SABER ELETRÔNICA

ANO XXIII
Nº 175/1987
Cz$ 70,00

DIVISORES DE FREQÜÊNCIAS PARA CAIXAS ACÚSTICAS

POTENTE TRANSMISSOR VALVULADO DE FM

RELÉS E LDRs - 17 PROJETOS

TRISSEQÜENCIAL

ÓRGÃO/SINTETIZADOR BÁSICO COM TECLADO POR TOQUE



4456/Alfamira,Boa Vista,Macapa,Manaus,Rio Branco,Santarem Cz$ 91,00

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR EM SUA BANCADA!



ESPECIFICAÇÕES DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquemas
EQ = equivalências de diodos, transistores e C.I.
GC = guia de consertos (árvore de defeitos)
PE = projetos eletrônicos e montagens
GT = guia técnico específico do fabricante e do modelo - teórico e específico
AP = apostila técnica específica do fabricante e do modelo
EC = equivalências e características de diodos, transistores e C.I.
MC = características de diodos, transistores e C.I.

CÓDIGO/TÍTULO	Cz$
04-ES Esquemas de gravadores cassete vol. 2	54,00
07-ES Esquemas de auto-rádios vol.3	54,00
11-ES Esquemas de seletores de canais	54,00
19-ES Esquemas de TV P&B vol. 8	54,00
29-ES Colorado P&B - esquemas elétricos	87,00
30-ES Telefunken P&B - esquemas elétricos	87,00
31-ES General Electric P&B - esq. elétricos	54,00
32-ES A Voz de Ouro ABC - áudio & vídeo	54,00
33-ES Semp - TV, rádio e radiofonos	54,00
34-ES Sylvania Empire - serviços técnicos	54,00
36-MS Semp Max Color 20 - TVC	54,00
37-MS Semp Max Color 14 & I7 - TVC	54,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	66,00
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	66,00
43-MS Denison DN 20 TVC	54,00
44-ES Admiral-Colorado-Sylvania - TVC	66,00
46-MS Philips KL1 TVC	54,00
47-ES Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp	66,00
48-MS National TVC 201/203	87,00
49-MS National TVC TC 204	87,00
54-ES Bosch - auto-rádios, toca-fitas e FM	97,00
55-ES CCE - esquemas elétricos	130,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	54,00
64-ES Philco - TV P&B	97,00
65-GT National mod. TC 204	66,00
66-ES Motoradio - esquemas elétricos	97,00
67-ES Faixa do cidadão - PX 11 metros	87,00
69-MS National TVC TC 182M	66,00
70-ES Nissei - esquemas elétricos	87,00
72-ES Semp Toshiba - áudio & vídeo	97,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos	75,00
74-ES Gradiente vol. 1 - esquemas elétricos	97,00
75-ES Delta - esquemas elétricos vol. 1	87,00
76-ES Delta - esquemas elétricos vol. 2	87,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC	205,00
79-MS National TVC TC 206	75,00
80-MS National TVC TC 182N/205N/206B	66,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol. 2	97,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol 3	97,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios	87,00
86-ES National - rádios & rádio-gravadores	66,00
88-ES National - gravadores cassete	66,00
89-ES National - stereos	66,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol 4	97,00
92-MS Sanyo CTP 3701 - manual de serviço	97,00
93-MS Sanyo CTP 3702/3703 - manual de serviço	97,00
95-MS Sanyo CTP 4801 - manual de serviço	97,00
96-MS Sanyo CTP 6305 - manual de serviço	97,00
97-MS Sanyo CTP 6305N - manual de serviço	97,00
98-MS Sanyo CTP 6701 - manual de serviço	97,00
99-MS Sanyo CTP 6703 - manual de serviço	97,00
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 - man. de serviço	97,00
101-MS Sanyo CTP 6708 - manual de serviço	97,00
102-MS Sanyo CTP 6710 - manual de serviço	97,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi- Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken	195,00
104-ES Grundig - esquemas elétricos	108,00
105-MS National TC 141M	75,00
106-GT National TC 141M	75,00
107-MS National TC 207/208/261	75,00
108-GT National - Technics receiver	130,00
109-GT National - Technics tape-deck e toca-discos	130,00
110-ES Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Greynolds - aparelhos de som	87,00
111-ES Philips - TVC e TV P&B	273,00
112-ES CCE - esquemas elétricos vol. 5	97,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken - TVC	195,00
114-ES Telefunken TVC, TV P&B, ap. de som	195,00
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 1	75,00
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 2	75,00
117-ES Motoradio - esq. elétricos vol. 2	97,00
118-ES Philips - aparelhos de som vol. 2	97,00
