Nº 158
Dez. 1985
Cr$ 12,000

SABER

ELETRÔNICA

MÓDULOS AMPLIFICADORES HÍBRIDOS

SISTEMAS DE 15, 30, 60, 120, 160...

480Watts

ROBOT FIU-FIU

OSCILADOR SOLAR

TTL DATA BOOK - TEXAS



CURSO DE BASIC - Lição 5

1406/Alta Floresta, Altamira, Boa Vista, Juparanã, Macapá, Manaus, Porto Velho, Rio Branco, Santarém, Sinop via aérea: Cr$ 13.800

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

Quasar · Telefunken Rádio e Televisão · Sharp · Sanyo · Philips · Admiral · Grundig · Semp Toshiba · Philco · Mitsubishi · National · Sony · Motorádio · Sylvania · GE

COLEÇÃO DE ESQUEMAS - esquemas completos dos aparelhos comerciais, para ajudar o técnico na sua reparação e ajuste.

CÓDIGO/TÍTULO	PREÇO
001 - Esquemas de amplificadores vol. 1	Cr$ 14.400
002 - Esquemas de amplificadores vol. 2	Cr$ 14.400
003 - Esquemas de gravadores cassete vol. 1	Cr$ 14.400
004 - Esquemas de gravadores cassete vol. 2	Cr$ 14.400
005 - Esquemas de gravadores cassete vol. 3	Cr$ 14.400
006 - Esquemas de auto-rádios vol. 2	Cr$ 14.400
007 - Esquemas de auto-rádios vol. 3	Cr$ 14.400
008 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 4	Cr$ 14.400
009 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 5	Cr$ 14.400
010 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 6	Cr$ 14.400
011 - Esquemas de seletores de canais	Cr$ 14.400
012 - Esquemas de televisores P & B vol. 1	Cr$ 14.400
013 - Esquemas de televisores P & B vol. 2	Cr$ 14.400
014 - Esquemas de televisores P & B vol. 3	Cr$ 14.400
015 - Esquemas de televisores P & B vol. 4	Cr$ 14.400
016 - Esquemas de televisores P & B vol. 5	Cr$ 14.400
017 - Esquemas de televisores P & B vol. 6	Cr$ 14.400
018 - Esquemas de televisores P & B vol. 7	Cr$ 14.400
019 - Esquemas de televisores P & B vol. 8	Cr$ 14.400
020 - Esquemas de televisores P & B vol. 9	Cr$ 14.400
021 - Esquemas de televisores P & B vol. 10	Cr$ 14.400
024 - Esquemas de televisores P & B vol. 13	Cr$ ~~9.500~~
025 - Esquemas de televisores P & B vol. 14	Cr$ ~~9.500~~
026 - Esquemas de televisores P & B vol. 15	Cr$ 14.400
027 - Esquemas de televisores P & B vol. 16	CrS 14.400
028 - Esquemas de televisores P & B vol. 17	Cr$ 14.400
029 - Colorado P & B - esquemas elétricos	Cr$ 14.400
030 - Telefunken P & B - esquemas elétricos	Cr$ 19.200
031 - General Electric P & B - esquemas elétricos	19.200 Cr$ 14.400
032 - A Voz de Ouro - ABC - áudio e vídeo	Cr$ 14.400
033 - Semp, TV, rádios e radiofonos	Cr$ 14.400
034 - Sylvania, Empire-Serviços técnicos	Cr$ 14.400
044 - Admiral, Colorado, Sylvania - TVC	Cr$ 18.000
047 - Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	Cr$ 18.000
050 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 1	Cr$ 14.400
051 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 2	Cr$ 14.400
052 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 3	Cr$ 14.400
053 - Transceptores - circuitos elétricos vol. 1	Cr$ 14.400
054 - Bosch - auto-rádios, toca fitas, FM	Cr$ 14.400
055 - CCE - esquemas elétricos	Cr$ 24.000
064 - Philco televisores P & B	Cr$ 21.600
066 - Motorádio - esquemas elétricos	Cr$ 24.000
067 - Faixa do cidadão - PX - 11 metros	Cr$ 18.000
070 - Nissei - esquemas elétricos	Cr$ 18.000
072 - Semp Toshiba - áudio e vídeo	Cr$ 19.200
073 - Evadin - diagramas esquemáticos	Cr$ 19.200
074 - Gradiente vol. 1 - esquemas elétricos	Cr$ ~~13.500~~
075 - Delta - esquemas elétricos vol. 1	Cr$ 19.200
076 - Delta - esquemas elétricos vol. 2	Cr$ 19.200
077 - Sanyo - esquemas de TVC	Cr$ 50.400
081 - Philco TVC - esquemas elétricos	Cr$ 36.000
083 - CCE - esquemas elétricos vol. 2	Cr$ 27.600
084 - CCE - esquemas elétricos vol. 3	Cr$ 27.600
085 - Philco - rádios, auto-rádios	Cr$ 20.400
086 - National - rádios e rádios-gravadores	Cr$ 18.000
088 - National - gravadores cassetes	Cr$ 18.000
089 - National - estéreos	Cr$ ~~12.800~~
091 - CCE - esquemas elétricos vol. 4	Cr$ 27.600
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	Cr$ 39.600
104 - Grundig - esquemas elétricos	Cr$ 21.600
110 - Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National Greynolds, apar. de som	Cr$ 21.600
111 - Philips - TVC e TV P & B	Cr$ 68.400
112 - CCE - esquemas elétricos vol. 5	Cr$ 27.600
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleoto, Telefunken. TVC, esquemas elétricos	Cr$ 39.600
114 - Telefunken TVC e aparelhos de som	Cr$ 39.600
117 - Motorádio - esquemas elétricos	Cr$ 24.000
118 - Philips - aparelhos de som vol. 2	Cr$ 27.600
123 - Philips - aparelhos de som vol. 3	Cr$ 24.000
125 - Polivox - esquemas elétricos	Cr$ 27.600
126 - Sonata - esquemas elétricos	Cr$ 24.000
127 - Gradiente vol. 2 - esquemas elétricos	Cr$ 24.000
128 - Gradiente vol. 3 - esquemas elétricos	Cr$ 24.000
129 - Toca-fitas - esquemas elétricos vol. 4	Cr$ 21.600
130 - Quasar - esquemas elétricos vol. 1	Cr$ 33.600
131 - Philco - rádios e auto-rádios vol. 2	Cr$ 20.400
132 - CCE - esquemas elétricos vol. 6	Cr$ 27.600
133 - CCE - esquemas elétricos vol. 7	Cr$ 27.600
134 - Bosch - esquemas elétricos vol. 2	Cr$ 19.200
135 - Sharp - áudio e vídeo esquemas elétricos vol. 1	Cr$ 39.600
141 - Delta - esquemas elétricos vol. 3	Cr$ 19.200
142 - Semp Toshiba - esquemas elétricos	Cr$ 39.600
143 - CCE - esquemas elétricos vol. 8	Cr$ 27.600
151 - Quasar - esquemas elétricos, vol. 2	Cr$ 33.600
155 - CCE - esquemas elétricos vol. 9	Cr$ 27.600
161 - National TVC - esquemas elétricos	Cr$ 50.400

MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.

035 - Semp - TV colorida - Transmissão e Recepção	Cr$ 14.400
036 - Semp Max color 20" - TV colorida	Cr$ 14.400
037 - Semp Max color 14" e 17" - TV colorida	Cr$ 14.400
039 - General Electric TVC mod. MST 048	Cr$ 14.400
040 - Sylvania TVC - manual de serviço	Cr$ 18.000
041 - Telefunken Pal color - 661/561	Cr$ 18.000
042 - Telefunken TVC 361/471/472	Cr$ 14.400
043 - Denison - DN 20 TVC	Cr$ 18.000
045 - Admiral K 10 TVC	Cr$ 14.400
046 - Philips KL 1 TVC	Cr$ 14.400
048 - National TVC TC 201/203	Cr$ 20.400
049 - National TVC TC 204	Cr$ 20.400
068 - Telefunken televisores P & B	Cr$ 14.400
069 - National TVC TC 182M	Cr$ 18.000
079 - National TVC TC 206	Cr$ 20.400
080 - National TVC TC 182N/205N/206B	Cr$ 20.400
092 - Sanyo CTP 3701 - manual de serviço	Cr$ 24.000
093 - Sanyo CTP 3702/3703 - manual de serviço	Cr$ 24.000
094 - Sanyo CTP 3712 - manual de serviço	Cr$ 24.000
095 - Sanyo CTP 4801 - manual de serviço	Cr$ 24.000
096 - Sanyo CTP 6305 - manual de serviço	Cr$ 24.000
097 - Sanyo CTP 6305N - manual de serviço	Cr$ 24.000
098 - Sanyo CTP 6701 - manual de serviço	Cr$ 24.000
099 - Sanyo CTP 6703 - manual de serviço	Cr$ 24.000
100 - Sanyo CTP 6704/05/06 - manual de serviço	Cr$ 24.000
101 - Sanyo CTP 6708 - manual de serviço	Cr$ 24.000
102 - Sanyo CTP 6710 - manual de serviço	Cr$ 24.000
105 - National - TC 141M	Cr$ 20.400
107 - National - TC 207/208/261	Cr$ 20.400
115 - Sanyo - aparelhos de som vol. 1	Cr$ 21.600
116 - Sanyo - aparelhos de som vol. 2	Cr$ 21.600
137 - National - TC 142M	Cr$ 14.400
138 - National - TC 209	Cr$ 18.000
139 - National - TC 210	Cr$ 18.000
140 - National - TC 211N	Cr$ 14.400
148 - National - TC-161M	Cr$ 14.400
158 - National SS-9000 - aparelho de som	Cr$ 8.400
159 - Sanyo CTP-3720/21/22 manual de serviço	Cr$ 24.000
160 - Sanyo CTP-6720/21/22 manual de serviço	Cr$ 24.000
162 - Sanyo - aparelhos de som vol. 3	Cr$ 21.600
163 - Sanyo - aparelhos de som vol. 4	Cr$ 21.600

EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. - tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.

056 - Equivalências de válvulas	Cr$ 18.000
057 - Equivalências de transistores - série alfabética	Cr$ 33.600
058 - Equivalências de transistores - série numérica	Cr$ 33.600
059 - Equivalências de transistores - série alfabética/numérica	Cr$ 19.200
063 - Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	Cr$ 8.400
078 - Guia mundial de substituição de transistores	Cr$ 33.600
090 - Equivalências de transistores	Cr$ 24.000
124 - Equivalências de transistores japoneses	Cr$ 62.400
152 - Circuitos integrados lineares - substituição	Cr$ 21.600

CURSO TÉCNICO - são cursos rápidos com os fundamentos da matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.

120 - Tecnologia digital - princípios fundamentais	Cr$ 19.200
121 - Técnicas avançadas de consertos de TVC	Cr$ 62.400
136 - Técnicas avançadas de consertos de TV P & B transistorizados	Cr$ 62.400
145 - Tecnologia digital - álgebra booleana e sistemas numéricos	Cr$ 19.200
146 — Tecnologia digital - circuitos digitais básicos	Cr$ 33.600
157 - Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	Cr$ 16.800
166 - Curso de TV P & B e TV colorida	Cr$ 50.400
167 - Curso de linguagem Basic	Cr$ 33.600

CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. - informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.

060 — Manual de transistores vol. 2	Cr$ 19.200
061 - Manual de transistores, tiristores e CI	Cr$ 18.000
087 - Manual mundial de transitores	Cr$ 33.600
147 - Ibrape vol. 1 transistores de baixo sinal para áudio e comutação	Cr$ 33.600
150 - Ibrape vol.3 - transistores de potência	Cr$ 33.600
171 - Manual de válvulas - série alfabética	Cr$ 50.400

PROJETOS ELETRÔNICOS PARA MONTAGENS DE APARELHOS - diagramas e todas as informações para a montagem de aparelhos.

156 - Amplificadores-grandes projetos - 20W, 30W, 40W, 70W, 130W, 200W	Cr$ 21.600

GUIA TÉCNICO ESPECÍFICO DO FABRICANTE E DO MODELO - manual de informações específico do próprio fabricante do aparelho, para o técnico reparador.

065 - National - TC 204	Cr$ 18.000
106 - National TC 141 M	Cr$ 20.400
108 - National Technics Receiver	Cr$ 18.000
109 - National Technics - tape-deck e toca-discos	Cr$ 19.200
144 - National - TC 210	Cr$ 19.200
168 - National - TC 144 M	Cr$ 19.200
170 - National - TC 214	Cr$ 19.200

Pedido pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedido mínimo Cr$ 60.000

ATENÇÃO

Repetimos as fichas nºs 39, e 41; pois na revista nº 157, am impressas na ordem in- sa.

"ARQUIVO SABER ELETRÔNICA"

Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista.

Todos os meses, as fichas desta coleção trarão as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim será possível e, devido à sua praticidade, você poderá fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma!

nº 39/158

INFORMÁTICA	2102A – 2102AL (1)	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Mémória RAM estática de 1k X 1 bit. Alimentada por fonte única de 5 volts com entradas protegidas. Espera com baixo consumo e saídas Tri-State.

DATA IN = ENTRADA DE DADOS
DATA OUT = SAÍDA DE DADOS

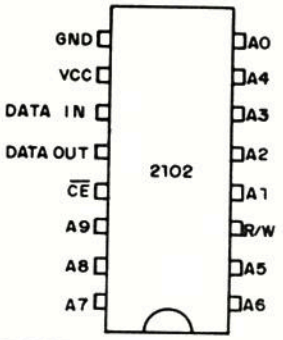


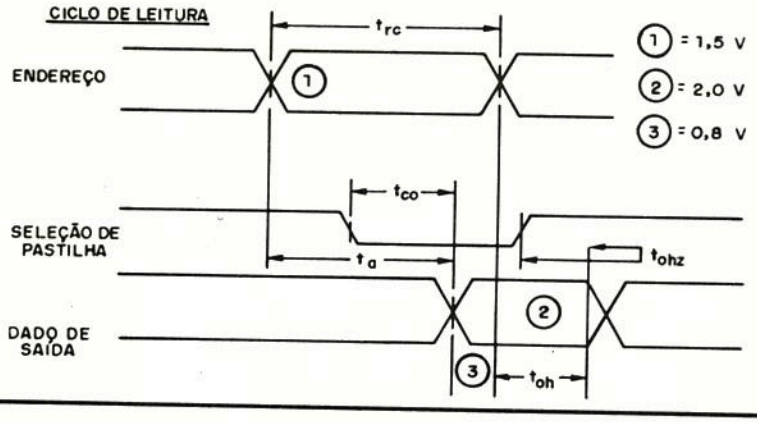
TABELA VERDADE

$\overline{CE}$	R/W	DIN	D_{OUT}	MODO
H	X	X	HIGHZ	NÃO SELECIONADO
L	L	L	L	GRAVE 0
L	L	H	H	GRAVE 1
L	H	X	D_{OUT}	LEITURA

nº 40/158

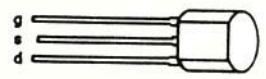
INFORMÁTICA	2102A – 2102AL (2)	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Memória RAM estática de 1k X 1 bit. Alimentada por fonte única de 5 volts com estradas protegidas. Espera com baixo consumo e saídas Tri-State.



nº 41/158

TRANSISTORES	BF245A/B/C (Ibrape)	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



Transistores de efeito de campo (FET) canal N usado como amplificador de CC, de baixa ou de alta freqüência.

	BF245A	BF245B	BF245C	
Vds	30	30	30	V
Ptot	300	300	300	mW (a 75°C)
−Igss (max)	5	5	5	nA
−Vpgs (max)	8	8	8	V
|Yts| man (f = 1kHz)	3	3	3	mA/V
Crs (tip)	1,1	1,1	1,1	pF
Idss (min-max)	2-6,5	6-15	12-25	mA

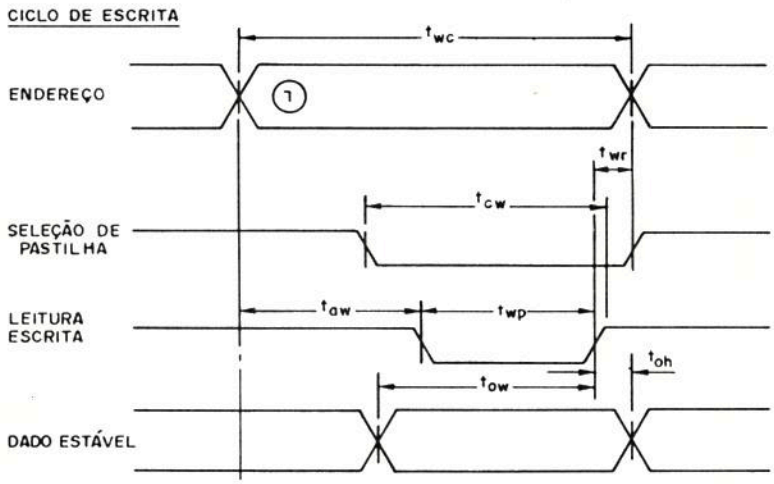
INFORMÁTICA	2102A – 2102AL (1)	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

P/N	Potência em Standby (mW)	Potência de operação (mW)	Tempo de acesso (ns)
2102AL-4	35	174	450
2102AL	35	174	350
2102AL-2	42	342	250
2102A-2	–	342	250
2102A	–	289	350
2102A-4	–	289	450

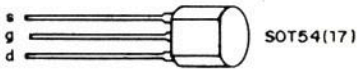
Valores máximos:

Faixa de temperatura	−10°C a 80°C
Tensão de qualquer pino em relação à terra	−0,5 a +7V
Potência de dissipação	1 watt

INFORMÁTICA	2102A – 2102AL (2)	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



TRANSISTORES	BF246A/B/C (Ibrape)	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



Transistores de efeito de campo (FET) canal N usado como amplificador de CC, de baixa ou de alta freqüência.

	BF246A	BF246B	BF246C	
Vds	25	25	25	V
Ptot	300	300	300	mW
−Igss (max)	5	5	5	nA
−Vpgs (max)	14,5	14,5	14,5	V
|Yts| min (f=1kHz)	8	8	8	mA/V
Crs (tip)	3,5	3,5	3,5	pF
Idss (min-max)	30-80	60-140	110-250	mA

EDITORA SABER LTDA.

Diretores:
Hélio Fittipaldi e
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Editor e diretor responsável:
Hélio Fittipaldi

Diretor técnico:
Newton C. Braga

Composição:
Diarte Composição e Arte Gráfica S/C Ltda.

Fotolitos:
Fototraço e Microart

Serviços gráficos:
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição:
Brasil: Abril S/A Cultural
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Revista Saber Eletrônica
é uma publicação mensal da
Editora Saber Ltda.
Redação, administração,
publicidade e correspondência:
R. Dr. Carlos de Campos, 275/9,
CEP 03028 – S. Paulo – SP – Brasil,
Caixa Postal 50.450,
Fone: (011) 292-6600.
Números atrasados:
pedidos à Caixa Postal 50.450 – S. Paulo,
ao preço da última edição em banca,
mais despesas postais.

Nº 158 · DEZ. 1985

ELETRÔNICA

ÍNDICE

Informações gerais 4
Módulos amplificadores híbridos (Sistemas de 15, 30, 60, 100, 120, 160 .... 480 W) 6
Robot fiu-fiu 14
Ritmotron – Gerador programável de ritmos (parte final) .. 17
Oscilador solar 24
Programas híbridos 27
Para o caderno do projetista – Conheça o 555 CMOS 32
Curso de basic – Lição nº 5 36
Bancada de testes – Verificador de diodo Zener 42
Seção do leitor 45
Notícias 48
Circuitos com amplificadores operacionais 49
TTL data book – Texas 53
Rádio controle 60
TV Reparação – Formação da imagem na TV a cores 64
Fonte de alimentação de alta potência 68
Curso de eletrônica – Lição 10 (Os resistores na prática) ... 72
Montagens para aprimorar seus conhecimentos – Um laboratório de circuito impresso 79

Nesta última edição do ano, destacamos os Módulos Amplificadores Híbridos da série STK075 da Sanyo que fornecem, em diversas configurações, potências de 15 à 480W com pouquíssimos elementos externos. A excelente qualidade de som, aliada a simplicidade de montagem e obtenção de potências elevadas, já fazem destes módulos os preferidos por muitos fabricantes de equipamentos 3 em 1, orgãos eletrônicos e radiogravadores.

Para o hobista, entre outras coisas, destacamos o Robot fiu-fiu que chama a atenção pelo comportamento curioso: ao mínimo som ambiente, responde piscando os olhos e emitindo um som característico.

Aproveitamos esta oportunidade para desejar aos anunciantes, colaboradores e leitores, não só do Brasil e Portugal mas também àqueles de toda América Latina e Africa que, no decorrer deste, ano prestigiaram acompanhando e incentivando nosso trabalho.

Feliz Natal e um ótimo Ano Novo.

Hélio Fittipaldi

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.
É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

informações gerais

As informações gerais que damos a seguir valem para todos os projetos práticos que descrevemos. Elas se referem a técnicas de montagem, equivalências de componentes e códigos de identificação dos principais tipos que empregamos e que são os mais comuns no nosso mercado.

1. Soldagem

Para soldagem dos componentes de menor porte, em placas de circuito impresso, use um ferro de no máximo 30 watts com ponta fi fina, que deve ser pré-aquecido por pelo menos 5 minutos e depois estanhado. A solda usada é a 60/40 (para rádio) de 1 mm a 1,2 mm de espessura.

2. Placas de circuito impresso

As placas de circuito impresso podem ser de face simples ou dupla face, devendo em sua maior parte ser confeccionada a partir do desenho dado como modelo em tamanho natural. Recursos adicionais como o uso de símbolos auto-adesivos, fitas tipo graphline permitem obter um padrão melhor do que o que seria obtido somente com a caneta. Os leitores devem ter o laboratório completo para confecção de placas.

3. Pontes de terminais

Muitas montagens simples podem ser realizadas em pontes de terminais, as quais podem ser adquiridas em comprimento variável e depois cortadas em tamanho apropriado. Use as pontes miniatura em que a separação dos terminais é de 6 mm. Montagens que operam em freqüências elevadas são mais críticas, principalmente quando montadas em pontes.

4. Caixas

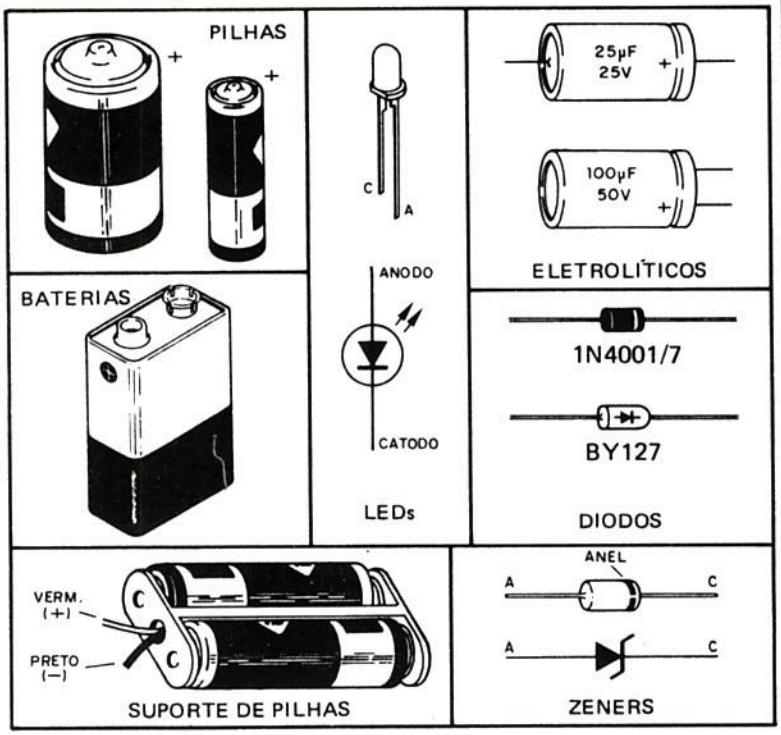
Os aparelhos podem ser encerrados em caixas plásticas, de metal ou de outro material, feitas pelo montador ou compradas no comércio especializado. Nossos protótipos normalmente se baseiam em caixas que podem ser conseguidas em casas especializadas.

5. Diagramas

A base de todo o projeto é o diagrama. Se o leitor tiver qualquer tipo de dúvida após a montagem, ou necessitar fazer qualquer tipo de conferência, deve sempre se orientar pelo diagrama.

6. Polaridade

Muitos componentes como diodos, capacitores, baterias, leds etc, são polarizados, isto é, possuem uma posição certa de funcionamento. Se forem invertidos, o circuito não funciona. As identificações de polaridades são feitas das seguintes formas:



7. Fios blindados

Cabos de entrada e saída de sinais devem ser blindados com as malhas aterradas. O aterramento pode ser feito no negativo da fonte ou da placa de circuito impresso.

Equivalências

a) Transistores:

Tipo Básico	Polaridade/Tipo	Equivalentes
BC548	NPN – Uso geral	BC237, BC238, BC239, BC547, BC549.
BC558	PNP – Uso geral	BC557, BC559, BC307, BC308, BC309.
BF494	NPN – Alta freqüência	BF495, BF254
BD135	NPN – Potência (1A)	BD137, BD139
BD136	PNP – Potência (1A)	BD138, BD140
TIP31	NPN – Potência (3A)	–
TIP32	NPN – Potência (3A)	–
2N3055	NPN – Potência (15A)	TIP3055

b) Diodos:

Tipo Básico	Polaridade/Tipo	Equivalentes
1N4148	Silício – Uso geral	1N914
1N34	Germânio – Uso geral	1N60
1N4004	Retificador (110V)	BY127, 1N4007
1N4007	Retificador (220V)	BY127

c) SCR:

Tipo Básico	Característica	Equivalentes
MCR106-4	(4A x 110V)	TIC106-B
MCR106-6	(4A x 220V)	TIC106-D

Códigos de Identificação:

a) Resistores:
Obs: resistores de menor dissipação (tamanho) podem ser substituídos, em geral, por outros de mesmo valor, porém maior dissipação. Um de 1/4W pode substituir um de 1/8W.

Resistores com 5 faixas possuem a seguinte identificação (1%):
1º, 2º, 3º faixa – algarismos significativos;
4º faixa – multiplicador e
5º faixa – tolerância.

b) Capacitores de poliéster (zebrinha):

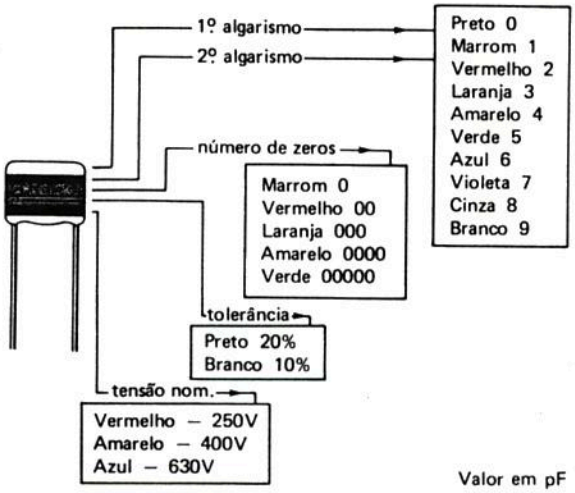
c) Capacitores cerâmicos:
1º, 2º – algarismos – algarismos significativos;
3º algarismo – multiplicador (Valor em picofarads)

RESISTORES (CÓDIGO DE CORES)

Cor	1º anel	2º anel	3º anel	4º anel
Preto	–	0	x 1	–
Marrom	1	1	x 10	1%
Vermelho	2	2	x 100	2%
Laranja	3	3	x 1 000	3%
Amarelo	4	4	x 10 000	4%
Verde	5	5	x 100 000	–
Azul	6	6	x 1 000 000	–
Violeta	7	7	–	–
Cinza	8	8	–	–
Branco	9	9	–	–
Prata	–	–	x 0,01	10%
Ouro	–	–	x 0,1	5%



CAPACITORES DE POLIÉSTER METALIZADO



Valor em pF

Potências de 10

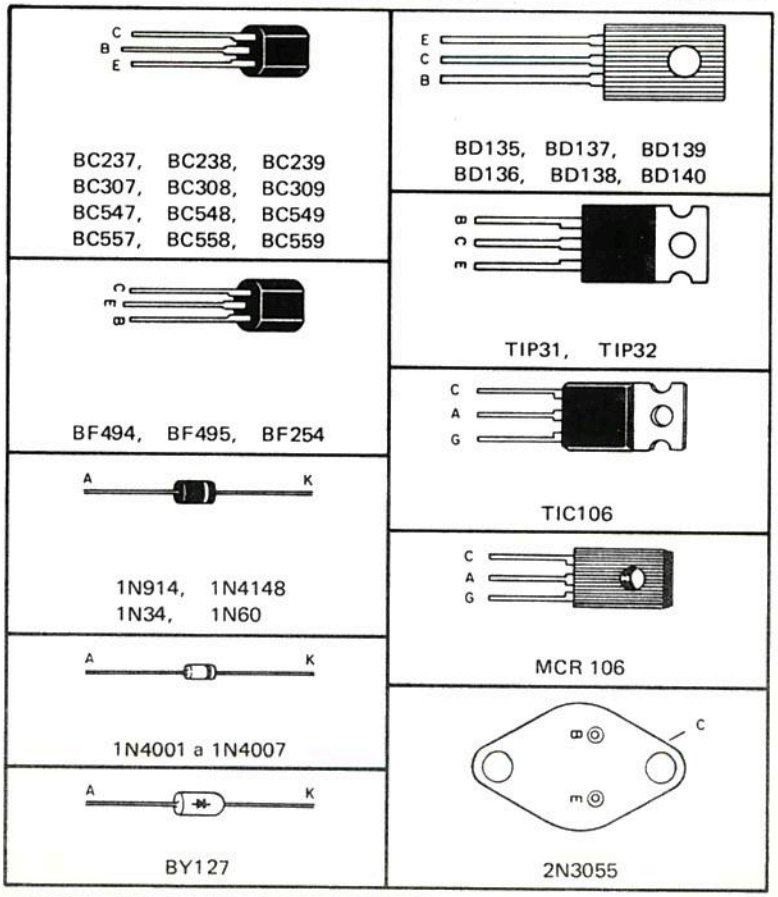
Prefixo	Simbolo	Fator de Multiplicação
atto	a	10^{-18}
femto	f	10^{-15}
pico	p	10^{-12}
nano	n	10^{-9}
micro	μ	10^{-6}
mili	m	10^{-3}
deci	d	10^{-1}
deca	da	10
hecto	h	10^{2}
quilo	k	10^{3}
mega	M	10^{6}
giga	G	10^{9}
tera	T	10^{12}

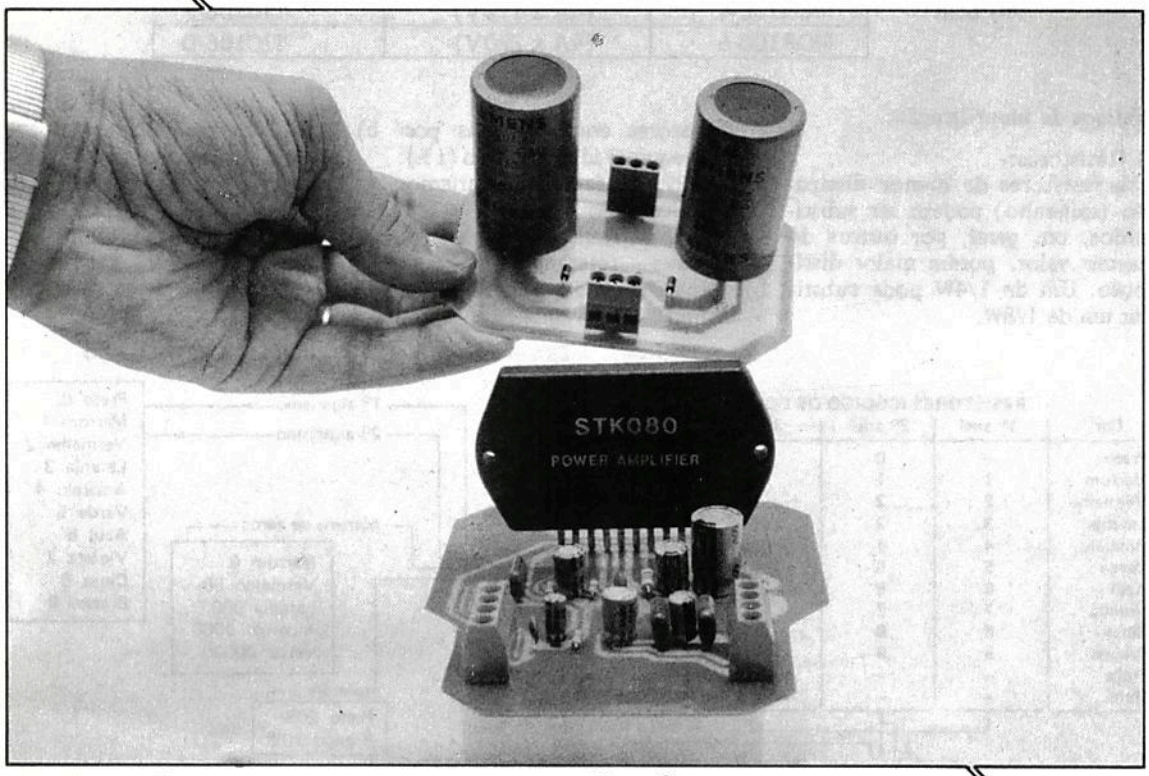
Conversão de capacitâncias:

1 μF = 1.000 nF = 1.000.000 pF
1 nF = 1.000 pF = 0,001μF
1 pF = 0,001 nF = 0,000.001μF

Unidades elétricas:

Corrente – Ampère (A)
Tensão – Volt (V)
Resistência – Ohm (Ω)
Potência – Watt (W)
Capacitância – Farad (F)
Indutância – Henry (H)
Tempo – Segundo (s)
Freqüência – Hertz (Hz)





Módulos Amplificadores Híbridos

(Sistemas de 15, 30, 60, 100, 120, 160... 480 W)

Monte um excelente sistema monofônico ou estereofônico, de 15 a 480 watts, ou um sistema múltiplo de maior potência ainda, utilizando como base os circuitos híbridos da série STK da SANYO. Com poucos elementos adicionais externos, os amplificadores podem aliar a uma montagem compacta e funcional, uma excelente qualidade de som e potência elevada. Já empregados em sistemas amplificadores comerciais como três-em-um e instrumentos musicais, os circuitos híbridos também podem fazer parte de amplificadores para os hobistas. Neste artigo focalizamos alguns circuitos excelentes que se baseiam nestes circuitos híbridos.

A SANYO tem na sua série STK módulos híbridos de potência para áudio que podem fornecer saídas de 15 a 80 watts com excelente qualidade de som (distorção inferior a 0,3% tipicamente).

Escolhemos então a série STK - 075 que possui 7 módulos, os quais podem ser utilizados de diversas maneiras na elaboração de sistemas de som.

Uma das principais vantagens da utilização dos circuitos híbridos está no reduzido número de elementos externos ao circuito, que possibilita a realização de montagens muito compactas, além da possibilidade de se empregar um sistema de troca de módulos em caso de problemas, tendo sempre um de reserva. Isso é interessante, em especial no caso de sistema de sonorização ambiente, estúdios, salões etc.

Os sistemas que propomos são os seguintes:

a) Monofônicos:

Módulo	Carga de 4ohms	Carga de 8 ohms
1 STK-075	20 watts	15 watts
1 STK-077	24 watts	20 watts
1 STK-078	30 watts	24 watts
1 STK-080	35 watts	30 watts
1 STK-082	40 watts	35 watts
1 STK-084	60 watts	50 watts
1 STK-086	80 watts	70 watts

b) Estereofônicos:

Módulo	Carga de 4ohms	Carga de 8ohms
2 STK-075	40 watts	30 watts
2 STK-077	48 watts	40 watts
2 STK-078	60 watts	48 watts
2 STK-080	70 watts	60 watts
2 STK-082	80 watts	70 watts
2 STK-084	120 watts	100 watts
2 STK-086	160 watts	140 watts

c) Múltiplos

Multiplica-se a potência de cada módulo pelo seu número, não havendo limite.

As opções para montador realmente são muitos, devendo ser feito um estudo inicial antes da realização do projeto.

Atenção

Os módulos de potência híbridos da série STK da SANYO não são fabricados no Brasil e sua importação é restrita. Algumas indústrias de instrumentos musicais eletrônicos (órgãos), utilizam tais módulos, e portanto os têm disponíveis em oficinas autorizadas, e em alguns distribuidores. Também encontramos alguns desses módulos em casas especializadas em São Paulo (Rua Santa Efigênia). No entanto a quantidade disponível de tais módulos na praça não deve ser grande. Assim, antes de iniciar a montagem, o leitor deve obter primeiro tais módulos. Uma outra opção é tentar o reaproveitamento de módulos existentes em aparelhos fora de uso.

O que são os circuitos híbridos

Nossos leitores estão mais habituados com duas técnicas mais conhecidas de montagens, as que fazem uso dos componentes discretos e as que fazem uso dos circuitos integrados.

No primeiro caso, cada componente é fabricado separadamente, e depois, o próprio montador se encarrega de interligá-los de modo a formar o circuito desejado. É o que fazemos quando usamos transistores, diodos, válvulas etc.

No segundo caso, os componentes são fabricados interligados de modo a formar certo circuito, e colocados num único invólucro. Poucos componentes adicionais externos são usados, e não há possibilidade de modificarmos seu modo de operação a não ser de modo muito limitado.

No caso dos circuitos híbridos temos uma técnica intermediária.

Alguns componentes são fabricados num processo único já interligados e outros separadamente, mas depois, na própria fábrica, são montados num invólucro único que corresponde a configuração final desejada.

Como todos os componentes já são hermeticamente fechados no invólucro, como no caso do circuito integrado, em caso de queima, não resta outra alternativa senão trocar todo o módulo híbrido.

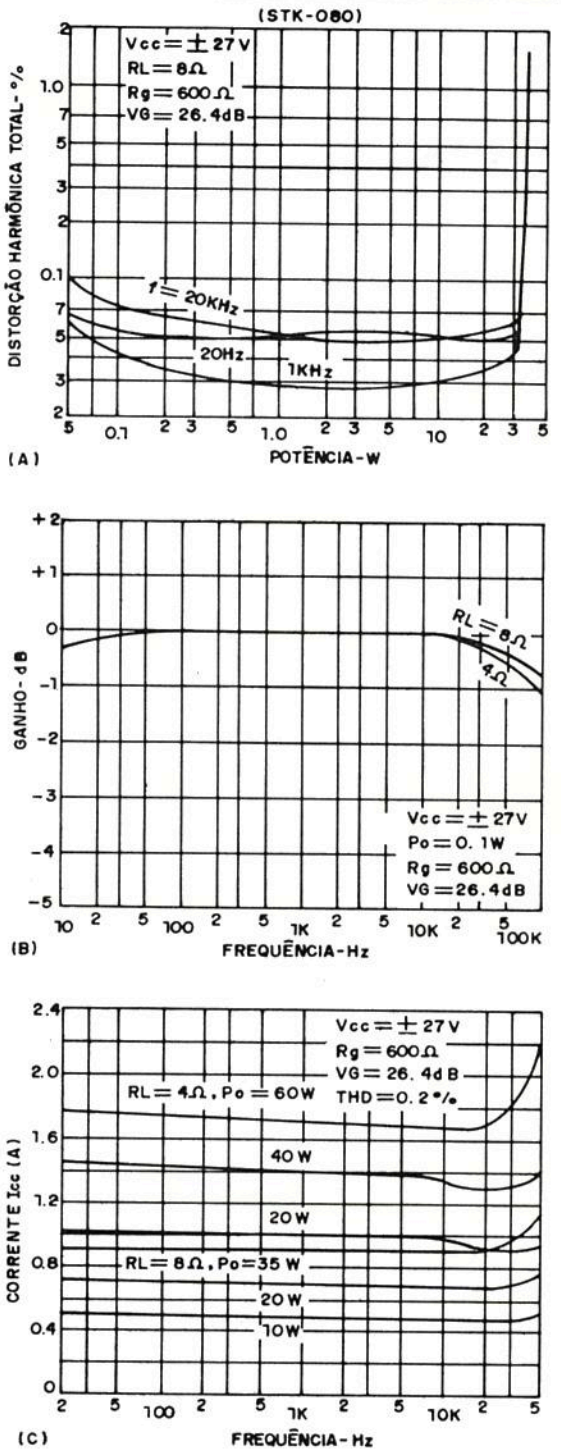


figura 1

No caso da aplicação dos módulos híbridos em áudio, durante muito tempo houve uma certa oposição, pois alegava-se que a sua qualidade de áudio não correspondia ao que se podia obter com outras técnicas e além disso, os tipos existentes não tinham uma faixa de potências que podia ser atraente.

Hoje em dia, as coisas são diferentes. As potências são elevadas e além disso, a qualidade de som pode ser comparada aos melhores circuitos amplificadores que usam componentes discretos ou mesmo integrados.

Tanto é importante esta evolução que muitos equipamentos comerciais tais como 3-em-1, instrumentos musicais e outros, fazem uso de tais módulos com grande sucesso. E, a principal vantagem do uso de tais módulos além da qualidade de som e potência, está na simplicidade de seus circuitos externos que utilizam pouquíssimos componentes.

Entretanto, numa montagem feita pelo hobista é muito importante que tudo saia certo para que a integridade do híbrido não seja colocada em jogo.

No caso específico dos circuitos de áudio, o ponto principal se refere ao calor. Todos os componentes estão num único invólucro, e se algum problema de transferência de calor para o meio ambiente ocorrer, o equilíbrio do circuito pode sofrer. O resultado pode ser um efeito cumulativo que culmina com a queima do módulo. Por este motivo, recomendamos especial atenção ao dissipador que, em hipótese alguma deve ser aliminado ou ter dimensões menores que as recomendadas.

Características dos módulos

Começamos por dar as características dos módulos que estão na tabela abaixo.

MÓDULO	CONDIÇÕES MÁXIMAS		CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO RECOMENDADAS			CARACTERISTICAS OPERACIONAIS						
	V_{CC} MAX.	T_C MAX.	V_{CC} (R_L = 8Ω)	V_{CC} (R_L = 4Ω)	GANHO (LAÇO FECHADO)	GANHO (LAÇO FECHADO)	P_O MAX/R_L = 8Ω		P_O MAX/R_L = 4Ω		THD (1kHz)	
							MIN.	THD	MIN.	THD	TYP	P_O
	V	°C	V	V	dB	dB	W	%	W	%	%	W
STK-075	± 28	85	± 20	± 18	26 45	26.4	15	0.3	20	0.05	0.3	0.1
STK-077	± 32	85	± 22	± 20	26 45	26.4	20	0.3	24	0.05	0.3	0.1
STK-078	± 35	85	± 25	± 22.5	26 45	26.4	24	0.2	30	0.05	0.2	0.1
STK-080	± 39	85	± 27	± 24	26 45	26.4	30	0.2	35	0.05	0.2	0.1
STK-082	± 43	85	± 30	± 26	26 45	26.4	35	0.2	40	0.05	0.2	0.1
STK-084	± 50	85	± 35	± 30	26 45	26.4	50	0.2	60	0.05	0.2	1.0
STK-086	± 55	85	± 42	± 35	26 45	26.4	70	0.2	80	0.05	0.2	1.0

Por esta tabela podemos observar dois fatos importantes:

1º) A faixa de tensões de alimentação é ampla e depende da carga (sistema de alto-falantes). Assim, antes de fazer sua opção, verifique a impedância dos seus alto-falantes, pois ela de modo indireto influi na escolha do transformador para a fonte.

2º) As distorções dependem das potências e das cargas.

Mais características são dadas nas curvas mostradas a seguir. (figura 1)

Montagem

Damos o circuito básico de um módulo que serve para todas as potências. Muda-se a tensão de alimentação e o tipo de circuito híbrido.

Na versão monofônica apenas uma unidade é montada, e na versão estereofônica devemos montar dois módulos, uma para cada canal. O sistema de controle de tom e equilíbrio, além do volume, deve fazer parte do pré-amplificador. Escolha um bom pré-amplificador para ligar na entrada do sistema que montar. (figura 2)

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 3, correspondendo a um módulo (amplificador mono-completo ou um canal da versão estéreo).

Os cuidados básicos com a montagem desta placa são poucos, pois além da polaridade dos eletrolíticos deve ser observada apenas a posição do módulo híbrido.

Conforme dissémos, cuidado especial deve ser tomado com o dissipador de calor.

O radiador deve ter pelo menos 60 cm^2 (12 x 5 cm). (figura 4)

Com esta técnica o calor pode ser transferido para o exterior com facilidade, evitando que a temperatura suba além dos 85°C.

Na figura 5 damos uma sugestão de montagem de um sistema estéreo com as ligações completas.

Fonte

Damos a seguinte tabela para os transformadores usados: (figura 6)

Transformador	Tensão para o sistema
15+15 ou 16+16V x 2A	18 a 20Volts
16+16 ou 18+18V x 2A	20 a 22Volts
20+20 ou 22+22V x 2A	22 a 27Volts
24+24 ou 25+25V x 3A	27 a 35Volts
28+28 ou 32+32V x 3A	35 a 42Volts

Para as versões estereofônicas as correntes devem ser dobradas.

Os valores são aproximados, podendo haver pequenas alterações desde que os limites das tabelas de características dos módulos não sejam superados.

Os capacitores de filtro devem ter pelo menos o dobro da tensão do secundário do transformador correspondente.

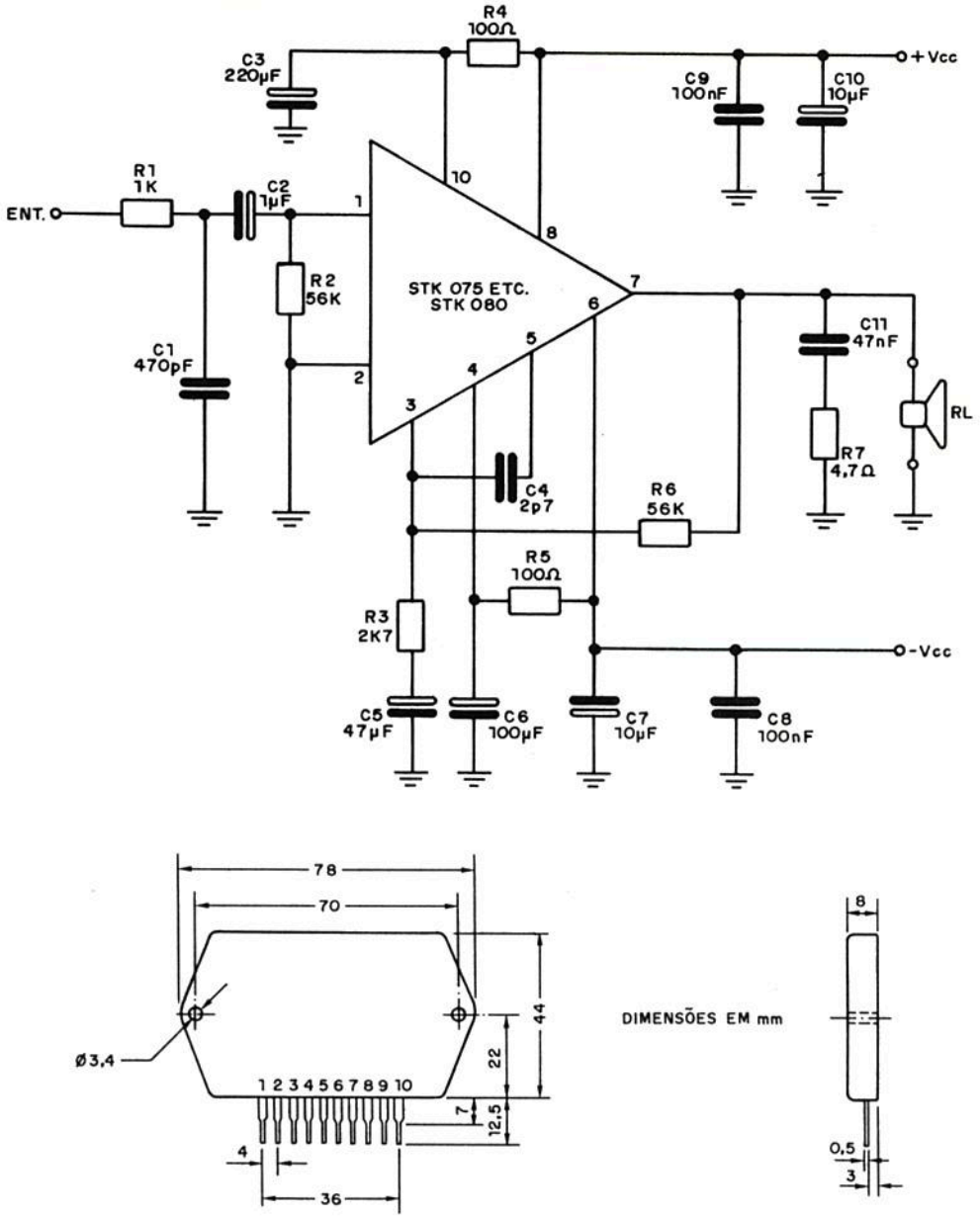


figura 2

Sugestões

Uma possibilidade de uso para estes módulos está num sistema múltiplo estéreo de até 480 watts de potência, conforme mostra a figura 7, em que se utiliza um divisor ativo de freqüências.

