - PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA

16 - INGLÊS COMERCIAL

17 - PORTUGUÊS E INGLÊS

18 - CALIGRAFIA

19 - CORTE E COSTURA

20 - SUPLETIVO 1º GRAU (antigo Madureza Ginasial)

21 - TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

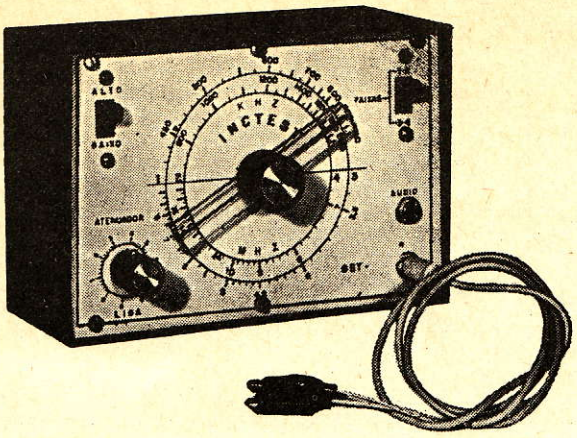
Nossa Filial-Rio dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

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

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

FILIAL — RIO

Av. Mal. Floriano, 38, sobreloja 208 - Fone: (021) 243-9990
CEP 20080 - RIO DE JANEIRO - RJ



GERADOR DE SINAIS

GST-2

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.

Alimentação

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

Consumo

Aproximadamente 3 mA.

Dimensões

15 × 10 × 8 cm.

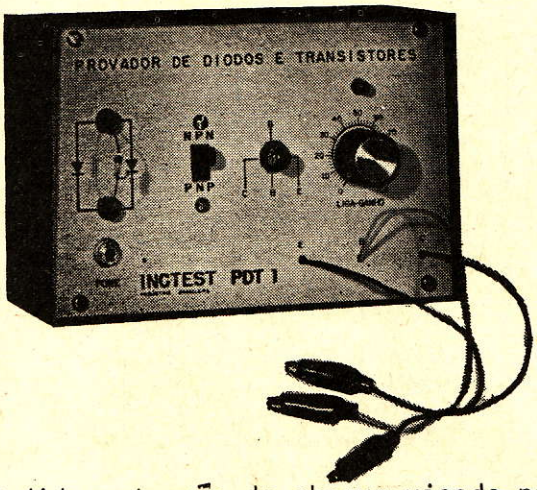
Faixas de ondas

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)

Preço: Cr$ 900,00 (+ Cr$ 40,00 de frete)

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

PDT-2



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

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

DIMENSÕES: 15 × 10 × 8 cm
PESO: 700 g
ALIMENTAÇÃO: 2 × 1,5 V

Preço: Cr$ 710,00
(+ Cr$ 40,00 de frete)

Pedidos através de cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal.
Atendemos também pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 — Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 5009 — São Paulo — SP

EDITORIAL

31 ANOS

A Revista Monitor de Rádio e Televisão está completando neste mês o seu trigésimo primeiro aniversário.

Mas não é apenas a Revista que merece homenagens; merecem-nas, principalmente, os leitores, que são a razão fundamental de uma publicação; merecem-nas, também, todos aqueles que colaboraram para a edição destes 366 números e são ainda merecedores de homenagens os anunciantes, que se constituiram em um de seus sustentáculos.

Enfim, a Revista não se auto-homenageia; ela apenas agradece àqueles que a tornaram uma realidade ao longo destes trinta e um anos.

A REDAÇÃO

Índice dos Anunciantes

Alfatronic	70
"Artelco"	75
Atlas	22
Begli	82
Bernardino & Migliorato	100
Biasia	28
Bravox	2.ª capa
Cardeal	18
C. Div. Pinheiros	24 a 27
Cinemax	19
Constanta	81
Dallem	15
Datatronix	27
Delta	20
Electra	12
Eletrônica Rudi	28
Ger-Som	88
Idim	83
Instituto Monitor	101
Instituto Monitor - Rio	102
Kasval	3.ª capa
Kron	15
Labo	14
Lifon	16
Litec	23, 69
L. Meg	27
LMP	99
Magnasom	95
Menta	16
Multi Kits	91
National	22
Novik	17
Palley	99
Philco	4.ª capa
Polybest	69
Rádio Emegê	69
Rádio Shop	60, 67, 74, 94, 100
Radiotécnica Aurora	68, 76, 90, 98, 100, 103
Recompel	80
Renz	16
Repil	2 a 11
Sanjardini	13
Seleções Eletrônicas Editora	89
Telestasi	12
Transistécnica	21

ESTAMPADOS PROFUNDOS PARA ESTICAR SEUS LUCROS !!

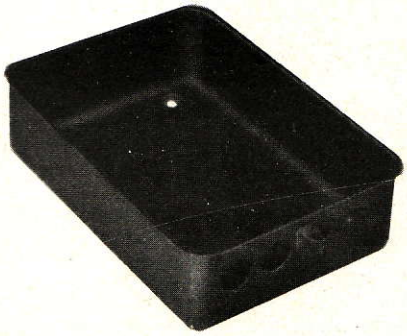
Sabemos muito bem o quanto custa a falta de um componente na hora em que se precisa dele. Os problemas de pontualidade e qualidade anualmente causam elevados prejuízos para as empresas montadoras.