119-MS Sanyo - forno de microondas	75,00
120-CT Tecnologia digital - princípios fundamentais	108,00
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	240,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol. 3	87,00
124-EQ Equiv. de transistores japoneses	240,00
125-ES Polyvox - esquemas elétricos	97,00
126-ES Sonata - esquemas elétricos	87,00
127-ES Gradiente vol.2 - esquemas elétricos	97,00
128-ES Gradiente vol.3 - esquemas elétricos	97,00
129-ES Toca-fitas - esq. elétricos vol. 7	75,00
130-ES Quasar - esquemas elétricos vol. 1	130,00
131-ES Philco - rádios e auto-rádios vol. 2	87,00
132-ES CCE - esquemas elétricos vol. 6	97,00
133-ES CCE - esquemas elétricos vol. 7	97,00
134-ES Bosch - esquemas elétricos vol. 2	97,00
135-ES Sharp - áudio - esquemas elétricos	195,00
136-CT Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados	240,00
137-MS National TC 142M	75,00
138-MS National TC 209	75,00
139-MS National TC 210	75,00
140-MS National TC 211N	75,00
141-ES Delta - esquemas elétricos vol. 3	87,00
142-ES Semp Toshiba - esquemas elétricos	174,00
143-ES CCE - esquemas elétricos vol. 8	97,00
144-GT National TC 210	66,00
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos	108,00
146-CT Tecnologia digital - circuitos digitais básicos	174,00
147-MC Ibrape vol. 1 - transistores de baixo sinal para áudio e comutação	174,00
148-MS National TC 161M	75,00
149-MC Ibrape vol. 2 - transistores de baixo sinal p/ radiofreqüência e efeito de campo	174,00
150-MC Ibrape vol.3 - transist. de pot.	174,00
151-ES Quasar - esquemas elétricos vol.2	130,00
152-EQ Circ. integ. lineares - substituição	87,00
153-GT National - alto-falantes e sonofletores	195,00
155-ES CCE - esquemas elétricos vol. 9	97,00
156-PE Amplificadores - grandes projetos - 20, 30, 40, 70, 130, 200W	108,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	87,00
158-MS National SS9000 - ap. de som	44,00
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	97,00
160-MS Sanyo CTP 6720/21/22	97,00
161-ES National TVC - esquemas elétricos	205,00
162-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 3	75,00
163-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 4	75,00
170-GT National TC 214	66,00
172-CT Multitester - técnicas de medições	174,00
173-AP CCE - CM 880 - auto-rádio	66,00
174-AP CCE - SS 150 System	66,00
177-AP CCE - DLE 400 - rádio relógio	66,00
178-AP CCE - TS 30 - secretária eletrônica	66,00
179-ES Sony - diag. esquem. - áudio	240,00
182-AP CCE - PS100/PS100B	66,00
186-AP CCE - EQ 6060	66,00
187-AP CCE - CS 860	66,00
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol. 2	195,00
189-AP CCE - BQ 50/60	66,00
190-AP CCE - CR 380C	66,00
191-AP CCE - MS 10	66,00
192-MS Sanyo CTP 6723 - man. de serviço	97,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	97,00
195-AP CCE - MX 6060	66,00
196-AP CCE - CS 820	66,00
197-AP CCE - CM 520B	66,00
198-AP CCE - CM 990	66,00
199-CT Ajustes e calibragens - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	87,00
200-ES Sony - TV P&B importado vol. 1	174,00
201-ES Sony - TVC importado vol. 1	205,00
202-ES Sony - TV P&B importado vol. 2	205,00
203-ES Sony - TVC importado vol. 2	240,00
204-ES Sony - TVC importado vol. 3	240,00
205-AP CCE - CS 840D	75,00
206-AP CCE - SS 400	75,00
210-AP CCE - DLE 350/450	75,00
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14	240,00
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National	240,00
213-ES CCE - esquemas elétricos vol. 10	97,00
214-ES Motoradio - esq. elétricos vol. 3	97,00
215-GT Philips - KL8 - guia de consertos	130,00
216-ES Philco - TVC - esq. elétricos	205,00
217-ES Gradiente vol. 4 - esq. elétricos	97,00
218-GC Guia de consertos - Mitsubishi	130,00
219-CT Curso básico - National	130,00
221-AP CCE - videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	240,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da última página.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

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 trazem as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim é possível e, devido à sua praticidade, você pode fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma. O "Arquivo Saber Eletrônica" teve início na revista n.º 144 (outubro/1984).