O sinal de cada canal é separado por booster de graves, médios e agudos, sendo então aplicado ao módulo correspondente e excitando os sistemas de alto-falantes. Cada sistema deve suportar 80 watts (para o STK-086) e teremos um total de 480 watts de som, separados por faixas de freqüências.

Outra possibilidade é mostrada na figura 8, em que temos módulos de sonorização para grandes ambientes. Cada módulo pode excitar duas caixas por exemplo, e teremos tantos módulos quantas sejam as caixas empregadas.

Os módulos podem ser feitos com sistema de encaixe, deixando-se unidade de substituição, cuja troca será imediata em caso de queima.

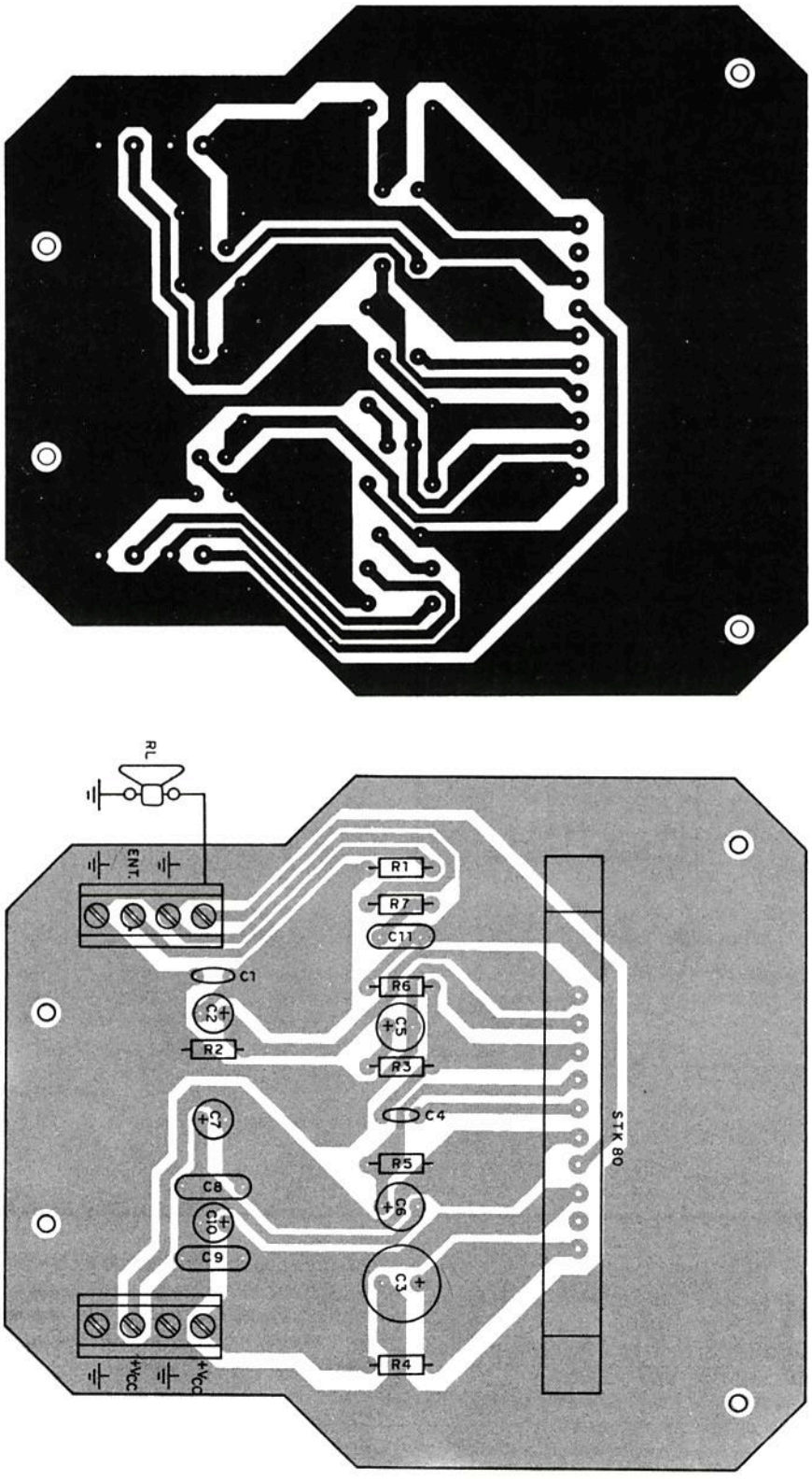

RL
ENT.
R1
R7
C11
C1
R6
C2
C5
R2
R3
C7
C4
R5
C8
C6
C10
C9
C3
R4
+Vcc
+Vcc
STK 80

figura 3

LISTA DE MATERIAL

MH – módulo hibrido (ver texto)
R1 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
R2, R6 – 56k x 1/8W – resistores (verde, azul, laranja)
R3 – 2k7 x 1/8W – resistor (vermelho, violeta, laranja)
R4, R5 – 100ohms x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
R7 – 4,7ohms x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, dourado)
C1 – 470pF – capacitor cerâmico
C2 – 1µF x 6,3V – capacitor eletrolítico
C3 – 220µF x 50V – capacitor eletrolítico
C4 – 2pF – capacitor cerâmico
C5 – 47µF x 16V – capacitor eletrolítico
C6 – 100µF x 50V – capacitor eletrolítico
C7, C10 – 10µF x 50V – capacitores eletrolíticos
C8, C9 – 100nF (104) – capacitores cerâmicos
C11 – 47nF – capcitor cerâmico
RL – 4 ou 8ohms (ver texto)

Diversos: placa de circuito impresso, radiador, caixa para montagem, material para fonte, jaques de entrada e terminais de saída etc.

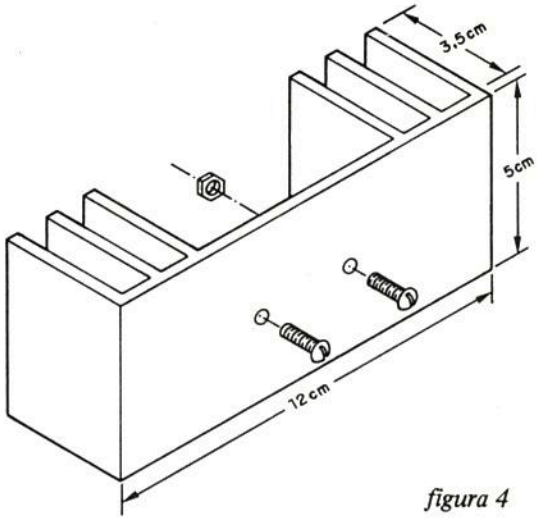
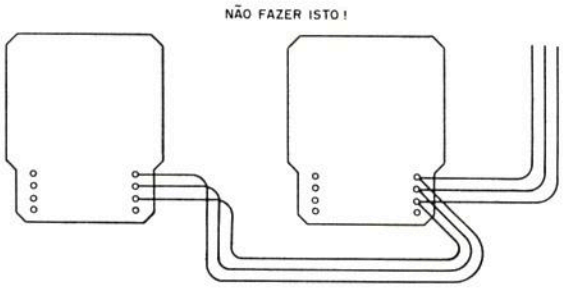


figura 4



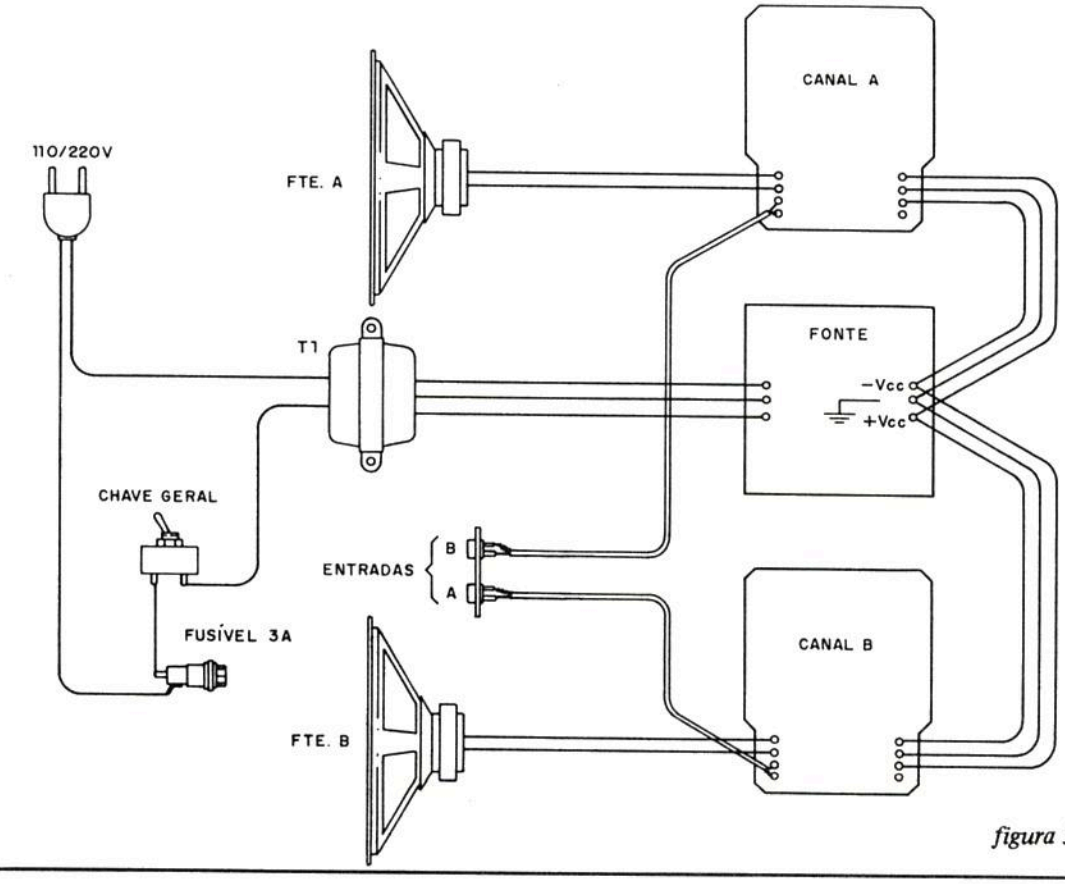


figura 5

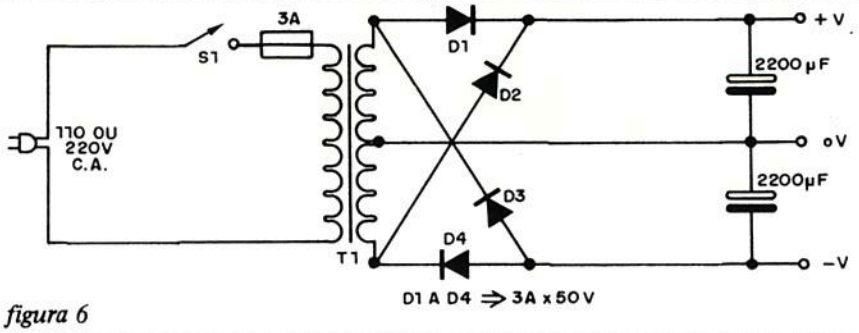


figura 6

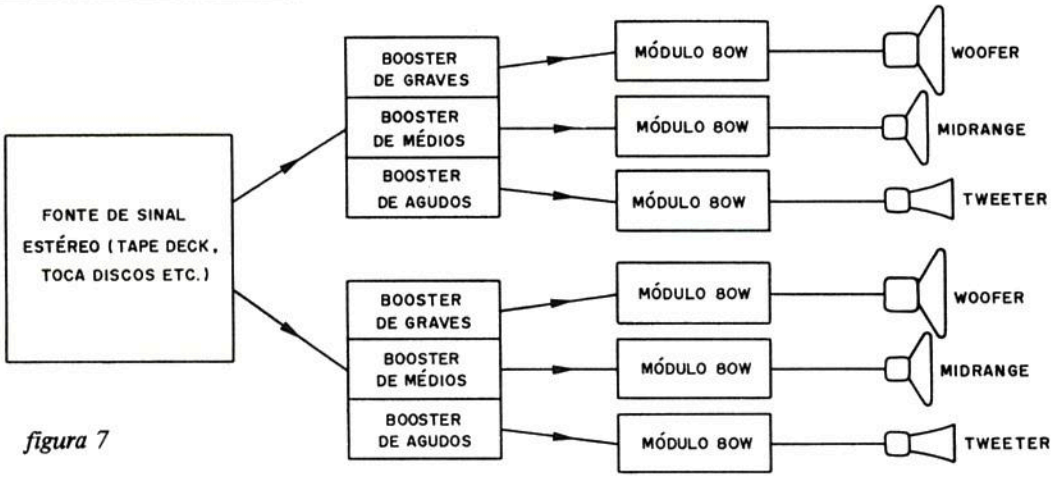


figura 7

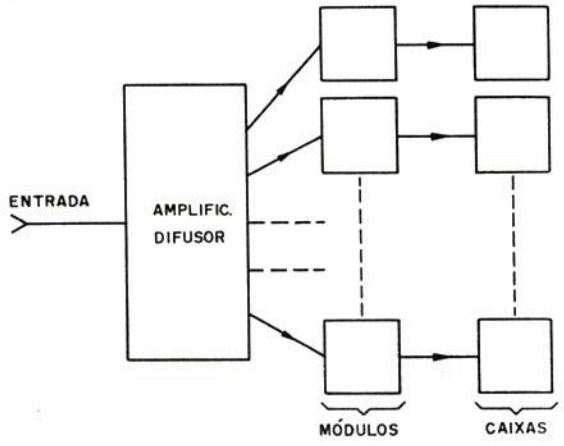


figura 8

Leia

Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior

PROJETOS ELETRÔNICOS

CONTROLES INDUSTRIAIS,
ELETRÔNICA DIGITAL,
MICROPROCESSADORES,
DESENV. DE "HARDWARE" E
"SOFTWARE."

Este é o seu problema? EDE tem a solução.

Já desenvolvemos projetos de: Balança eletrônica, Taximetro eletrônico, Sistemas de controle para impressoras, Timers, Sistemas de captação de dados, Sistemas de alarmes etc.

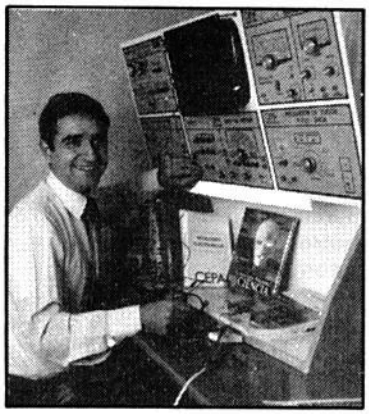
Nossa equipe de engenheiros está a disposição para elaborar pré-projetos ou estudos de viabilidade.

EDE Escritório de Desenvolvimento Eletrônico
R. Presidente Alves, 80 — Jd. Flamboyant
Campinas — São Paulo — Fone 51-2066

SEJA UM PROFISSIONAL COM EMPREGO GARANTIDO em

ELETRÔNICA

Capacite-se técnica e praticamente em: RÁDIO - AUDIO - TV A CORES - VÍDEO CASSETE - INSTRUMENTAL - PROJETOS E MONTAGENS - FABRICAÇÃO DE APARELHOS - ELETRÔNICA DIGITAL - MICROPROCESSADORES - COMPUTAÇÃO - DIREÇÃO DE OFICINA ETC.







HOMEM OU MULHER...

ESTA É SUA GRANDE OPORTUNIDADE:

SIM. . . a de formar-se progressivamente, estudando e praticando facilmente com o nosso famoso Método de Ensino Livre por ETAPAS – tipo UNIVERSIDADE ABERTA – onde você irá se formar e graduar-se na Carreira Técnica de maior e melhor FUTURO, transformando-se num requisitado Profissional Executivo, altamente Remunerado.

TODA A ELETRÔNICA EM 4 ETAPAS E 48 Kgs.:

Você receberá 12 Remessas de Material Didático e um Título por Etapa, totalizando 48 Remessas na Carreira de "TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR" (TES), tendo recebido em 48 Kgs.: "O mais Moderno, Completo, Formativo e Prático de todos os CURSOS TÉCNICOS, com mais de 6.000 Ilustrações, pesando o Material de Estudo e Consulta 18 Kgs., mais 30 Kgs. de Material de Prática e Equipamentos Profissionais"

SEGURO BRADESCO E GARANTIA LEGALIZADA:

Na 1ª Remessa receberá um Formulário para estudar "Segurado e Garantido pela "BRADESCO SEGUROS". Na 11ª Remessa receberá uma GARANTIA da ALTA QUALIDADE DE ENSINO, ENTREGA DE TODOS OS EQUIPAMENTOS E EMPREGO PROFISSIONAL, amparado pela Lei.

SÓ O INC ENSINA COM TANTO MATERIAL PRÁTICO:

TODO GRADUADO NO TES TERÁ RECEBIDO COM TOTAL GARANTIA: O mais completo Equipamento Profissional para as intensas Práticas em seu Lar, e um exclusivo Estágio (opcional) de TREINAMENTO FINAL no Instituto e nas Empresas, recebendo para APRENDER FAZENDO: 1 SUPER KIT EXPERIMENTAL GIGANTE (Montará Progressivamente: "Provadores, Osciladores, Amplificadores, Rádios, Instrumentos, Projetos e Fabricação de Placas de C.I., etc.") – 24 Ferramentas – 2 Instrumentos Analógicos – 1 Gravador K7 e 6 Fitas – 6 Alto-falantes e Tweeters – 12 Caixas Plásticas e Metálicas com Material Avulso – Kits – 1 Gerador A.F.-R.F. e 1 Multímetro Digital "KIURITSU" – 1 Gerador de Barras para TV "MEGABRAS" ——— 1 TV A CORES COMPLETO e 1 OSCILOSCÓPIO "PANTEC".

IMPORTANTE: Conserve este anúncio para verificar depois de Graduado no TES quanto a mais do prometido lhe beneficiou o INC.

BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Os resultados desta CARREIRA TÉCNICA estão Legalmente Garantidos, faremos de você um Profissional Executivo em Eletrônica Superior, altamente remunerado, conquistando um alto padrão Sócio-Econômico.

Para que nossa OBRA EDUCACIONAL se cumpra a perfeição, entregamos os valiosos Kits, Equipamentos, Textos e Manuais Técnicos de importantes Empresas, do: "CEPA – CETEISA – ELECTRODATA – FAME – GENERAL ELECTRIC – HASA – HITACHI – KIURITSU – MEGABRAS – MOTOROLA – PANAMBRA – PHILCO – PHILIPS – R.C.A. – RENZ – SANYO – SHARP – SIEMENS – SONY – TAURUS – TEXAS – TOSHIBA e outros", mais as famosas BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO para os Graduados no TES com Estágios em Empresas e no CEPA.

Esta magnífica OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes Instituições, Empresas e Centros de Pesquisa brindam com tanto entusiasmo ao INC, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.

Instituto Nacional CIÊNCIA

Comunica que você vai estudar no melhor Curso de Eletrônica Segurado e Garantido pela...

BRADESCO SEGUROS

INC Instituto Nacional CIÊNCIA

Para solicitar PESSOALMENTE
R. DOMINGOS LEME, 289
Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 19.119
CEP: 04599 – SÃO PAULO

INC SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA. SA-158

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: ____

CEP: _____ Idade: _____

ROBOT FIU-FIU

Newton C. Braga

Que tal montar um Robot que estará sempre alerta aos seus chamados e que também lhe avisará se "ouvir" qualquer ruído estranho durante a noite, como um verdadeiro vigilante? Como brinquedo, ele alegrará as crianças, respondendo a palmas, gritos, ou assobios com um bip-bip e o piscar de olhos. Curiosidade, brinquedo, atração para vitrines ou exposições, este Robot certamente vai agradar os leitores que gostam de novidades.

Quem já viu os chaveiros que respondem ao assobio, permitindo a sua fácil localização, deve ter pensado na possibilidade de fazer sua própria montagem equivalente. Entretanto, o uso de circuitos integrados específicos (que não existem em nosso país), de transdutores especiais e de pilhas que não são comuns impede que tenhamos, com facilidade, uma montagem em dimensões tão reduzidas.

Mas, nada impede que, usando componentes convencionais, tenhamos um circuito equivalente (até mais sensível) e que possa ser montado numa caixa maior, com finalidade diferente.

O que propomos neste artigo é justamente isso. Apresentamos um robot que estará sempre alerta a ruídos, graças ao seu sensível microfone de eletreto, e que responderá não só com som, mas também com o piscar de um par de leds.

Existem diversas possibilidades de uso para este projeto, não só no campo recreativo como também de utilidade, por exemplo:

- Podemos usá-lo como "guarda noturno", pois deixando-o ligado ele "gritará", se qualquer ruído estranho for captado durante a noite, como por exemplo o ruído produzido por um objeto derrubado, ou uma porta forçada.
- Como curiosidade para feiras de ciências, teremos um verdadeiro robot que "ouve" respondendo aos seus chamados, palmas ou assobios. Montado em tamanho maior, poderá servir para atrair clientes a qualquer loja, principalmente de brinquedos.
- Como brinquedo ele alegrará as crianças, que vão se divertir fazendo o "robozinho" responder aos seus chamados.
- Finalmente, o circuito pode também ser usado como um util lembrete para pessoas que deixam chaves, maletas e outros objetos em qualquer lugar e depois não os encontram. Basta prender o objeto ao aparelho instalado numa pequena caixa e na hora que precisar "é só chamar".

Como funciona

Na entrada temos um sensível microfone de eletreto, cujo sinal é ampliado por dois transistores, para poder ser aplicado à segunda etapa. Nesta segunda etapa temos um 555 monoestável, cujo tempo de excitação é dado por R3 e C4, em torno de 2 a 3 segundos. Quando o som excita o microfone, o 555 é disparado e se mantém assim por 2 a 5 se-

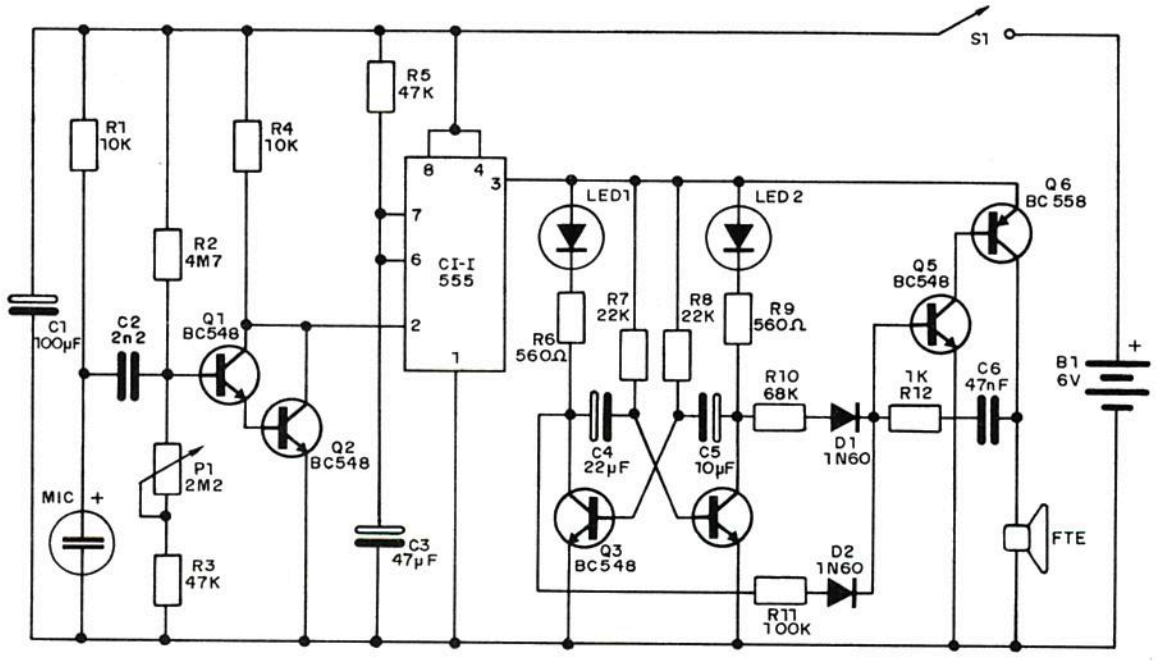


figura 1

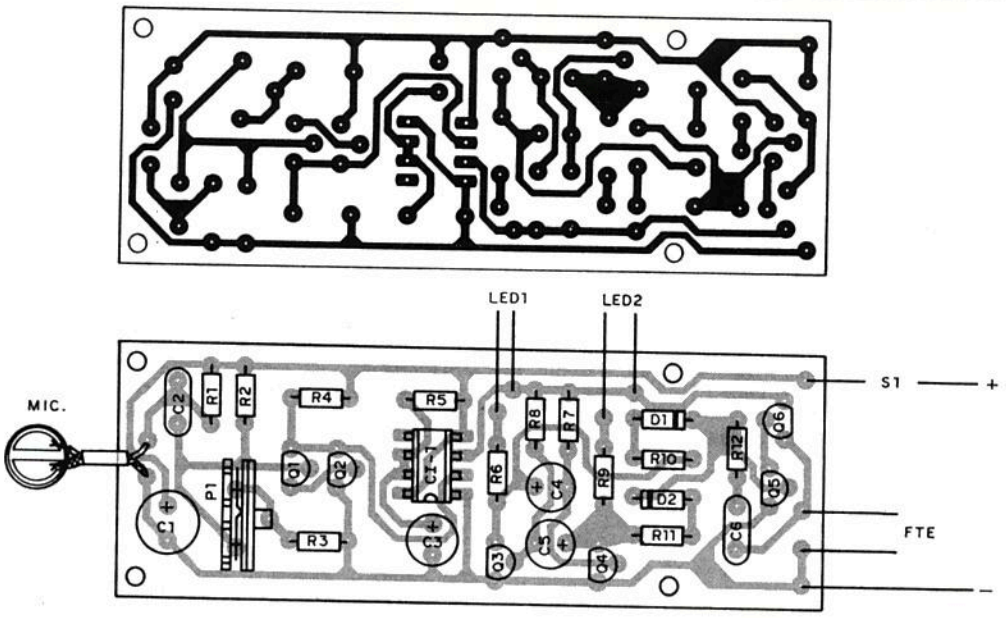


figura 2

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 555 – circuito integrado;
Q1 a Q5 – BC548 ou equivalentes;
Q6 – BC558 ou equivalente;
D1, D2 – 1N34 ou 1N60 – diodos de germânio;
Led1, Led2 – 1 eds vermelhos comuns;
MIC – microfone de eletreto de dois terminais;
P1 – trimp-pot ou potenciômetro de 2M2;
S1 – interruptor simples;
R1, R4 – 10k x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja);
R2 – 4M7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, verde);
R6, R9 – 560ohms x 1/8W – resistores (verde, azul, marrom);
R3, R5 – 47k x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, laranja);
R7, R8 – 22k x 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, laranja);
R10 – 68k x 1/8W – resistor (azul, cinza, laranja);
R11 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo);
R12 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho);
C1 – 100µF – capacitor eletrolítico;
02 – 2n2 (222) – capacitor cerâmico;
C3 – 47µF – capacitor eletrolítico;
C4 – 22µF – capacitor eletrolítico;
C5 – 10 µF – Capacitor eletrolítico;
C6 – 47nf (473) – capacitor cerâmico;
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas;
FTE – alto-falante de 8ohms x 2,5 ou 5cm.
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, suporte para 4 pilhas etc.
Obs: eletrolíticos para 6V ou mais.

gundos. Na etapa final temos dois osciladores que formam o circuito de "bip-bip" e excitação de leds.

O multivibrador astável é o modulador que, simultaneamente, excita os leds que fazem as vezes dos olhos do robot piscando alternadamente. A freqüência do oscilador pode ser alterada pela troca de C4 e C5. O segundo oscilador tem dois transitores e sua tonalidade é determinada por C6.

A sensibilidade do circuito aos sons ambientes é controlada por P1, que tanto pode ser um trimpot (ajuste fixo), como por um potenciômetro (ajuste externo).

Com este ajuste levamos a entrada (2) do 555 prestes ao disparo, com uma tensão em torno de 2/3 de Vcc, 4 volts aproximadamente.

Montagem

Na figura 1 temos o circuito completo do robot e na figura 2 a nossa sugestão da placa de circuito impresso.

Além dos cuidados convencionais com os componentes, temos algumas recomendações a fazer:

A. O microfone é de eletreto de dois terminais, devendo ser observada cuidadosamente a sua polaridade de ligação.

B. Como transdutor final podemos tanto usar um alto-falante comum de pequenas dimensões (4 ou 8 ohms) como até mesmo um fone magnético de ouvido, caso em que o som será menos intenso (mas o tamanho final do aparelho poderá ser reduzido).

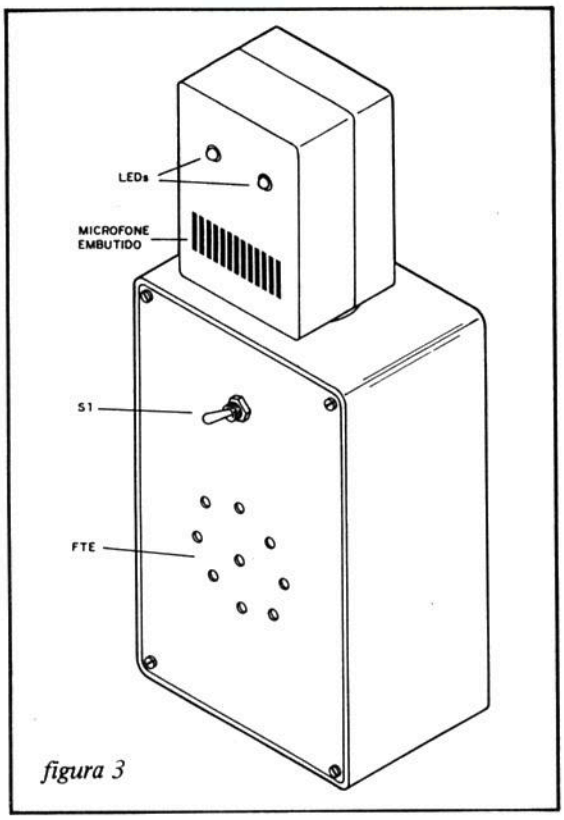


figura 3

Parte mecânica

Não temos partes móveis no robot, já que sua finalidade não é essa. Nossa sugestão é mostrada na figura 3 tomando-se por base duas caixinhas que servem de cabeça e corpo.

Improvisações podem ser feitas à vontade devendo apenas o montador ter a precaução de não instalar o microfone perto do alto-falante, para não haver realimentação acústica, e assim tornar o circuito permanentemente disparado.

Prova e uso

Coloque as pilhas no suporte e ligue S1. Os leds podem piscar por alguns segundos e o oscilador emitir som.

Se não ocorrer a parada, gire vagarosamente P1 até que isso ocorra. Uma vez em silêncio, volte novamente P1 no ajuste até que o circuito esteja prestes a disparar. Ajuste a sensibilidade para o ponto desejado.

Se houver realimentação, isto é, se, uma vez disparado, o som não parar mais, nem ajustando P1 (ou ainda se isso ficar muito crítico), reduza a faixa de resposta com a diminuição de valor de C2. Use 1n5 ou mesmo 1n2.

Uma vez ajustado, feche o aparelho na caixa e brinque à vontade.

O consumo de corrente na condição de espera é muito baixo, de modo que ele pode ser mantido permanentemente ligado, sem grande consumo das pilhas.

LIVROS PETIT

- **ELETRÔNICA DE VIDEOGAMES.**
  Circuitos, Programação e Manutenção. Esquemas do Atari e Odissey.
  Cr$ 42.000 mais despesas postais.
- **MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES**
  Teoria, Técnica em Instrumentos. Apresentando os microprocessadores Z-80, 6502, 68.000 e guia do TK, CP e APPLE. **Cr$ 48.000 mais despesas postais.**
- **ELETRÔNICA DIGITAL - Teoria e Aplicação**
  Cr$ 38.000 mais despesas postais.
- **ELETRÔNICA BÁSICA - TEORIA E PRÁTICA**
  Cr$ 20.000 mais despesas postais.
- **RÁDIO - TEORIA E TÉCNICAS DE CONSERTOS.**
  Mais FMs, Alta Fidelidade, Stéreo, etc. **Cr$ 24.000 mais despesas postais.**
- **TV A CORES - CONSERTOS**
  Cr$ 18.000 mais despesas postais.
- **TV BRANCO E PRETO - CONSERTOS.**
  Cr$ 16.000 mais despesas postais.
- **SILK SCREEN**
  P/ Eletrônica, camisetas, chaveiros, adesivos, etc.
  Cr$ 20.000 mais despesas postais.
- **AUTOMÓVEIS - GUIA DE MANUTENÇÃO.**
  Cr$ 38.000 mais despesas postais.
- **FOTOGRAFIA**
  Cr$ 12.000 mais despesas postais ou gratuitamente se o seu pedido for acima de 68.000.
- **Faça o seu pedido pelo Reembolso Postal.**

PETIT EDITORA LTDA
CAIXA POSTAL 8414 - SP - 01000
Av. Brig. Luíz Antonio 383 - 2º - 208 - SP

Cursos Práticos

RÁDIO-TELEVISÃO
ELETRÔNICA DIGITAL

POR FREQÜÊNCIA

Ministrados por professores com ampla experiência no ensino técnico profissional. Aulas duas vezes por semana, à noite ou somente aos sábados, no período diurno.

Fornecemos todo o material para estudo e treinamento (apostilas, kits para montagens, rádios, televisores, painéis analógicos e digitais, multímetros, geradores de RF, osciloscópios, pesquisadores de sinais, geradores de barras coloridas, etc.

Visite-nos, assista aulas sem compromisso e comprove a eficiência do nosso sistema de ensino.

Infs. na **ESCOLA ATLAS DE RÁDIO E TELEVISÃO**
AV. RANGEL PESTANA, 2224 – BRÁS
FONE: 292-8062 – SP

MATRÍCULAS ABERTAS



RITMOTRON

Marcos Hideto Mori
Marcos Furlan Ferreira

Gerador Programável de Ritmos

(PARTE FINAL)

Nesta parte final do Ritmotron falamos exclusivamente da sua programação e da ligação num amplificador. Com isso, o leitor terá os recursos necessários não só para a elaboração dos ritmos tradicionais, como também para colocar em ação toda sua criatividade na elaboração de novos ritmos.

Programação

Temos dois tipos de programação possíveis para o Ritmotron: programação imediata pelo teclado, e a pré-programação por cartões ROM.

Na programação via teclado podemos criar qualquer ritmo, bastando para isso determinar qual ou quais instrumentos serão tocados em cada instante e quando a execução do ritmo deve ser reiniciada para a repetição cíclica do acompanhamento criado.

O Ritmotron possui uma memória que pode ser visualizada como mostra a figura 18.

Imagine que a memória seja uma "esteira de papel" muito longa tendo as extremidades unidas e sustentadas por dois "carretéis". Um dos carretéis é ligado a um "dispositivo mecânico". A fita é dividida por toda sua extensão em várias linhas e estas em pequenos segmentos chamados BITs.

Imaginemos agora um "anteparo" com um corte de modo que, ao ser sobreposto à "fita", vemos apenas uma linha. A esta linha chamaremos de "endereço" de memória.

O dispositivo tem como função ir movimentando compassadamente a fita, de modo que as linhas sejam mostradas no visor, uma a uma.

O sistema operacional do Ritmotron nada mais faz do que ler a informação contida no visor. Esta informação, como já vimos, é uma linha de memória composta de 5 bits.

Quatro desses bits (bit1, bit2, bit3 e bit4) correspondem aos instrumentos de percução (tambor, bongô, clave e prato) e é o estado de cada um destes bits que determina se o instrumento correspondente emite (1) ou não emite (0) som. O quinto bit é utilizado para o RESET.

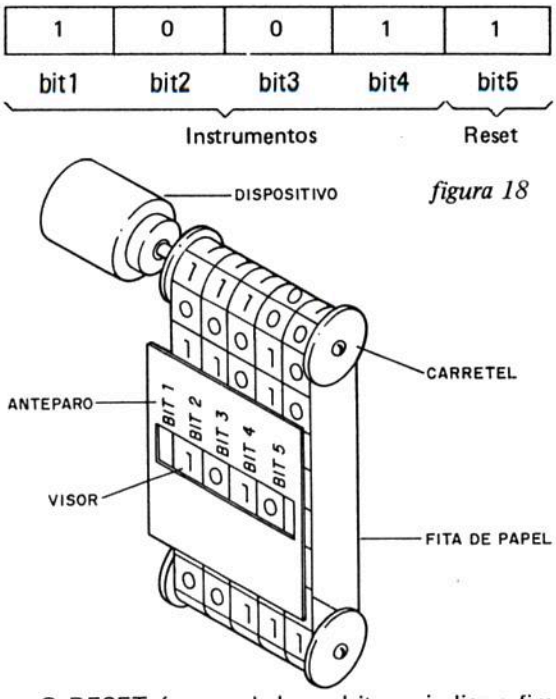


figura 18

O RESET é na verdade um bit que indica o fim da seqüência rítmica, fazendo com que o dispositivo volte ao início da "fita", instantaneamente. Suponhamos que a seqüência rítmica seja muito simples, a ponto de ocupar apenas algumas linhas da memória. Se não existisse o bit de RESET, a seqüência seria executada e a fita continuaria se "desenrolando" até a última linha, quando então o retorno ocorreria, para novamente executar o rítmo programado.

Com o bit de RESET o sistema operacional irá identificar o fim da seqüência rítmica, reiniciando-a instantaneamente, ignorando portanto as linhas restantes.

Esta analogia mostra pormenorizadamente como funciona a memória do Ritmotron. Portanto, para programá-lo basta manipular convenientemente a memória, o que é feito pelo sistema operacional através das seguintes teclas:

TECLA	FUNÇÃO
RAM ON	Habilita a memória RAM
RAM OFF	Inibe a memória RAM
READ	Seleciona o modo de leitura da RAM
WRITE	Seleciona o modo de escrita na RAM
$INSTR_1$	Aciona o tambor
$INSTR_2$	Aciona o bongô
$INSTR_3$	Aciona a clave
$INSTR_4$	Aciona o prato
RESET	Reinicializa a execução do ritmo
ENTER	Armazena o dado na memória atual e a incrementa
CLEAR	Limpa o conteúdo do monitor de instrumentos

TABELA 1

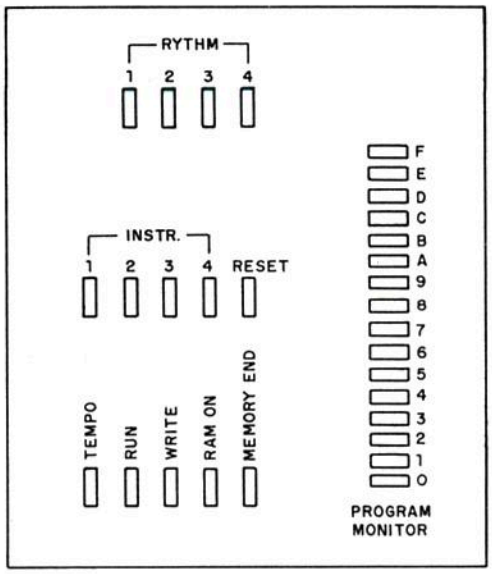


figura 19

O Ritmotron possui no painel frontal uma série de monitores (figura 19) para auxiliar o processo de programação.

- Monitor de Programa: é constituído por 16 leds. Na programação ele indica que a linha foi armazenada corretamente na memória, pois ele é incrementado a cada acionamento da tecla ENTER.
- Monitor de instrumento: permite a visualização dos instrumentos que estão sendo acionados num dado momento.
- Monitor de estado: indica por meio de leds o estado geral do aparelho como por exemplo a habilitação da memória, modo de programação ou leitura, programa sendo executado e ainda um LED que indica "memória lotada" ou "fim de memória" (acende após o preenchimento das 1024 linhas disponíveis).

Para exemplificar, suponhamos que queremos programar o seguinte rítmo:

1º tempo – tambor, prato
2º tempo – clave
3º tempo – pausa
4º tempo – tambor, prato, clave, bongô
5º tempo – volte ao início

Devemos proceder da seguinte forma: Tabela 2

Observações

1. Todos os instrumentos que forem acionados em uma mesma linha, durante a execução do programa, serão tocados simultaneamente.

2. Caso a instrução RESET seja colocada na mesma linha em que existe algum instrumento acionado, durante a execução, o aparelho só reiniciará o rítmo imediatamente após o acionamento dos instrumentos.

3. Sempre que se pressiona STOP o aparelho interrompe a execução do programa e retorna à linha zero da memória.

PROCEDIMENTO	COMENTÁRIO
1 – Ligue o aparelho	Ao ligá-lo o conteúdo da memória e o estado atual dos controles é indefinido.
2 – Pressione STOP	Dessa forma inicializamos o sistema e reciclamos a memória.
3 – Pressionando RAM ON	Habilita a memória. Isto é necessário pois caso contrário a memória ignora qualquer comando.
4 – Pressionando WRITE	O Ritmotron entra em modo programação esperando a entrada dos dados correspondentes ao ritmo.
5 – Pressionando CLEAR $INSTR_1$, $INSTR_4$	Limpa o conteúdo do monitor de instrumentos e ativa os bits correspondentes ao tambor e prato.
6 – Pressionando ENTER	Armazena o conteúdo do monitor de instrumento no endereço de memória atual e espera a entrada na próxima linha.
7 – Pressionando CLEAR, $INSTR_3$	Limpa o conteúdo do monitor de instrumentos e ativa o bit correspondente à clave.
8 – Pressionando ENTER	Idem ao item 6.
9 – Pressionando CLEAR, ENTER	Limpa o conteúdo do monitor de instrumentos e entra o dado. Desta forma o endereço atual da memória não terá nenhuma informação, o que equivale a uma pausa.
10 – Pressioando $INSTR_1$, $INSTR_2$, $INSTR_3$ $INSTR_4$.	Ativa no monitor de instrumentos a clave, o tambor, o prato e o bongô.
11 – Pressionando ENTER	Idem ao item 6.
12 – Pressionando CLEAR, RESET	Limpa o conteúdo do monitor de instrumentos e ordena a reinicialização da seqüência rítmica após o 4º tempo.
13 – Pressionando READ	O Ritmotron entra em modo leitura aguardando um comando de execução.
14 – Pressionando RUN	O ritmo é executado conforme o programado.

TABELA 2

4. Caso se pressione a tecla RUN, com o programa sendo executado, o programa é desviado para a linha zero, prosseguindo normalmente em seguida.

5. Caso ocorra um erro de programação, que só seja percebido após a execução da seqüência, para corrigir proceda da seguinte forma:

PROCEDIMENTO	COMENTÁRIO
1 – Pressionando STOP	Pára a execução do programa e reinicializa a memória sem apagar seu conteúdo.
2 – Pressionando READ	Entra em modo de leitura.
3 – Pressionando ENTER sucessivamente até encontrar a linha errada.	No monitor de instrumento são mostrados os instrumentos ativados em cada linha de programa.
4 – Pressionando WRITE	Entra em modo de programação.
5 – Inserir a linha correta	
6 – Pressionando READ	Entra em modo leitura.
7 – Pressionando RUN	Executa o programa.

TABELA 3

Pré-programação

Como já foi dito, o Ritmotron aceita até quatro rítmos pré-programados em cartões de ROM (Read Only Memory) que podem ser substituídos facilmente graças a utilização de conectores "Slots".

Estes cartões de ROM são compostos por matrizes de diodos que podem ser acessados via teclado através dos comandos Rythm 1, Rythm 2, Rythm 3 e Rythm 4. Pressionando-se uma dessas teclas, a ROM do Slot correspondente é habilitada e o ritmo nela contido é executado.

Nada impede, entretanto, que mais de uma ROM seja habilitada ao mesmo tempo. Isso possibilita obter uma mistura de dois ou mais ritmos, conferindo grande versatilidade ao sistema.

Para rodar um programa da ROM basta selecionar através dos comandos Rythm e pressionar RUN. A tecla CLEAR pode ser utilizada a qualquer momento para inibir as ROMs habilitadas e, para parar a execução do rítmo, use a tecla STOP.

Durante a operação com as memórias ROMs, a RAM deve estar desabilitada, portanto basta pressionar RAM OFF previamente.

Daremos a seguir alguns ritmos que o leitor pode programar.

SAMBA					
Passo	Tambor	Bongô	Prato	Clave	Reset
1	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
2	1	ϕ	1	1	ϕ
3	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
4	ϕ	1	1	1	ϕ
5	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
6	1	ϕ	1	1	ϕ
7	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
8	ϕ	1	1	1	ϕ
9	1	ϕ	1	1	ϕ
10	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
11	ϕ	ϕ	1	1	ϕ
12	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
13	1	ϕ	1	1	ϕ
14	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
15	ϕ	ϕ	1	1	ϕ
16	ϕ	ϕ	1	1	ϕ

BOLERO					
Passo	Tambor	Bongô	Prato	Clave	Reset
1	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
2	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
3	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
4	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
5	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
6	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
7	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
8	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
9	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
10	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
11	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
12	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
13	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
14	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
15	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
16	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ

BLUES					
Passo	Tambor	Bongô	Prato	Clave	Reset
1	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
2	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
3	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
4	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
5	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
6	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
7	1	ϕ	1	ϕ	ϕ
8	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
9	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
10	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
11	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
12	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
13	ϕ	ϕ	1	ϕ	1

VALSA					
Passo	Tambor	Bongô	Prato	Clave	Reset
1	1	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
2	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
3	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
4	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
5	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
6	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
7	1	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
8	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
9	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
10	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
11	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
12	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
13	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	1

FOX TROT					
Passo	Tambor	Bongô	Prato	Clave	Reset
1	1	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
2	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
3	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
4	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
5	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
6	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
7	1	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
8	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
9	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
10	ϕ	1	1	ϕ	ϕ
11	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
12	ϕ	ϕ	1	ϕ	ϕ
13	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	1

Obs.: 1 – Instrumento ativado ou ausência de diodo na placa de ROM.

ϕ – Instrumento desativado ou presença de diodo na placa de ROM.

Programando a ROM

O funcionamento da ROM do Ritmotron pode ser comprendido pela leitura da primeira parte deste artigo o que nos leva diretamente à sua programação.

Na figura 7 podemos ver que a placa da ROM é constituída por uma matriz de 16 x 5, onde os cruzamentos das linhas com as colunas são dotados de diodos, que determinam se nessa linha algum instrumento é acionado e se for, quais são.

Na programação, a colocação de um diodo no cruzamento de uma linha com uma coluna equivale a um bit em ϕ (instrumento em silêncio) e a ausência equivale a um bit em 1 (instrumento emitindo som).

Dessa forma, podemos programar na placa de ROM rítmos que ocupem no máximo 16 tempos. Para ritmos que ocupem menos tempos utiliza-se um diodo no bit de RESET, na última linha do ritmo programado. No exemplo da figura 7 temos programado o ritmo do Samba.

Confeccionando-se 4 placas padrão de ROM com rítmos diferentes programados, pode-se conectar cada cartão em um slot do Ritmotron, e mantê-los inibidos até que se torne necessário executá-los.

Considerações finais

Conecte as saídas de rítmos às entradas direita e esquerda de um bom amplificador de alta fidelidade e esteja à vontade para fazer suas primeiras experiências com o aparelho. Você terá total liberdade de criação graças a grande capacidade de memória e ao versátil sistema operacional do Ritmotron.

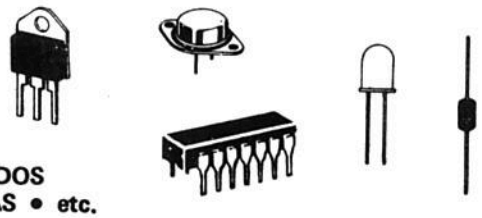
Quanto ao amplificador, dê preferência a um de grande potência, ligado a um sistema de caixas acústicas com boa resposta de freqüência, para poder ter um bom rendimento nas poderosas batidas do tambor e nas elevadas freqüências do ruído branco do prato. Com os controles do mixer pode-se ajustar, independentemente, os níveis de saída de cada instrumento e o controle de TEMPO permite a variação da cadência da execução do ritmo. O som gerado pelo Ritmotron é estéreo, havendo portanto uma separação entre os instrumentos gerados em ambos os canais, o que leva à recomendação de um amplificador estéreo.

Procuramos neste artigo dar os conceitos básicos da montagem, funcionamento e operação do Ritmotron. Devemos, entretanto, frisar que devido à disponibilidade limitada de espaço, torna-se impossível a abordagem total de todos os recursos que o aparelho possui, diga-se de passagem, único no gênero.