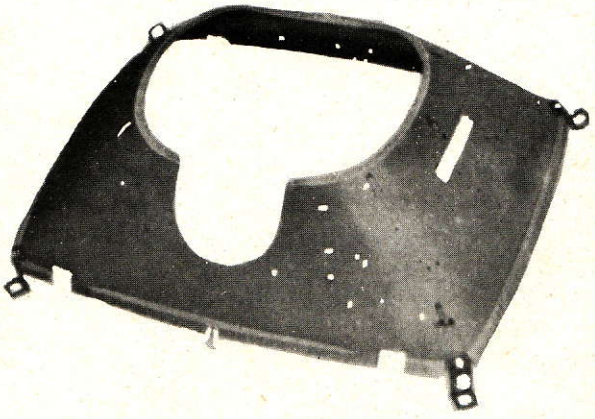
A **KASVAL**, ciente disto resolveu desde o início que isto não deveria mais acontecer, com componentes metálicos estampados, por isto, ela é hoje uma das mais bem equipadas indústrias fornecedoras das linhas de montagem do país.

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



Agora, a **KASVAL**, dando sequência ao seu contínuo programa de expansão instalou em sua nova fábrica, avançado equipamento hidráulico, para execução de repuxos profundos com a mesma eficiência e qualidade que caracteriza sua produção.





metalúrgica kasval

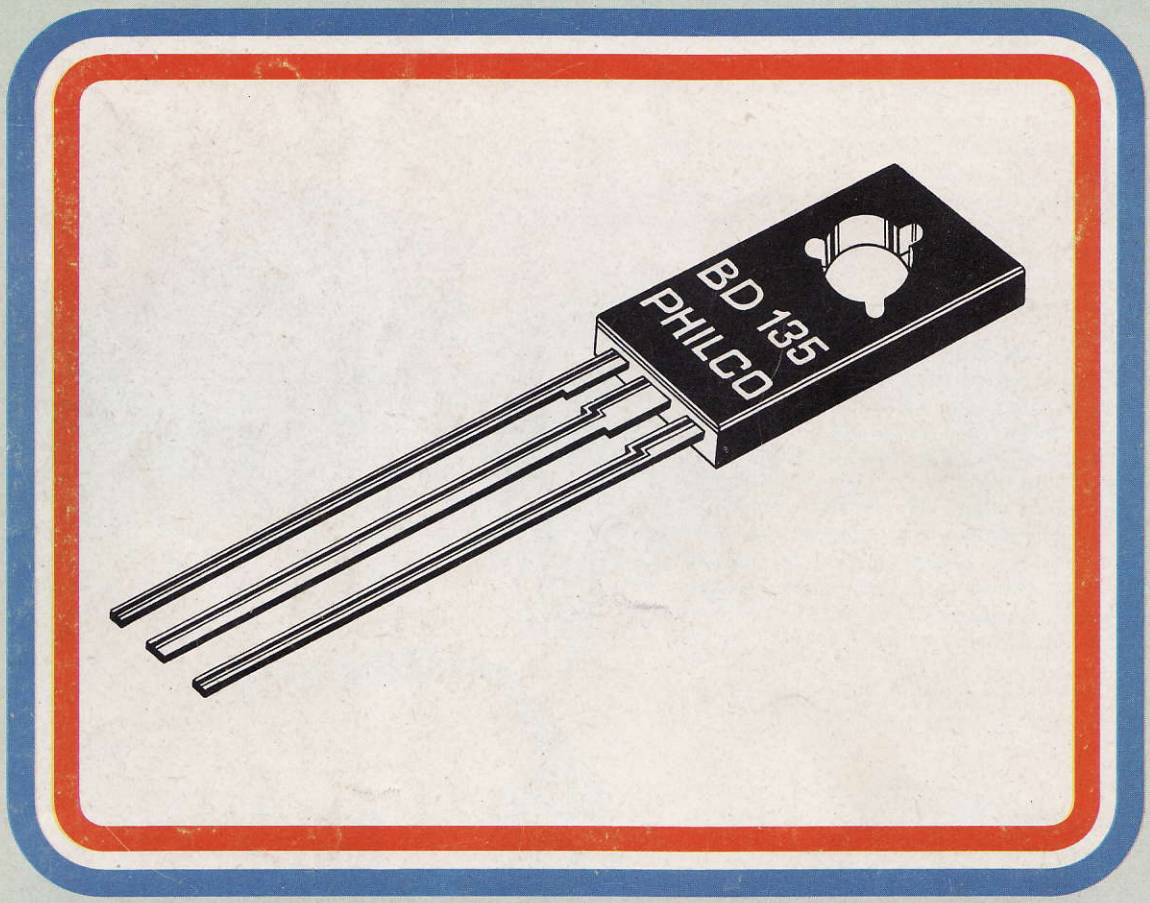
Rua Ourinhos, 196 - Vila Bertioga, São Paulo F. 273-1071 274-6796

PHILCO lança nova linha

TRANSISTORES DE POTÊNCIA TO-126 (SOT-32)

Transistores para
saída de vídeo - 12,5 watts

BF 457 - 160 V
BF 458 - 250 V
BF 459 - 300 V



Pares complementares
para uso geral - 12,5 watts.

NPN	PNP
BD 135 - 45 V	BD 136 - 45 V
BD 137 - 60 V	BD 138 - 60 V
BD 139 - 100 V	BD 140 - 100 V

Para maiores informações:
Philco Rádio e Televisão Ltda.
Fábrica de Semicondutores

Departamento de Vendas
Rua Santa Virgínia, 299 - São Paulo
CEP 03084 - Caixa Postal 4753
Tel.: 295-3011 - Ramal 398

SEMICONDUTORES
PHILCO Ford