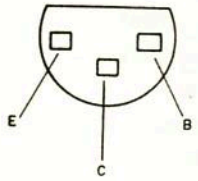
TRANSISTORES	2SB892	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

99/175

Transistor PNP de alta corrente para aplicações em comutação (SANYO). Recomendado para excitação de relés, lâmpadas e circuitos automotivos.

CARACTERÍSTICAS

V_{CBO}(máx)	60V
V_{CEO}(máx)	50V
V_{EBO}(máx)	6V
I_C(máx)	4A
P_C(máx)	1W
fT (típ)	150 MHz
h_{FE}(mín/máx)	100/560



INFORMÁTICA	EPROM DE 32/64k	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

100/175

Damos informações sobre EPROMs de 32k e 64k da Texas Instruments com as principais características.

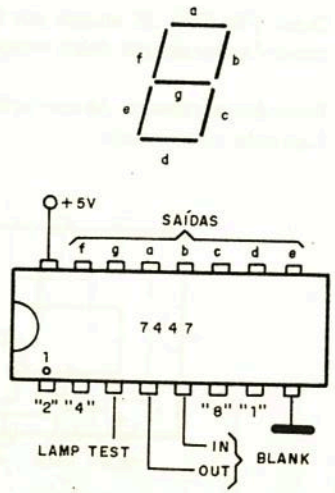


INTEGRADOS	TTL 7447	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

101/175

Decodificador BCD para 7 segmentos para displays de anodo comum com corrente máxima de 40 mA e saídas para 30V. A tensão de alimentação deste integrado é de 5V se bem que a alimentação do display possa ser de até 30V. Para indicadores de 7 segmentos do tipo incandescente a alimentação é direta, mas para displays do tipo luminescente (leds) é preciso ligar em série com cada segmento um resistor tipicamente de 330 ohms. A saída Lamp Test deve permanecer HI. Quando esta saída for aterrada o display deve ter todos os segmentos acesos.

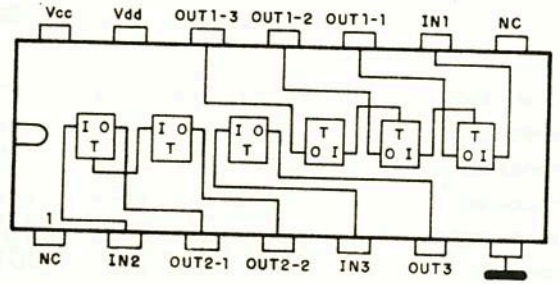
Tempo de propagação . . . . . 45 ns
Corrente por unidade . . . . . 43 mA



INTEGRADOS ESPECIAIS	LM3216	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

102/175

Divisor de 6 bits para Órgão Eletrônico (SANYO) – com baixa impedância de saída capaz de excitar cargas resistivas de 20k. (P-MOS)



INFORMÁTICA	EPROM DE 32/64k	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

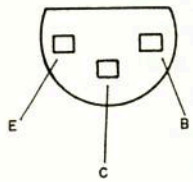
Densidade	Tipo	Organização	Processo	Tempo de acesso (ns)	Ciclo min. (ns)
32k	TMS2732A-17	4k x 8	NMOS	170	170
32k	TMS2732A-20	4k x 8	NMOS	200	200
32k	TMS2732A-25	4k x 8	NMOS	250	250
32k	TMS2732A-45	4k x 8	NMOS	450	450
64k	TMS2764-17	8k x 8	NMOS	170	170
64k	TMS2764-20	8k x 8	NMOS	200	200
64k	TMS2764-25	8k x 8	NMOS	250	250
64k	TMS2764-45	8k x 8	NMOS	450	450
64k	TMS27C64-1	8k x 8	CMOS	150	150
64k	TMS27C64-15	8k x 8	CMOS	150	150
64k	TMS27C64-2	8k x 8	CMOS	200	200
64k	TMS27C64-20	8k x 8	CMOS	200	200
64k	TMS27C64	8k x 8	CMOS	250	250
64k	TMS27C64-25	8k x 8	CMOS	250	250
64k	TMS27C64-3	8k x 8	CMOS	300	300
64k	TMS27C64-30	8k x 8	CMOS	300	300
64k	TMS27C64-4	8k x 8	CMOS	450	450
64k	TMS27C64-45	8k x 8	CMOS	450	450

TRANSISTORES	2SB893	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Transistor Epitaxial Planar de Silício (PNP) para aplicação como driver de alta corrente (SANYO). Este transistor pode ser usado como driver para relés, lâmpadas, solenóides, fontes de alimentação etc.