APRENDA COMO FAZER
UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO
POR CORRESPONDÊNCIA
MÉTODO FÁCIL E BARATO

SOLICITE INFORMAÇÕES GRÁTIS PARA:
FIEL – CURSOS DE ELETRÔNICA APLICADA
Cx. Postal 12683 – S. Paulo – CEP. 04798
Nome _____
Ender. _____ CEP. _____
Cidade _____ Est. _____

PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO
LEYSEL
Caixa Postal 1828
COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
RUA DOS TIMBIRAS, 295 - 1º A. - CEP 01208 - S. PAULO - SP



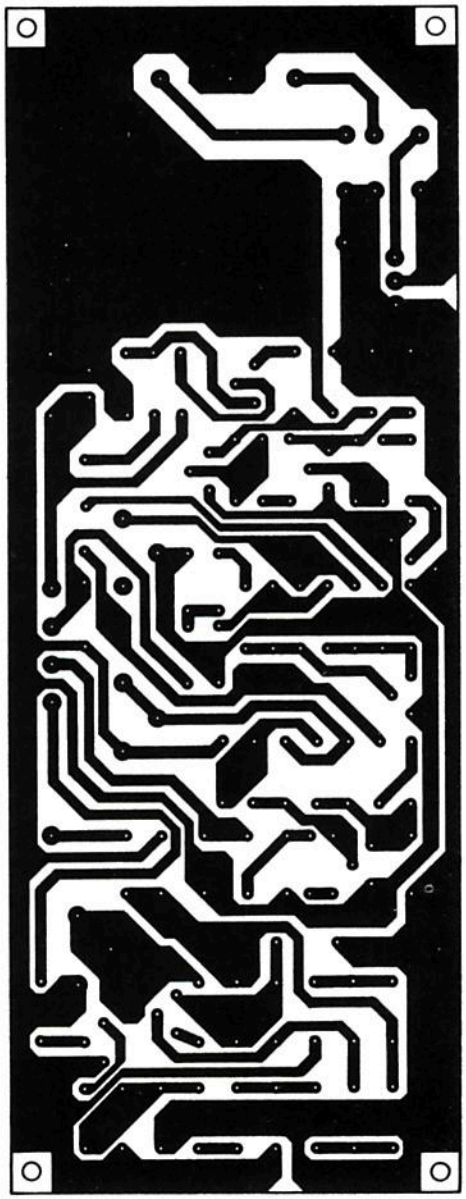
★ DIODOS
★ TRANSISTORES ★ CIRCUITOS INTEGRADOS
AGULHAS • CAPACITORES • LEDs • ANTENAS • etc.

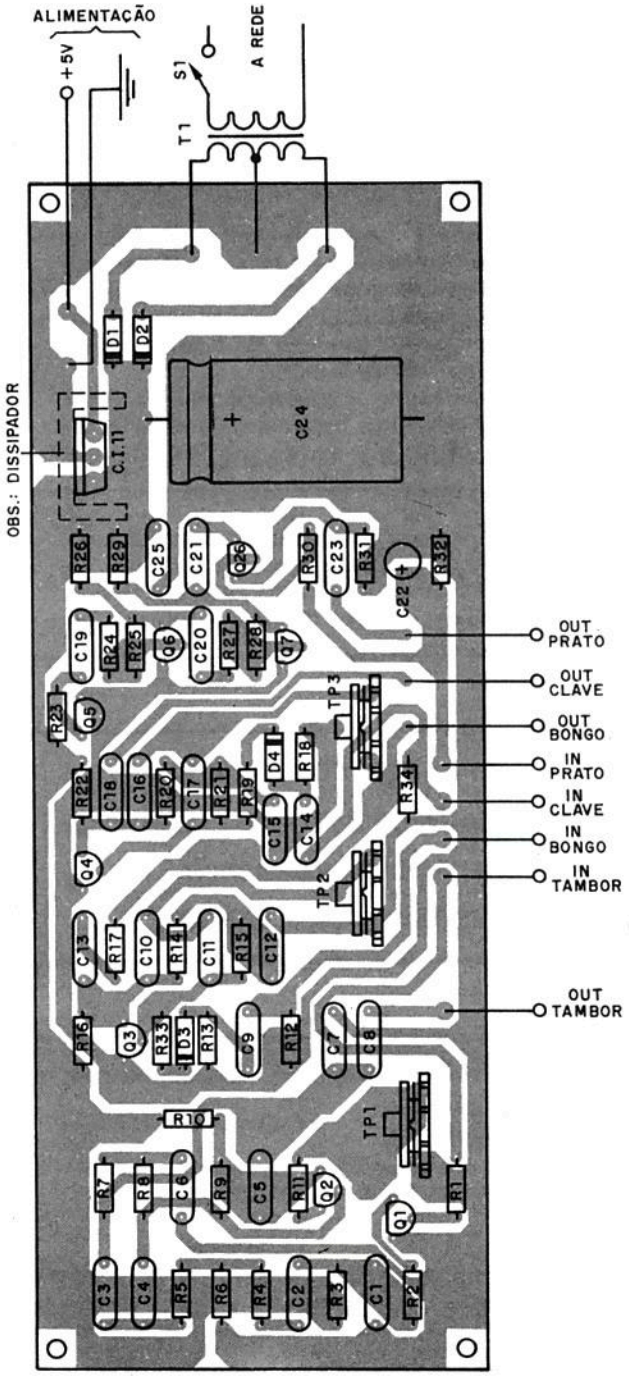
• GRÁTIS: Remeta-nos o cupom ao lado e receba inteiramente grátis nossa completa lista de preços.
• Venda pelo reembolso postal ou aéreo VARIG.

NOME:.....
END.:.....
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....
SA-158

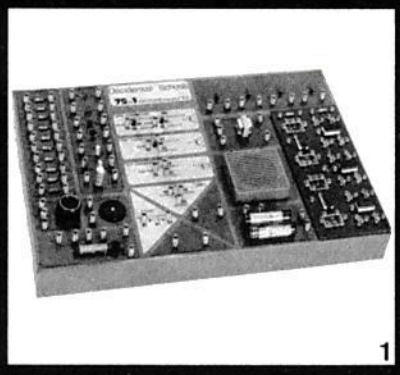
ERRATA

Na segunda parte do Ritmotron, a figura 15 da página 19, está com a placa do lado dos componentes invertida. Para tal publicamos novamente a placa do lado cobreado e dos componentes.





Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!

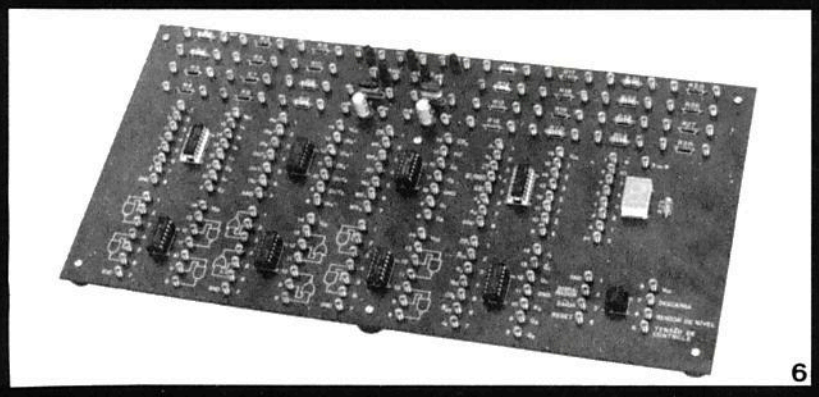

1

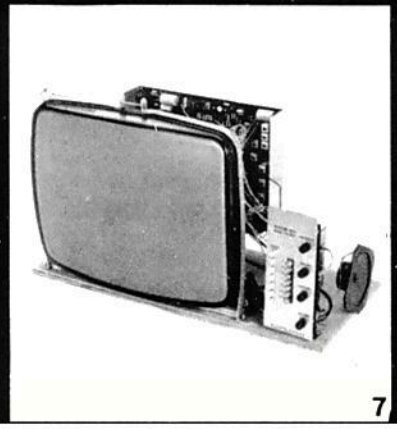

2


3


4


5


6


7


8

1) Kit Analógico Digital - 2) Multímetro Digital - 3) Comprovador Dinâmico de Transistores - 4) Conjunto de Ferramentas - 5) Injetor de Sinais - 6) Kit Digital Avançado - 7) Kit de Televisão - 8) Transglobal AM/FM Receiver

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletrônica!

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

1 - Eletrônica
2 - Eletrônica Digital
3 - Áudio/Rádio
4 - Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

5 - Eletrotécnica
6 - Instalações Elétricas
7 - Refrigeração e Ar Condicionado

Occidental Schools
cursos técnicos especializados
Al. Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP
Telefone: (011) 826-2700

Em Portugal
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO.
1200 Lisboa PORTUGAL

RSE 158

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber **GRATUITAMENTE** o catálogo ilustrado do curso de:

_____
indicar o curso desejado

Nome _____

_____

Endereço _____

_____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

_____ Estado _____

OSCILADOR SOLAR

Newton C. Braga

Eis uma interessante montagem experimental que permite mostrar de que modo os sensores fotoelétricos funcionam: um oscilador cuja freqüência depende da intensidade da luz que incide num elemento sensível. Bem ajustado, este aparelho experimental também pode funcionar com um sensível alarme de luz ou de sombra. Trata-se de uma montagem especialmente recomendada para demonstrações em feiras de ciências, ou como trabalho prático para cursos de eletrônica.

Um oscilador de áudio produz sinais elétricos cujas freqüências são as mesmas dos sons audíveis. Quando aplicamos estes sinais a um alto-falante, eles produzem sons que podemos ouvir claramente.

Neste projeto propomos a montagem de um oscilador com algumas características fora do comum: os sinais que ele produz são controlados por um sensor de luz. Em função da quantidade de luz que incide neste sensor de freqüência do som, e portanto sua tonalidade, (mais grave ou mais agudo) será diferente.

Com um ajuste mais crítico podemos fazê-lo disparar com a luz ou mesmo com sua ausência, transformando-o num alarde experimental muito sensível, pois o sensor que usamos pode inclusive superar o olho humano em sesnsibilidade.

Poderemos usar este oscilador para demonstrar os efeitos da luz num circuito eletrônico, em demonstrações de como funcionam os "olhos eletrônicos", ou ainda para criar um simples alarme experimental muito sensível.

O elemento sensível é um LDR comum e a alimentação vem de apenas duas pilhas pequenas que terão enorme durabilidade em vista de seu baixo consumo.

Como funciona

O oscilador usado nesta montagem leva dois transistores complementares, ou seja, um NPN e um PNP. A realimentação, ou o "retorno" do sinal que mantém a oscilação, é feita por meio de um capacitor e um resistor.

O capacitor (C1) é que basicamente determina a freqüência central do sinal que vai ser produzido. Valores entre 47nF e 120nF podem ser utilizados. Os valores mais altos produzem sons mais graves enquanto que os valores mais baixos produzem sons mais agudos.

Mas, a freqüência também depende do resistor que polariza a base do transistor NPN (Q1). Se variarmos este resistor, podemos alterar sensívelmente a freqüência do som produzido.

Assim, o que fazemos é ligar junto com este resistor um LDR.

O LDR, ou fotoresistor, é um componente cuja resistência depende da quantidade de luz que incide numa superfície sensível, conforme curva mostrada na figura 1.

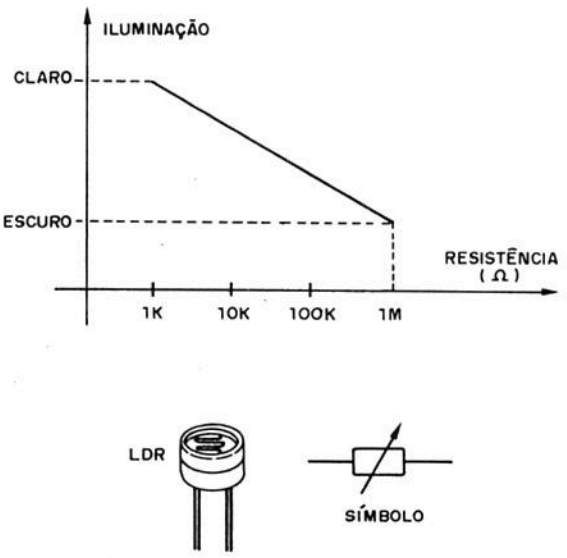


figura 1

No escuro, a resistência do LDR é muito alta e no claro sua resistência muito baixa.

Podemos ligar o LDR no circuito de dois modos: no primeiro a incidência de luz faz com que a freqüência do oscilador se torne mais alta (agudo) e no segundo mais baixo (grave).

Com o auxílio de um potenciômetro de ajuste podemos levar o oscilador ao limiar do funcionamento, o que ocorrerá quando a luz incidir ou quando deixar de incidir no LDR, conforme seu modo de ligação.

Montagem

Na figura 2 damos o diagrama completo do oscilador solar, por onde observamos as duas possibilidades de ligação do LDR.

Na figura 3 temos a montagem realizada numa ponte de terminais.

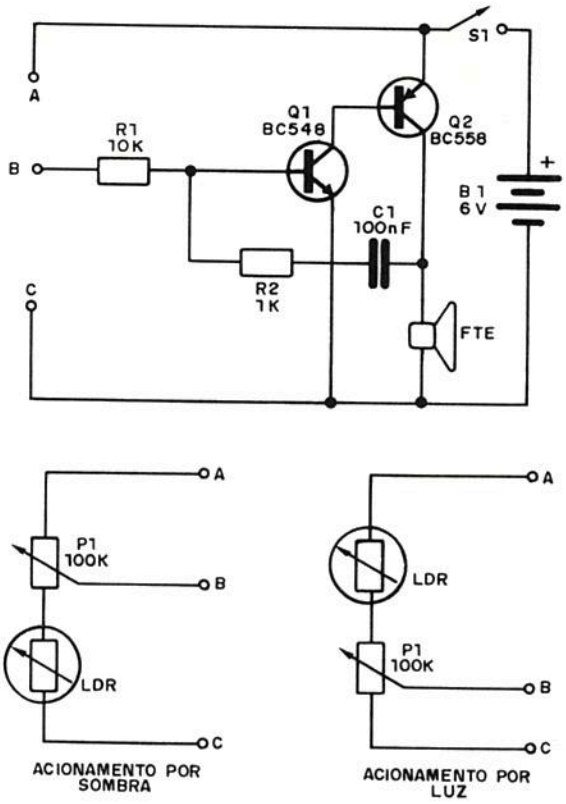


figura 2

O conjunto poderá posteriormente ser instalado numa caixa fechada ou com base de madeira, caso seja usado em demonstrações, tornando visíveis todas as suas partes.

Além dos cuidados convencionais de montagem (abordados no início d revista) temos as seguintes recomendações a fazer:

O LDR pode ser de qualquer tipo redondo, inclusive aproveitado de velhos televisores que tenham controle automático de luminosidade. O fio de ligação ao LDR deve ter no máximo 10 metros para não ocorrerem problemas de oscilações.

O capacitor C1 pode ter seu valor modificado caso o leitor queira abranger outra fraixa de freqüência dos sons produzidos.

Para melhor qualidade de som, o alto-falante deve ter pelo menos 10cm de 4 ou 8ohms de impedância.

Prova e uso

Coloque as pilhas no suporte e faça a ligação do LDR conforme a versão desejada: acionamento por luz ou sombra.

Ligue o interruptor geral e ajuste o potenciômetro até que haja emissão de som. Ilumine o LDR ou faça sombra, conforme sua versão, e verifique a alteração do som.

Se quiser provar a unidade como alarme, coloque o potenciômetro na posição em que o oscilador fique prestes a funcionar e depois faça incidir

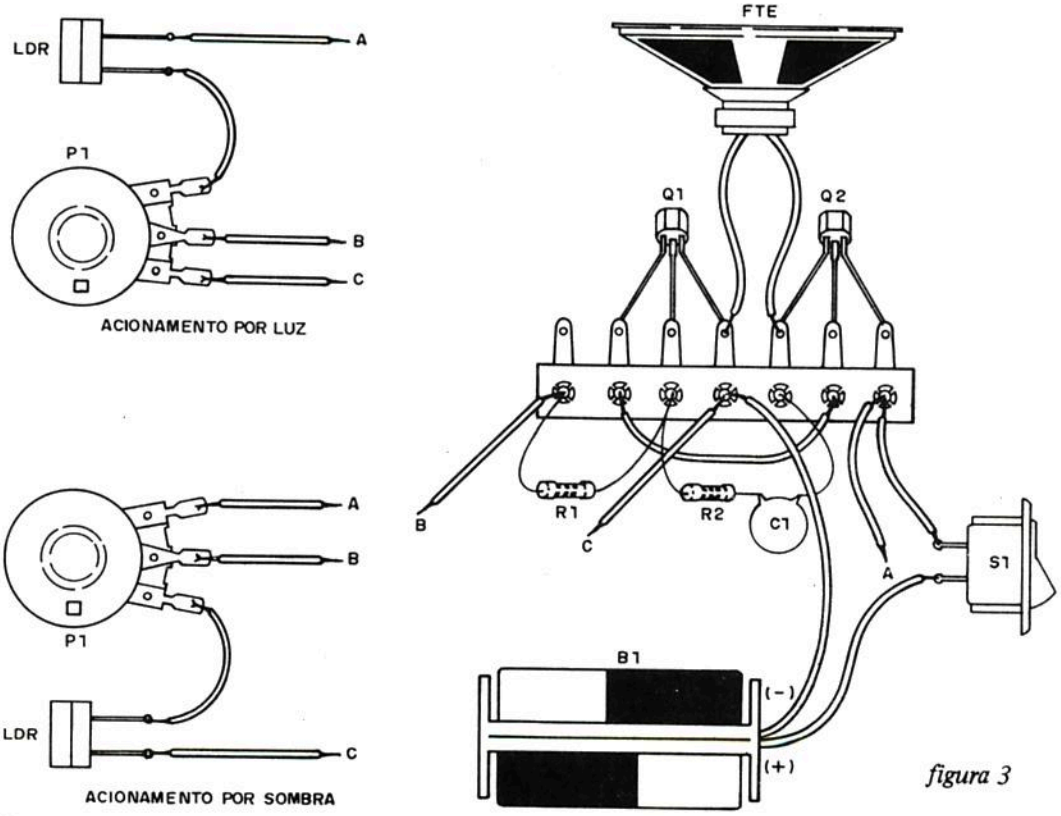


figura 3

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalente
Q2 – BC558 ou equivalente
LDR – LDR comum redondo
P1 – 100k – potenciômetro simples
R1 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 – 100nF (104) – capacitor cerâmico
B1 – 3V – 2 pilhas pequenas
S1 – Interruptor simples
FTE – alto-falante de 8ohms ou 4ohms – 10cm
Diversos: ponte de terminais, suporte para duas pilhas, caixa ou base para montagem, fios, solda etc.

sombra no LDR. Verifique seu funcionamento: a sensibilidade depende do ajuste.

A sensibilidade poderá ser aumentada com o uso de uma lente convergente na frente do LDR.

Na figura 4 damos um exemplo de alarme experimental de passagem que opera quando o feixe de luz da lâmpada como é interrompido. O alarme tocará quando isso acontecer.

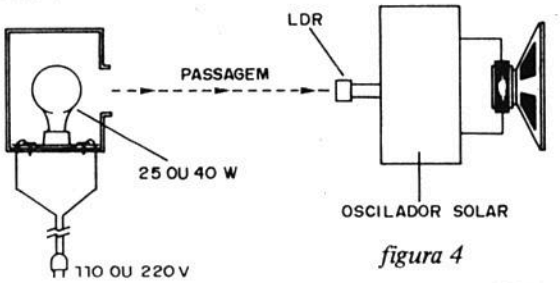


figura 4

AGORA EM STO AMARO
TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL – ACESSÓRIOS – EQUIPAM.
APARELHOS – MATERIAL ELÉTRICO – ANTENAS – KITS
LIVROS E REVISTAS (Nºs ATRASADOS) ETC.

FEKITEL
CENTRO ELETRÔNICO LTDA
Rua Barão de Duprat nº 312
Sto Amaro – Tel. 246-1162 – CEP. 04743
à 300 mtrs do Largo 13 de Maio

ESTAMOS À SUA ESPERA

EMARK eletrônica coml ltda. VENDAS POR REEMBOLSO, ATACADO E VAREJO
Rua General Osório, 185 - CEP 01213-SP

KITS DO PROF. BEDA MARQUES

☐ - (0245) Reativador de pilhas e baterias-triplica a vida.....33.000
☐ - (0546) Testatram-testa transistores no circuito.....113.000
☐ - (0143) New-buzz- buzina p/carro, super potência.....207.000
☐ - (0427) Buzina brasileira - buzina inedita (chamamuiê).....121.000
☐ - (0810) Voz do robo.....108.000
☐ - (0049) Teste rapido p/diodos e leds-importante p/bancada....72.000
☐ - (0622) Elimidador de bateria - de 9 volts.....86.000
☐ - (0131) Injetuj - provador para consertos em rádios.....64.000
☐ - (0338) Passarim automático - passarinho eletrônico.....93.000
☐ - (KV01) Alarmak - alarme anti-roubo para carro.....83.000
☐ - (0330) Prote-porta - alarma localizado para portas.....171.000
☐ - (0341) Orelhão - telescopio acústico, escuta longe.....290.000

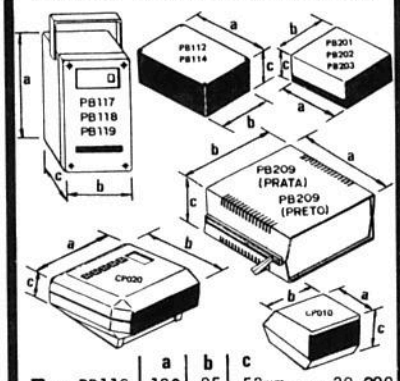
marque com X, Valor Total_____
ENVIAR P/CAIXA POSTAL-44.841-SP

nome.....
end.....
bairro.....
cidade.....
est.....cep.....

☐ - PEDIDO POR REEMBOLSO
○ - Solicitação da relação de 133 KITS DO PROF. BEDA MARQUES-grátis.

ENVIAR ▼ P/ BEDA MARQUES

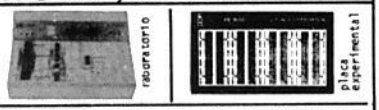
CAIXAS PLASTICAS PADRÃO



		a	b	c	
☐ -	PB112	123	85	52mm	28.300
☐ -	PB114	147	97	55mm	33.800
☐ -	PB201	85	70	40mm	16.600
☐ -	PB202	97	70	50mm	20.000
☐ -	PB203	97	86	43mm	21.800
☐ -	PB117	122	83	60mm	41.600
☐ -	PB118	148	98	65mm	45.500
☐ -	PB119	190	111,5	65mm	56.500
☐ -	PB209	178	178	82(Preta)	92.500
☐ -	PB209	178	178	82(Prata)	109.000
☐ -	CP010	84	72	55(rel.)	18.700
☐ -	CP020	120	120	66(rel.)	37.000

PLACA EXPERIMENTAL

☐ - M/1143 com 410 pontos...265.000
☐ - M/1144 c/820 pontos.....450.000
☐ - M/1145 c/1.650 pontos....654.500
☐ - M/1146 c/2.460 pontos...841.500
☐ - M/1147 c/3.280 pt.....1.155.000
☐ - M/1148 laboratório exp.1.353.000



PRODUTOS EM KITS - LASER

☐ - Alerta de ré p/veiculos..80.000
☐ - Ignição Eletrônica.....175.000
☐ - Amplificador 30W.....100.000
☐ - Amplificador 90W.....175.000
☐ - Ampl.Estereo 50+50.....285.000
☐ - Pré-universal.....69.000
☐ - Pré-tonal grave/agudo..175.000
☐ - Luz Ritmica 1 canal.....87.000
☐ - Luz Ritmica 3 canais...170.000
☐ - Provador de Transistor..64.000
☐ - Provador de Bateria.....64.000
☐ - Dimmer 1000 Watts.....96.000
☐ - Fonte de Alim.(1-AM)...350.000
☐ - Fonte de Alim.(5-AM)...640.000
(Kit-Montado ACRESCIMO de 20%)

FERRO DE SOLDAR (110e220V)
☐ - Ferro de Soldar,30W,4-chaves de fenda e 1 metro de solda.....39.000

marque com X, Valor Total_____
ENVIAR P/EMARK-Rua General Osório,185

nome.....
end.....
bairro.....
cidade.....
est.....cep.....

☐ - PEDIDO POR REEMBOLSO
○ - Solicitação do catalogo de componentes Emark.(grátis)

PREÇOS VALIDOS ATE 15/01/86

ENVIAR ▲ P/ EMARK ELETRONICA Tel.:(011) 221 4779

Programas Híbridos

BASIC + LINGUAGEM DE MÁQUINA

Luiz Ferraz Netto
(Léo)

Terceiro Método
Armazenamento de rotinas em L.M. na área do usuário

A rotina em LM. pode, também, ser armazenada na própria área do programa basic. Para isso, usaremos de uma linha para comentários (remark), ou seja, uma linha REM.

Os primeiros cuidados ao definir essa linha REM são:

(a) Não substituir a palavra chave REM pela sua abreviatura < SHIFT > < 7 > porque o arquivamento na RAM é distinto. A palavra chave REM é armazenada em um único byte sob código 147 (decimal) ou 93 (hexa), enquanto que o < SHIFT > < 7 > é armazenado numa seqüência de 3 bytes, a saber, 58, 147, 251 (decimais) ou 3A, 93, FB (hexadecimais).

Vamos observar isso, pois que o intuíto é aprender e não apenas ler e acreditar. Não esqueça que como professor de Física, gosto de ver as coisas, também, na prática. A teoria sozinha, sem sequer pensar em suas aplicações, eu só as pratico quando visto o jaléco de professor de Matemática.

Coloque as seguintes linhas no seu micro:

```
10 REM .....
20 ' .....
```

Ambas são linhas de comentários, porém, a primeira contém a palavra chave REM, enquanto que a segunda contém sua abreviatura < SHIFT > < 7 >.

Entremos na memória RAM, na área do usuário, com a linha imediata:

```
> FOR E = 17385 TO 17485: PRINT USING "###ϕ"; PEEK (E);:NEXT
```

```
255 67 [10][0][147] 46 46 46 46 46 46 .....
46 46 46 46 46 0 25 68 [20][0][58][147][251]
46 46 .....
46 46 .....
```

Destacamos no display da execução, os números de linha e as codificações do REM e do < SHIFT > < 7 >, para você constatar o que dissemos.

E lembre-se disso: em termos de memória, o SHIFT 7 é um desperdício !!

Outra observação, toda vez que for observar os conteúdos da memória use da saída:

```
... : PRINT USING "###ϕ"; PEEK (E);: .....
```

pois teremos no vídeo, organizadinhos, 16 conteúdos por linha de tela.

(b) Coloque a linha REM na qual a rotina em L M será armazenada como a **segunda linha** do programa, reservando a **primeira linha** para um desvio < GOTO > para o início real do programa (títulos, etc). Desse modo o interpretador BASIC não passará nunca pela segunda linha não necessitando, portanto, de interpretá-la. Além do que, nesta posição, ela apresentará um bom destaque.

Veja, como exemplo, uma linha REM reservando 20 bytes para códigos em L.M.

```
1 GOTO 10
2 REM .....(contém 20 caractéres quaisquer).....
10 CLS:? @ 128, "LEO-HIBRIDAÇÃO/BAS/LM";
etc .....
 ⋮
```

(c) Nunca EDIT essa linha REM. A melhor maneira de se não ficar tentado em EDITÁ-LA, é alterar seu número de linha para 0. Vejamos como se faz isso.

A linha lógica 1 ocupa 8 bytes cujos conteúdos são:

```
┌─241 | 67 | 1 | 0 | 141 | 49 | 48 | 0
└ Link para  nº da  Goto  1   0  E.O.L
  a linha 2  linha
  conteúdo do endereço 17385
```

A linha lógica 2 ocupa 26 bytes cujos conteúdos são:

```
11 68 (2) 0 147 46 46 46 ... etc
Link para  nº da  REM . . . ... etc
a próxima  linha
linha < 10 >
```

Desse modo, conclue-se que o 2 da linha lógica 2, é o conteúdo do endereço **17395**. Para alterá-lo para ∅ basta por:

> POKE 17395, ∅

Veja como fica a listagem:

```
> LIST  < ENTER >
1 GOTO 10
0 REM .........................
10 CLS:?@128,"LEO-HIBRADAÇÃO/BAS/LM
 ⋮
```

Caso você tenha colocado essas linhas no micro recém inicializado, você poderá observar esses conteúdos e seus respectivos endereços (como eu o fiz) usando da seguinte linha imediata:

```
>FOR E=17385 TO 17418 :?USING"(#####)∅";
E ; : ? USING "< ### >∅∅∅"; PEEK(E);:NEXT
```

E teremos, por execução:

```
(17385)  <241>   (17386) <67>  (17387) <  1>  (17388) <  0>
(17389)  <141>   (17390) <49>  (17391) <48>  (17392) <  0>
(17393)  <  11>  (17394) <68>  (17395) <  2>  (17396) <  0>
(17397)  <147>   (17398) <45>  (17399) <45>  (17400) <  45>
(17401)  <  45>  (17402) <45>  (17403) <45>  (17404) <  45>
(17405)  <  45>  (17406) <45>  (17407) <45>  (17408) <  45>
(17409)  <  45>  (17410) <45>  (17411) <45>  (17412) <  45>
(17413)  <  45>  (17414) <45>  (17415) <45>  (17416) <  45>
(17417)  <  45>  (17418) <  0>  ← (E.O.L.)
```

Primeira linha (E.O.L.)

Segunda linha

Essa linha imediata acima é uma "dica" para você observar (sempre arrumadinho) endereços e seus conteúdos, tanto da ROM como da RAM.

Após esses cuidados (e aprendizados) sobre como definir sua linha REM, vejamos passo a passo a técnica de armazenamento de rotinas em LM, nessas linhas REMs.

... **passo # : 1** ...

Verifique quantos bytes sua rotina em L.M. ocupa. Indiquemos por < NB > esse resultado. Esse será o número de caractéres que definirão o conteúdo da linha REM.

... **passo # : 2** ...

Defina uma linha REM, conforme exposto na introdução desse método, contendo tantos caractéres (quaisquer) quantos são os bytes requeridos pela rotina em L.M.

... **passo # : 3** ...

Identifique o endereço de memória onde se iniciará a armazenagem da rotina, ou seja, o endereço imediatamente após aquele cujo conteúdo é 147 (código da palavra chave REM).

... **passo # : 4** ...

Carregar, no espaço de memória que apresenta conteúdo da linha REM, os códigos da L.M. de nossa rotina. Isso se dará a partir do endereço obtido no passo # : 3.

... **passo # : 5** ...

Armazene nos endereços 16526 e 16527, o LSB e o MSB do endereço obtido no passo # 3.

... **passo # : 6** ...

Acessar a rotina em LM pela função USR (arg.).

Vejamos um exemplo completo, usando para tal uma rotina de som em L.M, cujos códigos de máquina são:

```
205, 127, 10, 203, 36, 69, 62, 1, 211, 255, 16,
254, 69, 62, 2, 211, 255, 16, 254, 37, 32, 239, 201
```

passo # : 1

– Nossa rotina ocupará NB = 23 bytes.

passo # : 2

– Reservar 23 bytes numa linha REM

```
1 GOTO 10
2 REM 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8
9 0 1 2 3
10 CLS : ? @ 128,"LEO-HIBRIDAÇÃO/BAS/LM";
```

passo # : 3

– Endereço inicial do armazenamento.

A linha 1 ocupa 8 bytes e, na linha 2 o primeiro caractére após o REM é o 6º. byte, logo, seu endereço será: 17385 + 7 + 6 = 17398.

Se você colocar sempre as linhas 1 e 2 conforme sugerimos, o início do armazenamento sempre será dado por:

2ϕ X = PEEK (16548) + 256*PEEK (16549) +13

passo # : 4 – carga da rotina, a partir do endereço X.

3ϕ FOR K = ϕ TO 22: Y = X + K: READ C: POKE Y, C: NEXT

4ϕ DATA 205, 127, 10, 203, 36, 69, 62, 1, 211, 255, 16, 254

5ϕ DATA 69, 62,2, 211, 255, 16, 254, 37, 32, 239, 201

passo # : 5 – Definição de "ENTRY POINT"

6ϕ MSB = INT (X/256): L SB = X – MSB* 256: POKE 16526, LSB: POKE 16527, MSB

Nessa linha obtivemos o LSB e o MSB do endereço 17398 e os colocamos nos endereços 16526 e 16527.

passo # : 6 – Acessar a rotina.

7ϕ Z = USR (100) ou

7ϕ R$ = INKEY$: IFR$ = "", 70 ELSE R = ASC (R$): Z = USR (R+30): GO TO 70

LISTAGEM COMPLETA DO EXEMPLO

```
1 GO TO 10
2REM 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3
10 CLS: ? @ 128,"LEO-HIBRIDACAO/BAS/LM"
20 X = PEEK (16548) + 256*PEEK (16549) + 13
30 FOR K = 0 TO 22 : Y = X + K : READ C : POKE Y, C : NEXT
40 DATA 205, 127, 10, 203, 36, 69, 62, 1, 211, 255, 16, 254
50 DATA 69, 62, 2, 211, 255, 16, 254, 37, 32, 239, 201
60 MSB = INT (X/256): LSB = X – MSB* 256: POKE 16526, LSB: POKE 16527, MSB
70 R$ = INKEY$: IFR$ = "", 70 ELSE R = ASC (R$): Z = USR (R + 30): GO TO 70
1ϕϕ POKE 17395, ϕ: REM ZERAR A LINHA 2
```

(USUÁRIOS DA LINHA TK)

Para a linha TK, com seu microprocessador Z-80, eis uma rotina em LM usando da técnica da linha REM. Trata-se de uma rotina de som para exercício de armazenamento em área do usuário.

De início, digite o programa apresentado na listagem (A); esse programa permitirá a carga da rotina em LM com os códigos de máquina em hexadecimal. A primeira linha desse programa (1 REM - - - - - -) deverá conter 100 caracteres quaisquer, que serão substituídos pelos códigos de máquina de nossa rotina, em hexadecimal. Após a digitação, tecle RUN e NEW LINE. À cada solicitação do INPUT A$, entre com os códigos da listagem (B). Tecle NEW LINE ao término de cada linha da listagem (B). Após ter efetuado isso para todas as linhas, tecle S e NEW LINE.

O programa em LM está agora armazenado na primeira linha, logo após a instrução REM.

Para executar o programa digite as linhas da listagem (C). Para interromper a execução tecle SHIFT ϕ.

LISTAGEM (A)

```
1 REM /////// . . . . . {100 caracteres quaisquer }
2 LET X = 16514
3 LET A$ = " "
4 IF A$ = "" THEN INPUT A$
5 IF A$ = "S" THEN STOP
6 POKE X, 16*CODE A$ + CODE A$(2)-476
7 LET X = X + 1
8 LET A$ = A$ (3 TO)
9 GO TO 4
```

LISTAGEM (B)

```
(1) 9B, 89, 73, 69, ϕϕ, 93, 7E, ϕϕ, 5E, ϕϕ
(2) 3B, 31, 28, 24, ϕϕ, ϕϕ, 36, 2C, ϕϕ, ϕϕ
(3) ϕϕ, ϕF, 16, 1E, ϕϕ, ϕA, ϕC, 12, 1A, ϕϕ
(4) ϕϕ, ϕϕ, 41, 4C, ϕϕ, 38, 3C, 46, 53
(5) 78, 3D, 2ϕ, FD, C9, DB, FF, CD, A9, 4ϕ
(6) D3, FF, CD, A9, 4ϕ, C9, CD, BB, ϕ2, E5
(7) ϕ1, EF, FC, AF, ED, 42, E1, C8, CB, C4
(8) 44, 4D, 51, 14, 28, EC, CD, BD, ϕ7, 11
(9) ϕ4, 4ϕ, 19, 46, AF, B8, 28, Eϕ, CD, AE
(10)4ϕ, 18, DB
```

LISTAGEM (C)

```
1ϕ FAST
2ϕ RAND USR 16569
3ϕ PRINT "BASIC"
4ϕ STOP
```

Os dados referentes às notas musicais estão nas linhas (1), (2), (3) e (4) da listagem (B), assim distribuídas:

Z, X, C, V, B, N, M, ESPAÇO: De Dó a Dó (oitava inferior)

A, S, D, F, G, H, J, K, L : TONS SUSTENIDOS (oitava inferior)

W, E, R, T, Y, U, I, O: De Dó a Dó (oitava superior)

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ϕ: TONS SUSTENIDOS (oitava superior) NEWLINE, P: sustenidos.

Se pretender alterar as freqüências das notas musicais, basta alterar os dados da listagem (B), da linha (1) até linha (4).

Para maiores referências, a fonte bibliográfica é Mastering Machine Code on Your ZX81 de Toni

Baker. Lá encontra-se a versão assembler desse programa.

QUARTO MÉTODO

ARMAZENAMENTO DE ROTINAS EM L.M. EM MATRIZ DE NÚMEROS INTEIROS

Todos os métodos de armazenamento em variáveis strings (uso de CHR$, STRING$, A$) ou em linhas REM, da área do usuário, encontram uma limitação imediata: o programa em L.M. não pode ter mais do que 255 códigos de máquina. O quarto método elimina essa impossibilidade, armazenando o programa numa **variável numérica inteira indexada**, devidamente dimensionada.

Vamos recordar o modo como esse tipo de variável é armazenada na área de dados.

Dimensionemos uma variável inteira indexada com 16 elementos; a sintaxe dessa instrução será: **DIMA% (15)**.

Os elementos desse array serão nomeados, portanto, de:

A% (0), A% (1), A% (2), ... A% (14), A% (15).

Vamos atribuir valores numéricos a esses 16 elementos, através da instrução FOR K = 0 TO 15 : A% (K) = K + 100 : NEXT, de modo que teremos:

A% (0) = 100, A% (1) = 101, A% (2) = 102, ... , A% (15) = 115.

Como cada número inteiro ocupa na memória 2 bytes, teremos preenchidos, só com esses conteúdos, 32 bytes, assim:

100, 0 ; 101, 0 ; 102, 0 ; 103, 0 ; . . . . . ; 115, 0

(32 bytes)

Além desses bytes mais 8 são utilizados para caracterizar o próprio array, assim discriminados:

BYTE –1– tipo de variável (código 2 para variável inteira).

BYTE–2– 2º. caractére do nome (código ASCII, 0 se não houver)

BYTE–3– 1º. caractére do nome (código ASCII)

BYTE–4– LSB do número total de bytes do array a contar do byte–6–

BYTE–5– MSB do número total de bytes do array a contar do byte–6–

BYTE–6– número de dimensões do array.

BYTE–7– LSB do número de elementos por dimensão.

BYTE–8– MSB do número de elementos por dimensão.

Do byte–9– em diante inicia-se o armazenamento dos conteúdos de cada elemento do array, ocupando 2 bytes para cada elemento.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10	Byte 11	Byte 12	Byte 40
2	0	65	35	0	1	16	0	100	0	101	0	. . . . .	0
%		A	35 bytes		=	3 bytes		+		32 bytes		

VARPTR(A% (Ø))

A função localizadora de endereços de variáveis, a VARPTR, aplicada ao elemento A%(0), fornecerá o endereço da posição de memória que contém o LSB do valor desse elemento; o endereço do byte–9– em nossa exemplificação. Desse modo:

PEEK (VARPTR (A% (0))) = 100 (LSB)

e

PEEK (VARPTR A% (ϕ)) + 1 = 0 (MSB)

PEEK (VARPTR (A% (1))) = 101 (LSB)

PEEK (VARPTR (A% (1)) + 1) = 0 (MSB)

etc.

Como cada número inteiro tem reservado 2 bytes para seu armazenamento, a dimensão necessária para armazenar <NB> bytes será NB/2. Desse modo, se nossa rotina em L.M. ocupa 40 bytes, por exemplo, basta dimensionar um array numérico inteiro com 20 elementos, ou seja, DIMA%(19).

Após esses comentários iniciais poderemos por, passo a passo a técnica de armazenamento de rotinas em L.M. em array numérico inteiro.

. . . **passo # : 1** . . . Obter o número de bytes (NB) que serão ocupados pela rotina em L.M.

. . . **passo # : 2** . . . Dimensionar uma variável numérica inteira indexada que conterá em seus elementos os códigos da rotina em L.M. O número de elementos do array terá NB/2 elementos. DIM A% (NB/2 – 1).

. . . **passo # : 3** . . . Determinar o endereço onde se inicia o armazenamento dos valores dos elementos do array. X = VARPTR (A% (0)).

. . . **passo # : 4** . . . Carregar a rotina em L.M. a partir do endereço obtido no passo # 3.

FOR K = 0 TO NB – 1 : Y = X + K : READ C : POKE Y, C : NEXT

DATA (os códigos de máquina).

... **passo # : 5** ... Colocar nos endereços 16526 e 16527 o "enterpoint" da rotina:
MSB = INT (X/256) : LSB = X – 256 * MSB: POKE 16526, LSB : POKE 16527, MSB

... **passo # : 6** ... Chamar a rotina com a função USR. Exemplo:
R$ = INKEY$: R = ASC(R$) : Z = USR(R + 30).

EXERCÍCIOS

1. Considere a rotina de som, cujos códigos de máquina são:
   205, 127, 10, 203, 36, 69, 62, 1, 211, 255, 16, 254, 69, 62, 2, 211, 255, 16, 254, 37, 32, 239, 201.

   Sabe-se que a "área de rascunho" inicia-se no endereço 17126 (TRS/80 – MOD. III).
   Escreva o programa que permite armazenar essa rotina, naquela área, incluindo o modo correto de acessá-la.

2. Sabe-se que, na "área do sistema" os endereços de 16722 a 16805 corresponde ao trecho de interface do DOS. Se você esta no modo cassete, esse trecho fica disponível para uso de armazenagem de códigos em linguagem de máquina.

   Use os códigos do exercício anterior, monte o programa para armazenagem da rotina, defina o "entry point" e execute-a.

3. Armazene na "memória de vídeo" a rotina de som do exercício (1) e execute o programa com:
   100 R$ = INKEY$: IFR$ = " ", 100 ELSE R = ASC (R$) : Z = USR (R) : GOTO 100
   Observe como a rotina apresenta-se no vídeo. Como sugestão, coloque-a a partir do endereço 15434, e proteja as três linhas superiores do vídeo com POKE 16916,3.

   Eis um exemplo para a carga da rotina
   ```
   10 CLS
   20 FOR E = 15434 TO 15434 + 23 : ? @ 804,; : INPUT A% : POKE E + K, A% : K = K + 1 : NEXT : X = INT (15434/256) : Y = 15434 – – X * 256
   30 POKE 16916,2 : POKE 16526, Y : POKE 16527,X
   40 R$ = INKEY$ : IFR$ = "", 40 ELSE? @ 804, R$;: R = ASC (R$) : ? R;: Z = USR (R + 30) : GOTO 40
   ```

4. Como proceder para recuperar um programa logo após dado um NEW?

5. Descreva sucintamente a organização de um programa Basic na área do usuário.

6. Descreva sucintamente a organização dos dados, na área de dados.

7. No programa:
   ```
   10 A$ = "BOM ♭";
   20 B$ = A$ + "DIA!"
   30 PRINT B$
   ```
   Onde e como ficam armazenadas A$ e B$?

8. Qual a finalidade da função VARPTR?

9. No programa:
   ```
   10 A% = 147
   20 A$ = "# # # ♭"
   30 ? A$ ; A%
   ```
   No que resultam as aplicações:
   a) > ? VARPTR (A%)
   b) > ? VARPTR (A$)

10. Que função utilizamos para acessar uma rotina em L.M., através do Basic cassete?

11. Analise o programa abaixo e justifique o seu funcionamento, ou seja, como a execução "sabe" se um número é uma potência de 2 ou não.
    ```
    10 INPUT A# : X = VARPTR (A#)
    20 FOR I = 1 TO 6
    30 IF PEEK (X + I) <> 0, 60
    40 NEXT I
    50 ? "E uma potência de 2 " : GOTO 10
    60 ? "Não é uma potência de 2" : GOTO 10
    ```

12. Se uma linha REM, lá do meio do programa basic, estiver sendo utilizada para armazenar uma rotina em L.M., como faremos para determinar o endereço inicial quer para a carga da rotina quer a definição do "entry point"?
    Dica: Anteceda a instrução REM por uma constante string do tipo A$ = " ".

13. A instrução DIM A% (1,2) reserva quantos bytes na área de dados?

PARA O CADERNO DO PROJETISTA

Newton C. Braga

CONHEÇA O 555 CMOS

Se o 555 comum já reune características que o fazem o mais popular de todos os integrados, imagine o 555 numa versão CMOS de elevadíssima impedância de entrada e que pode alcançar intervalos de temporização muito maiores. Isso já é uma realidade, e neste artigo focalizamos esta interessante versão CMOS do 555.

A versão CMOS do integrado 555

Se o 555 comum já é o mais popular dos circuitos integrados, sendo usado numa infinidade de aplicações em que se deseja produção de sinais de baixas e médias freqüências ou temporização, imagine o que não se pode fazer com uma versão "incrementada" do novo circuito numa configuração CMOS de freqüência mais alta, menor consumo e entradas de elevadíssima impedância? Neste artigo abordamos as características deta versão CMOS, baseados em informações obtidas para o tipo TLC 555 da Texas Instrumentos. (§)

(§) Apesar do CMOS 555 ser popular em diversos países, aparecendo com denominações como TLC555 ou 7555, no Brasil trata-se ainda de componente difícil de se obter. Existem planos para sua fabricação aqui, pela Texas, mas não há previsão de quando isso vai ocorrer. Os leitores que eventualmente precisem de mais informações sobre este componente podem escrever diretamente à Texas Instrumentos – Rua Paes Leme, 524 – 7º andar – São Paulo – 05424.

Ninguém pode negar a versatilidade e a utilidade do 555. Folheie as revistas especializadas dos últimos 5 anos e veja quantos projetos fazem uso deste componente, quando não são apoiados totalmente nas suas propriedades.

Mas, mesmo sendo extremamente versátil, o 555 ainda não pode ser considerado o integrado ideal para a função que exerce.

Algumas limitações encontradas no 555 bipolar levaram ao desenvolvimento de uma nova versão os CMOS, com as mesmas características tradicionais do 555 comum, somadas a algumas outras que levam a uma variedade incrível de aplicações.

O 555 em sua versão CMOS é intercambiável com o 555 bipolar, mas existem aplicações em que somente o 555 CMOS pode ser usado pelas suas características insubstituíveis.

O que o 555 CMOS tem de melhor?

O 555 CMOS encontrado com a designação de TLC555 (Texas) ou ainda 7555 tem a mesma configuração interna do 555 comum, como mostra a figura 1.

O que temos são dois comparadores de tensão que disparam tipicamente com 1/3 e 2/3 da tensão de alimentação, podendo estes valores serem alterados pela ligação de componentes externos, e pelo uso do terminal externo de controle.

Os dois comparadores setam e resetam um flip-flop que pode excitar uma etapa de potência de saída e também um transistor CMOS de controle de descarga.

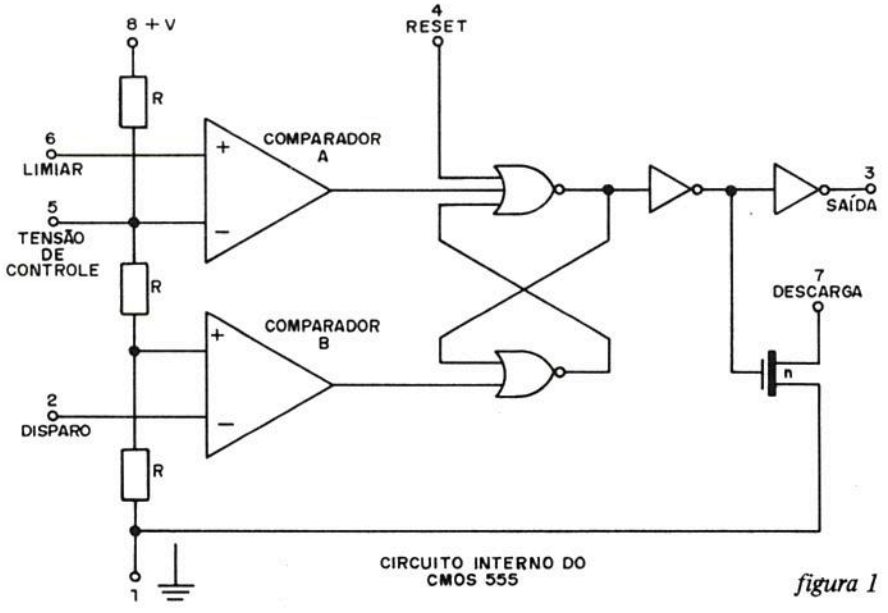


figura 1

Se compararmos as características e não o funcionamento dos dois tipos de CMOS é que podemos avaliar melhor suas diferenças.

A primeira diferença se refere a corrente de consumo dos dois tipos, principalmente no momento da comutação.

O que ocorre é que a corrente que um 555 consome no momento da comutação é muito elevada, chegando perto de 400mA, enquanto que o TLC 555 CMOS consome neste instante apenas 10mA. (figura 2)

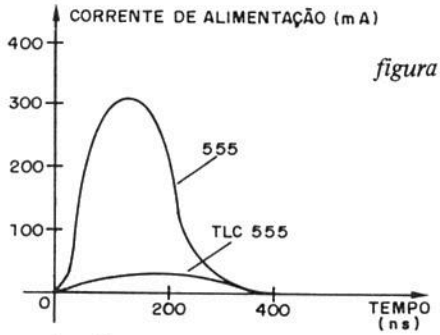


figura 2

Em aplicações que utilizam pilhas ou baterias, esta elevada corrente de comutação pode gerar falhas de funcionamento que não ocorrem com a versão CMOS.