CARACTERÍSTICAS

V_{CBO}(máx) . . . . . –20V
V_{CEO}(máx) . . . . . –10V
V_{EBO}(máx) . . . . . –7V
I_C(máx) . . . . . –2,5A
P_C(máx) . . . . . 750 mW
fT (típ) . . . . . 250 MHz
h_{FE}(mín/máx) 100/560



INTEGRADOS ESPECIAIS	LM3216	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

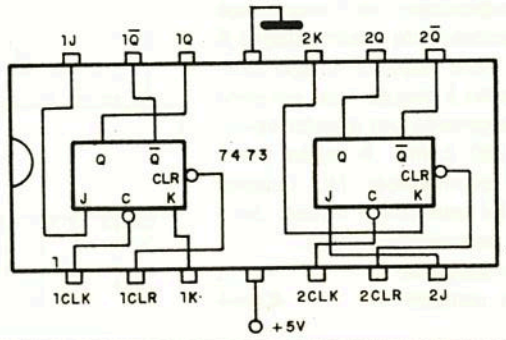
CARACTERÍSTICAS

V_{GG}(máx) . . . . . -35 a +0,3V
V_{DD}(máx) . . . . . -35 a +0,3V
V_{IN}(máx) . . . . . -30 a +0,3V
Pd (máx) . . . . . 200 mW
V_{GG} (recomendado) . . . . . -33 a -27V
V_{DD} (recomendado) . . . . . -11 a -9V
V_{IL} (recomendado) . . . . . -18 a -7,5V
V_{IH} (recomendado) . . . . . -2,0 a 0V
Resistência de carga . . . . . 20k ohms
Faixa de operação . . . . . DC a 100 kHz
Resistência de entrada (Vin = -20V) . . . . . 1M ohms

INTEGRADOS	TTL 7473	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Duplo Flip-Flop JK atuado por transição positiva de entrada. Observe as conexões incomuns deste integrado.

Freqüência máxima de operação . . 20 MHz
Corrente por unidade . . . . . 20 mA



SABER ELETRÔNICA

nº 175

ARTIGO DE CAPA

5 Órgão/sintetizador básico com teclado por toque

MONTAGENS

28 Divisores de freqüências para caixas acústicas

37 Sorteador eletrônico

52 Trisseqüencial

57 Potente transmissor valvulado de FM

62 Calidoscópio eletrônico

71 Transmissor telegráfico de onda curta

80 Luz de emergência

82 Interruptor sônico (Vox)

84 Sinalizador sem fio

91 Converta sua fonte simples em simétrica

93 Provador para a bancada

CURSO

86 Curso de eletrônica - Primeira avaliação

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

13 Relés e LDRs - Seleção de fotocircuitos

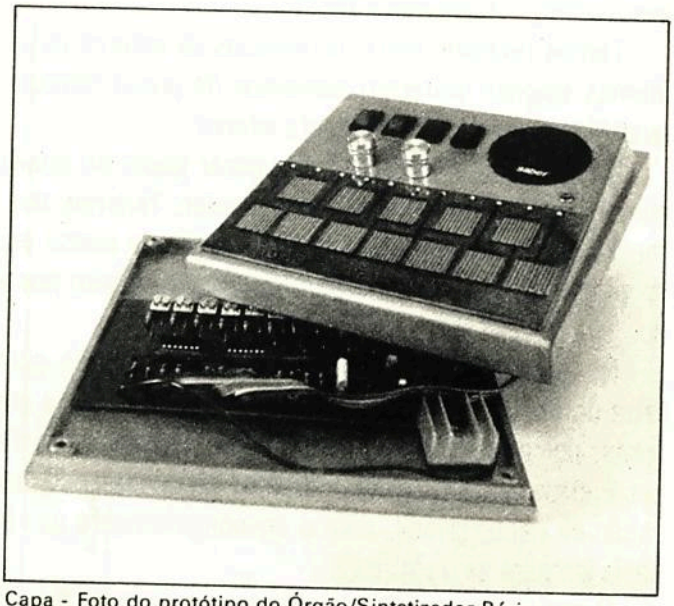
31 Conheça o IH6116

74 O amplificador operacional na prática

89 Guia Philips de substituição de transistores

BANCADA

65 Reparação e análise de montagens eletrônicas



Capa - Foto do protótipo do Órgão/Sintetizador Básico com Teclado por Toque.

TV - VÍDEO

11 TV estéreo - Início da programação normal

47 Videotécnica - Antenas parabólicas

68 TV reparação

COMO FUNCIONA

42 O que é a radiação nuclear

DIVERSOS

34 Notícias e lançamentos

50 Informativo industrial

56 A eletrônica e o tempo

60 Publicações técnicas

64 Projetos dos leitores

70 Seção dos leitores

EDITORIAL

O artigo de capa desta edição - o Órgão/Sintetizador Básico com Teclado por Toque - é uma montagem interessante que vem atender a pedidos dos leitores. Mas muitos irão gostar também do Potente Transmissor Valvulado de FM que oferece, entre outras possibilidades, o uso por radioamadores.

Temos recebido correspondências de leitores observando que as últimas edições sofreram aumentos de preço consideráveis e que a qualidade do papel se apresenta inferior.

Não tínhamos intenções de utilizar papel de qualidade inferior e nem de aumentar o preço do exemplar. Tivemos que tomar essas medidas em virtude da desestruturação de nossa economia diante do plano cruzado, mas saibam que isso também nos parece absurdo.

No princípio do ano ficamos quase um mês sem produzir por falta de papel. Algum tempo depois enfrentamos a greve dos jornaleiros, por aproximadamente 15 dias. Por esses motivos a sua Saber Eletrônica não circulou na data certa e quando houve a regularização da periodicidade, com o descongelamento dos preços, tudo já havia ido para as "alturas"!

O que poderia contribuir para que o preço de capa fosse reduzido seria uma maior captação de anúncios. Mas os anunciantes, já em número reduzido, retraíram-se.

O momento parece-nos oportuno para lembrar a todos os empresários do ramo da eletrônica que anunciar não é, e não deve ser, privilégio das empresas que estão com uma situação financeira excelente. Invariavelmente elas conseguiram esse equilíbrio graças ao retorno das propagandas.

Revistas técnicas estimulam o interesse de pessoas no sentido de que se iniciem no ramo de suas aptidões. E são essas pessoas os consumidores de hoje e de amanhã. A imagem de sua Empresa e seus produtos podem ser apresentados a eles através de nossas publicações. Portanto!...

Hélio Fittipaldi

A ALEGRIA DA CONCORRÊNCIA

Pressupor que todos já conhecem os produtos e serviços da sua Empresa pode lhe custar caro.

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

SABER ELETRÔNICA

Editor e Diretor
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Assistente da Redação
Aparecida Maria da Paz

Copydesk
Denise Ramos de Campos

Departamento de Produção
Coordenação: Douglas S. Baptista Jr.
Desenhos: Almir B. de Queiroz,
Dalmir Ferreira Rodas,
Sara Khatchirian,
Belkis Favero
Paginação: Vera Lúcia de Souza Franco,
Sérgio S. Santos

Publicidade
Maria da Glória Assir

Composição
Benecomp

Fotografia
Cerri, Nelson Toledo

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

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 textos mencionados, sob pena de sanções legais.

SABER ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda.

Redação, Administração, Publicidade e Correspondência: Av. Guilherme Cotching, 608, 1.° andar - CEP 02113 - Vila Maria - São Paulo/SP - Brasil - Fone (011) 292-6600.

Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50.450 - São Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas postais.

Endereço para correspondência, pedidos de assinatura e números atrasados em Portugal: Apartado 4360 - 1508 - Lisboa - Codex.

ÓRGÃO/SINTETIZADOR BÁSICO COM TECLADO POR TOQUE

A montagem de um verdadeiro órgão eletrônico é algo com que muitos leitores sonham, apesar da dificuldade em se obter todos os componentes e do seu custo elevado. O mesmo ocorre em relação a um sintetizador para os que tocam em conjuntos musicais. O que propormos neste artigo é um circuito básico de teclado de acionamento por toque, ou mesmo teclas, que pode ser expandido para quantas oitavas se desejar, e que ainda pode incorporar diversos circuitos externos de efeitos ou conformação de onda para produzir sons os mais interessantes possíveis. O circuito básico pode ser considerado apenas um brinquedo, mas partindo dele o leitor terá possibilidades ilimitadas.