A segunda diferença está na freqüência máxima de operação. Enquanto o 555 comum alcança tipicamente apenas 500kHz, a versão CMOS chega tipicamente aos 2MHz na configuração astável.

Em terceiro lugar temos a elevada impedância de entrada que alcança 10^{12} ohms ou 12 000 000 000 000 ohms! tipicamente. Isso significa que podemos excitar esta versão do 555 com correntes extremamente baixas. Daremos exemplo de um interruptor de toque de extrema sensibilidade, que não necessita de nenhum componente adicional para o disparo!

É claro que, sendo CMOS e tendo uma impedância elevada de entrada, o componente está sujeito a danos por descargas eletrostáticas. A versão TLC 555 da Texas é protegida internamente contra descargas de tensão até mais de 2000 volts, mais na prática recomenda-se cuidado no uso em que ocorra a exposição a altas tensões estáticas.

Finalmente, temos a faixa de tensões de alimentação que vai de 2 a 18V, com um consumo de corrente extremamente baixo, o que significa uma pequena potência absorvida. Tipicamente a versão TLC555 da Texas exige apenas 1mW de potência para uma alimentação de 5V.

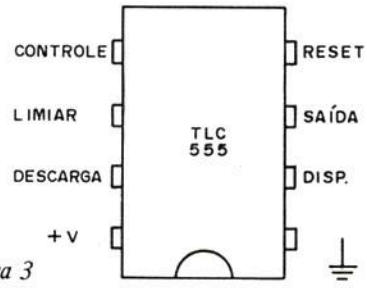


figura 3

As demais características são bem próximas ou iguais à versão bipolar, conforme podemos ver pela tabela comparativa dada a seguir:

	TLC 555 (valores típ.)	555 comum (valores típ.)
Corrente quiescente (Vcc + 15V)	120μA	10mA
Freqüência máxima de operação	2,1MHz	500kHz
Corrente de pico na comutação	10mA	370mA
Faixa de tensões de alimentação	2 a 18V	4 a 16V
Tempo de subida e descida na saída	100ns	40ns

Na figura 3 temos a disposição dos terminais do TLC555 observando-se que ele é equivalente nas ligações ao 555 comum.

As características absolutas para a versão CMOS TLC555 são:

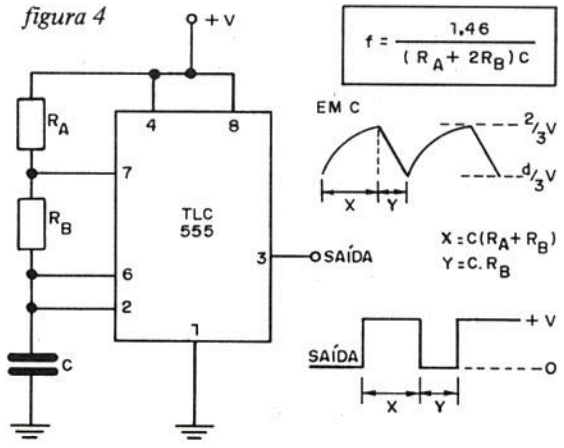
Corrente máxima fornecida pela saída . 10mA(tip)
Corrente máxima drenada pela saída .100mA(tip)
Faixa de tensões de alimentação . . . . . 2 a 18V
Faixa de tensões de entrada . . . . . –0,3 a 18V
Dissipação total contínua (a 25°C) 600mW
Corrente de disparo (Vdd 5V) 10pA
Freqüência máxima astável
(RA=470R,RB=200R,C=200pF) 2,1MHz
Tempo de subida e tempo de descida
(Vdd=5V,RL=10M,CL=10pF) 10ns

APLICAÇÕES

1. Configuração astável

Na configuração astável tradicional a freqüência depende de RA,RB e C segundo a fórmula dada ao lado do diagrama. Na versão CMOS os resistores admitem valores muito mais altos que na versão bipolar. Os resistores para este circuito podem ter valores tão altos como 100M sem problemas, o que facilita o uso de capacitores com valores bem menores. (figura 4)

figura 4



Neste circuito o capacitor C carrega-se via Ra e Rb com uma curva dada pela constante de tempo

C(Ra+Rb) até o momento em que a tensão no capacitor atinge 2/3 da tensão de alimentação. Neste momento ocorre o disparo do primeiro comparador fazendo com que a saída comute para o nível LO. Com isso, começa também a haver a descarga do capacitor via Rb até ser atingida no pino 7 uma tensão que corresponda a 1/3 da tensão de alimentação, quando então entra em ação o segundo comparador.

Neste instante a saída comuta novamente para o nível HI e o ciclo reinicia.

Para se obter um tempo de descida muito curto e assim obter uma forma de onda dente de serra podemos reduzir Rb a zero. Com isso, o tempo de descida pode cair a alguns microsegundos.

2. Astável simétrico

No circuito mostrado na figura 5 a carga e a descarga do capacitor ocorre pelo mesmo trajeto, o que garante uma saída simétrica.

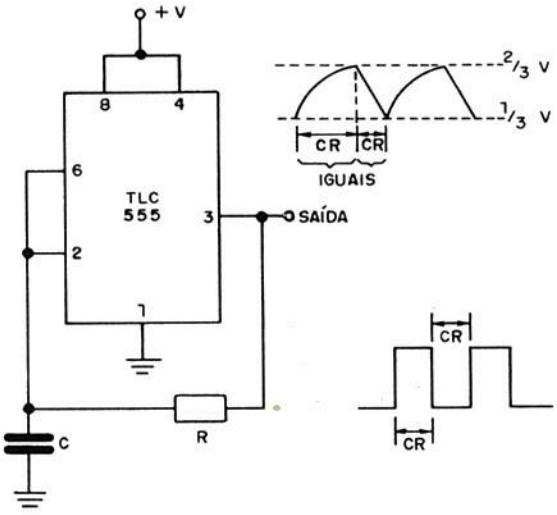


figura 5

O resistor R deve ser maior que 10k para não carregar a saída.

3. Oscilador de áudio

O circuito da figura 6 produz um tom de aproximadamente 500Hz dado pelo capacitor C de 100nF.

A saída tem sua potência elevada com a ajuda de uma etapa transistorizada.

A alimentação é feita com tensões entre 5 e 18V.

Conforme podemos ver pela forma de onda produzida, o período em que a saída se mantém no nível LO é bem menor do que quando ela se encontra no nível HI. No nível LO o transistor conduz e a corrente no alto-falante é maior.

4. Oscilador com relação marca-espaço variável

Com a configuração mostrada na figura 7 a relação marca-espaço do oscilador pode ser variada na proporção de até 20 para 1.

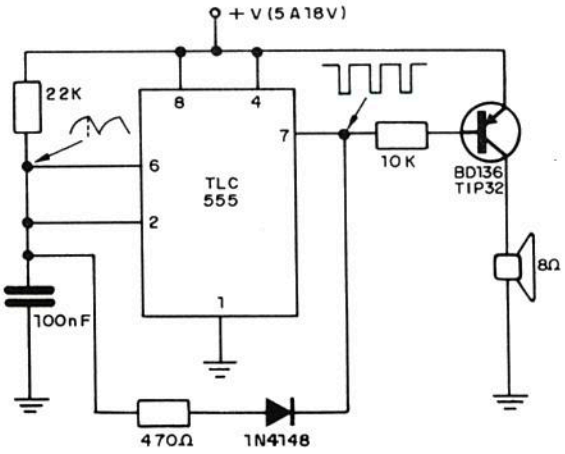


figura 6

Temos então uma faixa que se extende de 1 para 20 até 20 para 1 de relações entre os tempos em que a saída se encontra no nível HI e o tempo no nível LO.

A freqüência produzida depende tanto do valor do capacitor como ligeiramente do ponto de ajuste da relação marca-espaço.

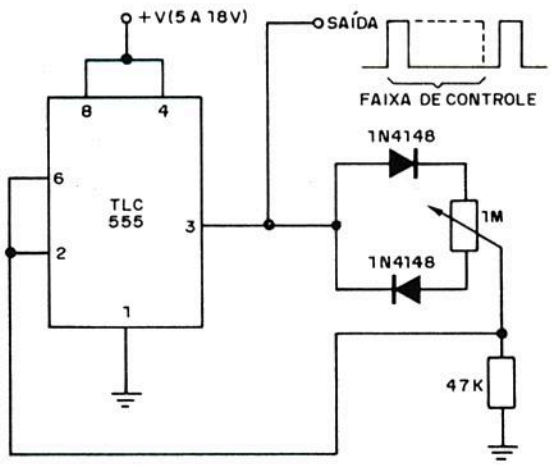


figura 7

5. Sirene

Dois TLC555 formam esta sirene que produz um som de elevado volume modulado, graças ao emprego de uma etapa de potência transistorizada. (figura 8)

O primeiro TLC555 gera um sinal dente de serra de aproximadamente 1 segundo de período que serve para modular o tom produzido pelo segundo TLC555, que funciona como estável excitando a etapa de potência.

Podemos alterar a velocidade das variações modificando o capacitor de 10μF do mesmo modo que podemos modificar a tonalidade alterando o capacitor de 47nF.

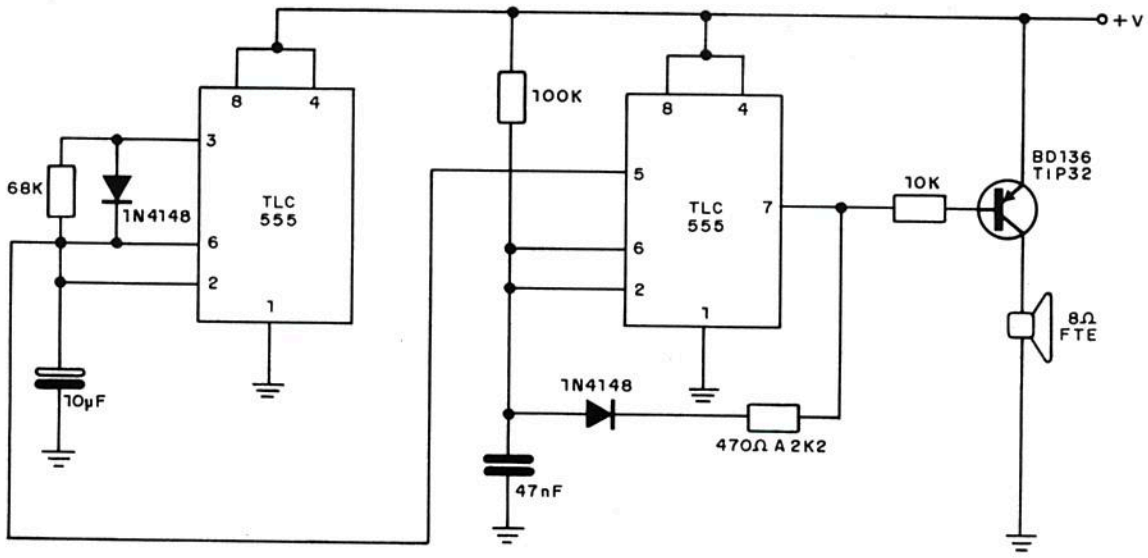


figura 8

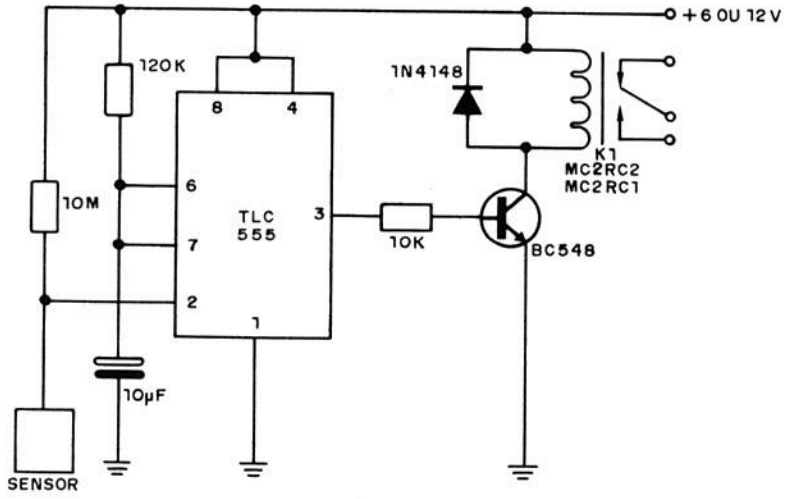


figura 9

6. Interruptor de toque

Finalmente, temos na figura 9 um simples e sensível interruptor de toque que tanto pode ser usado para acender um led como disparar um relé.

O TLC555 funciona como monestável de modo que o tempo de acionamento da carga é independente da duração do toque de disparo. Para os valores dados temos uma temporização da ordem de 5 segundos.

Para uma alimentação com 6V podemos usar o relé MC2RC1 e para 12V o relé MC2RC2. O transistor provê a necessária excitação dos relés de modo a não sobrecarregar o circuito.

Para o caso de uma carga de menor corrente como um oscilador de áudio ou um led, o transitor torna-se desnecessário e temos com isso uma configuração extremamente simples.

O tempo de temporização é dado pela fórmula:

$$T = 1{,}1 \times R \times C$$

O disparo é feito com a queda de tensão no pino 2 ao nível O. Recomenda-se a utilização de bom aterramento no ponto indicado para maior eficiência do circuito.

Leia
Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior

CURSO DE BASIC

Newton C. Braga *Marcos Hideto Mori* *Marcos Furlan Ferreira*



Na lição anterior estudamos o uso da instrução REM e, também, o uso de duas poderosas instruções capazes de alterar o processamento normal de um programa, com a tomada de decisões que dependem tanto de valores encontrados, como pré-fixados. Estas duas funções poderiam gerar loops e desvios. Além delas, IF/THEN e GOTO, temos outras funções igualmente poderosas que precisam ser estudadas, e que serão vistas nesta lição. Também estudaremos como gerar números aleatórios com a função RND, o que será de grande utilidade na elaboração de jogos, e a função PAUSE que permite parar por alguns instantes o programa, conforme conveniência.

Lição nº5

5.1 – A instrução FOR/NEXT

Estudamos anteriormente que, por meio de uma instrução GOTO conseguimos realizar operações repetitivas, formando assim um loop. Chegando ao final do programa, ou num determinado trecho do mesmo, o processamento poderia ser levado ao início ou a outro ponto, formando assim um percurso fechado de operações. Com a instrução IF/THEN é possível sair do loop quando o resultado encontrado, assim o permita, ou quando o processamento "rodar" um certo número de vezes.

Lembremos isso através de um programa:

```
1ϕ REM USO DO IF/THEN E GOTO
2ϕ LET X = 1
3ϕ LET Y = SQR(X)
4ϕ PRINT "A RAIZ QUADRADA = " ;
   Y; "NÚMERO = "; X
5ϕ IF X = 2ϕ THEN GOTO 8ϕ
6ϕ LET X = X + 1
7ϕ GOTO 3ϕ
8ϕ STOP
```

Conforme podemos perceber, este programa gera as raízes quadradas dos números de 1 a 2ϕ. O processamento entra num loop dado pela instrução da linha 7ϕ, e só sai dele quando a condição da linha 5ϕ (X = 2ϕ) o leva à instrução da linha 8ϕ, quando ocorre a parada.

Utilizando a instrução FOR/NEXT o mesmo

programa pode ser simplificado. A instrução FOR/NEXT é contadora, e em cada instante atribui um novo valor a variável, isso automaticamente em passos que podem ser estabelecidos diretamente pelo programador.

Isso significa que podemos usar o FOR/NEXT para contar de quantas em quantas unidades quisermos e até mesmo em passos fracionários.

A forma como esta é apresentada:

Para (FOR) uma variável adquirindo valores de ..... até (TO) ..... em passos (STEP) de .... execute:

Em suma:

FOR ..... TO ..... STEP ..... definem esta instrução.

A seguir, no ponto em que o loop termina, devemos usar a instrução NEXT para que o programa volte e incremente a variável da quantidade programada.

Damos um exemplo a seguir, que tornará mais claro o seu uso:

```
1ϕ REM EXEMPLO COM FOR/NEXT
2ϕ FOR X = 1 TO 2ϕ STEP 1
3ϕ LET Y = SQR(X)
4ϕ PRINT Y
5ϕ NEXT X
6ϕ STOP
```

Veja que se trata do mesmo programa que extrai as raízes quadradas dos números de 1 a 2ϕ, e que fizemos rodar com a instrução IF/THEN, mas neste caso, economizamos duas linhas!

A instrução da linha 2ϕ atribui a variável X valores de 1 a 2ϕ e os passos são dados por "STEP", ou seja, de uma em uma unidade.

Cada vez que o programa chega à linha 5ϕ, ele é levado ao início do loop na linha 2ϕ, e incrementa a variável X de uma unidade, isso até que ela atinja o valor 2ϕ, quando então o processamento sai do loop parando em 6ϕ.

Obs.: • Em alguns microcomputadores, quando o passo (STEP) for unitário (= 1), não será preciso designá-lo. Podemos escrever simplesmente FOR X = 1 TO 2ϕ. A ausência de STEP leva o micro a considerá-lo 1.

• Em alguns microcomputadores, o NEXT, se for único no programa, ou não tiver loops "embutidos" (veja isso mais adiante), dispensa o uso da variável. Podemos bater NEXT simplesmente, em lugar de NEXT X.

Veja também que, não é obrigatório que o incremento da instrução FOR NEXT seja positivo. Podemos perfeitamente fazer contagens regressivas, como mostra o programa para o lançamento de um foguete:

```
1ϕ REM LANÇAMENTO DE UM FOGUETE
2ϕ FOR I = 2ϕ TO ϕ STEP - 1
3ϕ PRINT I
4ϕ NEXT I
5ϕ PRINT "FOGO!"
6ϕ STOP
```

Observe neste programa que:

• Usamos I como variável na instrução FOR/NEXT, já que qualquer letra do alfabeto serve para esta finalidade, e até mesmo grupos de duas letras ou letra e número.

• Saindo do loop, quando I = ϕ, o microcomputador apresenta a palavra "FOGO!" e pára.

• É claro que, os tempos entre a apresentação de cada número em contagem decrescente não correspondem a 1 segundo, mas isso poderá ser resolvido, brevemente, com uma instrução adicional capaz de "gerar" justamente este intervalo, e outros mais.

Outro exemplo de programa:

```
1ϕ REM OUTRO EXEMPLO DE FOR/NEXT
2ϕ FOR A = ϕ TO 2 *PI STEP PI/1ϕ
3ϕ LET X = SIN(A)
4ϕ PRINT "ÂNGULO = "; A; "SENO ="; X
5ϕ NEXT A
6ϕ STOP
```

Este programa já é mais elaborado, tanto no sentido dos limites corridos pela variável contadora, como pelo passo.

O que este programa faz é calcular o seno (SIN) de um ângulo em radianos, em passos de PI/1ϕ de ϕ a 2 PI, ou seja, calcula 2ϕ pontos de uma senóide, no intervalo correspondente a 1 ciclo (figura 1).

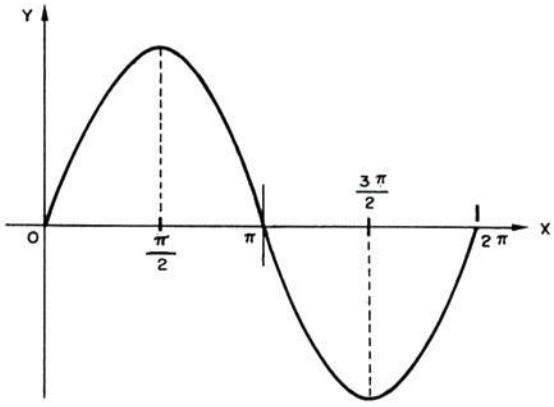


figura 1

Você seria capaz de alterar este programa para calcular em passos diferentes e para outros pontos, usando a instrução INPUT?

Veja como ficaria então o programa:

```
1ϕ PRINT "DIGITE OS ÂNGULOS EM RADIANOS E O PASSO EM RADIANOS"
2ϕ INPUT A, B, C
3ϕ FOR X = A TO B STEP C
4ϕ LET Y = SIN(X)
5ϕ PRINT "ÂNGULO = "; X; "SENO = "; Y
6ϕ NEXT X
7ϕ STOP
```

Rode e analise o programa, para ver se entendeu seu funcionamento.

5.2 — Loops dentro de loops

Com a instrução FOR/NEXT fica mais fácil gerar loops num programa, e isso em qualquer quan-

tidade. De fato, podemos fazer loops dentro de loops, havendo um cuidado apenas a ser tomado: não podemos entrelaçar loops!

Em suma, ou os loops ficam totalmente separados, ou um loop totalmente contido em outro.

Vamos supor as seguintes situações para que o leitor perceba bem isso:

```
1ϕ FOR I =1 TO 1ϕ STEP 2
2ϕ PRINT I
3ϕ LET X =I ** 2
4ϕ FOR J =ϕ TO 2ϕ STEP . 5
5ϕ PRINT X
6ϕ NEXT I
7ϕ LET Y =J **2
8ϕ PRINT Y
9ϕ NEX J
1ϕϕ STOP
```

Este programa não roda, pois os loops formados pelas instruções contadoras das linhas 1ϕ e 4ϕ estão entrelaçados. O NEXT da instrução da linha 1ϕ está totalmente contido no loop da instrução da linha 4ϕ.

Para o programa funcionar, ele teria de ser escrito como:

```
1ϕ FOR I =1 TO 1ϕ STEP 2
2ϕ PRINT I
3ϕ LET X =I **2
4ϕ FOR J =ϕ TO 2ϕ STEP . 5
5ϕ LET Y =J **2
6ϕ PRINT Y                    loop interno
7ϕ NEX J
8ϕ PRINT X
9ϕ NEXT I                     loop externo
1ϕϕ STOP
```

Veja que, neste caso, um loop está totalmente contido no outro. O loop interno é executado em primeiro lugar.

Lembre-se:

Não podemos entrelaçar loops, pois se isso acontecer, o programa não roda.

Observe que, após o = , TO e STEP desta instrução, em lugar de variáveis, podemos ter expressões completas.

É válido escrever:

```
FOR I = X + 1 TO SQR (X + A) STEP INT
( SQR(X) )
```

5.3 – Programas que envolvem tempo e a instrução PAUSE

No processamento de alguns programas, pode-se desejar que a apresentação de dados ou respostas não ocorra na velocidade com que normalmente o microcomputador opera, que sem dúvida é muito maior do que temos para anotar, ou mesmo ler os valores.

Um "retardo" na apresentação de respostas ou dados, ou mesmo na execução de certos passos de um programa pode ser útil, senão indispensável em muitos casos. Podemos conseguir isso de diversos modos:

Um deles é fazendo uso de um loop vazio, ou seja, obrigamos o microcomputador a perder um certo tempo fazendo um loop que na realidade não continha nada, de modo a retardar a execução do programa, propriamente dito, num tempo desejado.

Tente rodar os seguintes programas e veja como isso pode ser feito:

a) Sem retardo:

```
1ϕ FOR I =ϕ TO 1ϕϕ STEP 1
2ϕ PRINT I; "–";
3ϕ NEXT I
4ϕ STOP
```

b) Com retardo:

```
1ϕ FOR I = ϕ TO 1ϕϕ STEP 1
2ϕ FOR J =ϕ TO 3ϕ STEP 1
3ϕ NEXT J
4ϕ PRINT I; "–";
5ϕ NEXT I
6ϕ STOP
```

Os dois programas geram números de ϕ a 1ϕϕ, mas com uma diferença! A velocidade: o primeiro é rápido e logo chega ao seu final, e o segundo é lento, pois possui um loop vazio de tempo formado pelas linhas 2ϕ e 3ϕ, onde é "perdido tempo" antes de se obter o resultado.

O tempo que o processamento perde no loop é dado pelo comprimento da instrução FOR/NEXT e varia de aparelho para aparelho, em função do "clock interno". Consulte os manauis para verificar quantos segundos você obtém de cada passo, ou seja, qual é o tempo que se perde com um FOR/NEXT de, por exemplo, 1ϕϕ passos, e depois faça uma prova.

Se quiser, basta usar o próprio programa que fornecemos e cronometrar a sua execução.

Mas, para obter uma parada mais fácil com apenas uma linha de programa, podemos fazer uso de uma nova instrução: PAUSE.

A instrução PAUSE, acompanhada de um número que indica o tempo de parada, permite dar uma pausa no processamento, como seu nome diz, após o que, ele continua normalmente.

Nem todos os microcomputadores têm esta instrução, por isso, verifique antes. Se o seu tiver, muito bom, você pode usá-la. Caso contrário você vai ter que "se virar" com o FOR/NEXT mesmo.

Cada unidade da instrução PAUSE corresponde a uma parada de 1/6ϕ de segundo, assim PAUSE 6ϕ nos dá exatamente 1 segundo de parada; PAUSE 12ϕ nos dá 2 segundos, e assim por diante.

Mas, atenção!

O valor máximo admitido para o PAUSE é 32767 que corresponde a aproximadamente 9 minutos e 6 segundos!

O mesmo programa para apresentar os números de ϕ a 1ϕϕ com a instrução PAUSE ficaria como:

```
1ϕ FOR I =ϕ TO 1ϕϕ STEP 1
2ϕ PRINT I; "–";
3ϕ PAUSE 6ϕ
4ϕ NEXT I
5ϕ STOP
```

Está claro que, com o uso do PAUSE não mais precisamos "perder" duas linhas num loop vazio. Fazemos a mesma coisa com apenas uma linha, o

que é muito interessante para a memória de seu microcomputador que tem espaço limitado.

Lembre-se:

PAUSE – Faz com que o processamento pare por um intervalo de tempo determinado pelo número que vem após esta instrução. Cada 6ϕ unidades valem aproximadamente 1 segundo.

Salientamos também que, durante um PAUSE, se for digitada qualquer tecla do microcomputador, a parada é cancelada e o programa continua normalmente.

5.4 – Gerando números aleatórios

Em jogos, e para muitas outras finalidades, é importante fazer com que o microcomputador gere um número qualquer entre dois valores pré-determinados.

O programa que demos na lição Nº 1, do joguinho para advinhar números, faz uso deste recurso, que agora vamos estudar, empregando a função RND. Vejamos como isso é feito:

Na verdade, a função RND não gera absolutamente números aleatórios, mas sim pseudo-aleatórios. O que ocorre é que o processamento corre sempre uma mesma seqüência de números entre 1 e 65365 mas completamente misturados, o que dá a impressão que os números são totalmente aleatórios.

Esta seqüência de números de 1 a 65365 permite gerar com a função RND números entre ϕ e 1, ou seja, no intervalo de ϕ a 1 podemos gerar 65365 números diferentes.

Para experimentar como isso funciona, digite o seguinte programa:

```
1φ REM NÚMEROS ALEATÓRIOS ATÉ 1
2φ FOR X =φ TO 1φ STEP 1
3φ LET Y = RND (φ)        (§)
4φ PRINT Y
5φ PAUSE 3φ
6φ NEXT X
7φ STOP
```

(§) Nos micros da linha Sinclair, a função RND não precisa de argumento. Assim a linha 3ϕ fica como:

```
3φ LET Y = RND
```

(Se seu microcomputador não possuir a instrução PAUSE, simplesmente elimine a linha 5ϕ.)

Este programa gerará números como:

. $\phi\phi$3567

. 9ϕ7ϕ83 etc.

Veja que não precisamos escrever ϕ . 5 para representar meia unidade. O zero a esquerda da vírgula não é significativo, portanto pode ser eliminado, e o micro faz isso (para economizar memória!). Podemos digitar simplesmente .5 e o micro, se tiver que apresentar este número também fará .5 .

Mas, e se quisermos gerar números aleatórios num intervalo diferente?

Neste caso, a solução consiste em multiplicar o número gerado no intervalo de zero a 1, pelo intervalo que corresponda ao novo limite. Para gerar números aleatórios entre ϕ e 1$\phi\phi$ fazemos então:

```
1φ REM NÚMEROS ALEATÓRIOS DE φ ATÉ
   1φφ
2φ FOR I =φ TO 1φ STEP 1
3φ LET Y = 1φφ *RND      ( ou RND(φ))
4φ PRINT Y
5φ NEXT I
6φ STOP
```

Este programa gera 1ϕ números aleatórios entre ϕ e 1$\phi\phi$. Estes números, entretanto, não são inteiros. Os números podem vir como:

98.5645

5.3275 etc.

Para termos números inteiros num intervalo desejado, o programa também precisa fazer uso da função INT, conforme segue:

```
1φ REM NÚMEROS INTEIROS ALEATÓ-
   RIOS ENTRE φ E 1φφ
2φ FOR I =φ 1φ
3φ LET Y = INT(1φφ *RND(1))
4φ PRINT Y
5φ NEXT I
6φ STOP
```

A linha 3ϕ faz com que somente a parte inteira do número aleatório gerado seja considerada.

Outros intervalos:

a) Entre 2 e 5ϕ (qualquer):

```
LET X = 2 +( RND(1) *5φ )

( ou LET X = 2 + (RND *5φ) )
```

b) Inteiros entre -5 e 1ϕ:

```
LET X = ( -5 + 1φ *RND)
```

Lembre-se:

RND – Gera números aleatórios (ou pseudo-aleatórios) sempre na mesma seqüência entre ϕ e 1.

Para alterar a seqüência, podemos fazer com que o microcomputador comece a rodar de um ponto que não seja seu início.

O ponto em que ele começa a percorrer a seqüência pode ser escolhido pela instrução RAND.

Veja que, enquanto RND é uma função, RAND é uma instrução!

Quando fazemos, por exemplo, RAND 1$\phi\phi$, a série pseudo-aleatória começa do centésimo termo. Para que o programa de números aleatórios entre ϕ e 1$\phi\phi$ produza uma seqüência difícil de ser memorizada (pela repetição em outros programas, o operador pode acabar guardando-a), digite o mesmo programa da seguinte forma:

```
1φ REM NÚMEROS INTEIROS ALEATÓ-
   RIOS ENTRE φ E 1φφ
2φ FOR I =φ TO 1φ STEP 1
3φ RAND 5φ
4φ LET Y = INT (1φφ *RND) ou
   ( LET Y = INT (1φφ * RND(1) )
5φ PRINT Y
6φ NEXT I
7φ STOP
```

a) Lembramos que em alguns micros a função RND não precisa de argumento, bastando digitar simplesmente RND.

b) Lembre-se que o limite máximo para RAND é dado pela seqüência de números pseudo-aleatórios que é 65365.

```
1 REM NESTE JOGO VOCE TRAVA
 UMA BATALHA CONTRA SEU MIC
RO NUM TABULEIRO DE 10 X 10
 QUADRANTES. GANHA QUEM DES
TRUIR PRIMEIRO AS NAVES DO
ADVERSARIO. RODA  NO MC 100
0, TRS 80 E COLOR, APPLE E
MSX.

5 P=S:S=S:PRINT "*** MICRO
 WAR ***"
10 DIM A$ (10,10)
20 FOR A=1 TO 10
30 X=INT(RND(1)*10)+1:Y=INT
(RND(1)*10)+1
40 A$(X,Y)="X":NEXT
50 PRINT:PRINT "FROTA INIMI
GA, POSICIONADA"
60 PRINT:PRINT "POSICIONE S
UAS 5 NAVES"
70 FOR A=1 TO 5
80 PRINT "COORDENADAS DA NA
VE  #";A
90 INPUT "X,Y";X,Y
100 IF X)10 OR Y)10 THEN GO
TO 80
110 A$ (X,Y)="Y":NEXT
120 PRINT:INPUT "QUAL AS CO
ORDENADAS DO SEU ATAQUE (X,
Y)";X,Y
130 IF X)10 OR Y)10 THEN GO
TO 120
140 IF A$ (X,Y)="X" THEN S=
S-1:A$ (X,Y)="":PRINT "VOCE
 DESTRUIU UMA DAS NAVES INI
MIGAS! RESTAM APENAS";S;"IN
IMIGOS AGORA."
150 IF A$ (X,Y)="" THEN PRI
NT "NAO EXISTE NADA NESTE Q
UADRANTE."
160 IF S=0 THEN PRINT "PARA
BENS! VOCE DESTRUIU TODA A
FROTA INVASORA EM";N;"ATAQU
ES E AINDA EXISTEM",;P; "NA
VES SOB SEU COMANDO":GOTO 2
30
170 X=INT (RND(1)*10)+1:Y=I
NT(RND(1)*10)+1
180 PRINT:PRINT "A FROTA IN
VASORA ATACA NAS COORDENADA
S X=";X;"E Y=";Y
190 IF A$(X,Y)=""THEN PRINT
 "NAO ACERTANDO EM NADA"
200 IF A$(X,Y)="Y"THEN P=D-
1:A$(X,Y)="":PRINT "DESTRUI
NDO UMA DE SUAS NAVES. VOCE
 AINDA CONTA COM";P;"NAVES"
210 IF P=0 THEN PRINT "TODA
S NAVES DE SUA FROTA FORAM
DESTRUIDAS":PRINT:PRINT "
        SEU JOGO TERMINOU":
GOTO 230
220 N=N+1:GOTO 120
230 PRINT:PRINT "PRESSIONE
ENTER PARA JOGAR NOVAMENTE"
:INPUT X$:RUN
```

```
5 REM ESTE PROGRAMA CALCULA
 A INDUTANCIA EM PEQUENAS B
OBINAS. AS MEDIDAS DEVEM SE
R DADAS EM CENTIMETROS. ROD
A EM QUALQUER MICRO.
10 PRINT "CALCULO DE PEQUEN
OS INDUTORES"
20 PRINT "QUAL O NUMERO DE
ESPIRAS?";
30 INPUT N
40 PRINT N
50 PRINT "QUAL O COMPRIMENT
O DA BOBINA?";
60 INPUT L
70 PRINT L
80 PRINT "QUAL O RAIO DE UM
A ESPIRA?";
90 INPUT R
100 PRINT R
110 PRINT
120 LET R1=R/2.45
130 LET I=R1*R1*N*N/(9*R1+2
5*L)
140 PRINT "VALOR DA INDUTAN
CIA =";I;"MICRO HENRYS"
150 GOTO 20
```



O Brasil tem cerca de 30.000.000 de Rádios.

Isto, só de aparelhos domiciliares. Fora os que estão em bares, restaurantes, escritórios etc.



Pelo menos 20% estão quebrados. São seis milhões de Rádios que precisam de conserto.

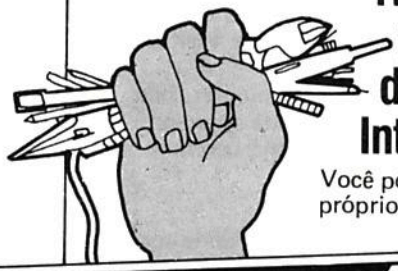
E este número aumenta todo mês, numa proporção alucinante.

Juanribe



Existe um jeito de você ganhar muito dinheiro com isto:

para o resto da sua vida.



É só fazer o curso de RADIOTÉCNICO por correspondência das Escolas Internacionais!

Você poderá, inclusive, consertar seus próprios aparelhos ou de seus amigos.

PROFISSÃO DE RADIOTÉCNICO
Essa tem futuro !

No Curso de Rádio, Áudio e Aplicações Especiais das Escolas Internacionais você recebe GRÁTIS todo material para montar tudo isto:



"Os cursos da Internacional, devido à sua alta eficiência, **seus excelentes textos e sua bem organizada sucursal do Brasil,** *transformaram-me numa extraordinária força profissional. Hoje ocupo uma ótima posição em meu trabalho, a de GERENTE do Departamento de Engenharia de Planejamento da Indústria Philips em Capuava. Graças às Escolas Internacionais, pude constituir uma família e dar-lhe condições de conforto e bem-estar.* **Minha vida realmente melhorou muito!"**

Daniel José de Carvalho
Philips - Capuava - SP.

Para aprender uma lucrativa profissão ou um passatempo maravilhoso, envie já este cupom para:
Cx. Postal 6997
CEP 01051
S.Paulo.

INFORMAÇÕES GRATUITAS S/A

Para receber maiores informações, SEM QUALQUER COMPROMISSO, envie este cupom preenchido para **ESCOLAS INTERNACIONAIS- Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo.**

Nome _____ End.: _____ Est.: _____

Cidade _____ CEP _____

Caso você não queira recortar a revista, envie uma carta ou telefone para E.I. **(011) 803-4499.**

ESCOLAS INTERNACIONAIS
R. Dep. Emílio Carlos, 1257
CEP 06000. SP

verificador de diodo zener

Muitos dos diodos zener que encontramos no mercado não são especificados por códigos que indicam sua tensão, enquanto que muitos dos que os têm são apagados depois de certo uso, principalmente quando usados em muitas montagens experimentais. Como saber se um diodo zener está bom e qual é a sua tensão? Um simples aparelho, em conjunção com um voltímetro ou multímetro comum permite saber com precisão a tensão zener de um diodo.

O provador verificador de diodos zener que descrevemos opera com uma corrente em torno de 4mA e a tensão aplicada ao componente em prova chega aos 26V, o que significa, que tipos comuns de baixa dissipação nesta faixa podem ser testados sem perigo de sobrecargas que os danifiquem.

O diodo zener é ligado a uma fonte de corrente constante e em paralelo um voltímetro (que pode ser o do próprio multímetro), onde é feita a leitura direta da tensão zener correspondente.

O circuito é bastante simples de montar, não tem nenhum ajuste de operação e pode ser empregado no teste da maioria dos diodos zeners comuns.

Como funciona

O que temos basiscamente é uma fonte de corrente constante, cuja intensidade é determinada pelo valor do resistor R1 e também pelo led.

O transistor estabelece a corrente no diodo zener em prova de modo que, a tensão em seus terminais corresponda exatamente àquela que se espera.

Bastará então ligar em paralelo com o diodo zener um multímetro ou voltímetro (na escala DC Volts apropriada) e ler diretamente a tensão zener.

Lembramos que os diodos zener mantém constante a tensão entre seus terminais quando polarizados no sentido inverso, conforme mostra o gráfico da figura 1.

A fonte utiliza um transformador de 12+12V com corrente a partir de 100mA, que nos permite obter após a retificação e filtragem uma tensão bem maior que 24V (34V aproximadamente) e que, com a queda no transistor Q1, fica reduzida a aproximadamente 26V sendo este o limite para a prova de zeners.

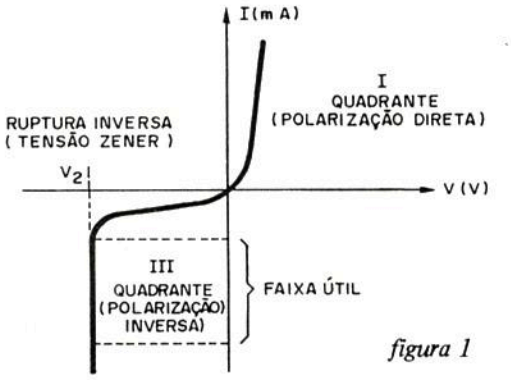


figura 1

Com um transformador de 9+9V a tensão chegará aos 25V aproximadamente, o que nos permitirá a prova de zeners de até uns 20V ou pouco mais.

Montagem

Como são poucos os componentes usados, a montagem pode ser realizada uma pequena ponte de terminais e alojada numa caixinha como mostra a figura 2.

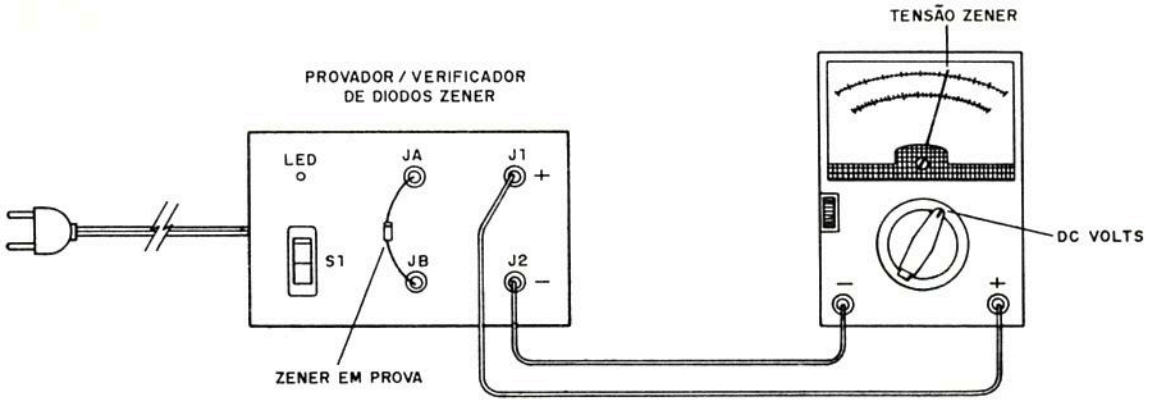


figura 2

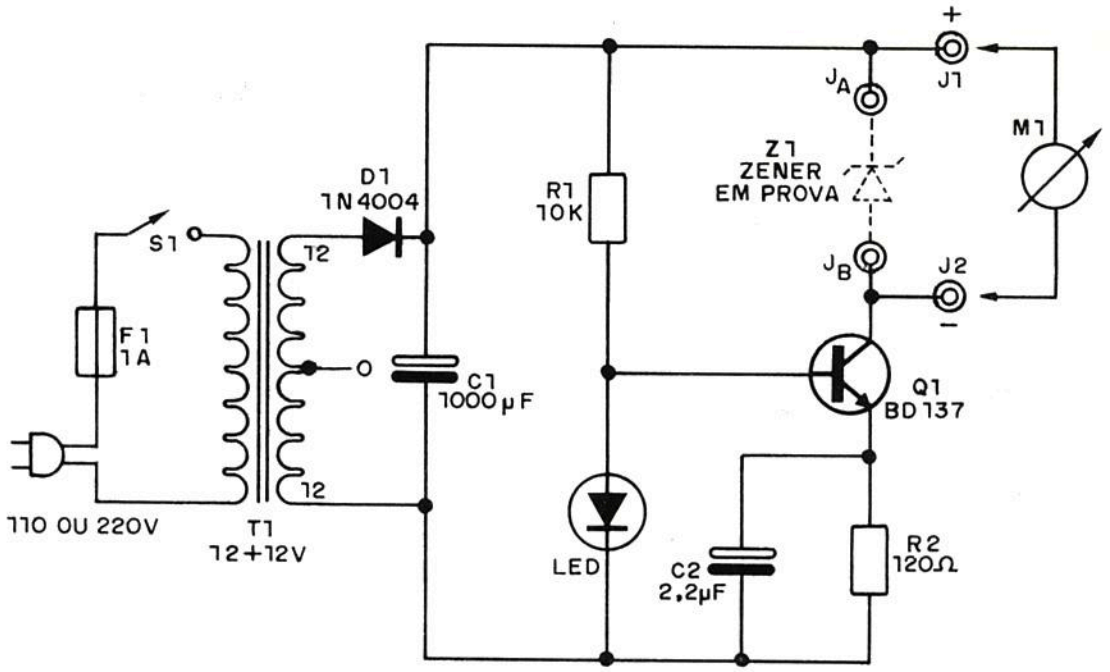


figura 3

São usados 4 bornes, sendo dois para a ligação do voltímetro e dois para a ligação do diodo zener. Será conveniente usar bornes vermelhos e pretos, para haver diferenciação de polaridade, tanto para a ligação do zener como do voltímetro (multímetro).

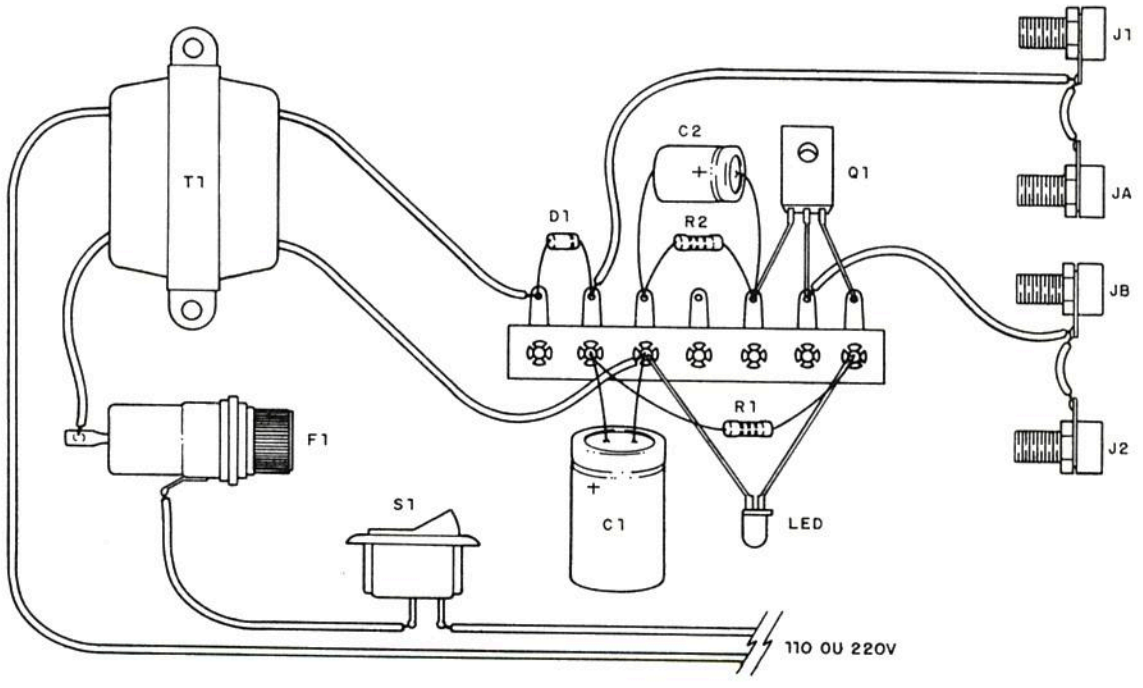


figura 4

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BD135 ou BD137 – transistor NPN de potência
D1 – 1N4004 – diodo de silício
Led – led vermelho comum
T1 – 12+12V x 100mA ou mais – transformador com primário de acordo com a rede local.
F1 – fusível de 1A
S1 – interruptor simples
R1 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 120R x 1/8W – resistor (marrom, vermelho, marrom)
C1 – 1000µF x 50V – capacitor eletrolítico
C2 – 2,2µF x 25V – capacitor eletrolítico
M1 – multímetro na escala de tensões DC ou voltímetro – ver texto
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, cabo de alimentação, suporte para o fusível, bornes isolados, fios, solda etc.

O diagrama completo do aparelho é mostrado na figura 3 e a versão montada numa ponte de terminais é dada na figura 4.

Além dos cuidados normais com o trato dos componentes polarizados e mais sensíveis, temos algumas pequenas recomendações adicionais que são:

– Observação do enrolamento primário do transformador no caso de sua rede ser de 110V ou 220V e

– Utilização de transformador com corrente entre 100 e 500mA com tensões de 9+9 ou 12+12V.

Prova e uso

Ligue entre os bornes J1 e J2 um multímetro na escala de tensões contínuas (DC Volts) ou então um voltímetro de boa sensibilidade (pelo menos 1.000ohms por volt). A escala deve permitir leituras de tensões pelo menos iguais a esperada para o zener em prova.

Depois faça a conexão do diodo zener em prova entre os bornes JA e JB, observando a polaridade (anel = catodo). O anel que corresponde ao catodo deve ficar ao lado JA. Se você inverter, o diodo ficará polarizado no sentido direto e a leitura estará entre 0,5 e 0,7 Volts, que corresponde ao potencial de barreira para o silício.

Ligando o aparelho leia no multímetro ou voltímetro a tensão zener. Se for muito baixa, mude o instrumento para a escala apropriada de modo a ter uma leitura mais precisa.

Se a leitura for 0,6V, aproximadamente, o diodo pode estar invertido. Reverta-o. Se a leitura for nula ou diferente do esperado, então, estaremos diante de um diodo com problemas ou com especificações fora da escala alcançada pelo aparelho.

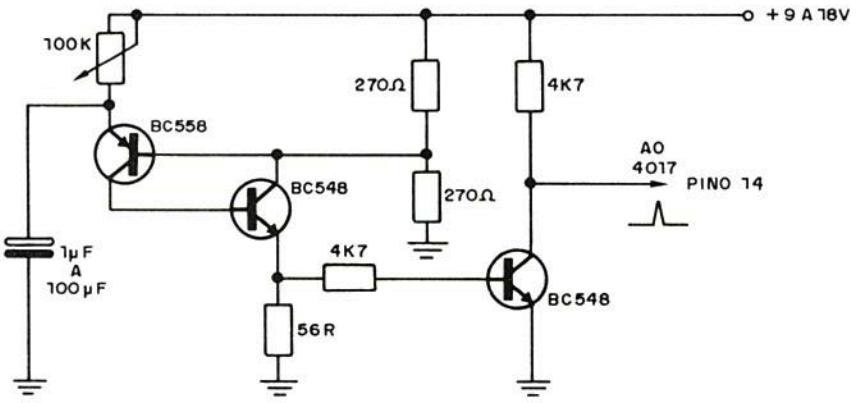
EXCITANDO O 4017

O integrado 4017, um contador C-MOS, é dos mais populares no projeto de sequenciais, contadores, divisores de freqüências, timers de longo período, etc. Entretanto, para que ele "funcione" é preciso aplicar pulsos de determinadas características em sua entrada (pino 14) e com freqüência dependente da finalidade dada.