Podemos dar as características do circuito básico para que o leitor as avalie:

- *Uma oitava com expansão para 2, 3 ou mais oitavas;*
- *Circuito de vibrato incorporado;*
- *Acionamento por toque ou teclado;*
- *Saída para circuitos externos de efeitos ou conformação de onda;*
- *Sinal retangular compatível CMOS ou TTL;*
- *Alto-falante incorporado;*
- *Ajuste independente de cada uma das 12 teclas;*
- *Controles independentes de profundidade e freqüência de vibrato;*
- *Alimentação de 5 a 12V.*

Newton C. Braga

É claro que se o leitor deseja um simples brinquedo fará a montagem básica, mas se deseja desenvolver um bom instrumento musical eletrônico as possibilidades são ilimitadas.

Nosso circuito consiste num teclado básico de acionamento por toque (ou chaves), que cobre uma oitava, sendo dotado de vibrato e ajustes independentes para cada nota.

O sinal retangular obtido na saída é ideal para ser tratado por circuitos de efeitos tais como conformadores de onda, divisores de freqüências digitais e com isso se obter timbre dos mais diversos instrumentos, inclusive dos verdadeiros órgãos eletrônicos.

Na parte prática, e nas edições que se seguirão, daremos alguns circuitos que facilmente podem ser conectados à saída deste sistema.

A principal vantagem do circuito, entretanto, é o seu baixo custo e o fato de usar componentes de fácil aquisição, isso sem falar na não necessidade de um teclado profissional ou dotado de partes mecânicas.

O baixo custo se deve ao fato de usarmos apenas 5 integrados absolutamente comuns que são os 555 e os 4001 (ou 4011).

A não necessidade de teclado mecânico se deve ao fato da versão básica ser acionada por toque. O simples tocar de seus dedos nas teclas fixas faz com que a resistência sensoriada seja suficiente para comutar os circuitos internos e com isso haver a emissão de som.

A partir desta versão básica existem inúmeras possibilidades que poderão sofisticar, ao gosto de cada um, o instrumento tornando-o um simples órgão ou até mesmo um minissintetizador.

Estas possibilidades são as seguintes:

a) Utilização de um teclado mecânico ou feito com esponjas condutoras;

b) Acréscimo de mais oitavas com a repetição das etapas de acionamento ou mesmo dos osciladores para se obter acordes;

c) Introdução de circuitos divisores de freqüência e conformadores de onda;

d) Introdução de eco digital ou mecânico;

e) Acréscimo de chaves comutadoras de oitavas.

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um pequeno diagrama de blocos que ilustra a estrutura básica de nosso instrumento com os possíveis periféricos que serão sugeridos ou abordados oportunamente.

Analisemos em primeiro lugar os circuitos do sistema básico:

Começamos pelo oscilador de áudio principal cuja finalidade é fornecer um som cuja freqüência corresponda à nota musical emitida.

Este oscilador leva por base o circuito integrado 555 (CI-4), na configuração mais popular, que é de astável com a freqüência básica determinada por C2, R14 e pelo resistor entre o pino 7 e o positivo da alimentação.

Esta freqüência será dada pela fórmula:

$f = 1{,}45/(Ra + 2Rb)C$

Onde:

Ra é resistor de ajuste

Rb é R14 no circuito principal

C é C2 no circuito principal

Fixamos a oitava em C2 e ajustamos cada nota colocando um trim-pot como Ra.

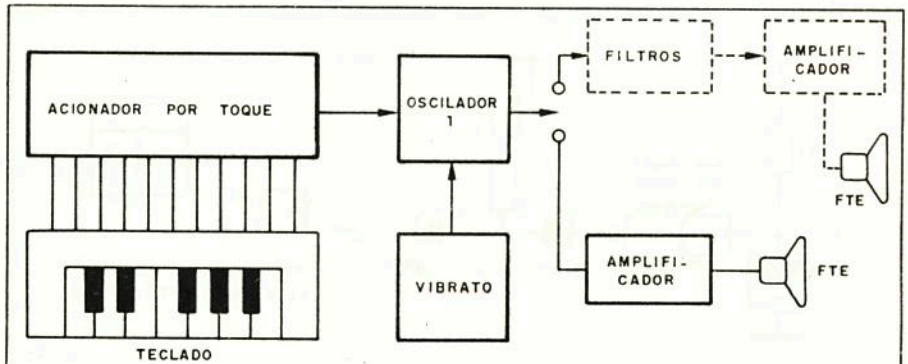


FIGURA 1 DIAGRAMA EM BLOCOS DA VERSÃO BÁSICA. EM PONTILHADO, CIRCUITOS EXTERNOS.