Na figura damos um circuito transistorizado para a excitação do 4017 em baixas freqüências, que podem ser ajustadas desde fração de Hertz (para timers e sequenciais lentas) até algumas dezenas de quilohertz (para contadores e divisores).

Os dois primeiros transistores funcionam como um oscilador de relaxação em que o freqüência depende do potenciômetro de 100k e dos valores dos capacitores. Usamos capacitores menores para frequências mais elevadas.

O terceiro transistor funciona como excitador, podendo de seu coletor ser tirado o pulso agudo que excita o 4017.



Seção do Leitor

Nesta seção, publicamos projetos ou sugestões enviados por nossos leitores e respondemos à perguntas que julgamos serem de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas a serem respondidas nesta seção, fica a critério de nosso departamento técnico, estando a Revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender à finalidade da mesma.

Viabilidade de projetos, eis um problema que tem sua solução bastante dificultada pela localidade em que o leitor se encontra. Se por um lado os leitores de São Paulo e dos grandes centros têm mais facilidade em encontrar componentes para suas montagens, mesmo algo difícil, o mesmo não acontece com os leitores de localidades afastadas.

Quando fazemos nossos projetos nos preocupamos muito com os dois tipos de leitores: se damos um projeto muito especial, que utiliza um componente "difícil" temos grande probabilidade de agradar o público ávido por novidades e coisas sofisticadas, mas por outro lado tornamos o projeto inviável para o leitor distante que não poderá encontrar este componente. Se, por outro lado, damos projetos que usam somente os tradicionais "BC" e "BDs" temos nossa criatividade limitada e vamos "ficando para trás", o que não é admissível.

Assim, devemos pesar bem os projetos publicados: deveremos ter aqueles cujos componentes realmente podem ser encontrados em qualquer parte e aqueles que os componentes, pela novidade que representam e a utilidade mais especializada, não são encontrados com a mesma facilidade.

O que sugerimos aos leitores das localidades distantes, que normalmente têm dificuldades de obtenção de componentes é que analisem bem os projetos antes de executá-los. Somente tendo certeza da obtenção dos componentes básicos é que se deve partir para a realização.

TESTE DE TRANSISTORES

O simples teste de transistores "fora do circuito", que apresentamos, foi desenvolvido pelo leitor JOSÉ CARLOS I. DE FREITAS de Pouso Alegre-MG e consiste num sistema que emprega uma lâmpada "pindo d'água" como elemento indicador. (figura 1)

Conforme podemos ver o ajuste de ganho é feito no potenciômetro P1, que determina a corrente

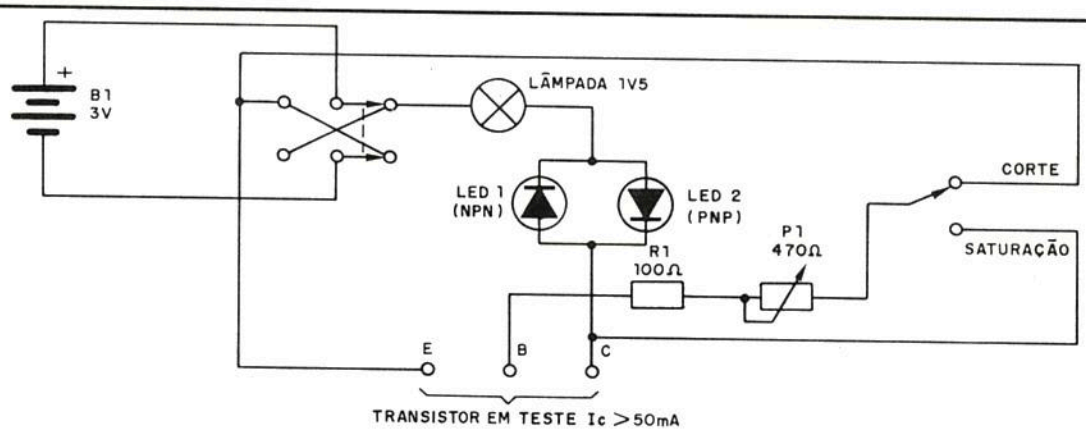


figura 1

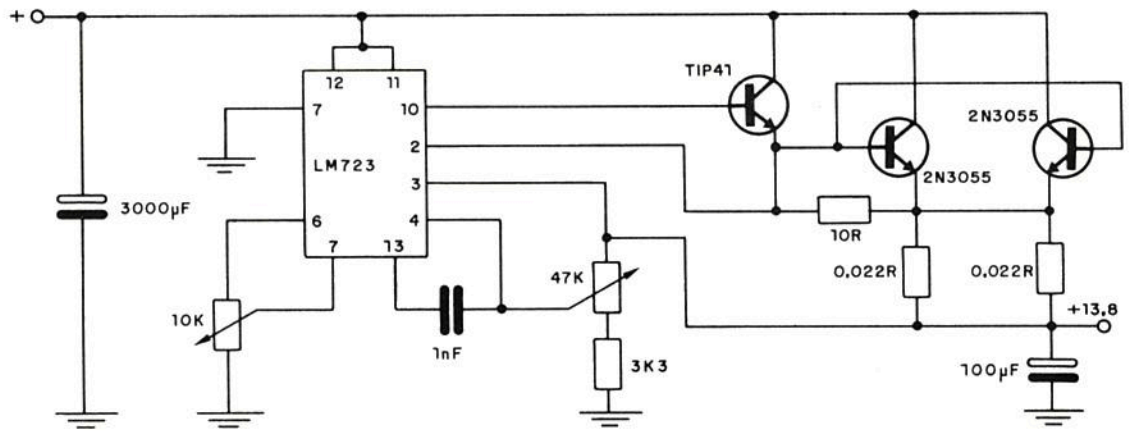


figura 2

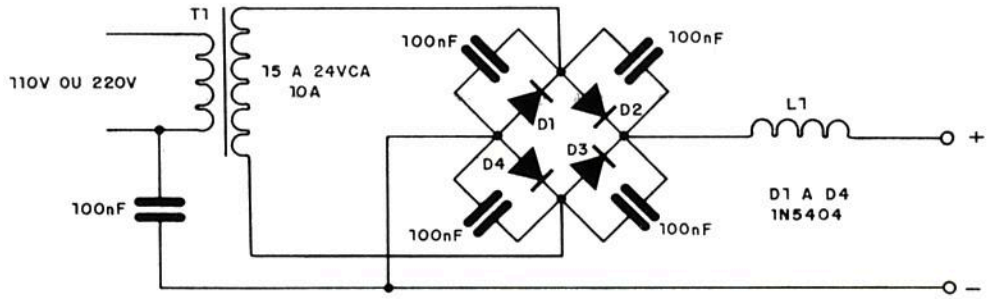


figura 3

de base, que fará a corrente de coletor capaz de acender a lâmpada circular.

É claro que, a lâmpada, exigindo uma corrente de pelo menos 50mA determina a corrente mínima de coletor dos transistores testados.

Dois leds ligados em série com a lâmpada permitem ainda que se tenham também a indicação de tipo dos transistores. Observamos, entretanto, que há uma queda de tensão de 1,6 a 1,8V nos leds que fazem com que a lâmpada tenha então aproximadamente os 1,5V que precisa para acender.

A fonte de alimentação consiste em duas pilhas comuns ligadas em série, e a chave de 1 pólo x 2 posições permite o teste adicional de corte e saturação.

FONTE PARA PX 13,8 x 10A

Eis uma excelente fonte para alimentar transceptores de PX que exigem elevadas correntes pelas suas potências de saída. O circuito é enviado pelo leitor MOACIR GARCIA DOS SANTOS JR. de Uberaba – MG e utiliza como base um regulador 723 integrado.

Na figura 2 temos o circuito básico da etapa reguladora. Os transistores 2N3055 devem ser montados em bons dissipadores de calor, enquanto o TIP41 que os excita, deve ser colocado num dissipador menor.

O ajuste da tensão de saída é feito no potenciômetro (ou trim-pot) de 47k de modo a se obter os 13,8V de saída.

Os capacitadores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 35V, e o de 3 000µF pode ser conseguido pela ligação em paralelo de dois de 1500µF.

Na figura 3 damos o diagrama da etapa com transformador para retificação com ponte de diodos.

Os diodos devem ser 1N5404 e o transformador tem um enrolamento secundário de 15 a 24V com corrente de 10A.

Os capacitores em paralelo com os diodos da ponte são de 100nF cerâmicos, e o indutor L1 é formado por 10 espiras de fio 16 em forma de 1cm de diâmetro.

CHAVE ELETRÔNICA DIGITAL

Este circuito permite ligar um circuito externo (led, relé etc) com um toque num sensor e desligar com um toque em outro. Sensores de movimento, chaves, reed-switcjes também podem ser usados para dissipar este circuito. (figura 4)

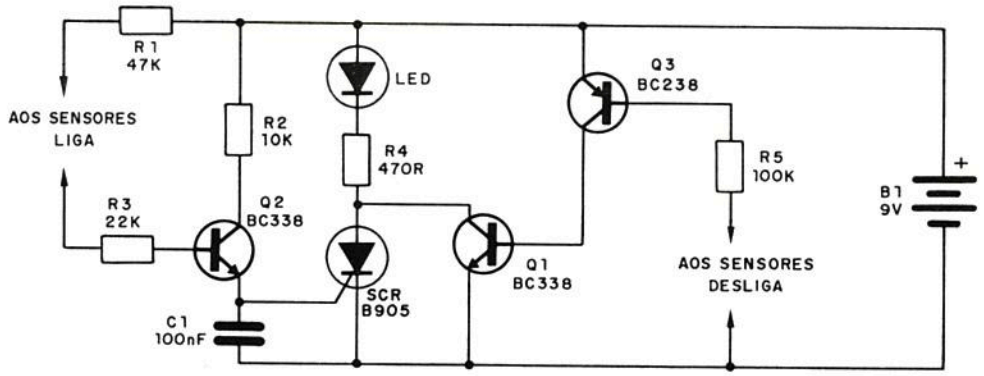


figura 4

O autor é MARCOS ANTONIO DO NASCIMENTO de Recife–PE.

Conforme podemos ver a carga do circuito é um led, mas nada impede que usemos um relé de 6V (levando em conta a queda de 2V no SCR a partir de 9V de alimentação) ou outra carga.

O SCR pode ser o original ou qualquer equivalente sensível como o MCR106 ou C106. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W.

ASSINE JÁ — **REVISTA SABER ELETRÔNICA**

Você que é hobista, estudante, técnico, etc., encontrará grande apoio nas matérias especialmente feitas para suprir suas necessidades quer na teoria, quer na prática. Todos os meses uma quantidade enorme de informações, colocadas ao seu alcance de forma simples e objetiva.

EM CADA EDIÇÃO:

Curso Completo de Eletrônica – Rádio – TV – Som – Efeitos Sonoros – Instrumentação – Reparação de Aparelhos Transistorizados – Rádio Controle – Informática – Montagens Diversas.

DESCONTO ESPECIAL — PAGUE **10** E RECEBA **12** EDIÇÕES ou PAGUE **5** E RECEBA **6** EDIÇÕES

SIM, quero ser assinante da revista SABER ELETRÔNICA.

Estou certo que receberei: ☐ 12 edições por Cr$**120.000** ☐ 6 edições por Cr$ **60.000**

Estou enviando

☐ Vale postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA PARI – SP do correio.

☐ Cheque visado, nominal à Editora Saber Ltda., nº _____ do banco _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG.: _____ Profissão: _____

Data: ___/___/___ Assinatura: _____

Envie este cupom à:
EDITORA SABER LTDA. – Departamento de assinaturas.
Av. Dr. Carlos de Campos, 275 – CEP 03028 – Caixa Postal 50450 – S. Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

notícias

"OUVIR" ATRAVÉS DOS PULSOS

Agora é possível ao deficiente auditivo "ouvir" através dos pulsos. A Siemens alemã desenvolveu o Mini-Fonator, resultado de seis anos de testes efetuados pela empresa em colaração com o grupo de lingüística aplicada da Escola Superior de Pedagogia de Heidelberg, e com o grupo de pesquisa Bionik, da Escola Superior Especializada de Wuppertal.

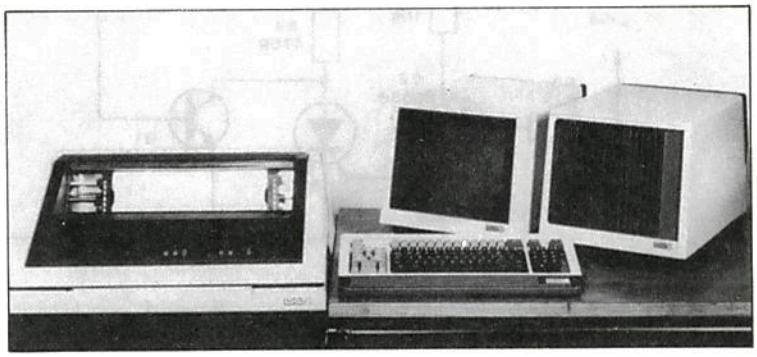
TELEBAHIA COMPRA ESK

A Equitel S.A. Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações assinou contrato com a TeleBahia, no valor de Cr$ 8,6 bilhões, para o fornecimento e instalação de 47 centrais telefônicas ESK Crosspoint Rural CPR-30, com capacidade variando entre 50 a 160 terminais. Após a ativação destas centrais, que se dará entre maio de 1986 e janeiro de 1987, o Estado da Bahia estará operando com 121 centrais do tipo CPR e a Equitel, por seu lado, atinge a marca de 597 centrais comercializadas no Brasil e no exterior.

CURSO INÉDITO DE VCR E MICRO

A SCHEMA – Cursos de Aperfeiçoamento Profissional – está promovendo dois cursos inéditos sobre VCR (Vídeo Cassete Recorder) e reparação de microcomputadores. Os cursos são indicados para técnicos, engenheiros e estudantes que queiram se especializar na manutenção de micros e VCR's. Os cursos serão dados em São Paulo sob coordenação do prof. Sérgio Roberto Antunes, consultor técnico de várias empresas de eletrônica, professor universitário e redator técnico com 16 obras publicadas na área de eletrônica.

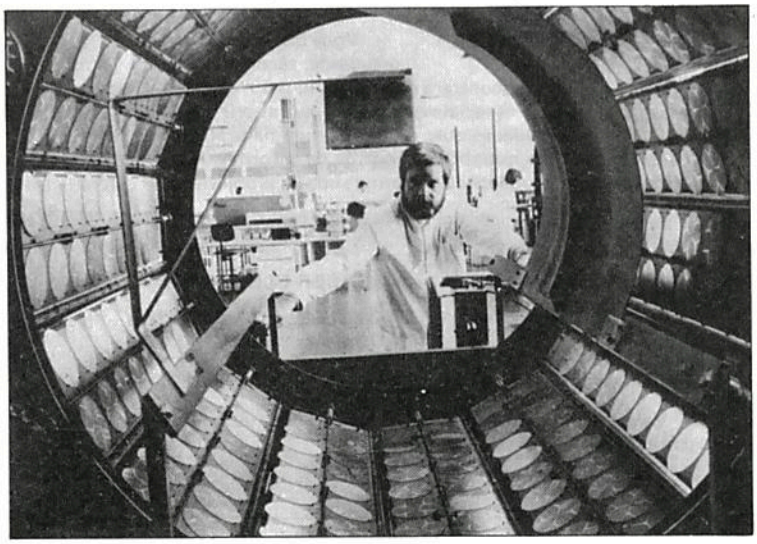
A carga horária do curso de VCR é de 40 horas e são usadas apostilas, projetor de slides, videocassete, quadro branco etc. No programa do curso constam: iniciação ao VCR, formatos, sistemas de televisão, termos técnicos, processos de gravação VCR e Beta, processos de reprodução VHS e Beta, servossistemas, sistemas de áudio VHS e Beta, estudo dos mecanismos do VCR, manutenção e reparos, alinhamentos, conversão de sistemas etc. A carga horária do curso de microprocessadores e reparação de microcomputadores, por outro lado, tem duração de 60 horas e apresenta tópicos como: iniciação à eletrônica digital, famílias DLT, TTL, CMOS etc. Maiores informações e inscrições na Rua Aurora, 178, São Paulo, SP – Fone (011) 222-6748.



ASSISTÊNCIA DA LABO É AGILIZADA

Os usuários de microcomputadores da Labo dispõe, agora, de um serviço especial para manutenção de seus equipamentos via telefone. O novo serviço chama-se CAN (Centro de Atendimento Nacional) e funciona de segunda a sábado, das 8 às 18 horas, através do telefone (011) 533-5681.

Segundo a Labo, para acionar o CAN o cliente deve apenas telefonar e deixar todos os dados na gravação de uma secretária eletrônica que, por sua vez, os transmitirá para o centro de telediagnóstico da empresa. A Labo já possui 36 postos de manutenção espalhados pelo país e, para utilizar esses serviços basta ser usuário dos equipamentos Labo, nenhuma taxa é cobrada.



ENERGIA SOLAR

A Siemens AG, em Munique, está desenvolvendo tecnologia que terá um grande impacto na produção de módulos solares. Embora ainda seja prematuro esperar que os módulos solares possam transformar diretamente a luz do sol em eletricidade, de forma economicamente competitiva. Hoje, os sistemas convencionais de geração de energia ainda são mais econômicos do que os sistemas solares comerciais, mas isto não irá durar para sempre.

No Monte Sinai e em Oman (Arábia) já existem equipamentos para geração de energia solar que suprem de eletricidade vários aparelhos de transmissão de microondas, os quais demandam uma estação retransmissora a cada cem quilômetros. Além disso, no futuro, será possível qualquer pessoa viajar para o campo (ou para expedições) e, ainda assim, possuir um bom suprimento de energia elétrica gerada a partir da luz solar. Atualmente já existem, no mercado alemão, sistemas geradores de energia através da luz solar, que custam cerca de três mil marcos, e podem ser transportados para qualquer lugar, inclusive para o camping.

Circuitos com amplificadores operacionais

Newton C. Braga

Por suas características elétricas, tais como alto-ganho, alta impedância de entrada, baixa impedância de saída e operação numa faixa de frequências que vai desde as correntes contínuas até alguns megahertz, os amplificadores operacionais podem ser empregados numa infinidade de aplicações práticas. Neste artigo, voltamos a falar destes componentes integrados e abordamos algumas aplicações a mais.

Um dos amplificadores operacionais mais comuns, e que portanto serve de base para a maioria dos projetos, é o 741 que pode também ser encontrado com outras denominações e diversos equivalentes. Suas características são:

Ao – ganho sem realimentação: 100 dB
Zin – impedância de entrada: 1M
Zo – impedância de saída: 150 ohms
Ib – corrente de polarização de entrada: 200 nA
Vs – máxima tensão de alimentação: 18-0-18V
Vi – máxima tensão de entrada: 13-0-13V
Vo – máxima tensão de saída: 14-0-14V
CMRR – relação de rejeição de modo comum: 90 dB
F_T – frequência de transição: 1 MHz.

O amplificador operacional 741 além disso apresenta um circuito interno de proteção contra curto-circuitos em sua saída e um sistema interno de compensação de frequência. Terminais de acesso dão ingresso ao circuito de ajuste da corrente de fuga, com a possibilidade de redução a um mínimo.

Este amplificador pode ser encontrado tanto em invólucros metálicos como em plásticos cujas indicações de terminais são mostradas na figura 1.

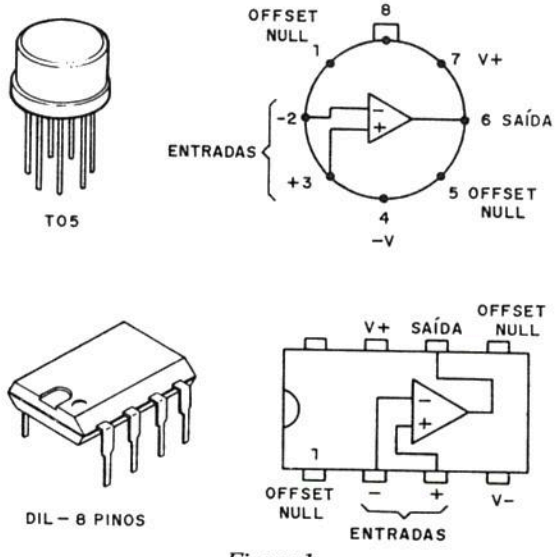


Figura 1

Os principais equivalentes para o 741 são:

CA3056, 3741, L141, LH101, LM741, MC1539, 1741, MIC741, SN72741, TA221, TBA221, 1748, etc.

A alimentação dos amplificadores operacionais, na maioria de suas aplicações práticas, deve ser feita com fonte simétrica.

As tensões dessas fontes variam entre 6 - 0 - 6 até o máximo permitido que é de 18-0-18V.

As fontes simétricas podem ser de diversos tipos.

Na figura 2 temos uma fonte simples, construída com duas baterias de 9V.

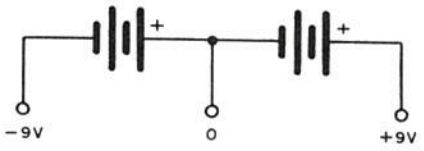


Figura 2

Esta fonte tem por característica principal o fato de não introduzir nenhum ruído no circuito, fato importante se o amplificador operar com sinais de áudio de baixa intensidade. Por outro lado, o custo das baterias é uma desvantagem a ser considerada.

Na figura 3 temos uma fonte a partir da rede local, com a redução e filtragem apropriadas.

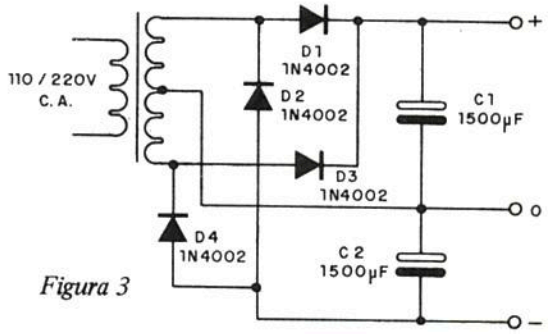


Figura 3

O transformador usado deve ter um enrolamento secundário de 9-0-9V ou 12-0-12V dependendo da tensão desejada na saída, e a filtra-

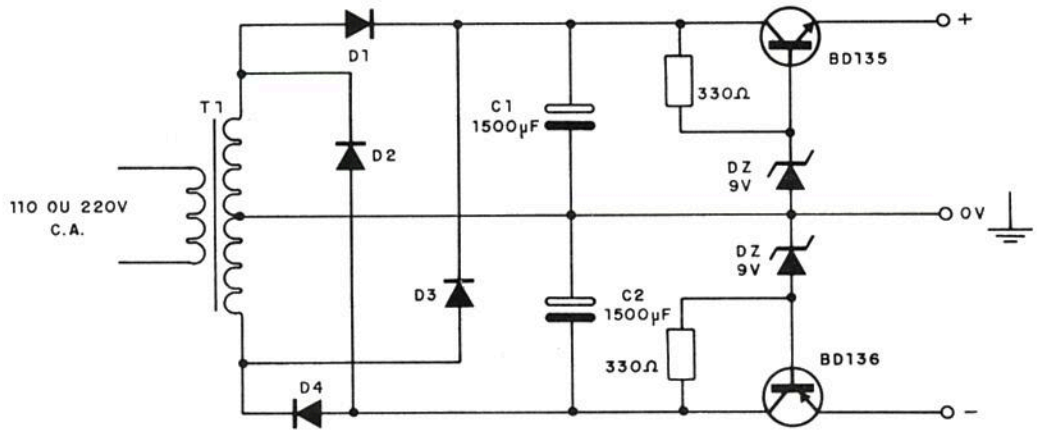


Figura 4

gem deve ser feita com capacitores de pelo menos 1500μF. A corrente de secundário do transformador deve ser no mínimo de 100mA.

Para aplicações mais críticas, em que a tensão da fonte deva ser estável, recomendamos a fonte da figura 4 em que utilizamos diodos zener e transistores na estabilização.

Os transistores podem ser do tipo BD135 e BD36 ou equivalentes como o TIP29 e TIP30. Estes transistores devem ser montados em dissipadores de calor.

Os diodos zener fixarão a tensão de saída, sendo usados tipos comuns de 400 mW de dissipação.

1. Amplificador inversor de ganho 100

O primeiro circuito que apresentamos na figura 5 é de um amplificador inversor cujo ganho é 100 vezes.

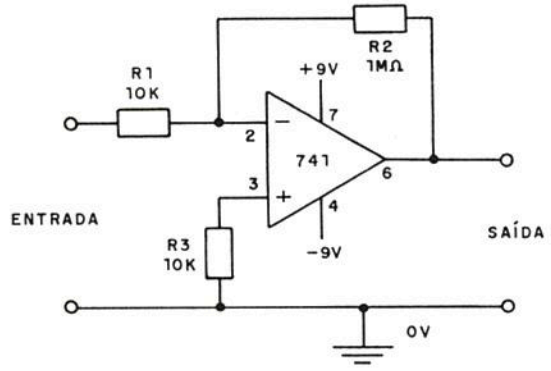


Figura 5

Este amplificador opera com sinais que vão desde correntes contínuas até aproximadamente 100kHz.

O que caracteriza este amplificador é o fato dos sinais positivos de entrada resultarem em uma tensão maior de saída negativa e vice-versa, daí a denominação de amplificador inversor.

Este circuito pode servir de base para diversos projetos de instrumentos eletrônicos de medida.

O ganho do amplificador é determinado pela relação de valores entre R2 e R1. Daí, se em lugar de um resistor de 1M usarmos um de 100k para R2 o ganho ficará reduzido para 10 vezes.

A impedância de entrada é dada por R1, no caso, 10k.

A alimentação deve ser feita com fontes simétrica de 9 ou 12V.

É importante observar que, sendo a excursão máxima da tensão de saída um pouco menor que a tensão de alimentação, isso significa que é 100 vezes menor que este valor, a tensão que satura o amplificador. Assim, para uma tensão de entrada de 0,09V ou 90mV, com alimentação de 9V o amplificador satura, o que quer dizer que, elevações maiores da tensão de entrada não causam variações na tensão de saída.

2. Amplificador não inversor com ganho variável de 1 a 100

Nosso segundo circuito, mostrado na figura 6, é de um amplificador de corrente contínua que tem seu ganho ajustado para qualquer valor entre 1 e 100. Do mesmo modo que no circuito anterior, o ganho é determinado pela relação existente entre R1 e R2.

Veja que, para que o ganho deste circuito varie exatamente entre 1 e 100 deveríamos usar para R1 um resistor de precisão de 1,01k. Na prática, entretanto, pode-se perfeitamente usar para esta finalidade um resistor de tolerância 10% ou 20% de 1k.

Este circuito pode ser usado em diversos tipos de instrumentos, como por exemplo voltímetros, amplficadores de sensores, etc.

A fonte é simétrica de 9 ou 12V.

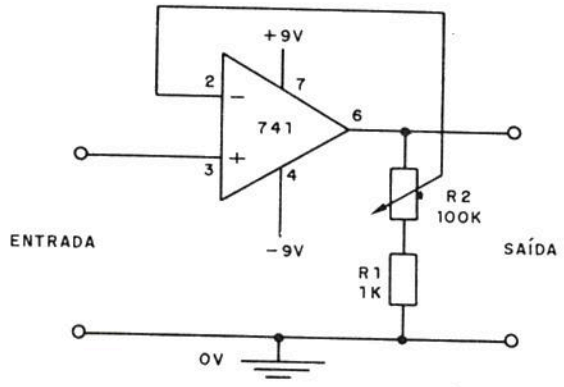


Figura 6

3. Seguidor de tensão bidirecional para CC

Este circuito pode fornecer correntes médias até 50mA ou 300mA de pico, a uma carga ligada em sua saída, em função do sinal de entrada que serve de controle. (figura 7)

A carga receberá tensões até 8 volts, tanto negativas como positivas em função do sinal de controle aplicado à entrada não inversora.

O ganho do circuito é unitário, o que significa que uma variação da tensão na entrada de −8 a +8V provoca igual variação de tensão na saída.

No entanto, a impedância de entrada do circuito é extremamente alta, da ordem de 1M, o que significa que se tem um considerável ganho de potência.

Uma das aplicações possíveis para este circuito é como excitador de servo-motores, podendo eles, em função da polaridade do sinal, ter movimento em dois sentidos.

Os transistores usados podem ser de qualquer tipo que suporte as correntes médias indicadas, desde que preferivelmente casados.

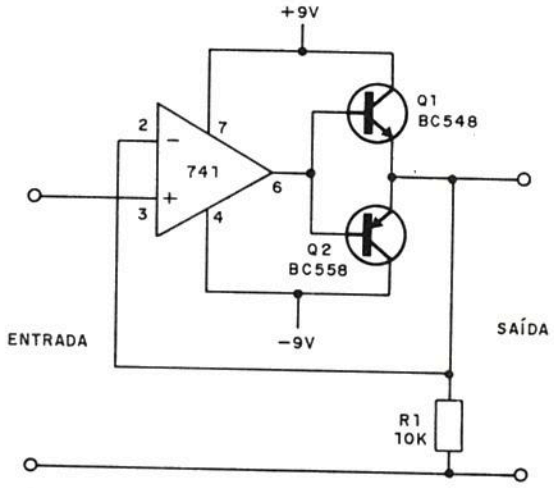


Figura 7

A alimentação também deve ser feita com fonte simétrica de 9V.

4. Amplificador não linear (semi-logarítmico)

O circuito apresentado na figura 8 tem características bem interessantes de amplificação.

O seu ganho depende da tensão de entrada, sendo maior para os pequenos sinais.

Em suma, este amplificador tem maior sensibilidade na amplificação de pequenas correntes. A tabela dada a seguir fornece dois valores para R1, e em função, os ganhos obtidos. Temos na tabela então o valor da tensão de entrada e de saída, obtidas para que o leitor faça uma comparação e veja de que modo o circuito se comporta.

1. Para R1 = 1k

tensão de entrada (RMS)	tensão de saída	ganho
1mV	110mV	110
10mV	330mV	33
100mV	450mV	4,5
1 V	560mV	0,56
10 V	600mV	0,06

2. Para R1 = 10k

tensão de entrada (RMS)	tensão de saída	ganho
1mV	21mV	21
10mV	170mV	17
100mV	360mV	3,6
1 V	470mV	0,47
10 V	560mV	0,056

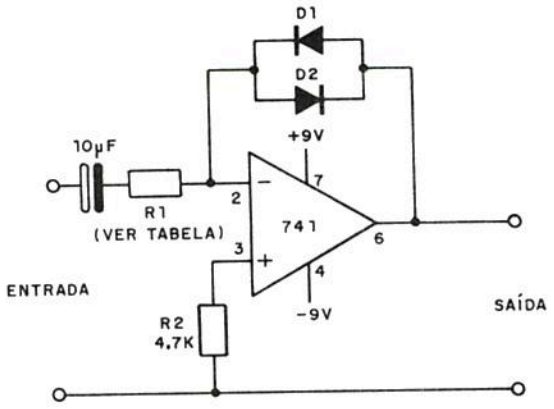


Figura 8

O princípio de funcionamento deste circuito pode ser analisado tendo por base o comportamento não linear (semi-log) dos diodos semicondutores usados no circuito de realimentação na faixa de 0 a 0,6V.

Pela curva característica de um diodo semicondutor, próximo dos 0V, o diodo se comporta como uma resistência variável cujo valor depende da tensão aplicada. (figura 9)

Perto de 0V a resistência é muito alta, de modo, que a realimentação negativa sendo menor, faz com que o ganho do amplificador se eleve. Com maior tensão no diodo, sua resistência diminui e, consequentemente, aumenta a realimentação negativa juntamente com o ganho.

Os diodos usados no circuito de realimentação podem ser de qualquer tipo de silício de uso geral.

Uma das aplicações importantes para este circuito é como detector de nulo em pontes de medidas.

Estes circuitos se caracterizam justamente por se exigir maior precisão quando a ponte se aproxima do equilíbrio e portanto o sinal de saída chega à sua menor intensidade.

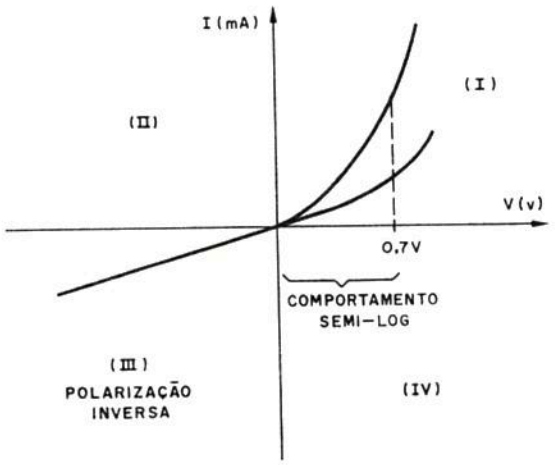


Figura 9

Assim, para se obter maior precisão no equilíbrio, é necessário um aumento da sensibilidade do detector quando se aproxima deste ponto.

Um amplificador que, automaticamente, tenha maior sensibilidade perto do ponto de nulo, sem a necessidade de comutação, é ideal para este tipo de aplicação.

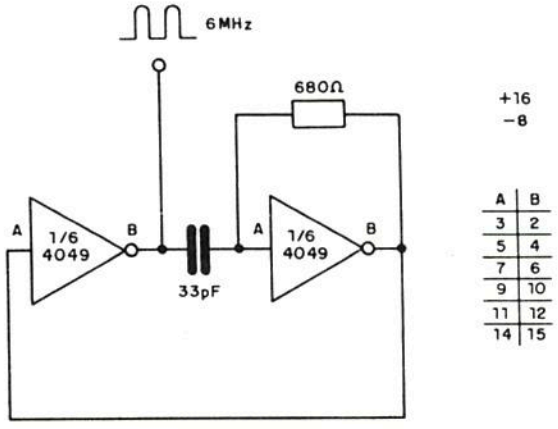
A alimentação do circuito é feita com fonte simétrica de 9V e a presença do capacitor eletrolítico na entrada indica que sua operação deve ser feita com correntes alternadas. O capacitor deve ter um valor tal que tenha uma resistência desprezível em relação a R1 na frequência de operação.

OSCILADOR C-MOS

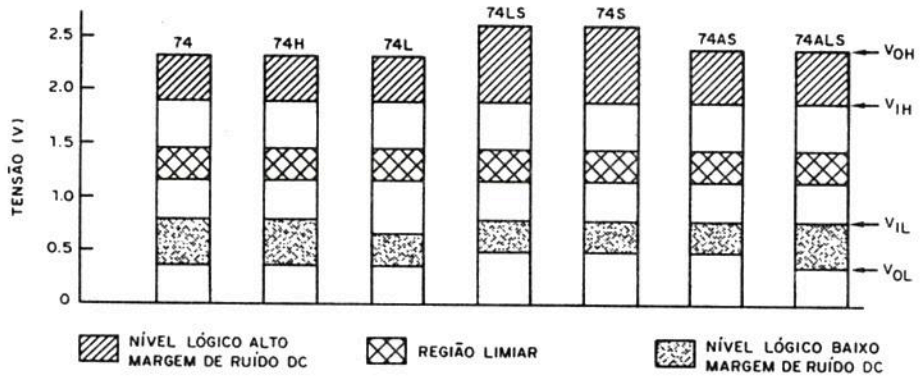
A produção de sinais de frequências elevadas a partir de circuitos digitais C-MOS traz alguns problemas. Dispositivos de potência maior de saída são necessários para esta operação em configuração mais elaboradas. O circuito que damos na figura produz sinais de 6 MHz com os valores dos componentes dados.

Sua alimentação deve ser feita com tensão de pelo menos 10V e o integrado 4502 também poderá ser usado na mesma configuração.

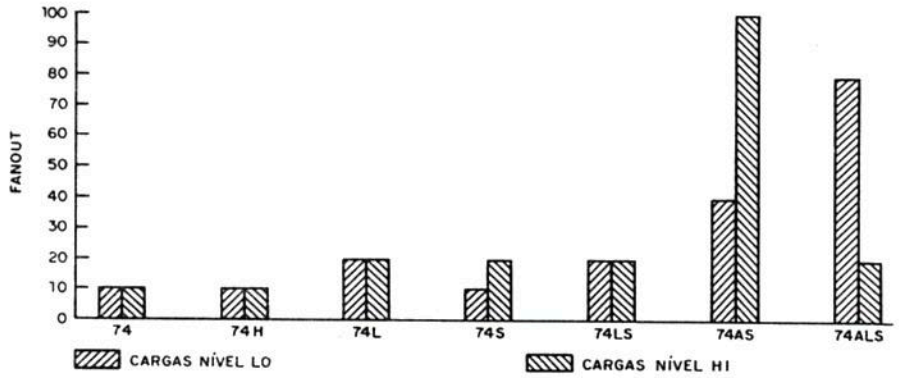
Eventualmente será preciso selecionar o integrado para que se consiga a operação nestes limites de frequência.



A	B
3	2
5	4
7	6
9	10
11	12
14	15



1. Neste gráfico mostramos as regiões de operação dos integrados das diversas subfamílias TTL disponíveis. Na parte superior temos a faixa de tensões que correspondem aos níveis High (V_{OH} e V_{IH}) e na parte inferior as faixas de tensão que correspondem aos níveis Low (V_{IL} e V_{OL}). Na parte intermediária temos a região do limiar, que permite ao projetista prever os níveis máximos de ruído dos circuitos em função de cada projeto.



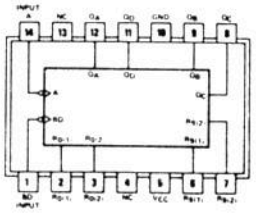
2. No gráfico mostramos os Fanouts das diversas subfamílias TTL, tanto para os níveis altos (High) como para os níveis baixos (Low). Qualquer série de integrados TTL Texas pode ser usada para excitar outra série, sem a necessidade de interface, devendo apenas ser respeitada a quantidade máxima de portas. O uso de estágios com saída totempole com baixa impedância de saída permite que se tenha tanto uma boa corrente drenada como fornecida.

DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

Contador de década

DECADE COUNTERS

90



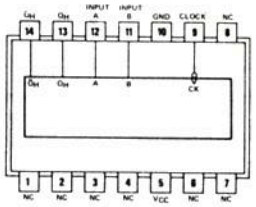
SN7490A (J, N)

SN74LS90 (J, N)

Registrador de deslocamento 8-Bits

8-BIT SHIFT REGISTERS

91



SN7491A (J,N)
SN74LS91 (J, N)

FUNCTION TABLE

INPUTS AT t_n		OUTPUTS AT t_{n+8}	
A	B	Q_H	$\overline{Q}_H$
H	H	H	L
L	X	L	H
X	L	L	H

H = Alto
L = Baixo
X = Irrelevante
t_n – bit de referência de tempo, clock baixo
t_{n+8} – bit depois de 8 transições baixo-para-alto do clock

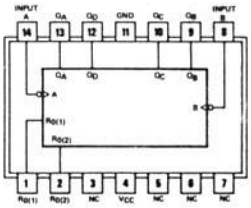
74 — Família de Circuítos TTL Compatíveis

DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

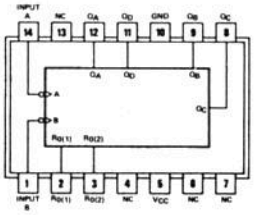
Contador binário 4-Bits

4-BIT BINARY COUNTERS

93



SN74L93 (J, N)

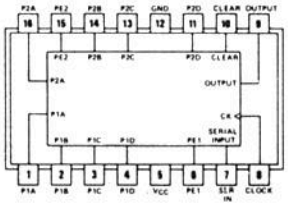


SN7493A (J, N)
SN74LS93 (J, N)

Registrador de deslocamento 4-Bits

4-BIT SHIFT REGISTERS

94



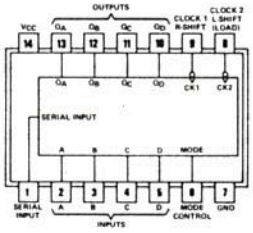
SN7494 (J, N)

Registrador de deslocamento 4-Bits

4-BIT SHIFT REGISTERS

95

Parallel IN/Parallel OUT,
Shift Right, Shift Left,
entrada serial



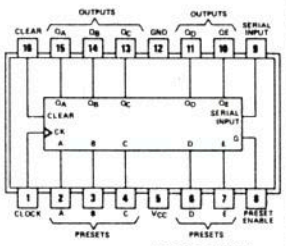
SN74LS95B (J, N) SN7495A (J, N)

Registrador de deslocamento 5-Bits

5-BIT SHIFT REGISTERS

96

Preset assíncrono



SN74LS96 (J, N)

SN7496 (J, N)

Flip-Flop J-K disparável na transição negativa (Preset)

AND-OR-GATED J-K NEGATIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS WITH PRESET

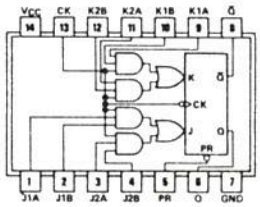
101

FUNCTION TABLE

INPUTS				OUTPUTS	
PRESET	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	X	X	X	H	L
H	↓	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	↓	H	L	H	L
H	↓	L	H	L	H
H	↓	H	H	TOGGLE	
H	H	X	X	Q_0	$\bar{Q}_0$

LÓGICA POSITIVA

$J = (J1A \cdot J1B) + (J2A \cdot J2B)$
$K = (K1A \cdot K1B) + (K2A \cdot K2B)$



SN74H101 (J, N)

Flip-Flop J-K disparável na transição negativa (P/C)

AND-GATED J-K NEGATIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS WITH PRESET AND CLEAR

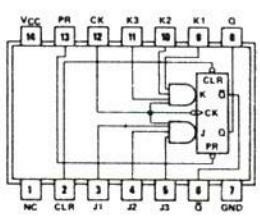
102

FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	↓	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	H	↓	H	L	H	L
H	H	↓	L	H	L	H
H	H	↓	H	H	TOGGLE	
H	H	H	X	X	Q_0	$\bar{Q}_0$

LÓGICA POSITIVA

$J = J1 \cdot J2 \cdot J3$
$K = K1 \cdot K2 \cdot K3$



SN74H102 (J,N)

DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

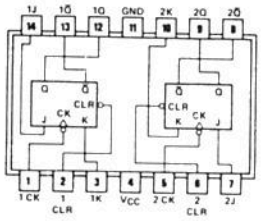
Duplo Flip-Flop J-K disparável na transição negativa (clear)

DUAL J-K NEGATIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS WITH CLEAR

103

FUNCTION TABLE

INPUTS				OUTPUTS	
CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	X	X	X	L	H
H	↓	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	↓	H	L	H	L
H	↓	L	H	L	H
H	↓	H	H	TOGGLE	
H	H	X	X	Q_0	$\bar{Q}_0$



SN74H103 (J, N)

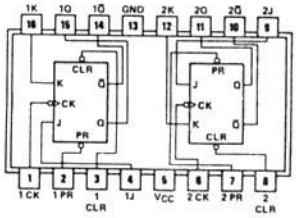
Duplo Flip-Flop J-K disparável na transição negativa (P/C)

DUAL J-K NEGATIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS WITH PRESET AND CLEAR

106

FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	↓	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	H	↓	H	L	H	L
H	H	↓	L	H	L	H
H	H	↓	H	H	TOGGLE	
H	H	H	X	X	Q_0	$\bar{Q}_0$



SN74H106 (J, N)

Duplo Flip-Flop J-K Master-Slave com clear

DUAL J-K FLIP-FLOPS WITH CLEAR

107

'107

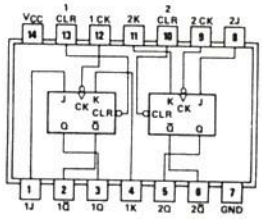
FUNCTION TABLE

INPUTS				OUTPUTS	
CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	X	X	X	L	H
H	⎍	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	⎍	H	L	H	L
H	⎍	L	H	L	H
H	⎍	H	H	TOGGLE	

'LS107A

FUNCTION TABLE

INPUTS				OUTPUTS	
CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	X	X	X	L	H
H	↓	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	↓	H	L	H	L
H	↓	L	H	L	H
H	↓	H	H	TOGGLE	
H	H	X	X	Q_0	$\bar{Q}_0$



SN74LS107A (J, N) SN74107 (J, N)

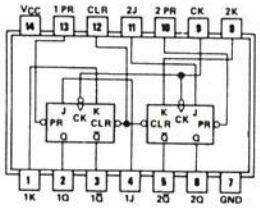
Duplo Flip-Flop J-K disparável na transição negativa com clear e clock comuns e pre-set

DUAL J-K NEGATIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS WITH PRESET, COMMON CLEAR, AND COMMON CLOCK

108

FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	↓	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	H	↓	H	L	H	L
H	H	↓	L	H	L	H
H	H	↓	H	H	TOGGLE	
H	H	H	X	X	Q_0	$\bar{Q}_0$



SN74H108 (J, N)

Duplo Flip-Flop J-K disparável na transição positiva (P/C)

DUAL J-$\bar{K}$ POSITIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS WITH PRESET AND CLEAR

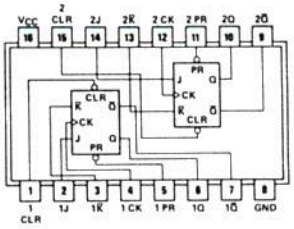
109

FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	$\bar{K}$	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	↑	L	L	L	H
H	H	↑	H	L	TOGGLE	
H	H	↑	L	H	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	H	↑	H	H	H	L
H	H	L	X	X	Q_0	$\bar{Q}_0$

74 — Famílias de Circuitos TTL Compatíveis

DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)



SN74109 (J, N)
SN74LS109A (J, N)

Flip-Flop J-K Master-slave com retenção de dados

AND-GATED J-K MASTER-SLAVE FLIP-FLOPS WITH DATA LOCKOUT

110

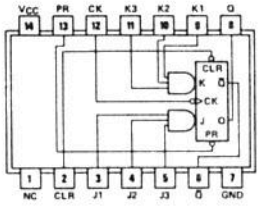
FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	⊓	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	H	⊓	H	L	H	L
H	H	⊓	L	H	L	H
H	H	⊓	H	H	TOGGLE	

LÓGICA POSITIVA

$J = J1 \cdot J2 \cdot J3$

$K = K1 \cdot K2 \cdot K3$



SN74110 (J, N)

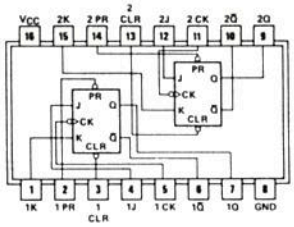
Duplo Flip-Flop J-K Master-slave com retenção de dados

DUAL J-K MASTER-SLAVE FLIP-FLOPS WITH DATA LOCKOUT

111

FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	⊓	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	H	⊓	H	L	H	L
H	H	⊓	L	H	L	H
H	H	⊓	H	H	TOGGLE	



SN74111 (J, N)

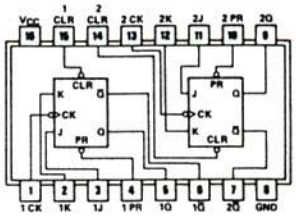
Duplo Flip-Flop J-K disparável na transição negativa (P/C)

DUAL J-K NEGATIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS WITH PRESET AND CLEAR

112

FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	↓	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	H	↓	H	L	H	L
H	H	↓	L	H	L	H
H	H	↓	H	H	TOGGLE	
H	H	H	X	X	Q_0	$\bar{Q}_0$



SN74LS112A (J,N)
SN74S112 (J, N)

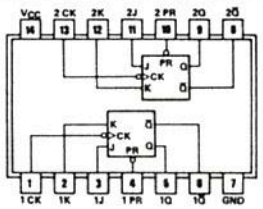
Duplo Flip-Flop J-K disparável na transição negativa c/ pre-set

DUAL J-K NEGATIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS WITH PRESET

113

FUNCTION TABLE

INPUTS				OUTPUTS	
PRESET	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	X	X	X	H	L
H	↓	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	↓	H	L	H	L
H	↓	L	H	L	H
H	↓	H	H	TOGGLE	
H	H	X	X	Q_0	$\bar{Q}_0$



SN74S113 (J, N) SN74LS113A (J, N)

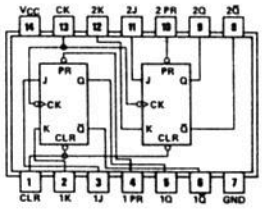
Duplo Flip-Flop J-K disparável na transição negativa, com clear e clock comuns e preset

DUAL J-K NEGATIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS WITH PRESET, COMMON CLEAR, AND COMMON CLOCK

114

FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	↓	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	H	↓	H	L	H	L
H	H	↓	L	H	L	H
H	H	↓	H	H	TOGGLE	
H	H	H	X	X	Q_0	$\bar{Q}_0$



SN74LS114A (J, N)
SN74S114 (J,N)

Duplo Sincronizador/Driver de pulso

DUAL PULSE SYNCHRONIZERS/DRIVERS

120

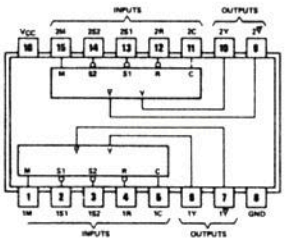
FUNCTION TABLE

INPUTS			FUNCTION
R	S1	S2	
X	L	X	Pass Output Pulses
X	X	L	Pass Output Pulses
L	H	H	Inhibit Output Pulses
H	↓	H	Start Output Pulses
H	H	↓	Start Output Pulses
↓	H	H	Stop Output Pulses
H	H	H	Continue†

†Operation initiated by last ↓ transition continues

Pass Output Pulses = passam pulsos de saída
Inhibit Output Pulses = inibe pulsos de saída
Start Output Pulses = começa pulsos de saída
Stop Output Pulses = pára pulsos de saída
Continue = continua

† operação iniciada pela última transição HI-LO continua



SN74120 (J, N)

Multivibrador monoestável

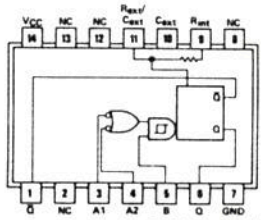
MONOSTABLE MULTIVIBRATORS

121

FUNCTION TABLE

INPUTS			OUTPUTS	
A1	A2	B	Q	$\bar{Q}$
L	X	H	L	H
X	L	H	L*	H*
X	X	L	L*	H*
H	H	X	L*	H*
H	↓	H	⎍	⎎
↓	H	H	⎍	⎎
↓	↓	H	⎍	⎎
L	X	↑	⎍	⎎
X	L	↑	⎍	⎎

Notas: 1 — um capacitor externo pode ser conectado entre Cext (positivo) e Rext/Cext.
2 — para usar o resistor interno de temporização, conecte Rint ao Vcc; para melhorar a precisão na largura do pulso e repetição, conecte um resistor externo entre Rext/Cext e Vcc com Rint em circuito aberto.



'121 . . . R_{int} = 2 kΩ NOM
'L121 . . . R_{int} = 4 kΩ NOM

SN74121 (J, N)

Multivibrador monoestável com clear, redisparável

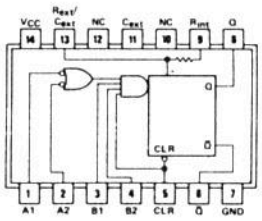
RETRIGGERABLE MONOSTABLE MULTIVIBRATORS WITH CLEAR

122

FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
CLEAR	A1	A2	B1	B2	Q	$\bar{Q}$
L	X	X	X	X	L	H
X	H	H	X	X	L*	H*
X	X	X	L	X	L*	H*
X	X	X	X	L	L*	H*
H	L	X	↑	H	⎍	⎎
H	L	X	H	↑	⎍	⎎
H	X	L	↑	H	⎍	⎎
H	X	L	H	↑	⎍	⎎
H	H	↓	H	H	⎍	⎎
H	↓	↓	H	H	⎍	⎎
H	↓	H	H	H	⎍	⎎
↑	L	X	H	H	⎍	⎎
↑	X	L	H	H	⎍	⎎

Notas: 1 — um capacitor externo de temporização pode ser ligado entre Cext e Rext/Cext (positivo).
2 — para repetição precisa das larguras de pulsos, ligue um resistor entre Rext/Cext e Vcc com Rint em circuito aberto



'122 . . . R_{int} = 10 kΩ NOM

SN74122 (J, N)

'LS122 . . . R_{int} = 10 kΩ NOM

SN74LS122 (J, N)

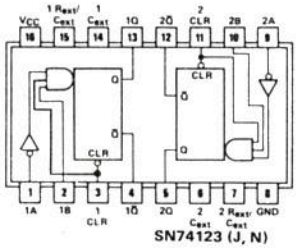
Duplo multivibrador monoestável com clear, redisparável

DUAL RETRIGGERABLE MONOSTABLE MULTIVIBRATORS WITH CLEAR

123

FUNCTION TABLE

INPUTS			OUTPUTS	
CLEAR	A	B	Q	$\overline{Q}$
L	X	X	L	H
X	H	X	L*	H*
X	X	L	L*	H*
H	L	↑	⎍	⎎
H	↓	H	⎍	⎎
↑	L	H	⎍	⎎



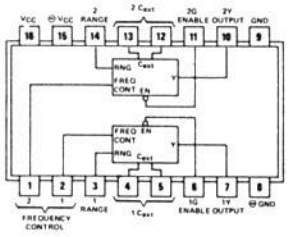
SN74123 (J, N)

SN74LS123 (J, N)

Dois osciladores controlados a tensão

DUAL VOLTAGE-CONTROLLED OSCILLATORS

124



SN74S124 (J, N)

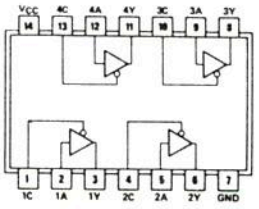
Quatro portas Bus-buffer com saída três-estados

QUADRUPLE BUS BUFFER GATES WITH THREE-STATE OUTPUTS

125

LÓGICA POSITIVA
Y = A

Saída é desligada (desabilitada) quando C está no nível alto



SN74125 (J, N)
SN74LS125A (J, N)

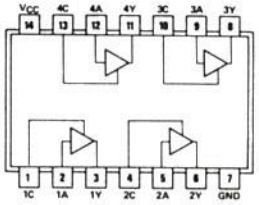
Quatro portas Bus-buffer com saídas três-estados

QUADRUPLE BUS BUFFER GATES WITH THREE-STATE OUTPUTS

126

Saída é desligada (desabilitada) quando C está no nível baixo.

LÓGICA POSITIVA
Y = A



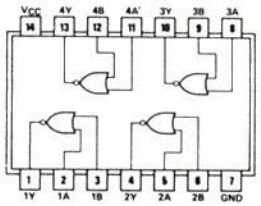
SN74126 (J, N)
SN74LS126A (J, N)

Driver de linha 50-OHMS

SN74128 . . . 50-OHM LINE DRIVER

128

LÓGICA POSITIVA
$Y = \overline{A+B}$



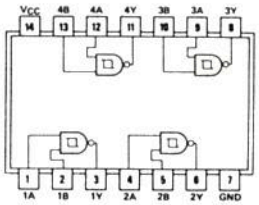
SN74128 (J, N)

Quatro Schmitt-triggers nand positivos de 2 entradas

QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-NAND SCHMITT TRIGGERS

132

LÓGICA POSITIVA
$Y = \overline{AB}$



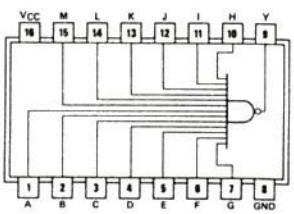
SN74132 (J, N)
SN74LS132 (J, N)
SN74S132 (J, N)

Porta nand positiva de 13 entradas

13-INPUT POSITIVE-NAND GATES

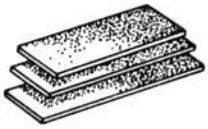
133

LÓGICA POSITIVA
$Y = \overline{ABCDEFGHIJKLM}$



SN74S133 (J, N)

NA POLITRÔNICA VOCE ENCONTRA PRODUTOS COM A QUALIDADE STREBRAS COM MUITA ECONOMIA - COMPROVE...



PLACAS PARA CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

EM 3 TAMANHOS:
5 x 10 cm Cr$ 3.200
8 x 12 cm Cr$ 7.300
10 x 15 cm Cr$ 10.700



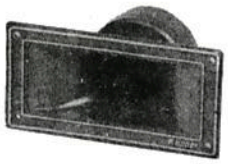
REF. 60.604
Eliminador de Pilhas Copertron. Pode ser utilizado em qualquer aparelho que use pilhas ou baterias; programável em 110 ou 220 volts. Elimina 2, 3, 4, 5, 6 pilhas ou bateria de 9 volts. Vem com adaptador automático.

Cr$ 118.000



REF. 60.605
Conversor com entrada de 110/220 volts AC e saída de 12 volts DC de 5 amp. Modelo para acionar cargas pesadas como: PX – PY – bancadas de testes e laboratórios. Estabilizada com proteção contra curto circuito.

Cr$ 395.000



REF. 50.904
O tweeter Kooper tem 80W de potência e permite ouvir as mais altas freqüências, sem distorções, com perfeita harmonia. Padrão internacional. Enfim os agudos perfeitos!

Cr$ 45.000



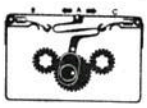
REF. 40.106
A trava eletrônica Strep possibilita milhares de combinações diferentes. Montagem em 3 chaves com 36 contatos de prata e 12 posições para cada uma, proporciona um funcionamento robusto, seguro e de fácil instalação.

Cr$ 120.000



REF. 90.101
Carregador de baterias "Copertron" Eletrônico, compacto, simples e eficiente. Basta ligá-lo na tomada acoplando-se uma lâmpada. Para baterias de 6, 12, 24, 110-220 volts.

Cr$ 95.000



LIMPADOR AUTOMÁTICO DE TOCA-FITAS
Novo para auto-reverse. Serve para qualquer tipo: carro, casa, portátil.

Cr$ 18.600



PISTOLA PARA SOLDA
Robusta, aquece em segundos. Ilumina o ponto de solda. Eficiente e econômica. (Indicar a voltagem desejada).

Cr$ 235.000



JOYSTICH
Incremente seu video-game e seja o campeão da sua turma, usando joystich anatômico.
Melhor contrôle, maior precisão.
Preço unitário: Cr$ 95.000
Preço p/par: Cr$ 160.000 = oferta



REF. 40.098
Auto alarme "Cliper" – Mod. Luger – Eletrônico com micro processador. – O veículo funciona dois minutos, desliga o motor e dispara a buzina.

Cr$ 370.000

CAIXA POSTAL: 14700
CEP: 03698 – SP

RÁDIO E TV POLITRÔNICA LTDA.

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15/01/85

AO FAZER SEU PEDIDO PREENCHA TODOS OS ITENS AO LADO E GANHE GRÁTIS UMA ASSINATURA DO NOSSO BOLETIM DE OFERTAS

GRÁTIS

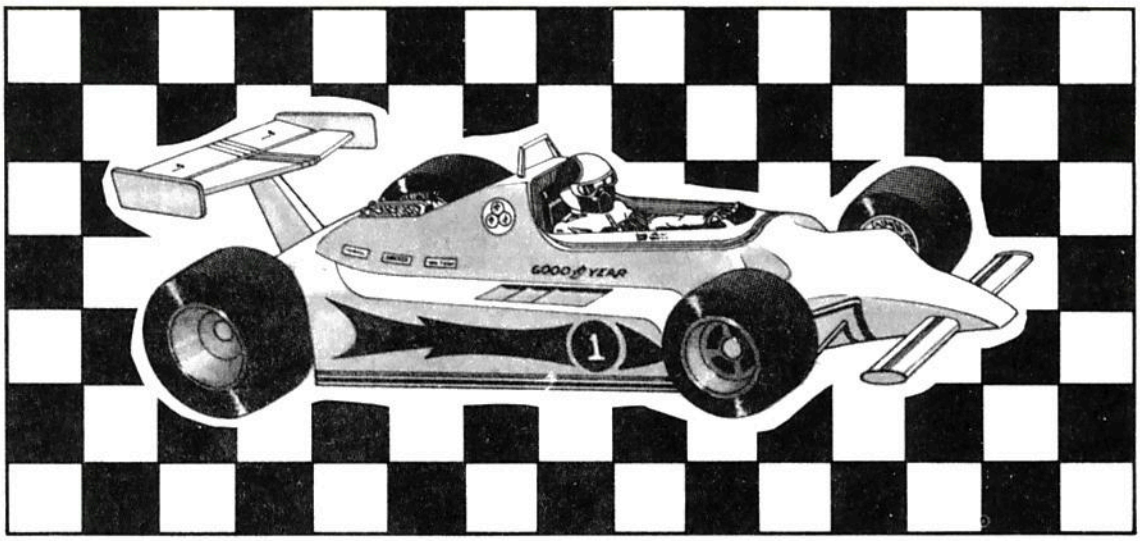
E MANDANDO O NOME DE UM AMIGO QUE GOSTE DE ELETRÔNICA, ELE TAMBÉM RECEBERÁ O BOLETIM DE OFERTA

Recorte e cole este cupom em seu pedido.

NOME: .....
END.: .....
CIDADE: .....
ESTADO: ..... CEP: ..... SA 158

NOME/ÀMIGO: .....
END.: .....
CIDADE: .....
ESTADO: ..... CEP: ..... SA 158

Rádio Controle



O que propomos é um sistema de controle remoto muito simples que pode ter muitas utilidades. O transmissor é uma simples lanterna de mão ou outro dispositivo que possa focalizar luz num sensor. O receptor possui um circuito de tempo ajustado numa boa faixa de valores.

Na verdade, a luz também é uma espécie de onda eletromagnética, como as ondas de rádio comuns usadas nos controles remotos tradicionais, daí não haver nada de anormal na inclusão deste sistema nesta seção.

A única diferença que há entre a luz e as ondas de rádio na faixa de controle remoto convencional é que temos receptores próprios para receber estas altas frequências, que são nossos olhos.

O sistema que propomos usa como transmissor uma lanterna, ou então um espelho que possa refletir a luz do sol, por exemplo, para um sensor.

Ao receber a luz o sistema aciona um motor ou um relê, conforme a aplicação desejada e assim o mantém por um tempo determinado.

Podemos dar diversas aplicações práticas possíveis para este simples sistema de controle remoto:

- Abertura de portas de garagem.
- Movimentação de robôs de brinquedo.
- Acionamento de eletrodomésticos a distância.
- Disparo de flashes de máquinas fotográficas.

O circuito receptor poderá ser alimentado tanto com bateria (conjunto de pilhas) como pela rede local.

Daremos duas versões para o sistema.

O circuito é muito simples: um 555 (timer) é ligado como monoestável com o tempo de acionamento controlado por um trim-pot. Podemos ajustar este trim-pot para tempos numa faixa que vai de 1 ou 2 segundos até mais de 5 minutos, dependendo do valor de C1 nos dois circuitos.

Assim, basta um pulso de excitação produzido pela incidência de luz no LDR, para que o 555 dispare, ativando a saída pelo tempo pré-ajustado em P1.

A fórmula que permite calcular o tempo de ativação em função de C1 é dada por:

$$T = 1{,}1 \times C1 \times (P1 + R2)$$

onde:

C1 é a capacitância em farads

P1 + R2 é a resistência conjunta em ohms, apresentada por este dois componentes.

Damos duas versões práticas para o circuito.

A primeira ativa um motor diretamente através de um transistor de potência. Podemos ativar pequenos motores de 6 ou 12V com corrente até 1A, dependendo da tensão de alimentação. O transistor, evidentemente, deve ser montado num bom radiador de calor.

A segunda versão ativa um relê com dois pares de contactos de 2A ligados em paralelo o que permite o controle de cargas de qualquer tensão com correntes de até 4A.

Para os dois circuitos também damos uma opção de fonte a partir da rede local.

Na figura 1 damos o circuito da primeira versão, para ativação de um pequeno motor de corrente contínua, de 6 ou 12V com corrente de até 1A.

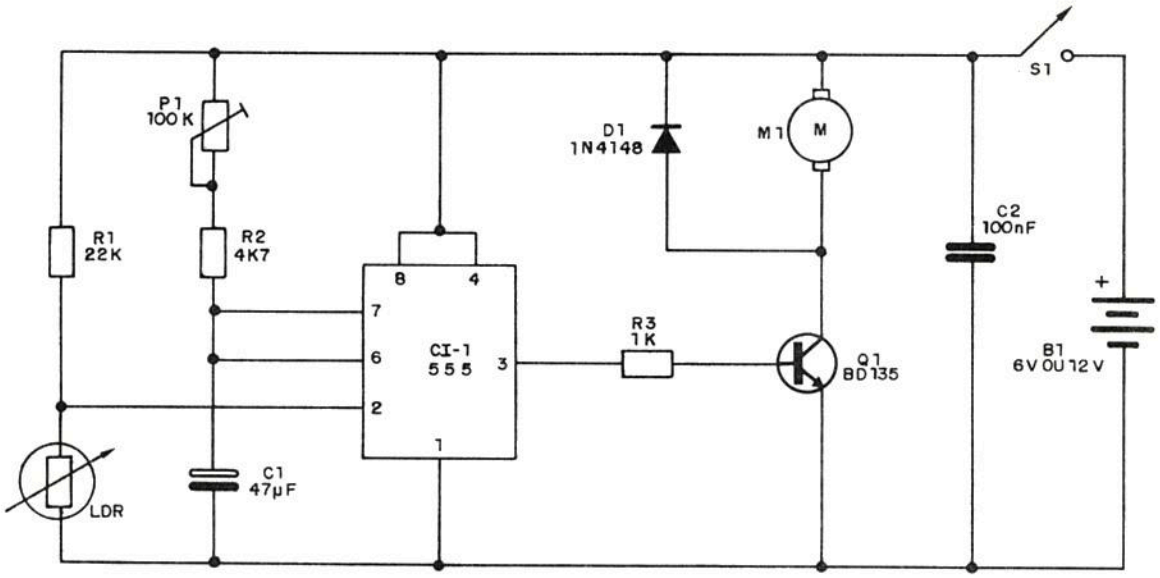


Figura 1

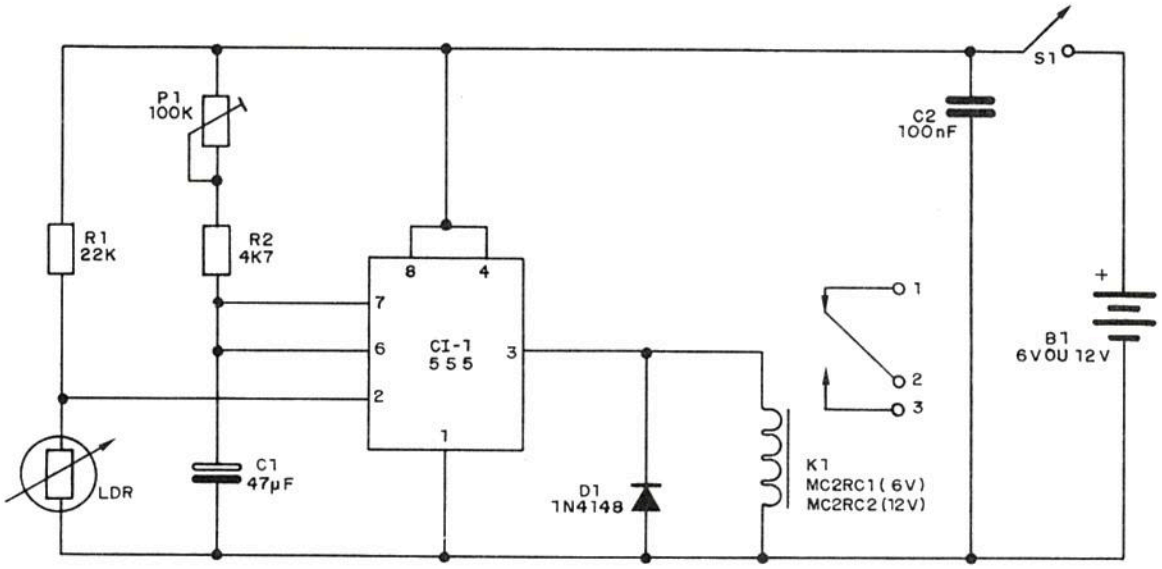


Figura 2

Na figura 2 damos o circuito da segunda versão para ativação de um relê de 6 ou 12V conforme a tensão escolhida para a fonte B1.

A placa de circuito impresso da versão com motor é mostrada na figura 3.

A placa de circuito impresso da versão com relê é mostrada na figura 4. Se o relê usado tiver base diferente, a furação para sua fixação deve ser modificada.

Para montagem e obtenção dos componentes recomendamos os seguintes cuidados:

a) O LDR usado é do tipo redondo comum. Na verdade, qualquer tipo de LDR funcionará bem neste aparelho. O fio de ligação ao LDR pode ter até 5 metros de comprimento, dependendo da aplicação dada ao dispositivo.

b) O CI é um 555 comum. O transistor é um BD135 ou equivalente como o BD137, BD139 ou mesmo TIP31 que deve ser dotado de um bom radiador de calor.

c) D1 para as duas versões é de uso geral 1N4148 ou 1N914. Observe sua polaridade.

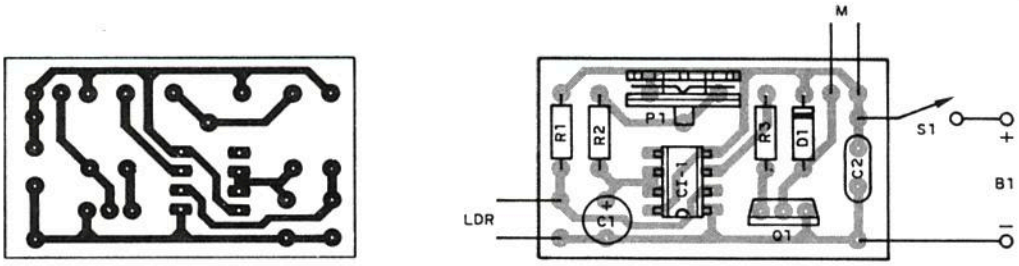


Figura 3

LISTA DE MATERIAL (Circuito da figura 1)

CI-1 – 555 – circuito integrado
Q1 – BD135 – transistor NPN de potência
D1 – 1N4148 – diodo de uso geral
LDR – LDR comum
P1 – 100k – trim-pot
R1 – 22k X 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R2 – 4k7 X 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 – 1k X 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
M1 – motor (ver texto)
S1 – interruptor simples
B1 – bateria de 6 ou 12V – 4 ou 8 pilhas (ver texto)
C1 – 47µF – capacitor eletrolítico
C2 – 100nF (104) – capacitor cerâmico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, lanterna, etc.

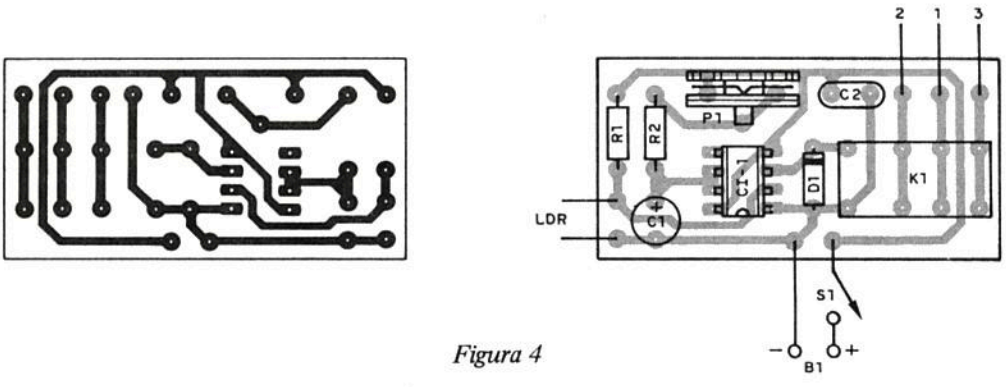


Figura 4

LISTA DE MATERIAL (Circuito da figura 2)

CI-1 – 555 – circuito integrado
K1 – MC2RC1 ou MC2RC2 (6 ou 12V) – relês Metaltex
D1 – 1N4148 ou 1N914 – diodo de uso geral
LDR – LDR comum
P1 – 100k – trim-pot
R1 – 22k X 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R2 – 4k7 X 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
C1 – 47µF – capacitor eletrolítico
C2 – 100nF (104) – capacitor cerâmico
S1 – interruptor simples
B1 – 6 ou 12V – 4 ou 8 pilhas – ver texto
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, lanterna, fios, solda, etc.

d) Os resitores são todos de 1/8W e o trim-pot pode ter seu valor aumentado até 1M para maiores intervalos de acionamento.

e) C1 é um eletrolítico para 12V e seu valor também pode ser aumentaddo para até 470μF se quisermos ter tempos de acionamento na faixa de dezenas de minutos. Sua polaridade deve ser obedecida.

f) O relê K1 pode ser o MC2RC1 para 6V ou então o MC2RC2 para 12V e a ordem de colocação dos fios é muito importante.

Componentes adicionais que não apresentam problemas de obtenção e colocação são o interruptor geral S1 e a bateria de 6 ou 12V formada por pilhas comuns, de acordo com o consumo do motor. Para o relê pilhas pequenas conseguem fazer o acionamento.

Para os que quiserem uma fonte damos seu circuito na figura 5.

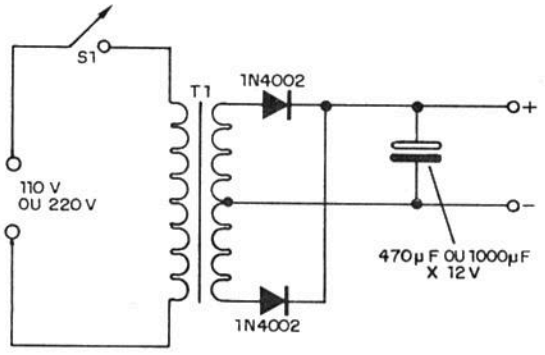


Figura 5

PROVA E USO

Na figura 6 damos a disposição básica de uma aplicação para a montagem com relê.

Veja que o LDR deve ser colocado num tubo opaco de modo a receber a iluminação apenas de um lado. Isso evita a influência da luz ambiente que pode provocar o disparo do circuito.

Uma lente, mesmo de plástico, permite obter maior diretividade para o sistema.

O transmissor pode ser uma lanterna ou um espelho comum que focalize a luz do sol sobre o LDR.

Ajuste P1 para a mínima resistência de modo a ter tempo mínimo e atue sobre a lanterna.

O relê deve fechar seus contactos ou o motor ser ativado e assim permanecer por alguns segundos, depois de você desligar a lanterna.

Veja que na figura 6 damos um exemplo de ligação de um abajur ou eletrodoméstico alimentado pela rede local. A alimentação do sistema, neste caso, em nada interfere com a alimentação do aparelho controlado.

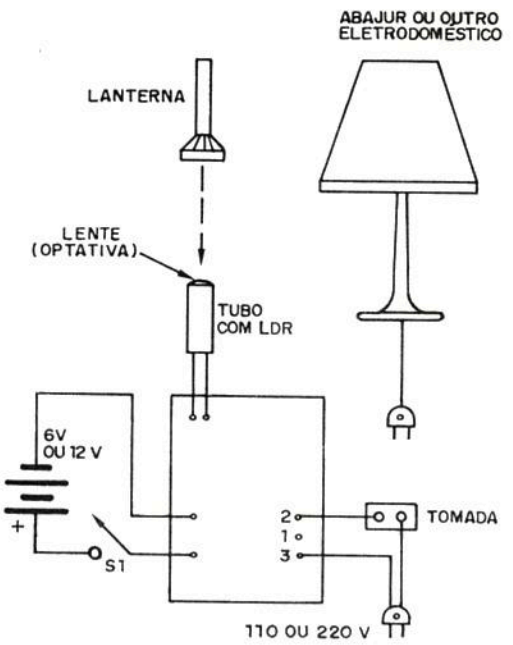


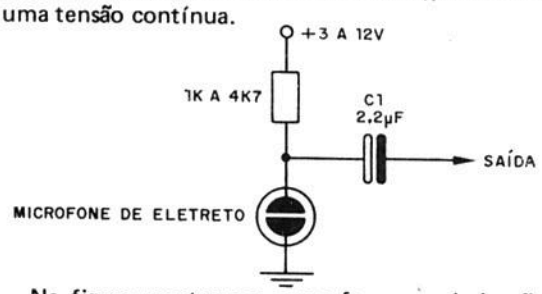
Figura 6

Cuidado ao fazer o controle de eletrodomésticos grandes, pois se forem de consumo elevado, os contactos do relê não suportarão a corrente inutilizando este componente.

USANDO O MICROFONE DE ELETRETO

Os microfones de eletreto, além de sua grande sensibilidade, possuem reduzidas dimensões e custo bastante acessível, sendo por isso os preferidos atualmente na maioria dos projetos que exigem este tipo de transdutor.

Entretanto, os microfones de eletreto exigem um tipo de ligação especial, pois precisam ser polarizados internamente (possuem um transistor de efeito de campo como elemento básico), através de uma tensão contínua.



Na figura mostramos como fazer a polarização para o caso de um microfone de eletreto de dois terminais com tensões entre 3 e 12V.

O valor de 1k será para a tensão mais baixa e 4k7 para a tensão mais alta, mas em muitos casos experiências devem ser feitas no sentido de se obter maior rendimento.



Formação da imagem na TV a cores

J. Michel

Continuando esta série sobre TV, estudaremos o funcionamento dos televisores em cores, de fundamental importância para o técnico reparador. Neste artigo analisamos o circuito de matriz R, G e B que reintegra os sinais Diferença de Cor par fornecer a imagem.

O circuito de matriz R, G e B no receptor tem por função reintegrar esses componentes partindo dos sinais diferença de cor, (R – Y) e (B – Y). O circuito de matriz R, G e B é incorporado entre os circuitos Demoduladores de (R – Y) e (B – Y) e o cinescópio. A figura 1 mostra, em blocos, as duas versões mais comuns usadas como circuito de matriz R, G e B no receptor. Em (a), a matrizagem de R, G e B é feita no interior do cinescópio. Neste caso, um circuito amplificador de luminância envia o sinal Y para os três catodos do cinescópio. Ao mesmo tempo, os circuitos Demoduladores de (R – Y) e (B – Y), respectivamente, enviam os sinais (R – Y) e (B – Y), já demodulados, para os circuitos amplificadores de (R – Y) e (B – Y). Parte destes sinais é enviado para um circuito somador e amplificador de (G – Y). A função deste circuito é tomar uma parcela de (R – Y) (51%) e uma parcela de (B – Y) (19%) e somando as duas partes, reproduzir o sinal (G –Y), que estava contido naquelas componentes. Os amplificadores de (R – Y), (B – Y) e mais o somador e amplificador (G – Y) são no conjunto, muitas vezes chamados de circuito de 1ª matriz, já que é aqui que reaparece o sinal diferença de cor (G – Y). Na verdade, neste circuito, a matriz R, G e B é feita entre catodo e grade de controle do cinescópio. É aqui que (R – Y), (G – Y) e (B – Y) são somados com o sinal Y de luminância e da soma individual dessas componentes surgem os sinais de cor R, G e B, juntamente com Y para reprodução de uma imagem colorida na tela. No circuito da figura 1(b) a matrizagem de R, G e B é feita em um circuito de saída formado de três estágios: saída R, saída G e saída B. Nestes circuitos o sinal de luminância Y é somado com as componentes (R–Y), (G–Y) e (B–Y) para obtenção R, G e B, respectivamente. Neste tipo de circuito, os sinais Y, são aplicados ao cinescópio já prontos para reproduzir a imagem colorida.

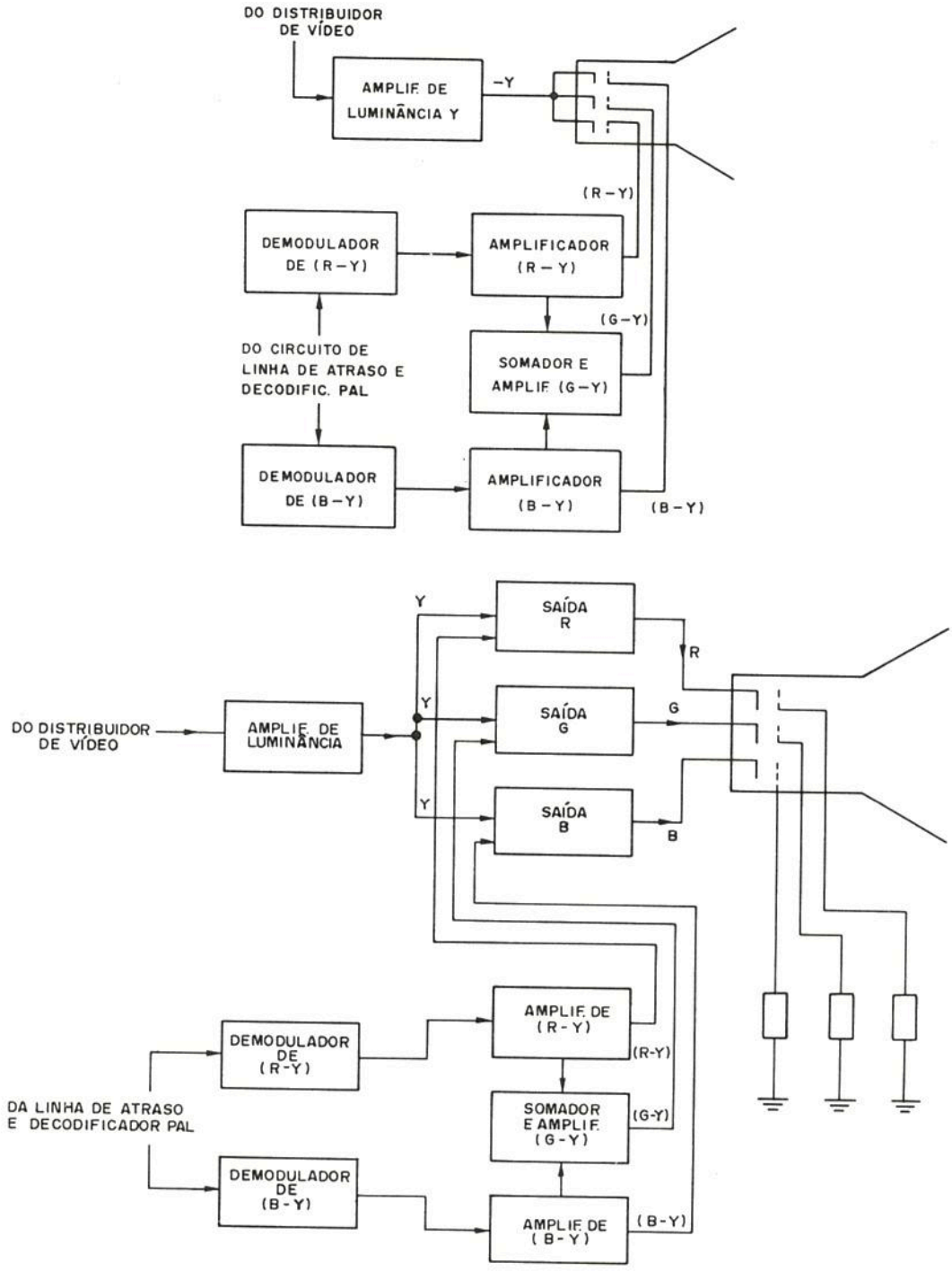


figura 1

CIRCUITOS DE MATRIZ

Conforme foi discutido anteriormente, há duas formas de Matriz no receptor de TV em cores, uma é representada pela soma dos sinais Diferença de Cor (R – Y) e (B – Y), da qual resulta o sinal Diferença de Cor (G – Y). A outra Matriz é representada pela soma dos três sinais Diferença de Cor, com o sinal de luminância Y. Desta soma resulta as três componentes de cor R, G e B.

Existem modelos de aparelho onde a Matriz para obtenção do sinal Diferença de Cor (G – Y) é

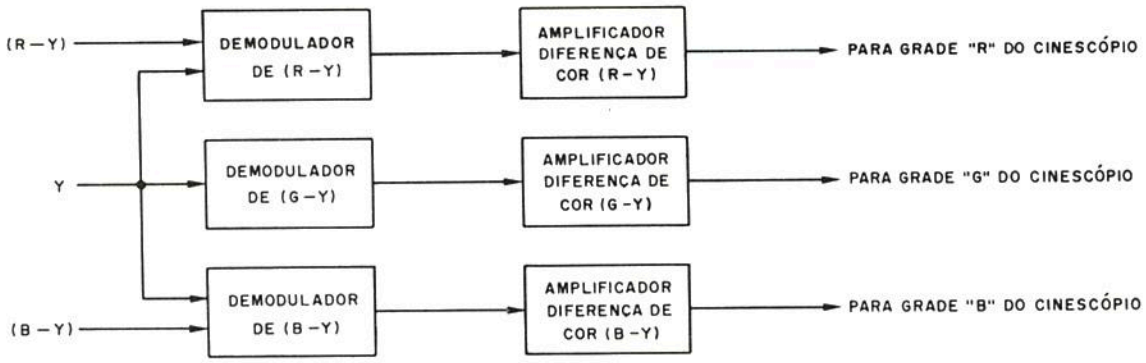


figura 2

feita no interior do próprio circuito Demodulador de Crominância. A figura 2 mostra um diagrama em blocos deste tipo de circuito. Neste caso, há três Demoladores de Cor e na saída destes obtem-se os sinais R, G, e B.

Na figura 1 (a) vimos como são combinados os sinais (R – Y), (G – Y) e (B – Y), juntamente com Y. Esta é a matriz que reproduz R, G e B. Conforme já tratamos anteriormente, a somatória de (R – Y), (G – Y) e (B – Y) com Y é feita entre catodos e grades de controle do cinescópio. Esta somatória pode ser demonstrada pelas expressões:

(R – Y) – (–Y) = (R – Y) + Y = sinal de vídeo R''
(G – Y) – (–Y) = (R – Y) + Y = sinal de vídeo G''
(B – Y) – (–Y) = (G – Y) + Y = sinal de vídeo B''

As expressões acima demonstram que os sinais Diferença de Cor (R – Y), (G – Y) e (B – Y), devem ser aplicados às respectivas grades de controle do cinescópio, com polaridade positiva. Como o efeito da grade de controle é sempre oposto ao que causa o catodo sobre a intensidade do feixe eletrônico, então se a finalidade aqui é cancelar o termo –Y que está contido nos sinais (R – Y), (G – Y) e (B – Y), torna-se necessário que o sinal de luminância Y, entregue aos três catodos, tenha polaridade negativa como pode ser visto na figura 1 (a).

A figura 3 mostra um circuito de matriz transistorizado. Neste circuito, o sinal de luminância Y é aplicado aos respectivos emissores de Q1, Q2 e Q3. Os sinais (R – Y), (G – Y) e (B – Y) são aplicados às respectivas bases de Q1, Q2 e Q3.

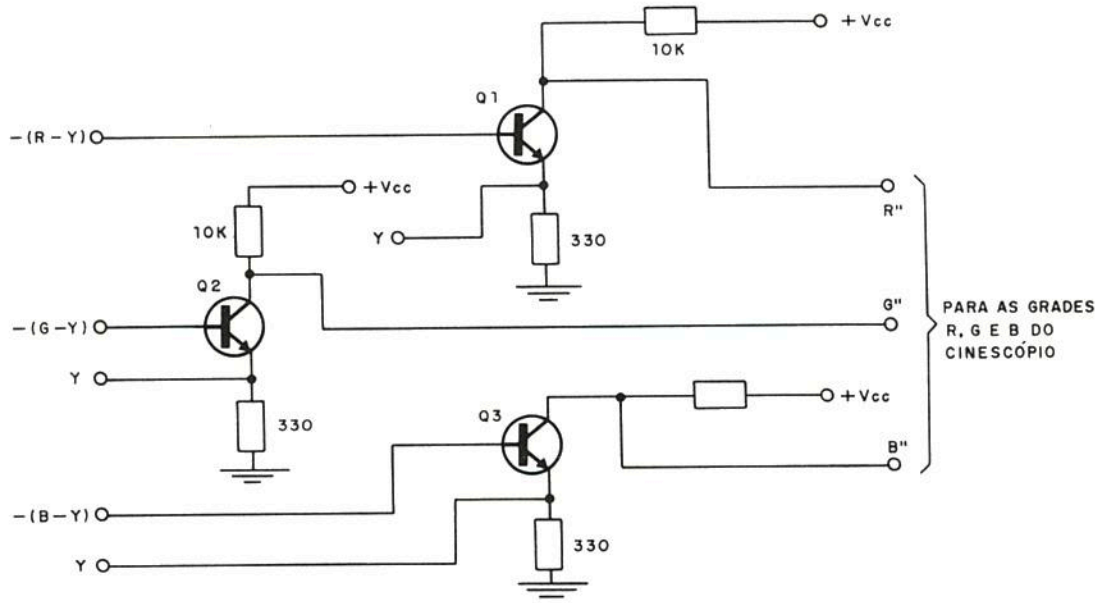


figura 3

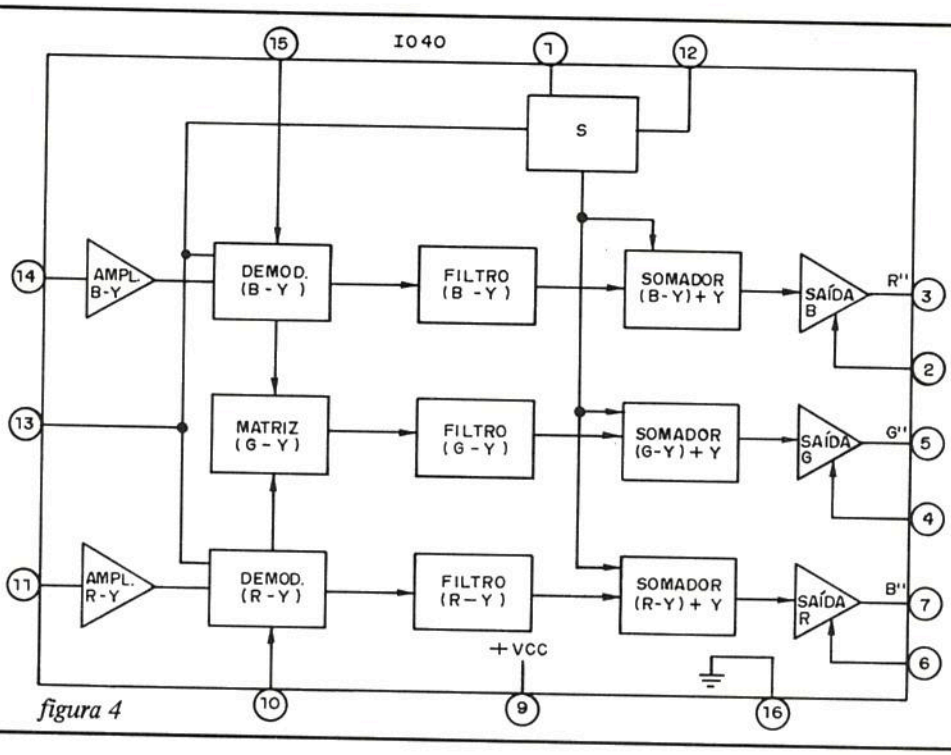


figura 4

A matrizagem feita aqui é semelhante a aquela feita entre catodo e grade de controle do cinescópio. Os sinais (R – Y), (G – Y) e (B – Y) são demodulados, amplificados e entregues às bases de Q1, Q2 e Q3. Observe que aqui, a polaridade desses sinais é negativa. Sendo que os transistores Q1, Q2 e Q3 são do tipo NPN, um sinal negativo aplicado à base, tem o mesmo efeito que um sinal positivo aplicado ao emissor. O resultado final obtido no coletor é a somatória de (R – Y), (G – Y) ou (B – Y) com Y. Da somatória cancela-se o termo –Y de cada sinal Diferença de Cor, e obtem-se na saída do circuito, os sinais de vídeo R, G e B. Estes sinais, além de conterem as respectivas componentes de cor R, G e B, têm integrado em cada um, o sinal Y de luminância, necessário para a formação de imagem. Estes sinais partem do circuito de matriz, diretamente para as grades de controle do cinescópio.

MATRIZ EM CIRCUITO INTEGRADO

A figura 4 mostra um Circuito Integrado do tipo I040 usado na TVC Philco – Ford modelo B-814. A função deste CI é demodulador os sinais Diferença de Cor (R – Y) e (B – Y), e após Matrizar estes sinais para formação de (G - Y), somar as três componentes (R–Y), (G–Y) e (B–Y) com Y, perfazendo então uma Matriz final para obtenção de R'', G'' e B''.

Os pinos 14 e 11 recebem, respectivamente, (B – Y) e (R – Y) da linha de Atraso de Crominância. Estes sinais, após amplificados, são entregues aos Demoduladores de (B – Y) e (R – Y), respectivamente, juntamente com a subportadora 3,58MHz de referência que é aplicada a estes Demoduladores através dos pinos 15 e 10. Após demodulados, os sinais Diferença de Cor (R – Y) e (B – Y), são aplicados a um circuito de Matriz para formação de (G – Y). Os três sinais diferença de cor (R – Y), (G – Y) e (B – Y) são entregues separadamente aos filtros e aos somadores, (B – Y) + Y, (G – Y) + Y e (R – Y) + Y, respectivamente. Nestes somadores as componentes (B – Y), (G – Y) e (R – Y) são então somadas com sinal Y de luminância que é aplicado ao CI através do pino 1. Estes circuitos somadores perfazem a função de uma segunda matriz cuja finalidade é produzir os sinais de vídeo R'', G'' e B'' que são amplificados pelas respectivas saídas B, G e R. Quando a recepção é de uma imagem colorida, os circuitos de saída entregam através dos pinos 3, 5 e 7, os sinais de vídeo R'', G'' e B'' que contém as componentes de cor R, G e B juntamente com o sinal Y necessário para reprodução da imagem colorida. Quando a recepção é de uma imagem em branco e preto, então, nos pinos 3, 5 e 7 aparece somente o sinal de luminância Y. Através dos pinos 2, 4 e 6 é possível controlar a amplitude dos sinais R'', G'' e B'' de saída. Estes sinais, extraídos dos pinos 3, 5 e 7, respectivamente, são posteriormente amplificados por circuitos amplificadores de vídeo transistorizados e só então são aplicados, com polaridade negativa, aos respectivos catodos do cinescópio.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO DE ALTA POTÊNCIA

Evandro Luiz Duarte Madeira

Para os casos em que alimentar satisfatoriamente aparelhos que requeiram 12V sob corrente de até 10A a utilização desta fonte, certamente será a solução. A tensão de saída pode ser ajustada entre 0 e 12V, sendo portanto fácil obter outras tensões nesta faixa.

São empregados na etapa de controle dois transistores de potência, TIP 35 em paralelo com a finalidade de suportar correntes elevadas. Com a utilização deste transistores, que suportam picos de 50A entre coletor e emissor, podemos ter uma faixa de operação, com boa margem de segurança.

Se na localidade em que o leitor residir, houver dificuldade de obter o TIP35, equivalentes como o 2N3055 podem ser empregados, desde que sejam usados dissipadores apropriados. No caso do protótipo com o TIP35, o autor usou dissipador do tipo BR120AA, que possui 20 aletas e tem dimensões de 12,2 X 8,0 X 3,2cm.

Os dois transistores de potência, são excitados por um TIP41, formando assim uma etapa Darlington. Com a ampliação fornecida por este circuito, precisamos na entrada de apenas alguns miliamperes de excitação.

A tensão de referência vem de um diodo zener 1N4744 (15V X 1W). Este pode ser ligado diretamente à base do TIP41, para se obter a tensão máxima de saída da ordem de 13,8V, ou então formando um divisor quando se desejar uma tensão menor. (figura 1)

Veja que são perdidos aproximadamente 1,2V no par Darlington, correspondentes a 0,6V de cada junção emissor/base.

Como equivalente do diodo zener 1N4744, pode ser usado o BZX81/C15 ou qualquer outro que tenha as mesmas especificações.

Os resitores de fio de 0,33ohms (5 watts) utilizados nos emissores dos transistores TIP35, são encontrados com tolerâncias de 5% e 10%, mas para uma divisão melhor da corrente pelos transistores, recomenda-se utilizar os de 5%.

O transformador de alimentação deverá fornecer, sem carga, uma tensão igual a 15,6V e sua corrente deve ser de 15A no mínimo, para suportar as cargas de maior potência.

A ponte retificadora pode ser a SKB25/02. A partir dela, após a retificação obtemos uma tensão de 22V na entrada da etapa de regulagem. Esta ponte suporta até 25A de corrente e tensões inversas de até 200V, devendo ser montada num dis-

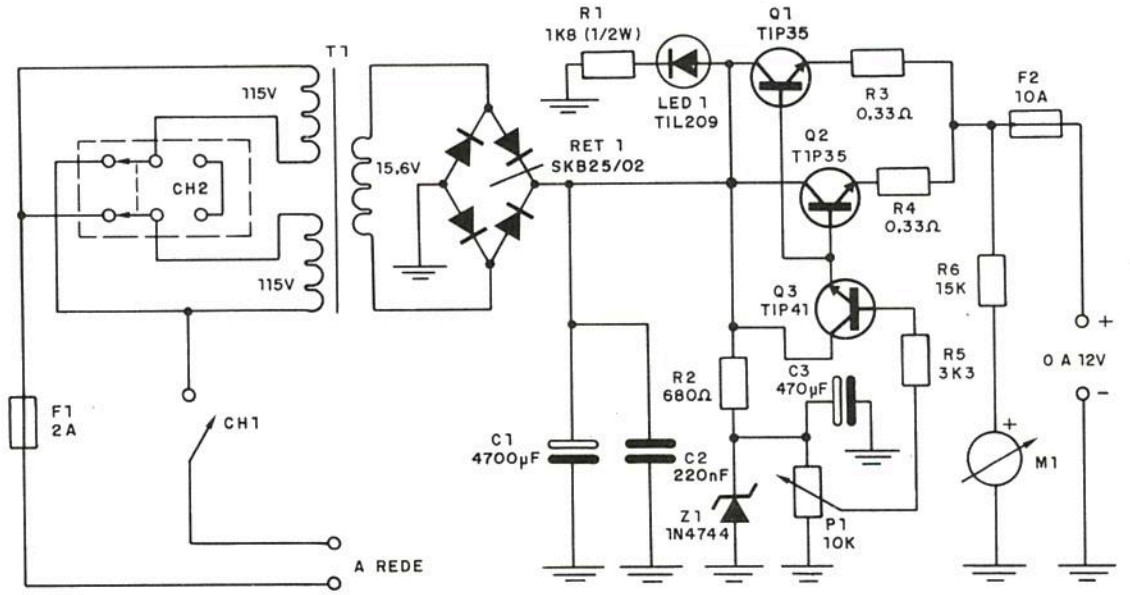


figura 1

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – TIP35 ou equivalente – transistor de potência
Q3 – TIP41 – transistor de potência
Z1 – 2N4744 – diodo zener 15V X 1W
LED1 – TIL209 ou qualquer led vermelho comum
F1 – 2A – fusível
F2 – 10A – fusível
T1 – transformador com primário de 110 X 100V e secundário de 15,6V X 15A
RET1 – ponte retificadora SKB25/02
M1 – miliamperímetro 0-1mA
P1 – 10k – trim-pot
CH1 – interruptor simples
CH2 – chave de 2 pólos X 2 posições (troca de tensões)
R1 – 1k8 X 1/2W – resistor (marrom, cinza, vermelho)
R2 – 680ohms X 1W – resistor (azul, cinza, marrom)
R3 – R4 – 0,33ohms X 5W – resistores de fio (5%)
R5 – 3k3 X 1/8W – resistor (laranja, laranja, vermelho)
R6 – 15k X 1/8W – resistor (marrom, verde, laranja)
C1 – 4700µF X 35V – capacitor eletrolítico
C2 – 220nF X 250V – capacitor cerâmico ou de poliéster
C3 – 470µF X 25V – capacitor eletrolítico

Diversos: fios, dissipadores de calor para os transistores, suporte para fusíveis, cabo de alimentação etc.

sipador de calor isolado do chassi. A área deste dissipador deve ser de pelo menos 24cm², com espessura de 2mm. Alumínio ou chapa são os materiais recomendados para sua elaboração.

Para monitorar a tensão de saída da fonte, faz-se uso de um "voltímetro" de 0 a 15V obtido de um miliamperímetro de 0-1mA em série com um resistor de 15k X 1%.

Como a resistência interna do instrumento é pequena em relação aos 15k, com o emprego de um resistor de 1%, obtém-se boa precisão de leitura para a tensão de saída. Com deflexão total teremos 15V.

Uma alternativa para um voltímetro, seria utilizar um resistor de 10k em série com um trim-pot de 10k e ajustar para deflexão máxima com 15V, usando como referência um multímetro comum.

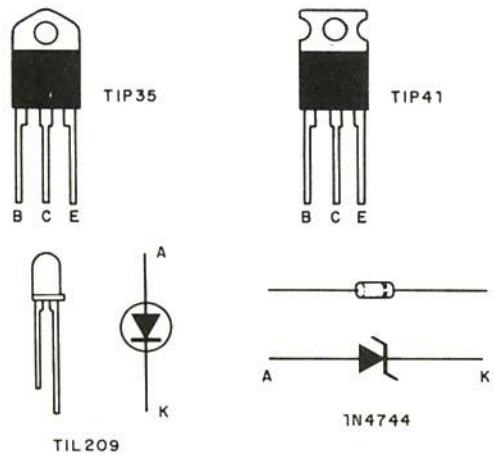
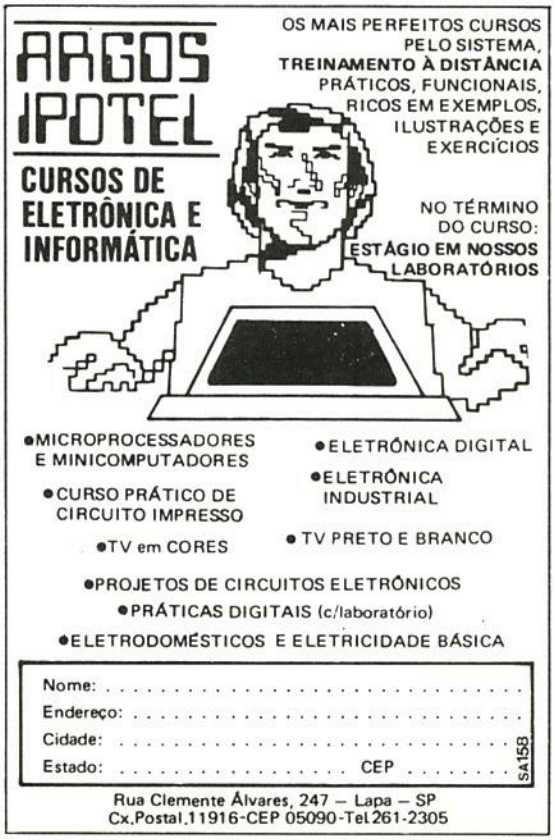


figura 2

Na figura 2 damos os aspectos dos principais semicondutores usados, de modo a facilitar o montador.

Como são poucos os componentes que realmente podem ser fixados numa placa ou ponte de terminais, acreditamos não ser necessário dar esta disposição.



COMPONENTES POR REEMBOLSO

TRANSÍSTORES

PC 107	2.100
PE 107	2.150
PC 108	2.100
PE 108B	2.000
PE 109B	2150
PE 210B	3.100
PE 254B	2.500
PE 255C	2.500
PA 6013B	3.000
PB 6013A	3.300
PA 6014	3.000
PB 6014	3.100
PA 6015B	3.000
PB 6015B	3.100
PA 6025A	3.400
PB 6025A	3.700
PA 6034	3.700
PB 6034	3.900
BF 115	15.900
BF 167	15.400
BF 180	20.700
BF 181	20.700
BF 182	17.500
BF 183	17.500
BF 184	15.200
BF 185	15.200
BF 198	4.300
BF 199	4.300
BF 199	4.300
BF 200	20.700
BF 240	7.600
BF 245	4.900
BF 254	2.600
BF 255	2.600
BF 256	5.600
BF 324	4.850
BF 370	6.800
BF 410	5.600
BF 422	4.400
BF 423	4.400
BF 450	4.600
BF 451	4.600
BF 457	9.200
BF 458	9.800
BF 459	10.400
BF 469	13.900
BF 470	15.500
BF 479	19.000
BF 495	2.600
BF 496	5.000
BF 689K	7.850
BF 926	5.600
BF 939	9.500
BF 970	19.800
BF 980	29.800
BF 982	28.900
BFR 84	29.400
BFW 10	23.750
BFW 11	24.900
BFW 61	26.300
BFX 89	23.900
BFY 90	26.400
BRY 39	24.300
BRY 56	6.500
BSR 50	6.500
BSR 51	6.750
ED 135	8.400
ED 136	8.700
ED 137	8.850
ED 138	9.200
ED 139	9.300
ED 140	9.700
ED 233	12.800
ED 234	14.200
ED 235	13.600
ED 236	15.000
ED 237	14.300
ED 238	15.800
ED 262	39.400
BC 107	14.100
BC 108	13.700
BC 109	14.600
BC 177	14.400
BC 178	13.800
BC 179	14.650
BC 237	2.500
BC 238	2.400
BC 239	2.600
BC 307	2.600
BC 308	2.400
BC 309	2.600
BC 327	3.450
BC 328	3.300
BC 337	3.100
BC 338	3.000
BC 368	5.900
BC 369	6.800
BC 375	3.550
BC 376	3.800
BC 546	2.650
BC 547	2.500
BC 548	2.400
BC 549	2.500
BC 550	2.700
BC 556	2.700
BC 557	2.480
BC 558	2.400
BC 559	2.600
BC 560	2.800
BC 635	4.950
BC 636	5.100
BC 637	5.100
BC 638	5.300
BC 639	5.300
BC 640	6.450
BCY 58	14.400
BCY 59	14.900
BCY 78	14.800
BCY 79	15.300
TIP 29	9.600
TIP 29A	10.200
TIP 29B	11.800
TIP 29C	11.900
TIP 30	10.900
TIP 30A	10.900
TIP 30B	12.600
TIP 30C	13.600
TIP 31	9.900
TIP 31A	10.500
TIP 31B	10.500
TIP 31C	12.600
TIP 32	11.500
TIP 32A	12.100
TIP 32B	13.000
TIP 32C	14.300
TIP 33	33.800
TIP 34	37.400
TIP 35	71.400
TIP 36	76.300
TIP 41	13.800
TIP 41A	14.700
TIP 41B	15.800
TIP 41C	17.600
TIP 42	15.600
TIP 42A	16.300
TIP 42B	17.800
TIP 42C	19.600
TIP 47	13.100
TIP 48	14.200
TIP 49	14.900
TIP 50	17.000
TIP 110	12.800
TIP 120	17.300
TIP 121	18.800
TIP 122	20.600
TIP 125	19.400
TIP 126	20.700
TIP 127	23.300
TIP 2955	37.300
TIP 3055	32.500

DIODOS

BA 220	1.300
BA 221	1.400
BA 222	1.200
BA 281	1.400
BA 314	1.200
BA 315	1.060
BA 316	1.100
BA 317	1.150
BA 318	1.200
BA 482	3.200
BA 483	3.600
BA 484	2.800
BAS 11	2.600
BAV 10	1.480
BAV 18	2.000
BAV 19	1.600
BAV 20	1.600
BAV 21	1.610
BAW 21A	2.700
BAW 21B	2.700
BAW 62	1.200
BAX 12A	2.700
BAX 18A	1.400
BB 119	3.300
BB 405B	4.800
BB 405G	4.500
BB 405N	4.550
BB 809	5.500
F 1	1.100
IBK 33B	6.400
OF 124	2.750
OF 28	1.200
1N 914	1.060
1 N 914A	1.060
1N 916	1.100
1N 916A	1.100
1N 4001	5.100
1N 4002	2.050
1N 4003	5.100
1N 4004	2.200
1N 4005	4.500
1N 4006	6.800
1N 4007	4.400
1N 4009	1.050
1N 4148	1.060
1N 4150	1.450
1N 4151	1.200
1N 4154	1.200
1N 4446	1.300
1N 4448	1.300

ZENER "1/2W"

2,4V à 33V	3.300
36V à 75V	3.000

CIRCUITOS INTEGRADOS

SN 745LS 00	9.050
SN 74LS 01	9.050
SN 74LS 02	9.050
SN 74LS 03	9.050
SN 74LS 04	9.050
SN 74LS 05	9.050
SN 74LS 08	9.050
SN 74LS 09	9.050
SN 74LS 10	9.050
SN 74LS 11	9.050
SN 74LS 12	9.050
SN 74LS 13	9.050
SN 74LS 15	9.050
SN 74LS 20	9.050
SN 74LS 21	9.050
SN 74LS 22	9.050
SN 74LS 27	9.050
SN 74LS 30	9.050
SN 74LS 37	9.050
SN 74LS 38	9.050
SN 74LS 51	9.050
SN 74LS 54	9.050
SN 74LS 55	9.050
SN 74LS 74	12.700
SN 74LS 86	12.700
SN 74LS 125	15.800
SN 74LS 136	12.700
SN 74LS 245	39.050
SN 74LS 365	17.000
SN 74LS 367	15.200
SN 74LS 373	33.500
SN 74LS 386	13.300
SN 74LS 393	33.800
BA 1335	52.800
HEF 4001 BP	21.500
HEF 4008 BP	25.800
HEF 4011 BP	21.500
HEF 4015 BP	27.000
HEF 4017 BP	27.900
HEF 4069 BP	21.700
HEF 4076 BP	26.000
HEF 4081 BP	22.700
HEF 4521 BP	43.000
HEF 4541 BP	36.400
HEF 4017 BP	27.900
SAA 3006P	118.000
SAF 1032P	124.000
SAF 1039P	42.600
TBA 1205	26.100
eTBA 120SQ	27.400
TBA 570A	27.500
TBA 700	29.500
TCA 760B	24.050
TDA 1001B	41.700
TDA 1005A	47.900
TDA 1011/A	33.600
TDA 1012	33.900
TDA 1020	42.300
TDA 1059	22.700
TDA 1072	41.400
TDA 1083	31.900
TDA 1220B	66.800
TDA 1506	57.100
TDA 1512Q	55.100
TDA 1515	68.800
TDA 2525/23	59.900
TDA 2540	46.700
TDA 2540Q	50.800
TDA 2541	44.400
TDA 2541Q	46.200
TDA 2560	49.200
TDA 2575A	79.000
TDA 2577A	88.900
TDA 2578	84.800
TDA 2581	37.700
TDA 2581Q	39.300
TDA 2611A	31.300
TDA 2611AQ	32.600
TDA 3047	39.900
TDA 3561A	119.000
TDA 3562A	126.000
TDA 3651AQ	44.000
TDA 7000	64.600
TEA 5570	35.000
TEA 5580	46.000
CA 324E/PL	14.700
CA 555CE/PL	9.400
CA 555T/ME	59.300
CA 723 CT/ME	56.000
CA 741CE/PL	8.400
CA 741T/ME	49.000
CA 747CE/PL	12.800
CA 747T/ME	73.000
CA 748T/ME	49.000
TDA 117OS	58.000
CA 1310AE/PL	14.700
CA 3089E	29.000
CA 3189E	36.800
TDA 4440	39.600
TDA 4450	36.400
CD 4001 BE	9.800
CD 4017 BE	20.600
CD 4023 BE	10.300
CD 4025 BE	9.800
CD 4027 BE	10.900
CD 4029 BE	17.400
CD 4044 BE	10.900
CD 4049 BE	10.900
CD 4051 BE	17.400
CD 4053 BE	17.400
CD 4066 BE	10.900
CD 4069 BE	9.800
CD 4071 BE	9.800
CD 4081 BE	9.800
CD 4093 BE	10.900
CD 4518 BE	17.350
CD 4520 BE	17.350
CD 40194 BE	22.700

RESISTORES CONSTANTA CARBONO

1/8W 5% (1R à 10M)	150
2W 10% (0,1R à 9R1)	1.500
5W 5% (0,1R à 1K)	1.500
5% (1K1 à 8K2)	2.400
10W 5% (0,22R à 2K2)	2.600
5% (2K4 à 27K)	4.000
15W 5% (0,33R à 2K2)	4.200
5% (2K4 à 39K)	5.900
20W 5% (0,47 à 2K2)	4.700
5% (2K4 à 56K)	7.800

OBS.: PEDIDO MÍNIMO PARA 1/8W: 20 PEÇAS

POTENCIÔMETROS DESLIZANTES 40mm ou 60mm

220R Lin à 4M7	8.900

CAPACITORES STYROFLEX — TRW - MIAL Toler. 1% 10% AXIAIS

	160V	630V
22 pf	670	800
47 pf	670	800
56 pf	670	900
68 pf	670	900
82 pf	680	900
100 pf		900
120 pf	680	1.050
150 pf	680	1.050
180 pf	680	1.050
220 pf	680	1.050
270 pf	800	1.050
330 pf	800	1.200
290 pf	800	1.200
470 pf		1.200
560 pf	800	1.200
680 pf		1.200
820 pf	800	1.300
1K	800	1.300
1K2	950	1.300
1K5	950	1.300
2K	950	1.800
2K2	1.060	1.800
2K7	1.200	1.800
3K3	1.200	2.050
3K9	1.200	2.050
4K7	1.200	2.050
5K6	1.700	2.200
6K8	1.700	2.200
8K2	1.700	2.900
10K	1.700	2.900

CAPACITOR CERÂMIÇO DISCO

PEDIDO MÍNIMO 5 PEÇAS POR VALOR

N P C - G L C / Tol. +- 0,5 pf

1 pf x 500V	650
1,5 pf x 500V	650
1,8 pf x 500V	650
2,2 pf x 500V	650
2,7 pf x 500V	650
3,3 pf x 500V	650
3,9 pf x 500V	650
4,7 pf x 500V	750
5,6 pf x 500V	750
6,8 pf x 500V	750
8,2 pf x 500V	750
10 pf x 500V	700
12 pf x 500V	750

Y 5 P - GLB / Tol. +- 20%

100 pf x 500V	450
120 pf x 500V	450
150 pf x 500V	450
180 pf x 500V	450
220 pf x 500V	450
270 pf x 500V	550
330 pf x 500V	550
390 pf x 500V	550
470 pf x 500V	550
560 pf x 500V	600
680 pf x 500V	600
820 pf x 500V	600
1K pf x 500V	610
1K2 pf x 500V	700
1K5 pf x 500V	700
1K8 pf x 500V	700
2K2 pf x 500V	700
2K7 pf x 500V	700
3K3 pf x 500V	750
3K9 pf x 500V	900

N 750 - GLU / Tol. +- 10%

15 pf x 500V	550
18 pf x 500V	550
22 pf x 500V	550
27 pf x 500V	550
33 pf x 500V	550
39 pf x 500V	580
47 pf x 500V	580
56 pf x 500V	650
68 pf x 500V	650
82 pf x 500V	800

Y 5 U - G F O / Tol. -20 + 80%

4K7 pf x 25V	550
10K pf x 25V	550
22K pf x 25V	680
33K pf x 25V	680
47K pf x 25V	850
68K pf x 25V	850
100K pf x 25V	1.200

CAPACITORES POLIESTER METALIZADO "EPOXI" TOLER +- 10% TERMINAIS LONGOS

Pedido mínimo 5 peças por valor

1k x 250V	880
2k2 x 250V	900
2k7 x 250V	900
3k3 x 250V	900
3k9 x 250V	900
4k7 x 250V	900
5k6 x 250V	900
6k8 x 250V	920
8k2 x 250V	920
10k x 250V	920
12k x 250V	920
15k x 250V	970
18k x 250V	980
22k x 250V	1.000
27k x 400V	1.000
33k x 400V	1.000
39k x 400V	1.050
47k x 400V	1.100
56k x 400V	1.200
68k x 400V	1.200
82k x 400V	1.500
100k x 400V	1.500
120k x 400V	1.700
150 K x 400V	2.000
180 k x 400V	2.300
220k x 400V	2.550

POSTAL PUBLIKIT

CAPACITORES A ÓLEO "CHERRY"

	600V	1600V
1K	4.400	6.300
1K5		6.300
1K8		6.300
2K	4.400	6.300
2K2	4.400	6.300
2K7		6.300
3K	4.400	6.300
3K3	4.400	6.300
3K9		7.300
4K7	4.400	7.300
5K	4.400	7.300
5K6	4.400	7.300
6K8	5.000	
8K2	5.000	8.200
10K	5.000	8.200
15K	5.200	10.200
20K	5.200	10.200
22K	5.200	10.200
25K	5.700	
27K	5.700	
30K	5.700	12.500
33K	5.700	12.500
39K	6.200	12.500
47K	6.200	12.500
50K	6.200	12.500
56K	6.200	12.500
68K	7.600	17.700
82K	7.600	17.700
100K	7.600	17.700
150K	10.100	
200K	11.300	
220K	11.300	
250K	11.300	
330K	14.300	
390K	16.600	
470K	16.600	
500K	16.600	

POTENCIÔMETROS ROTATIVOS Ø 16mm e Ø 23mm

LINEAR	s/ ch.	c/ ch.
100R **A** 10M ..	8.300	12.400

PLUGS E JACKS

Plug DIN P3 c/3 pinos 5.700
Plug DIN P5 c/5 pinos 6.000
Jack DIN T3 c/3 pinos 5.050
Jack DIN T5 c/5 pinos 5.450
Tipo WADT p/V. Cassete c/rosca 5.050
Tipo WADT p/V. Cassete s/rosca 13.100
Tipo WADT femea 11.850
Plug p/microfone MONO 5.800
Plug p/microfone ESTEREO 7.800
Jack p/microfone MONO aberto 4.050
Jack p/microfone MONO fechado 4.450
Jack p/microfone ESTEREO aberto 5.050
Jack p/microfone ESTEREO fechado 6.400
PIR-350, plug tipo P2 MONO 3.150
PIR-350E, plug tipo P2 ESTEREO 5.100
JPCR-360, jack p/P2 MONO 6.400
JW-360E, jack p/P2 ESTEREO 7.700
Plug tipo RCA macho 2.200
Plug tipo RCA femea 5.650
Plug tipo P4 ....3.850
Jack do P4 ....8.950
Plug tipo PAF p/PHILIPS ..2.850
Jack tipo TAF p/PHILIPS ..2.850

SUPORTES PARA PILHAS

SP-11	4 grandes paralelas duas a duas	15.700
SP-12	6 grandes "EM PÉ" p/ PHILIPS	24.000
SP-13	4 pequenas p/ PHILIPS "beira rio" c/fios	7.000
13A	4 pequenas p/ PHILIPS "beira rio" c/ colchetes	10.000
SP-14	1 grande	7.000
SP-15	2 grandes ao comprido (aberto)	8.100
SP-16	3 grandes ao comprido (aberto)	8.300
SP-17	4 grandes ao comprido (aberto)	8.500
SP-18	4 grandes "EM PÉ" p/ PHILIPS	24.000
SP-1	2 pequenas c/ fios	5.400
SP-4	4 pequenas p/ rôdias NISSEI - RP 22 (2 fx) e RP 31 (3fx)M	8.300
SP-5	4 pequenas c/ fios	6.600
SP-5A	4 pequenas c/ colchetes	9.500
SP-5T	4 pequenas c/ terminais	9.500
SP-6	4 pequenas, tipo CANOA	12.500
SP-8	6 pequenas	12.500
SP-9	4 médias paralelas duas a duas, mesmo lado	15.000
SP-10	6 médias paralelas três a três, mesmo lado	15.700

TRIMPOT — Ø 14mm — s/botão

Horizontal 1.800
Vertical 1.800

TRIMPOT — Ø 14mm — c/botão

Vertical 2.200

MINI TRIMPOT = HORIZONTAL Ø 10,0mm

100R à 4M7 ....1.900

MINI TRIMPOT = VERTICAL Ø10,0mm

100R à 4M7 ....1.900

LESON-70	28.100
LESON-80	28.100
LESON-90	34.200
LESON-180	28.100
AG-70	21.100
AG-80	21.100
AG-180	21.100
GS-11	33.800
FM-210	33.800
SS-130	33.800
N-44-C	41.800
N-70-B	41.800
N-75-C	41.800
DAT-2	41.800
DATE-3	48.600
D-400	58.300
RSQ-30	58.300
ATN-71	70.600
ATX-11	70.600
MG-20R	48.600
S-2000	58.300
ND-15-G	70.600
ND-127-P	34.400
ND-136-G	70.600
EPS-270	48.600
MM-113	58.300
GP-400	48.600
PC-100	70.600
ND-138G	70.600

AGULHAS FONOC. CERÂMICAS MOD: L D

3306-D	9.000
1002-D	9.000
ST-17-D	9.000
T-5H-D	9.000
9-TAF-D	9.000
1003-D	9.000
1013-D	9.000
A-23/2-D	9.000
NIVICO-D	9.000
SJN-1-D	9.000
ST-4-D	9.000
1001-D	8.700
A-23/1-D	8.700
LN-99-D	8.700
BF-ST-D	8.700
TO-ST-D	8.700
1011-D	8.700

AGULHAS DE SAFIRA MOD. L D

1001	3.800
BF-ST	3.800
TO-ST	3.800
1011	3.800
A-23/1	3.800
3306	4.700
1002	4.700
SJN-1	4.700
1013	4.700
A-23/2	4.700
1003	4.700
9-TAF	4.700
NIVICO	4.700
ST-16	4.700

CAPACITOR BIPOLAR

TIPO	PREÇO
2,2 uF x 50V	5.650
4,7 uF x 50V	5.700
10 uF x 50V	5.700

CÁPSULAS FONOC. CERÂMICAS

MOD. LC	
2101	35.700
2102	37.900
2301	35.700
2302	37.900
3101	24.700
3102	22.300
3301	24.700
3302	25.400
3401	24.700
3500Y	24.700
3800Y	25.400
6101	55.900
6102	56.600
6201	55.900
6101-D	67.500
LK-99-S	61.400
LK-99-D	67.500

CAPACITORES ELETROLÍTICOS DE ALUMÍNIO

uF	16V	25V	40V	63V
0,22				1.400
0,33				1.400
0,47				1.400
0,68				1.400
1,0				1.400
1,5				1.500
2,2				1.550
3,3				1.700
4,7			1.400	1.900
6,8		1.500		1.950
10	1.400	1.500	1.650	2.000
15	1.500	2.500	1.700	2.100
22	1.550		1.850	2.200
33	1.600	1.700	1.950	2.400
47	1.700	1.900		2.500
68	1.800	2.000	2.400	2.800
100	2.100	2.300		4.000
150	2.200	2.500	2.950	4.100
220	2.300	3.000	3.700	5.200
330	2.800	3.400	4.500	6.900
470	3.400	4.200	5.800	7.200
680	4.200	4.800	7.100	8.400
1000	5.300	6.050		
1500	6.800	8.000		
2200	10.300	16.200	21.700	43.200
3300	8.300			

CABOS PARA GRAVAÇÃO

P2 + P2	10.400
P2 + P5	14.600
RCA + RCA	10.400
P5 + P5	25.000
P5 + 2P2	20.400
P2 + RCA	10.400
P5 + RCA	15.300
P5 + 4RCA	30.400
P5 + 2RCA	20.400
P2 + 2RCA	17.000
2RCA + 2RCA	17.000
4RCA + 4RCA	38.000
2P2 + 2P2	20.400
2P2 + 2RCA	20.600

CABOS DE FORÇA P/GRAVADORES

Universal 2x20 2mts	6.600
Delta 2x20 2mts	6.700
CCE/Philips 2x20 2mts	6.600
National/I 2x20 2mts	7.000
National/II 2x20 2mts	6.600
Philco 2x20 2mts	6.600
Colorado 2x20 2mts	7.900
Sanyo 2x20 2mts	6.600
Philco s/plug - Bateria	5.300
Colorado s/plug - Bateria	6.050
Rabicho 2x20 2mts	5.200

AGULHAS FONOC. MAGNÉTICAS MOD: L B

AXXIS-I	47.600
AXXIS-II	47.600
AXXIS-III	69.200
AXXIS-IV	189.000
AXXIS-V	236.000

CÁPSULAS FONOC. MAGNÉTICAS

MOD. LA			
AXXIS-I	98.600	ML-90-E	137.000
AXXIS-II	98.600	LM-180	101.000
AXXIS-III	140.000	LM-180-A	101.000
AXXIS-IV	285.000	LM-190-E	138.000
AXXIS-V	380.000	LS-70-A	103.000
LM-80-C	99.000	LS-80	103.000
LM-80-A	99.000	LS-90-E	142.000

RELÉS - SCHRACK

ZA/ZK 020006	68.500			RL 205024	155.000
ZA/ZK 020012	68.500	ZU 300110	156.000	RL 305110	158.000
ZA/ZK 020024	68.500	ZU 300610	326.000	RL 305220	163.000
ZA/ZK 020048	79.500	ZU 300720	385.000	RM 303720	144.800
ZA/ZK 020110	106.900	RP 010012	58.500	RM 305720	144.800
ZK 024012	68.500	RP 420012	75.900	RU 110012	78.900
ZK 024024	68.500	ZX- 300125	31.500	RU 110024	84.200
ZA/ZK 040012	88.700	ZX - 300127	33.600	RU 110110	125.000
ZA/ZK 040024	88.700	ZX - 400325	20.400	RU 610112	54.500
ZA/ZK 0400110	122.000	ZX - 300200	36.900	RU 610124	68.200
ZL 020012	75.900	ZX - 400200	28.800	RUD 101006	38.800
ZE/ZL 020024	75.900	RA 400012	105.000	RUD 101012	38.800
ZL 020110	115.000	RA 40024	105.000	RU/RUD 101024	38.800
ZL 023024	75.900	RL 200012	139.000	RUD 101048	49.000
ZE/ZL 040024	97.000	RL 200024	139.000	RUD 101060	51.000
ZU 200012	128.000	RL 205110	145.000	RUD 101110	68.200
ZU 200024	128.000	RL 205220	149.500	RUD 101610	68.700
ZU 300012	144.000	RL 300012	165.000	RUD 101720	74.500
ZU 300024	144.000	RL 300024	165.000		

POTENCIÔMETROS DE FIO 4 WATTS

10R à 1K 25.600
1K5 à 10K 27.200
12K5 à 20K 29.700

DUPLO - 4 WATTS

MC/D - 30R + 30R 1 eixo 54.700

CÁPSULAS FONOC. CERÂMICAS

MOD. LC	
6501	55.900
LK-6501	67.500
LK-6601-D	67.500
6301	55.900
6302	56.600
PH-6K-S	61.500
PH-6K-D	72.000
EV-181	42.800
EV-181-D	53.900
CB-99-D	79.200

CÁPSULAS L. TRADICIONAL

CP3-A	61.000
CP3-L	61.000
CP3-X	61.000
C3D-A	78.800
C3D-L	78.800
C3D-X	78.800
2T-N	35.000
9-T	61.900
11-T	61.900
T-230	78.900
PH-2K	35.000
PH-3K	22.500

BRAÇOS FONOCAPTORES

BP-10/2301	49.200
BP-10/3301	38.000
BP-11/2301	56.100
BP-11/3301	45.400
BP-11/6301	75.800
BP-12/3301	47.000

FAÇA SUA ENCOMENDA INDICANDO A QUANTIDADE E O PREÇO UNITÁRIO DE CADA COMPONENTE.

PEDIDOS ACIMA DE Cr$200.000 GOZAM UM DESCONTO DE 10%.

PUBLIKIT
Caixa Postal 14.637 - CEP 03633
São Paulo - SP

ATENÇÃO: pedido mínimo Cr$80.000
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

curso de eletrônica

RESUMO DA LIÇÃO ANTERIOR

Na lição anterior estudamos um dos principais componentes usado em todos os aparelhos eletrônicos. Vimos que, este componente era usado propositalmente para oferecer uma resistência elétrica, e sua denominação é resistor. Os resistores convertem toda energia elétrica que recebem em calor, transferindo este calor para o meio ambiente de diversas maneiras. Vimos também que a Lei de Joule, notadamente bem estabelecida, permite calcular a potência elétrica dissipada num resistor na forma de calor. Todos esses assuntos são de grande importância para o que veremos nesta lição – Os Resistores na Prática.

Lição 10

OS RESISTORES NA PRÁTICA

Os resistores são componentes cuja finalidade é oferecer uma resistência elétrica. Vimos sua representação por símbolos e alguns aspectos dos mais comuns. Entretanto, para cada tipo de aplicação e para cada finalidade existe um resistor próprio. Isso nos leva a uma variedade de tipos de resistores que estudaremos: os resistores fixos, isto é, que apresentam sempre a mesma resistência e os resistores variáveis, cuja resistência pode ser ajustada pela ação externa ou variar em função de algum elemento físico que atue sobre eles.

10.1 – Resistores de carbono

Os resistores de carbono, carvão ou grafite como também são conhecidos têm o aspecto mostrado na figura 1.

Num tubo de porcelana é depositada uma fina camada de grafite cuja espessura e largura (ela forma uma espiral) determina a resistência total que o componente vai ter. (figura 2)

A grafite apresenta uma resistividade considerável, conforme vimos, de modo que podemos obter com certa facilidade resistências numa faixa muito grande de valores. Podemos encontrar os resistores deste tipo com valores que vão desde 0,47 ohms até 22M ohms, tipicamente.

Sobre a capa de grafite existe a tinta protetora que impede que elementos externos possam influir na resistência. A deposição de sujeira, umidade ou mesmo o toque dos dedos poderia alterar a resistência apresentada por um elemento sem proteção.

A marcação destes resistores, em vista do seu reduzido tamanho, é feita de uma maneira com a qual o leitor deve se acostumar: são pintadas faixas coloridas obedecendo a uma codificação. A posição de cada faixa e sua cor indicam as características do componente.

Na figura 3 mostramos um resistor deste tipo que a ordem de leitura das faixas, parte da ponta em direção ao meio.

São pintadas normalmente 3 ou 4 faixas que significam o seguinte.

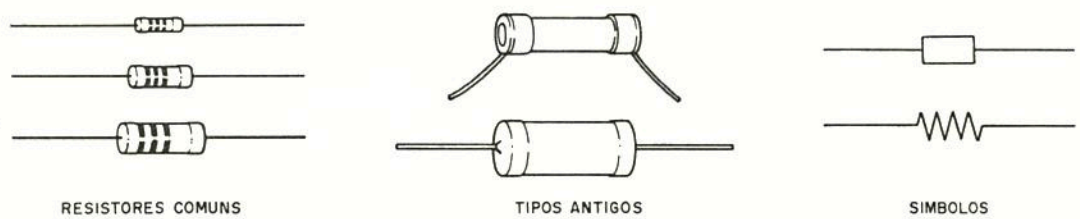


figura 1

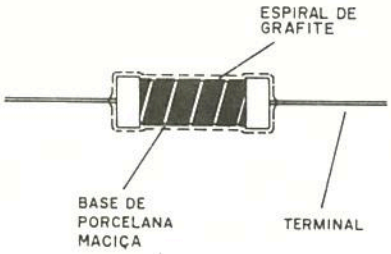


figura 2

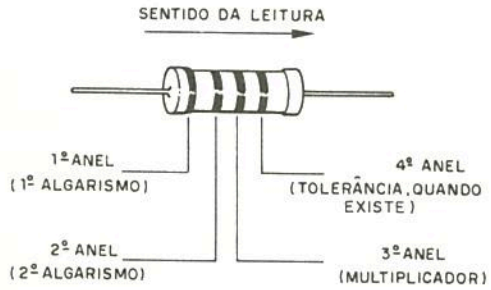


figura 3

Código de cores para resistores

Cada cor tem um valor que depende da faixa em que está, segundo a seguinte tabela:
(procure memorizar os valores das cores)

cor	1ª faixa	2ª faixa	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	0	—	—
marrom	1	1	0	1%
vermelho	2	2	00	2%
laranja	3	3	000	—
amarelo	4	4	0000	—
verde	5	5	00000	—
azul	6	6	000000	—
violeta	7	7	—	—
cinza	8	8	—	—
branco	9	9	—	—
prata	—	—	0,01	10%
ouro	—	—	0,1	5%

Como usar este código?

Vamos supor que temos um resistor cujas cores, na ordem, sejam: amarelo, violeta, vermelho, dourado.

As duas primeiras faixas dão os dois primeiros algarismos que formam a resistência do componente. No nosso caso temos:

amarelo = 4
violeta = 7 formando 47

O terceiro anel nos dá o fator de multiplicação. No caso o vermelho indica que devemos acrescentar dois zeros (00) ou multiplicar por 100.

vermelho = 00

Juntando temos: 47 00 = 4700 ohms ou 4k7 que é o valor do resistor.

A quarta faixa indica a tolerância.

Esta tolerância é muito importante em muitas aplicações. Na verdade, por mais precisas que sejam as máquinas que fazem os resitores, não se pode garantir que o resistor vendido como de 4700 ohms tenha este valor exatamente. Variações são toleradas, e um resistor que apresente um certo desvio pode perfeitamente ser usado num projeto. A tolerância indica justamente de quanto pode ser este desvio, ou seja, o seu valor máximo.

Assim, no nosso resistor, a quarta faixa é dourada, o que significa uma tolerância de 5%. Isso significa que o resistor comprado como 4k7 pode na verdade ter 235 ohms para mais ou para menos deste valor, ou 5% de diferença.

Se o quarto anel for prateado a tolerância será maior, 10% e se não houver a quarta faixa temos a maior tolerância comumente admitida nos projetos que é de 20%.

Veja o leitor que, se todos os resistores que compramos tem uma certa tolerância, para cobrir toda a faixa de valores de 0,47 ohms até 22 000 000 ohms não precisamos fabricá-los com passos de 1 em 1 ohm, o que nos daria 22 milhões de valores!

Se um resistor como o de 4k7 com tolerância de 5% pode na realidade ter valores entre 4700 − 235 = 4465 ohms ou 4700 + 235 = = 4935 ohms, com um único valor, já cobrimos esta faixa que vai de 4465 ohms a 4935 ohms, não se justificando a fabricação de nenhum outro valor intermediário.

Do mesmo modo, podemos escolher os valores seguintes e anteriores usando o mesmo critério. Por exemplo, se o valor anterior for de 4300 ohms, ele cobrirá com os 5% de tolerância a faixa de 4085 ohms a 4515 ohms. Com o valor seguinte de 5100 ohms obtemos a cobertura de 4845 ohms a 5355 ohms.

Veja então que, com 3 valores, apenas, temos a cobertura da faixa de 4085 ohms até 5355 ohms. (figura 4)

Por este motivo, conforme a tolerância, são os resistores fabricados em séries de poucos valores padronizados.

Temos a série E6 com 6 valores para 20% de tolerância; a série E12 para 12 valores com 10% de tolerância e a série E24 com 24 valores para 5% de tolerância.

No final desta lição, a titulo de informação, damos estas 3 séries principais.

10.2 — Dissipações dos resistores de carbono

Conforme estudamos, os resistores convertem toda energia que recebem em calor. A tendência natural é aquecer, e a não ser que possam transferir o calor para o meio ambiente, sua temperatura pode elevar-se o bastente para causar sua destruição.

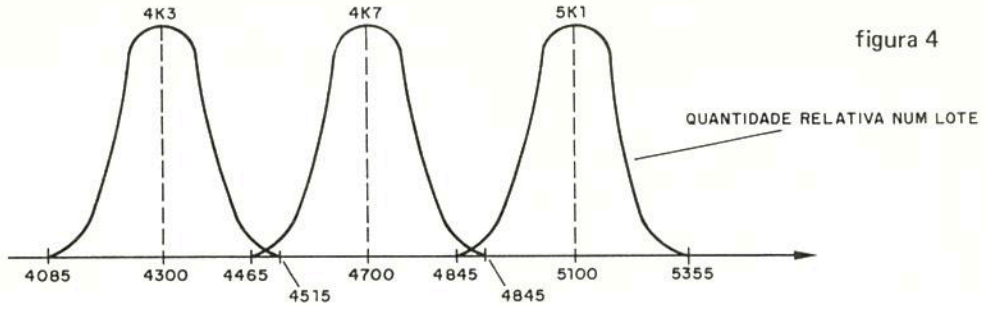


figura 4

A capacidade de transferir o calor para o meio ambiente está ligada diretamente ao tamanho físico do componente, ou seja, sua superfície de contato com o ar (para transferir o calor por convecção) e também ao tamanho dos terminais (para transferir por condução).

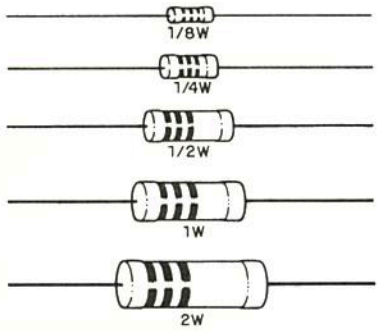


figura 5

Os resistores são então encontrados em diversas dissipações dadas em watts (W) e que são imediatamente reconhecidas pelo tamanho do componente. Na figura 5 mostramos as dissipações comuns dos resistores de carvão que são de 1/8W (menores); 1/4W; 1/2W. 1W e 2W (maiores).

10.3 – Resistores de película metálica

Um outro tipo de resistor é o conhecido por película metálica ou filme metálico e que tem a mesma aparência dos resistores de carbono. Sua diferença está na construção interna. Em lugar da película resistiva ser de grafite ela é de metal.

O metal apresenta diversas vantagens em relação à grafite como por exemplo um menor nível de ruído, maior estabilidade. Em aplicações mais críticas, resistores deste tipo podem ser usados com vantagem.

10.4 – Resitores de fio

Quando for necessário um resistor que tenha de transferir para o meio ambiente uma grande quantidade de calor, ou seja, que dissipe potências elevadas, precisamos de resistores de constituição especial.

Estes resistores são de maior tamanho e construídos com o enrolamento de um fio de nicromo (ou liga semelhante) numa base de porcelana, conforme mostra a figura 6.

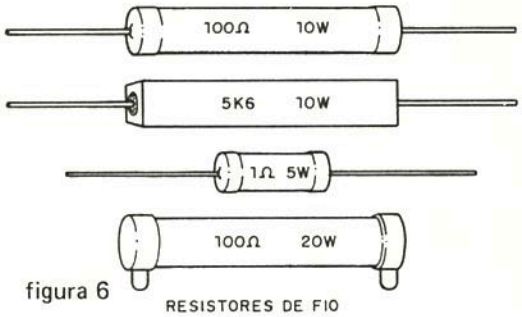


figura 6

RESISTORES DE FIO

O fio é protegido por uma camada isolante onde é gravado seu valor em ohms e sua dissipação em watts.

Podemos encontrar os resistores de fio com dissipações a partir de 1 watt até os maiores com 50 ou mesmo mais watts. Os valores situam-se na faixa que vai de 0,1 ohm até 10k.

Estes resistores, por suas características, são construídos para operar em temperaturas elevadas. Normalmente são montados de modo a poder transferir para o meio ambiente todo o calor gerado.

10.5 – Os trim-pots

O primeiro tipo de resistor variável, que pode ter sua resistência alterada pela ação externa é o trim-pot.

Na figura 7 temos o desenho de um trim-pot em condições normais de uso e aberto.

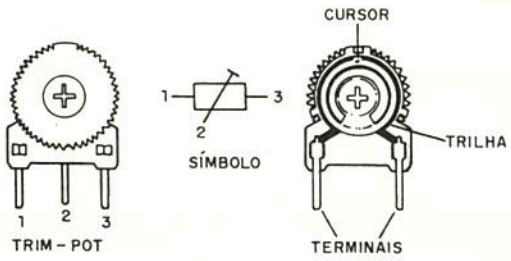


figura 7

Observamos que existe uma trilha de grafite, que apresenta uma certa resistência fixa de ponta a ponta, que dá o valor do componente: 1000 ohms ou 1k, por exemplo.

Sobre esta trilha corrre um cursor. Conforme a posição do cursor podemos ter uma resistência diferente entre ele e um dos extremos.

Quando o cursor se move para a direita (sentido do ponteiro do relógio, por exemplo) a resistência entre A e o cursor aumenta de 0 até o valor máximo 1k, por exemplo, e ao mesmo tempo a resistência entre o cursor e B diminui de 1k até 0. (figura 8)

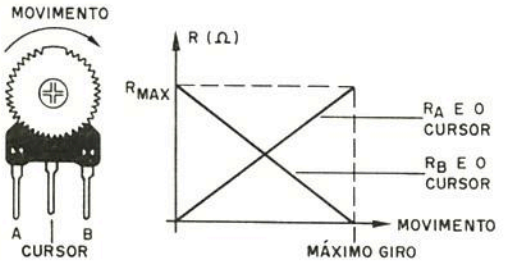


figura 8

Encontramos trim-pots com valores tão baixos como 10 ohms e tão altos como 4M7 ou mesmo 10M.

Usamos os trim-pots para fixar a resistência desejada numa aplicação em que a princípio não sabemos qual o melhor valor.

10.6 — Potenciômetros

Os potenciômetros são também resistores variáveis com três terminais, cuja resistência depende da ação externa.

Na figura 9 temos o aspecto de um potenciômetro comum, seu símbolo e o seu funcionamento interno.

Temos também um elemento de grafite que apresenta certa resistência de extremo a extremo, e que dá o valor do componente, sobre o qual corre um cursor acionado por eixo.

Girando este cursor, do mesmo modo que no trim-pot, podemos variar a resistência entre 0 e um valor máximo.

Os potenciômetros são usados nos casos em que precisamos sempre estar mudando a resistência oferecida a passagem da corrente num circuito. No controle de volume de um rádio, por exemplo, precisamos estar de posse do controle total da resistência do componente, pois ela determina o volume do som. É pelo ajuste num potenciômetro que fazemos isso.

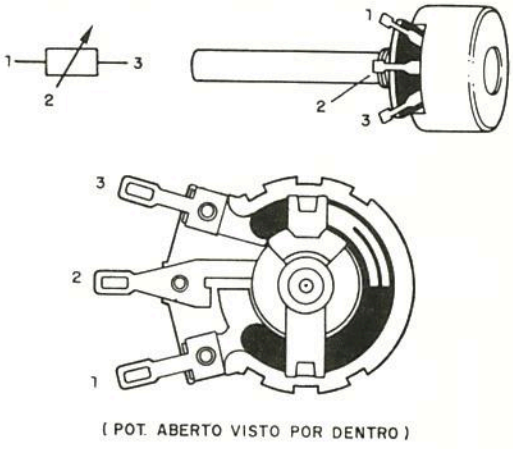


figura 9

Existem potenciômetros miniatura, conforme mostra a figura 10, que são usados em aparelhos de pequeno porte (rádios transistorizados, gravadores etc.), e também potenciômetros de fio, que em lugar da trilha de grafite possuem uma trilha de nicromo enrolado em espiral, permitindo assim trabalhar com correntes maiores.

10.7 — Potenciômetros log e lin

Suponhamos que um potenciômetro tenha uma trilha que permita um movimento de 270 graus.

A cada grau do movimento corresponderá uma parcela da resistência total do componente.

Se colocarmos esta variação num gráfico podemos obter dois tipos de curvas diferentes, mostradas na figura 11.

No primeiro caso, a variação da resistência se faz numa proporção direta ao giro, ou seja, temos uma variação **linear** da resistência. Este é um potenciômetro linear ou abreviadamente lin.



figura 10

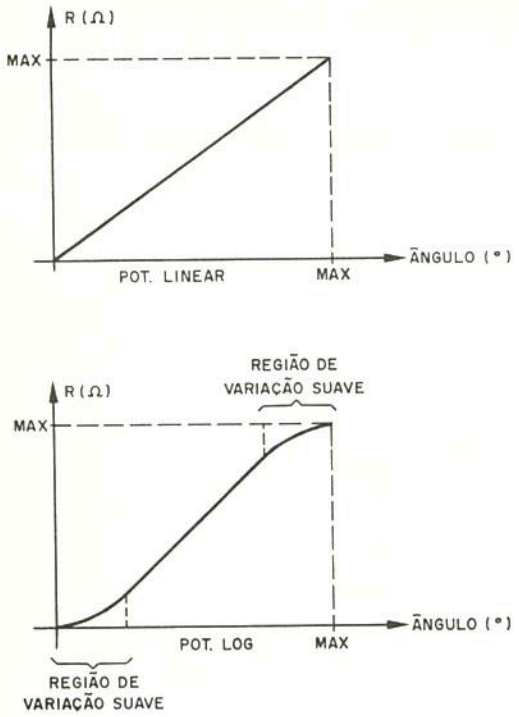


figura 11

No segundo caso, temos um potenciômetro em que no início do movimento, ou seja, no começo da trilha a variação da resistência é mais suave do que no meio. Este potenciômetro segue uma curva logarítmica (log) e tem aplicações principalmente nos controles de volume. Isso ocorre porque a sensibilidade do ouvido é maior nos sons mais fracos, exigindo, assim, uma variação mais suave.

10.8 – Associação de resistores

Chegamos a um ponto importante dos resistores, em que devemos "brincar" um pouco com a matemática.

Que tipo de efeito apresentam dois ou mais resistores ligados juntos? Esta pergunta tem uma resposta que depende da maneira como estes resistores são ligados. Temos então dois modos de ligação.

a) Ligação em série

Dizemos que resistores estão ligados em série quando o único percurso para a corrente é passar através de todos eles, conforme mostra a figura 12.

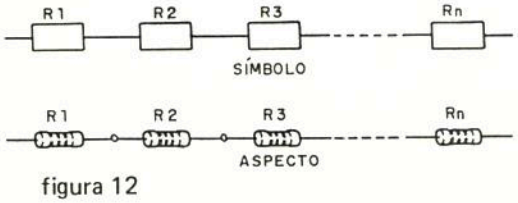


figura 12

Neste tipo de associação "as resistência se somam", assim, a resistência equivalente (R) será igual a soma das resistências associadas (R1, R2, R3 . . . Rn).

Podemos então escrever a seguinte fórmula para a associação série de resitores:

$$R = R1 + R2 + R3 + \ldots\ldots + Rn \quad (10.1)$$

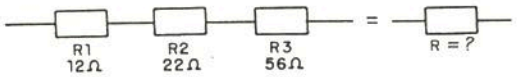


figura 13

Exemplo: qual é a resistência equivalente a ligação dos resistores da figura 13 em série?

Temos: $R = R1 + R2 + R3$

$R = 12 + 22 + 56$

$R = 90$ ohms

Na ligação em série são válidas as seguintes propriedades:

Lembre-se

– O maior resistor dissipa a maior quantidade de calor;

– A resistência equivalente é sempre maior que o maior resistor associado e

– Todos os resistores são percorridos pela mesma corrente.

b) Ligação em paralelo

Na ligação em paralelo, a corrente tem diversos percursos possíveis, conforme mostra a figura 14.

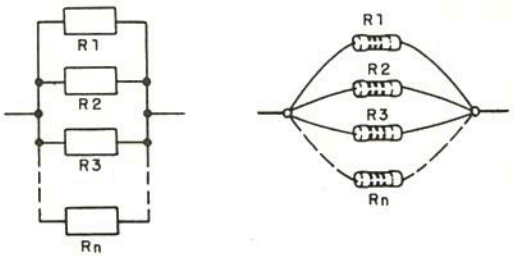


figura 14

Neste tipo de associação se somam os inversos das resistências (1/R), ou seja, as "condutâncias" (1/R1, 1/R2, 1/R3 . . . 1/Rn).

Podemos então escrever a fórmula para a associação paralelo de resistores:

$$1/R = 1/R1 + 1/R2 + \ldots\ldots + 1/Rn \quad (10.2)$$

Exemplo: qual a resistência equivalente à ligação de um resistor de 300 ohms em paralelo com um de 200 ohms? (figura 15)

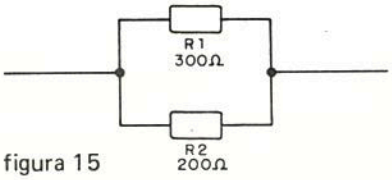


figura 15

Temos: $1/R = 1/R1 + 1/R2$

$1/R = 1/300 + 1/200$

$1/R = 2/600 + 3/600$ (reduzindo ao mesmo denominador)

$1/R = 5/600$ (temos o inverso de R)

$R = 600/5$

$R = 120$ ohms

Na ligação em paralelo são válidas as seguintes propriedades:

Lembre-se

– O menor resistor (de menor valor) é percorrido pela maior corrente e dissipa a maior potência;

– Todos os resistores ficam submetidos à mesma tensão e

– A resistência equivalente é sempre menor que a menor resistência associada.

Tirando dúvidas

" – Como obter um resistor do valor mais próximo possível do desejado, se em função da tolerância sempre pode existir uma diferença entre o valor marcado e o valor real?"

– Uma maneira consiste em se comprar um lote de resistores, de um valor que esteja próximo e cuja tolerância alcance o desejado, e medir um a um até que seja encontrado o que satisfaça. Outra possibilidade consiste em se utilizar resistores da tolerância menor possível, 1% por exemplo, que no entanto nem sempre são fáceis de encontrar e de são de custo mais elevado.

"– Não entendi o tal negócio de dissipar maior potência, menor que o menor e a mesma tensão nas associações de resistores. Explique melhor".

– Quando dizemos que o maior resistor dispa a maior quantidade de calor na associação série, isso quer dizer que o resistor de maior valor se aquece mais por absorver maior potência. Como todos são percorridos pela mesma corrente é fácil deduzir isso pela lei de Ohm.

A corrente é a mesma em todos, assim multiplicando-a pelo valor de cada um, obtemos a maior potência, quando o fazemos pelo maior número que corresponde à maior resistência.

Do mesmo modo, na associação em paralelo, os resistores se comportam como "canos" de diversas espessuras por onde a corrente se divide (a pressão ou tensão é a mesma em todos eles), mas o cano mais grosso deixa mais corrente passar. O cano mais grosso corresponde a uma dissipação de potência maior. Multiplique V (a tensão) pelas correntes, o maior valor de potência será obtido quando multiplicarmos V pela maior corrente!

Por outro lado, quando dizemos que a resistência equivalente é menor que o menor resistor associado (paralelo) se tivermos a ligação de resistores de 10, 100 e 1.000 ohms em paralelo, podemos sem calcular dizer com certeza que o resultado será menor que 10 (o menor valor). Na ligação em série dos mesmos resistores podemos dizer, com certeza, que o resultado será maior de 1.000 (o maior valor)!

EXPERIÊNCIAS PARA VOCÊ FAZER

Experiência 11

Associação de resistores

Utilizando um ohmímetro (medidor de resistências) improvisado podemos conferir a validade das fórmulas que nos dão o comportamento das associações de resistores.

O ohmímetro é montado com um conjunto de 4 pilhas, um resistor de 330 ohms e um led, conforme mostra a figura 16.

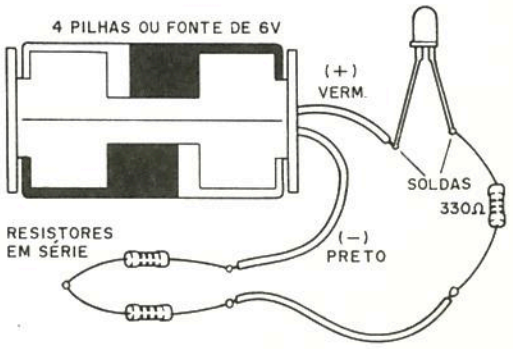


figura 16

Consiga então resistores de valores diversos (observando seu valor pelo código de cores) isso já será um bom treinamento para seu uso!

Faça ligações em série ou paralelo e calcule o efeito que deve ter. (figura 17)



figura 17

Para avaliar os resultados o led terá o seguinte comportamento:

– Com resistências totais até 500 ohms seu brilho será maior;

– Com resistências entre 500 e 2000 ohms seu brilho será reduzido;

– Com resistências maiores que 2000 ohms ele praticamente não acenderá, e

– Com resistências até 50 ohms seu brilho será praticamente o máximo.

Questionário

1. Qual é o elemento usado na construção de resistores de carbono?
2. Qual é o valor de um resistor cujas faixas são: vermelho, violeta, amarelo?
3. Um resistor de 1000 ohms tem um valor real de 1100 ohms. Podemos, com certeza dizer

que a tolerância deste resistor é de pelo menos_____ (complete)

4. Existe um resistor de 37k x 20%?
5. Quais são os resistores usados nas aplicações de potências elevadas?
6. Qual é a curva de variação de um potenciômetro linear?
7. Qual a resistência equivalente à associação em paralelo de um resistor de 40 ohms com um de 60 ohms?
8. Na associação da questão 7 qual dos resistores dissipa maior potência?

Resposta do questionário da lição anterior

1. Resistores.
2. Porque apresentam uma curva característica linear (reta).
3. Calor.
4. Que toda potência elétrica se converte em calor num resistor.
5. O watt (W).
6. Diminui.
7. 40 watts.
8. Condução, radiação e convecção.

Informação

Resistência x Condutância

O inverso da resistência é a condutância. Nesta tabela damos valores de condutância para resistências entre 1 e 100 ohms. A resistência é medida em ohms e a condutância em Siemens (S). Uma antiga unidade, o mho (ohm ao contrário) pode ainda ser encontrada em certa publicações.

Resistência	Condutância
1	1
2	0,5
3	0,3333
4	0,2500
5	0,2000
6	1,6667
7	0,1429
8	0,1250
9	0,1111
10	0,1000
11	0,0909
12	0,0833
13	0,0769
14	0,0714
15	0,0667
16	0,0625
17	0,0588
18	0,0556
19	0,0526
20	0,0500
21	0,0476
22	0,0455
23	0,0435
24	0,0417
25	0,0400
26	0,0385
27	0,0370
28	0,0357
29	0,0345
30	0,0333
31	0,0323
32	0,0313
33	0,0303
34	0,0294
35	0,0286
36	0,0278
37	0,0270
38	0,0263
39	0,0256
40	0,0250
41	0,0244
42	0,0238
43	0,0233
44	0,0227
45	0,0222
46	0,0217
47	0,0213
48	0,0208
49	0,0204
50	0,0200

Resistência	Condutância
51	0,0196
52	0,0192
53	0,0189
54	0,0185
55	0,0182
56	0,0179
57	0,0175
58	0,0172
59	0,0169
60	0,0167
61	0,0164
62	0,0164
63	0,0159
64	0,0156
65	0,0154
66	0,0152
67	0,0149
68	0,0147
69	0,0145
70	0,0143
71	0,0141
72	0,0139
73	0,0137
74	0,0135
75	0,0133
76	0,0132
77	0,0130
78	0,0128
79	0,0127
80	0,0125
81	0,0123
82	0,0122
83	0,0120
84	0,0119
85	0,0118
86	0,0116
87	0,0115
88	0,0114
89	0,0112
90	0,0111
91	0,0110
92	0,0109
93	0,0108
94	0,0106
95	0,0105
96	0,0104
97	0,0103
98	0,0102
99	0,0101
100	0,0100

um laboratório de circuito impresso

Para a realização de montagens de aparelhos eletrônicos existem diversas técnicas. Para os principiantes recomendamos o uso de pontes de terminais, mas isso, nem sempre é possível com as montagens mais elaboradas. Para estas a placa de circuito impresso é a solução ideal, devendo o montador contar com uma série de recursos e dominar certas técnicas que abordamos neste artigo.

As montagens em placas de circuito impresso, que são as mais utilizadas no momento, apresentam diversas vantagens em relação a outras técnicas como por exemplo:

Possibilitam montagens mais compactas;

São mais confiáveis;

Facilitam a própria montagem com a redução do número de interligações.

Como fazer uma placa de circuito impresso é o que veremos a seguir abordando apenas alguns aspectos das muitas técnicas existentes para esta finalidade.

1. O que é uma placa de circuito impresso

Na formação de um aparelho, os diversos componentes devem ser interligados e fixados. Podemos usar pontes de terminais para a fixação, e pedaços de fio na interligação. Em aparelhos antigos são usados chassi de metal onde os componentes maiores são presos e a partir deles, os demais são interligados diretamente por seus terminais ou por fios. (figura 1)

A utilização de uma placa de circuito impresso facilita a montagem de componentes de pequenas dimensões como resistores, capacitores, diodos, transistores, circuitos integrados etc., no sentido de que, ao mesmo tempo que lhes oferece sustentação mecânica, também provê as interligações.

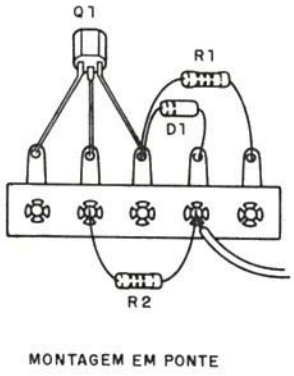
Uma placa de circuito impresso nada mais é do que um painel de fibra ou fenolite em que podem ser gravadas trilhas de cobre que, sendo condutoras, provêm as interligações entre os componentes. A disposição dessas trilhas pode ser planejada de modo a interligar os componentes na disposição que corresponda ao circuito. (figura 2)

Normalmente para a confecção de uma placa existem duas possibilidades que devem ser bem analisadas pelos montadores:

Ter um desenho pronto da disposição das trilhas e componentes, bastando fazer a cópia (transferir para a placa);

Ter apenas um diagrama (esquema) devendo planejar a disposição dos componentes e das trilhas.

No primeiro caso, que é o que abordaremos inicialmente neste artigo, bastará que o leitor tenha os recursos para cópia da placa e pronto. Qualquer aparelho pode ser montado.



MONTAGEM EM PONTE

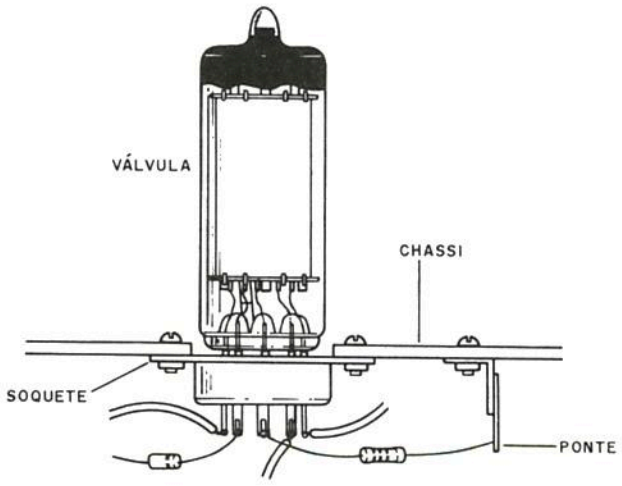


figura 1

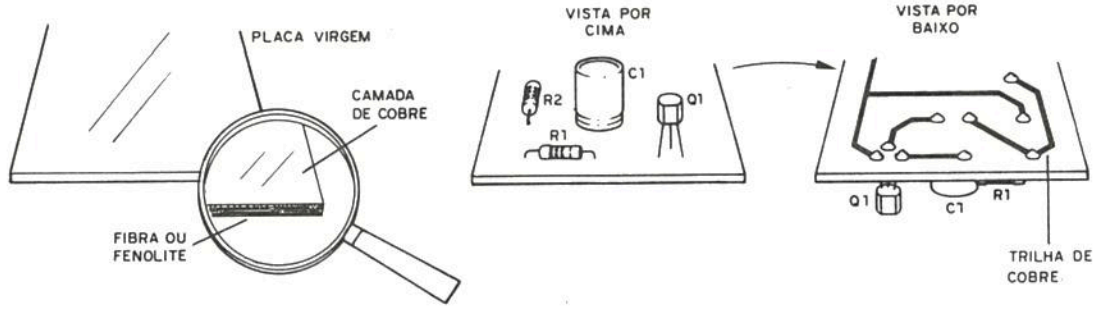


figura 2

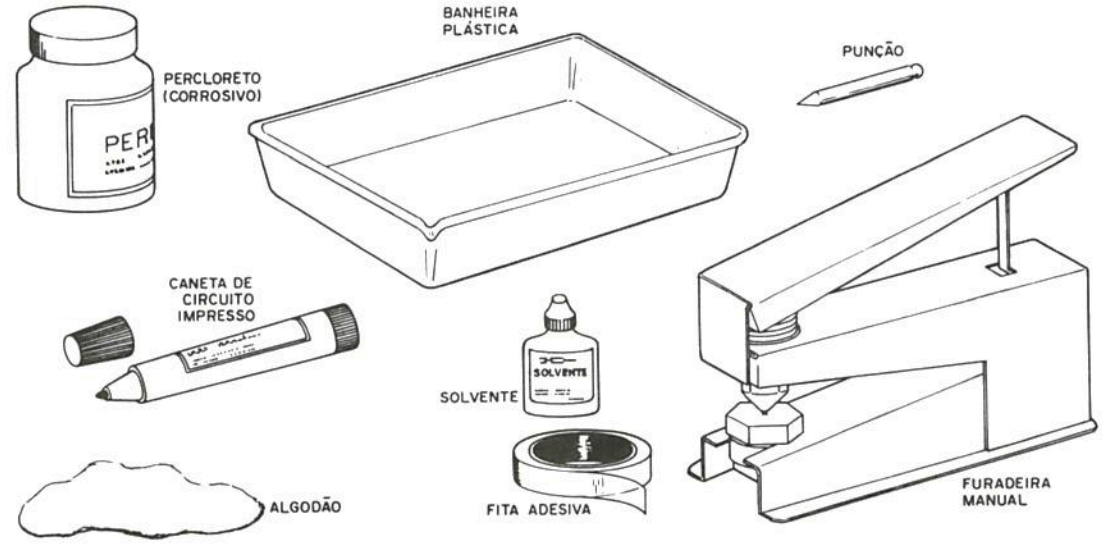


figura 3

No segundo caso, o leitor precisa ter conhecimentos maiores, principalmente da simbologia e dimensionamento dos componentes, para projetar a placa. Veja então que é bem diferente confeccionar uma placa e projetar uma placa. Inicialmente vamos apenas confeccionar.

2. O que é necessário

O material para a eleboração das placas é simples e tanto pode ser adquirido em partes como na forma de kits.

O material básico que o leitor deve possuir é o seguinte:

1 litro de percloreto (solução ou pó);
1 banheira de circuito impresso (plástico);
1 caneta para circuito impresso;
1 furadeira para circuito impresso;
1 pacote de algodão;
1 vidro pequeno de solvente (acetona, benzina, tiner etc.);
1 caneta comum;
1 prego grande ou punção;
1 folha de papel vegetal e
1 rolinho de fita adesiva

Na figura 3 mostramos este material básico, com algumas variações. Por exemplo, a furadeira pode ser tanto do tipo elétrica como manual; a caneta pode ser do tipo de encher ou mesmo uma pena de normógrafo caso em que se usa esmalte de unhas diluído em acetona como "tinta".

O material adicional optativo é o seguinte:

2 ou 3 rolinhos de graph-line de 0,5 a 1,5mm;
1 rolo de fita crepe;
1 ou 2 cartelas de símbolos auto-adesivos de "bolinhas" para terminais de transistores ou soquetes de integrados e
1 vidrinho de iodeto de prata (pratex).

O uso de todo esse material admite muitas variações mas daremos somente alguns procedimentos básicos para a realização de placas que, através de experiências, podem ser modificados.

3. Fazendo uma placa de circuito impresso

De posse do desenho original em tamanho natural, correspondente ao lado cobreado da placa, devemos começar por transferí-lo para uma placa virgem, ou seja, uma placa totalmente coberta por uma camada de cobre.

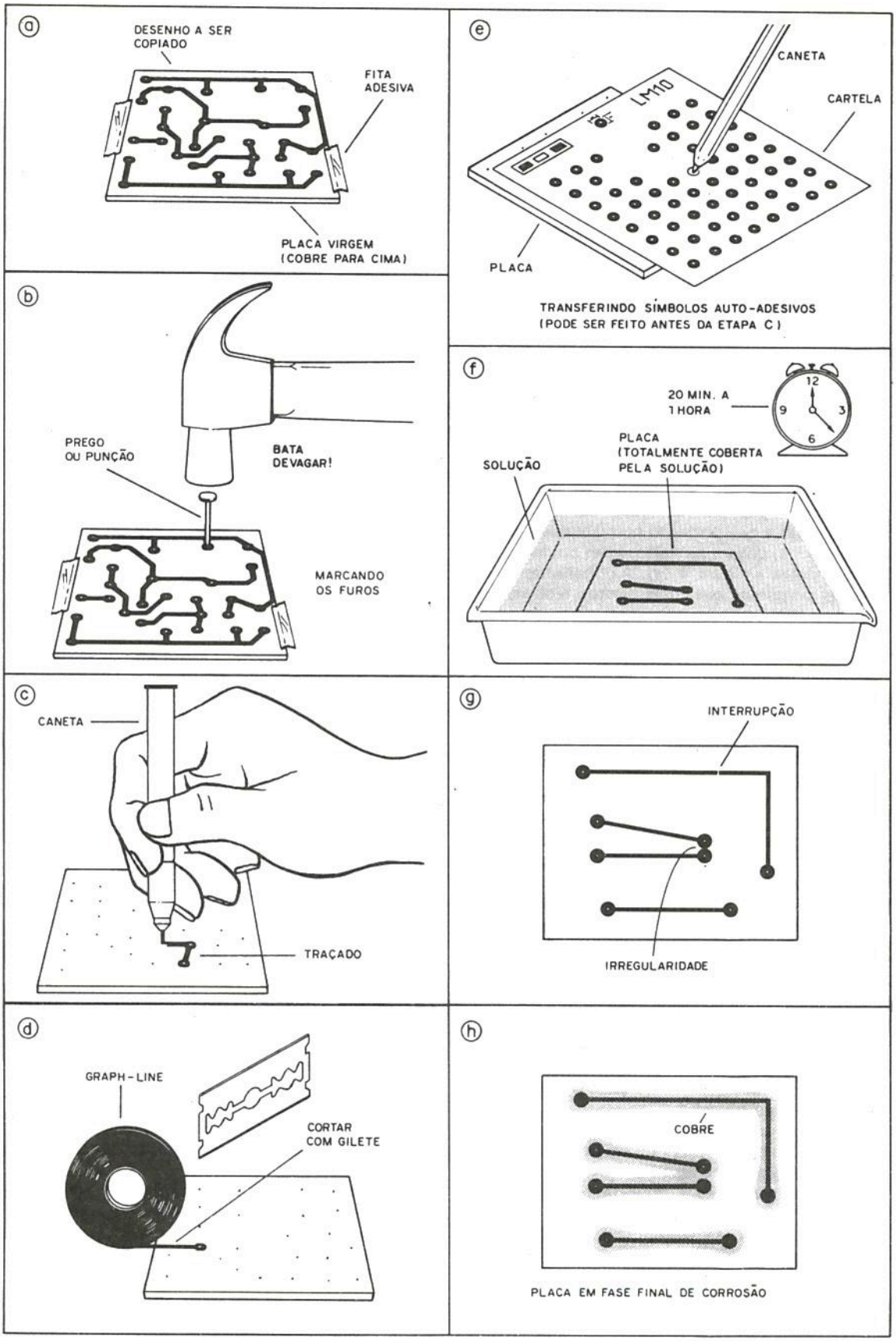

ⓐ
DESENHO A SER COPIADO
FITA ADESIVA
PLACA VIRGEM (COBRE PARA CIMA)
ⓑ
PREGO OU PUNÇÃO
BATA DEVAGAR!
MARCANDO OS FUROS
ⓒ
CANETA
TRAÇADO
ⓓ
GRAPH-LINE
CORTAR COM GILETE
ⓔ
CANETA
CARTELA
LM10
PLACA
TRANSFERINDO SÍMBOLOS AUTO-ADESIVOS (PODE SER FEITO ANTES DA ETAPA C)
ⓕ
20 MIN. A 1 HORA
12
9
3
6
PLACA (TOTALMENTE COBERTA PELA SOLUÇÃO)
SOLUÇÃO
ⓖ
INTERRUPÇÃO
IRREGULARIDADE
ⓗ
COBRE
PLACA EM FASE FINAL DE CORROSÃO

figura 4

Para isso, fixamos o desenho (copiado em papel vegetal ou outro papel fino) sobre a placa de impresso, conforme mostra a figura 4 (a).

Com o prego ou punção marcamos os pontos que corresponde aos furos por onde vão passar os terminais dos componentes. Estas marcas, obtidas com uma batica não muito forte, servirão de guia para a cópia do desenho, conforme mostrado em (b) da mesma figura 4.

Com todos os furos marcados, retiramos o desenho e passamos a copiar as ligações que correspondem às tiras de cobre com a caneta de circuito impresso, conforme mostrado em (c).

Se as tiras forem muito finas e se desejar um acabamento mais profissional da placa, podem ser usadas as tiras graph-line que são fixadas por simples pressão, conforme mostra a figura 4 (d). Para as tiras mais grossas pode ser usada a fita-crepe, e se houver regiões amplas a serem cobertas pela tinta, o esmalte comum de unha pode ser usado para esta finalidade. Importante é não deixar falhas em cada caso.

Os pontos em que vão entrar os terminais de componentes e que portanto correspondem aos furos marcados, devem ser feitos com cuidado, conforme mostra a figura 4 (e). As "bolinhas" autoadesivas permitem que estes pontos tenham uma aparência melhor.

Uma vez que o desenho esteja todo transferido é preciso preparar a solução de percloreto se ela não estiver pronta.

Se o leitor comprou a solução pronta (líquido) então é só despejar um pouco, o suficiente para cobrir a placa, na banheira. Se seu percloreto veio na forma de pó você vai ter de dissolvê-lo em água. Para isso proceda do seguinte modo:

Na própria banheira, coloque a mesma quantidade de água que corresponde ao pó (1 litro de água para cada quilo de pó). Depois, vagarosamente vá colocando pequenas porções de percloreto na água, dissolvendo-o com um pedaço de madeira. O leitor vai notar que o processo de dissolução é exotérmico, isto é, libera calor de modo que a solução se aquece. Não deixe aquecer muito, pois pode haver uma deformação de sua banheira de plástico! Quando a solução estiver quente, pare um pouco antes de acrescentar mais percloreto, esperando esfriar.

Atenção! Nunca despeje água no percloreto, pois a reação pode fazer com que a substância espirre: manchando, queimando e até podendo cegá-lo se atingir seus olhos!

Uma vez que a solução esteja pronta, ela poderá ser usada dezenas de vezes na corrosão das placas, antes de enfraquecer e ter de ser jogada fora.

Para usar a solução é importante ter um local apropriado com boa ventilação e longe de coisas que possam manchar. Na figura 5 temos os diversos passos no preparo da solução.

Com a solução pronta e a placa em condições de corroer é só colocá-la na banheira (figura 4-f).

A placa deve ser colocada de modo a não formar bolhas de ar.

O tempo de corrosão pode variar entre 20 minutos e 1 hora, dependendo da "força" da solução. Periodicamente você pode levantar com cuidado a placa, usando dois pedaços de madeira, e verificar em que ponto anda a corrosão. Nas fases finais, o cobre das regiões descobertas vai sendo totalmente removido, conforme mostra a figura 4 (g).

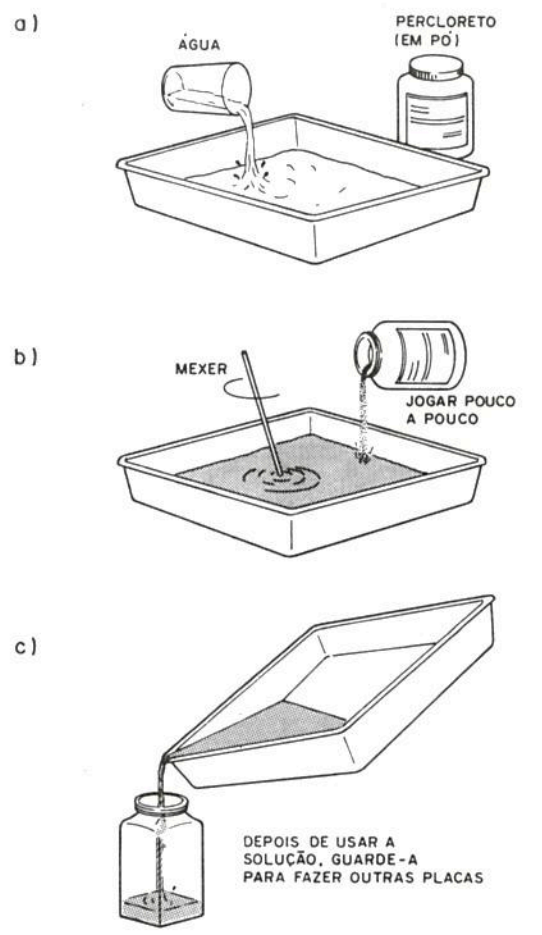


figura 5

Quando a placa estiver totalmente corroída, você deve retirá-la do banho e lavá-la em água corrente de modo a remover todos os vestígios do percloreto, o qual pode ser guardado para a confecção de nova placa. (Guarde o percloreto em local ventilado longe de objetos de metal que ele possa atacar.)

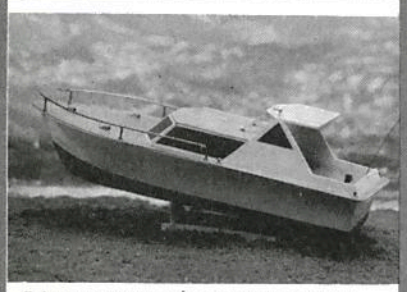
Uma vez lavada, remova a tinta especial que foi usada no desenho das trilhas, os símbolos autoadesivos ou o esmalte, com algodão e solvente ou então bom-bril.

A placa depois de pronta não deve apresentar trilhas irregulares ou interrupções, conforme mostra a figura 4 (h).

Depois disso é só fazer a furação nos locais correspondentes aos terminais dos componentes.

Uma camada de proteção de iodedo de prata passada com algodão pode ser eficiente para proteger o cobre contra oxidação. Verniz incolor também serve para a mesma finalidade.

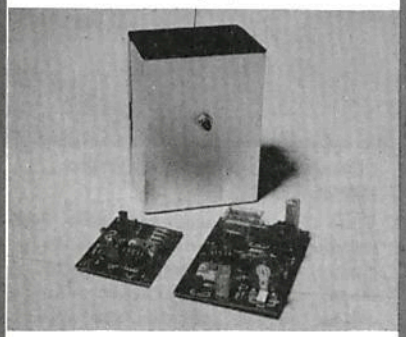
REEMBOLSO POSTAL SABER



BARCO COM RÁDIO CONTROLE SE-001

Pela primeira vez você terá a possibilidade de ter todas as peças para montar o barco e o controle remoto completos e depois brincar com ele, sem dificuldades de qualquer tipo! O manual completo, bem detalhado, garante o êxito da sua montagem. Características: receptor super-regenerativo de grande sensibilidade com 4 transistores; transmissor potente de 3 transistores; alcance de 50 metros; dois motores de grande potência; funciona somente com pilhas comuns com grande autonomia; casco de plástico resistente medindo 42 X 14 X 8cm; controle simples por toques; pronta resposta aos controles; fácil montagem e ajuste. Projeto completo na Revista 146.

Kit Cr$ 600.000
Montado Cr$ 675.000



RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Rádio Controle da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagens; fechaduras por controle remoto; controle de gravadores e projetores de slides; controle remoto de câmaras fotográficas; acionamento de eletrodomésticos até 4 ampères; etc. Formado por um receptor e um transmissor completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas pequenas, para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande senbilidade.

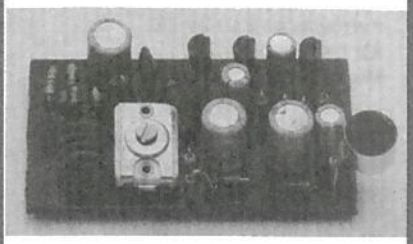
Kit Cr$ 380.000
Montado Cr$ 426.000



FONTE DE ALIMENTAÇÃO – 1A – SE-002

O aparelho indispensável de qualquer bancada! Estudantes, técnicos ou hobistas não podem deixar de possuir uma fonte que abranja as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: tensões escalonadas de 1,5 – 3 – 4,5 – 6 – 9 e 12V; capacidade de corrente de 1A; regularem com transistor e diodo zener; proteção contra curtos por meio de fusível seleção fácil e imediata das tensões de saída; retificação por ponte e filtragem com capacitor de alto valor.

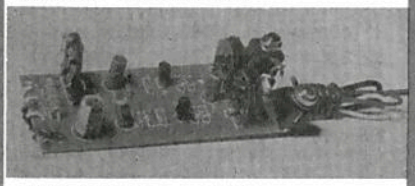
Kit CR$ 341.000
Montado Cr$ 375.000



SPY FONE – SE-003

Um micro transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas comuns, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando, um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

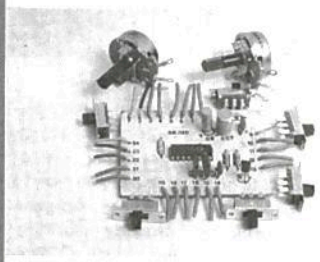
Montado CR$ 210.000



SIMULADOR DE ESTÉREO PARA TV – SE-004

Tenha já um som diferente para seu televisor, transformando-o em um aparelho de alta fidelidade com simulação de estéreo. Ligando seu TV ao aparelho de som ou amplificador estéreo, com este simulador você terá som envolvente, com uma qualidade muito maior de reprodução. Fácil de montar, pode ser instalado em qualquer TV, em cores ou preto e branco.

Montado CR$ 151.000



CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som! Uma infinidade de efeitos com apenas 2 potenciômetros e 6 chaves. Ligação em qualquer amplificador. Alimentação de 12V. Montagem simples e compacta. Não acompanha caixa.

Kit CR$ 117.000

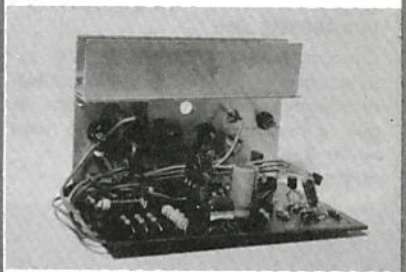
CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

Útil na traçagem em placas de circuito impresso.

CR$ 14.500

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 X 10 cm – CR$ 4.000
8 X 12 cm – CR$ 9.440
10 X 15 cm – CR$ 14.100



MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO 90W

Características: Potência 50 a 130 watts RMS; Pot. Pico 100 a 220 watts; Pot. Musical 65 a 180 watts; Sensibil. 900mW RMS; Sinal/Ruído maior que 80dB; Resp. Freqüência 20 a 80kHz; Distorção inf. a 0,07%; Imp. Entrada 47k; Imp. Saída 8 ohms. Não acompanha fonte.

Kit CR$ 181.000
Montado CR$ 205.000

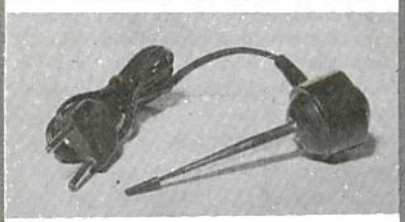
AMPLIFICADOR ESTÉREO 50W

Característica: Imp. Entrada 27k; Imp. Saída 8R; Sensibil. 400mV; Corrente de Repouso 20mA; Pot. 50 watts RMS; Faixa 20Hz a 41kHz (–3dB). Não acompanha fonte.

Kit CR$ 267.000
Montado CR$ 300.000

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES
Av. Dr. Carlos de Campos, 275/9 – Tel.: (DDD 011) 292-6600 – CEP 03028 – São Paulo – SP

REEMBOLSO POSTAL SABER



DESMAGNETIZADOR AGENA

Se você percebe que o som de seu gravador cassete, toca-fitas do carro, tape-deck ou gravador profissional, está "abafado", é certo que as cabeças de gravação e reprodução, após horas contínuas de uso, ficaram magnetizadas (imantadas). O Desmagnetizador Agena elimina este magnetismo e consequentemente toda a perda de qualidade nas gravações e reproduções. Voltagem 110/220V. Resistência 2000 ohms.

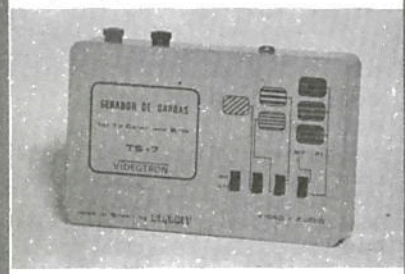
CR$ 169.000



LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JME

Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.

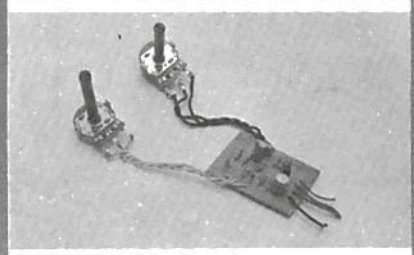
CR$ 259.000



GERADOR DE BARRAS TS-7 VIDEOTRON

Agora tornou-se possível localizar mais facilmente defeitos em receptores de TV. Este instrumento permite o teste direto de estágios e componentes para localizar defeitos, efetuar ajustes de linearidade, pureza, convergências dinâmica e estatística, níveis de branco e preto, foco em televisores branco e preto ou em cores, monitores de vídeo. Alimentação por bateria de 9V.

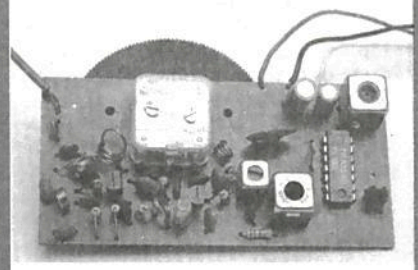
Cr$ 320.000



MINI EQUALIZADOR ATIVO

Reforça freqüências (graves e agudos). Pode ser usado em conjunto com os Kits de amplificadores mono e estéreo (2 equalizadores). Não acompanha caixa.

CR$ 65.000



SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Freqüência: 88 a 108 MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.

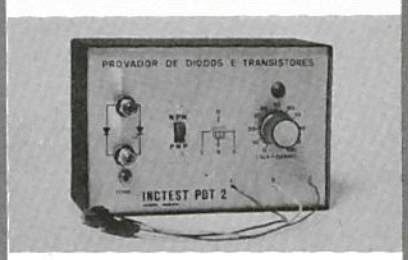
Kit CR$ 220.000
Montado CR$ 250.000



GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

O minigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e TV em cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais. Frequências: 1) 420 kHz a 1 MHz (fundamental); 2) 840 kHz a 2 MHz (harmônica); 3) 3,4 MHz a 8 MHz (fundamental); 4) 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica). Modulação: 400 Hz, interna, com 40% de profundidade. Atenuação duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes. O injetor de sinais fornece 2V pico a pico, 400Hz onda senoidal pura. Alimentação de 6V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.

Montado CR$ 660.000



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2

Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transistores e determina o ganho (hFE).

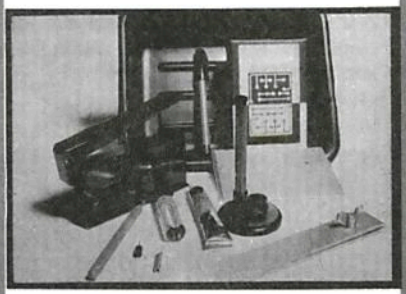
CR$ 476.000



INJETOR DE SINAIS

Útil na oficina, no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com 1 pilha de 1,5V.

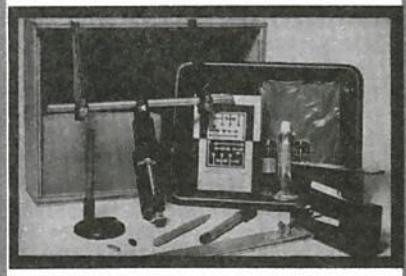
Kit **CR$ 47.000**



CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-2

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, percloreto de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instrução e uso.

CR$ 166.000



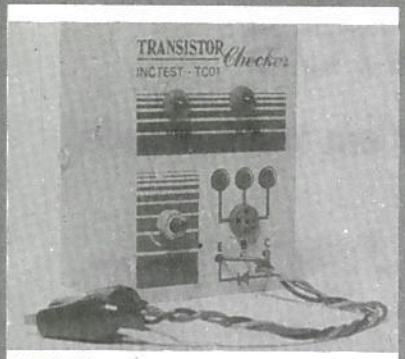
CONJUNTO CK-1

Contém o mesmo material do CK-2 e mais: suporte para placas de circuito impresso e caixa de madeira para você guardar todo o material.

CR$ 210.000

ATENÇÃO FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A "SOLICITAÇÃO DE COMPRA" DA PÁGINA 87 OU POR TELEFONE.

REEMBOLSO POSTAL SABER



PROVADOR DE TRANSISTORES TC-1

Provador de transistores de ação rápida comprovando o estado desses componentes. Ideal para o hobista.

Cr$ 307.000



RELÊS PARA TODOS OS FINS

O relê que você precisa para seu projeto eletrônico é fabricado pela Metaltex. Dispomos, para a venda, 3 tipos básicos, que são os seguintes:

1) MC2RC1 – MC2RC2 – MC2RC3: Micro-relês para montagem direta em placa de circuito impresso, com pinagem padronizada DIL (dual in line), 2 contatos reversíveis para 2A em versão standard.

MC2RC1 – 6V – 92mA – 65 ohms – CR$ 74.530

MC2RC2 – 12V – 43mA – 280 ohms CR$ 74.530

MC2RC3 – 24V – 22mA – 1070 ohms CR$ 74.530

2) SBMS2RC1 – SBMS2RC2 – SBMS 2RC3: Relês econômicos subminiatura para soldagem direta em placa de circuito impresso. Possuem lâminas bifurcadas e contatos simples para 3A. São contatos reversíveis DPDT.

SBMS2RC1 – 6V – 100mA – 60 ohms CR$ 58.480

SBMS2RC2 – 12V – 46mA – 260 ohms – CR$ 58.480

SBMS2RC3 – 24V – 25mA – 960 ohms – CR$ 58.480

3) RD1NAC1 – RD1NAC2 – RD1 NAC3: Reed-relês com contatos em gás protetor com alta velocidade de comutação, podendo ser montados diretamente em placas de circuito impresso. Não são afetados por poeira, oxidação, gases corrosivos ou explosivos. Potência de comutação máxima de 10W com corrente de 500mA e tensão de 200V CC.

RD1NAC1 – 6V – 300 ohms.– CR$ 46.510

RD1NAC2 – 12V – 1 200 ohms – Cr$ 46.510

RD1NAC3 – 24V – 4800 ohms – CR$ 58.660

CANETA PARA TRAÇAGEM DE CIRCUITO IMPRESSO – NIPO-PEN

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.

CR$ 31.900

LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

São 3 conjuntos de lâmpadas piscando com os sons graves, médios e agudos. Pode ser ligada à saída de qualquer equipamento de som. Sem caixa.

Kit CR$ 181.500

Montado CR$ 209.000

TMS 1020 - apenas o C.I.

Trata-se de uma pastilha MOS-LSI, que é uma versão pré-programada do TMS 1000, que constitue-se num poderoso controlador de processos e timer, muito versátil para aplicações industriais e domésticas.

Obs. faça seu pedido urgente, pois temos uma quantidade limitada.

CR$ 117.000

PERCOLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).

CR$ 25.400

OFERTAS COM ESTOQUE LIMITADO

AMP. ESTÉREO P/ AUTO SLIM POWER (Mont./com caixa) CR$ 233.000

~~SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR~~

~~SUPORTE PARA PLACAS DE CIRC. IMPR.~~

~~MINI ÓRGÃO DE BRINQUEDO TOK MUSIC (Kit/sem caixa)~~

TV JOGO 4 (Mont.) CR$ 352.000

VOLTÍMETRO (Kit/sem caixa) CR$ 33.000

~~MICROFONE FM SEM FIO KIURITSU (mont)~~

~~PERFURADOR DE PLACAS DE CIRC. IMP.~~

~~PRÉ-AMPLIFICADOR (Kit/sem caixa)~~

~~PRÉ-AMPLIFICADOR (Mont./sem caixa)~~

SIRENE BRASILEIRA (Kit/sem caixa) CR$ 38.000

~~ALICATE DE CORTE~~

~~AMPLIFICADOR MONO 24 W (Kit/sem caixa)~~

CARA OU COROA – JOGO ELETRÔNICO (Kit/sem caixa) CR$ 39.000

CORTADOR DE PLACAS DE CIRC. IMP. CR$ 24.000

~~DECODIFICADOR ESTÉREO (Mont.)~~

LOTERIA ESPORTIVA ELETRÔNICA (Kit/sem caixa) CR$ 38.000

ADQUIRA ANTES QUE ESGOTEM

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES
Av. Dr. Carlos de Campos, 275/9 – Tel.: (DDD 011) 292-6600 – CEP 03028 – São Paulo – SP

REEMBOLSO POSTAL SABER

NOVOS LANÇAMENTOS

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

CÓDIGO/TÍTULO		PREÇO
22 – ES –	Esquemas de Televisores Preto e Branco Vol. II	Cr$ 14.400
38 – MS –	General Electric TVC Mod. LC 4021	Cr$ 14.400
47 – ES –	Admiral-Colorado-Denison-National - Semp-Philco-Sharp	Cr$ 18.000
62 – MC –	Manual de Válvulas – Série Numérica	Cr$ 50.400
119 – MS –	Sanyo – Forno de micro-ondas	Cr$ 19.200
149 – MC –	Ibrape Vol. 2 Transistores de Baixo Sinal p/Rádio Freqüência e Efeito de Campo	Cr$ 33.600
153 – GT –	National – Alto Falantes e Sonofletores	Cr$ 27.600
143 – GT –	National – ST-S4, RS-M226, SL-QL1 SU-V5 e SB-G410	Cr$ 33.600
172 – CT –	Multitester – Técnicas de Medições	Cr$ 39.600
173 – AP –	CCE – CM 880 Auto Rádio – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
174 – AP –	CCE – SS 150 System – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
175 – AP –	CCE – VG 2800 Video Game – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
176 – AP –	CCE – SHC 5800 3 em 1 – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
177 – AP –	CCE – DLE 400 Rádio relógio – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
178 – AP –	CCE – TS 30 Secretária Eletrônica Apostila Técnica	Cr$ 14.400
179 – ES –	Sony – Diagramas esquemáticos – Áudio	Cr$ 62.400
180 – AP –	CCE – SHC 6600 – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
181 – AP –	CCE – SHC 6000/6000B/7000/8000 Apostila Técnica	Cr$ 14.400
182 – AP –	CCE – PS100/PS100B/ – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
183 – AP –	CCE – DLE 300 – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
184 – AP –	CCE – CM 300/400 – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
185 – AP –	CCE – CM 360/B/C – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
186 – AP –	CCE – EQ 6060 – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
187 – AP –	CCE – CS 860 – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
188 – ES –	SHARP – Esquemas Elétricos Vol. 2	Cr$ 33.600
189 – AP –	CCE – BQ 50/60 – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
190 – AP –	CCE – CR 380C – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
191 – AP –	CCE – MS 10 – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
192 – MS –	SANYO CTP – 6723 – Manual de Serviços	Cr$ 24.000
193 – GC –	SANYO Guia de consertos de TV EM CORES (LINHA GERAL DE TV)	Cr$ 27.600
194 – GT –	NATIONAL – Forno de Microondas – NE 7660B	Cr$ 19.200
195 – AP –	CCE – MX 6060 – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
197 – AP –	CCE – CM 520B – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
198 – AP –	CM 990 – Apostila Técnica	Cr$ 14.400
201 – ES –	SONY – TV Colorido Importado Vol. 1	Cr$ 54.000

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS:

CT = Curso Técnico
AP = Apostila Ténica Específica do Fabricante e do Modelo
ES = Coleção de Esquemas

ESQUEMÁRIOS PHILCO

ESQUEMÁRIO DE TV EM CORES

Neste esquemário constam todos os diagramas esquemáticos dos receptores de TV em cores fabricados pela Philco até o momento, incluindo também os guias das placas de circuito impresso e os valores de tensões nos principais pontos.

Cr$ 78.000 mais despesas postais

ATENÇÃO OS PEDIDOS DEVEM SER ACIMA DE Cr$ 90.000.
NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS.

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

SABER publicidade e promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

REEMBOLSO POSTAL SABER

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal, as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant
52		64		77		88		99		109		120		130		140		150			
53		65		78		89		100		110		121		131		141		151			
54		67		79		90		101		111		122		132		142		152			
57		68		80		91		102		112		123		133		143		153			
58		69		81		92		103		113		124		134		144		154			
59		70		82		93		104		114		125		135		145		155			
60		71		83		94		105		115		126		136		146		156			
61		73		85		95		106		117		127		137		147		157			
62		75		86		97		107		118		128		138		148					
63		76		87		98		108		119		129		139		149					
Rev. Exp. e Brinc. com Eletrônica Junior						1		3		5											
						2		4		6											

ATENÇÃO: pedido mínimo 5 revistas. Para pedido inferior, envie um vale postal ou cheque visado.

158

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

QUANT.	REF.	TÍTULO DO LIVRO	Cr$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cr$ 70.000. Para pedido inferior, envie um vale postal ou cheque visado.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

QUANT.	PRODUTO	Cr$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cr$ 90.000. Preços válidos até 15-01-86

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Data ____/____/ 1985 Assinatura _____

Chegaram os livros técnicos que você precisa!



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. – Cr$ 72.000
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo
224 pg. – Cr$ 36.000
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bolton
198 pg. – Cr$ 37.200
Trata-se de uma obra destinada aos engenheiros e técnicos, procurando dar-lhes um conhecimento sobre os diferentes tipos de instrumentos encontrados em suas atividades. Através deste conhecimento, o livro orienta o profissional no sentido de fazer a melhor escolha segundo sua aplicação específica e ainda lhe ajudar a entender os manuais de operação dos diversos tipos de instrumentos que existem.

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

Adriano Motta
584 pg. – Cr$ 93.600
Uma obra indispensável à todos que pretendam se estabelecer no ramo das intalações e reparações elétricas. O livro trata de instalações de iluminação em edifícios industriais, medições e tarifas, instalações de força, instalações em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

MANUAL DO OSCILOSCÓPIO

Francisco Ruiz Vassallo
120 pg.
O osciloscópio é, sem dúvida, o mais versátil dos instrumentos com que pode contar qualquer praticante da eletrônica. Entretanto, seu uso é tão amplo que muito poucos sabem exatamente como usá-lo e principalmente com o máximo de seus recursos. Com este manual, o estudante, o técnico e o amador, que podem contar com um instrumento desse tipo, saberão tirar o máximo de suas possibilidades.

ESGOTADO

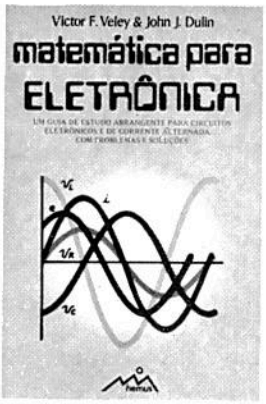
A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate
120 pg. – Cr$ 21.600
Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.



DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA – Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima
480 pg. – Cr$ 79.200
Não precisamos salientar a importância da lingua inglêsa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.



MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin
502 pg. Cr$ 74.400
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA APLICADA

L. W. Turner
664 pg. – Cr$ 110.400
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.

ENERGIA SOLAR – Utilização e empregos práticos

Emílio Cometta
136 pg. – Cr$ 26.400
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

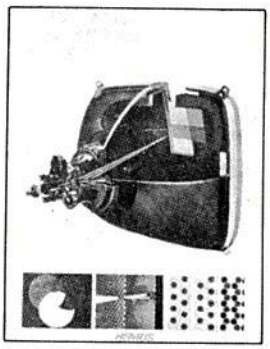
L. W. Turner
462 pg. – Cr$ 76.800
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. – Cr$ 32.400
Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

Werner W. Diefenbach
140 pg. – Cr$ 84.000
Eis aqui uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico de TV em cores. O autor alemão tem sua obra dotada de grande aceitação, justamente por ser em seu país o sistema PAL-M idêntico ao nosso, o utilizado. O livro trata do assunto da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada na reparação.



MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach
120 pg. – Cr$ 84.000
A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos iniciantes não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores

---

Hemus Editora Ltda.
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87.

Pedido mínimo Cr$ 70.000


SABER