Utilizando para R14 um resistor entre 4k7 e 10k podemos ter uma relação de 1:20 na freqüência dos sons, o que permite cobrir com facilidade duas oitavas sem alteração do circuito. Para mais oitavas basta reduzir R14 (mínimo 1k), aumentar os trim-pots de ajuste e escolher C2 de acordo com a nova gama de sons desejada.

No nosso circuito básico usamos doze teclas para cobrir uma oitava com as teclas intermediárias. A cada tecla corresponde pois um trim-pot de ajuste.

O sinal retangular deste circuito pode ser aplicado diretamente a uma etapa amplificadora com um único transistor e um capacitor de efeito comutado por S4 ou então ser levada a J1 onde será levado aos circuitos externos de efeitos e ao amplificador.

O sinal produzido por esta etapa é modulado pelo circuito de vibrato.

Este circuito consiste num oscilador mais lento que também tem por base um 555 na configuração astável (CI-4).

Temos dois controles neste circuito: P13 que controla a freqüência do efeito e P14 que controla a sua profundidade. A chave S2 permite eliminar o efeito.

O sistema de acionamento do oscilador principal por toque é conseguido com o emprego de sensíveis portas integradas CMOS.

Podemos usar tanto portas NOR (4001) como NAND (4011), já que no nosso caso elas atuam como simples inversores. (Você pode modificar o circuito para operar também com inversores, caso desejar.)

Na figura 2 temos o aspecto de uma dessas portas de acionamento para que o leitor entenda melhor sua operação.

Com a tecla sem acionamento (resistência infinita no sensor), o resistor leva a entrada ao nível HI. Conseqüentemente, temos na saída um nível LO que desvia do trim-pot e resistor correspondente a tensão à terra, evitando assim a ativação do oscilador. O nível de tensão no circuito de entrada da nota será LO.

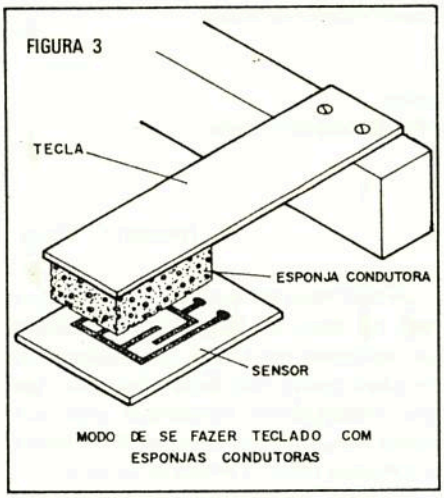
Com o toque dos dedos na tecla, a resistência apresentada passa a ser baixa em relação a do resistor, o que será interpretado como um nível LO pelo integrado. O resultado é a comutação da saída para o nível HI.

Nestas condições, o diodo na saída do integrado é polarizado no sentido inverso "abrindo" o circuito de acionamento do oscilador.

A tensão no circuito de acionamento, dada pelo ajuste do trim-pot e resistor, pode então ser aplicada ao oscilador (CI-5) ocorrendo a emissão da nota para a qual foi feito o ajuste.

Veja então que existem diversas possibilidades alternativas de acionamento:

Uma delas consiste num teclado feito com esponjas condutoras. Estas esponjas podem ser encontradas em embalagens de circuitos integrados CMOS curto-circuitando seus terminais para evitar a ação de tensões estáticas que possam danificá-los. (figura 3)



Estas esponjas serão coladas numa tecla móvel (que pode ser feita de painel de circuito impresso) sobre os contatos da versão básica. Quando a tecla for pressionada e se vergar, a esponja tocará no sensor de toque provocando seu acionamento.

A segunda possibilidade é de um teclado convencional com a diferença de que a sensibilidade do sensor faz com que eventuais proplemas de maus contatos sejam praticamente eliminados.

A fonte de alimentação pode ser formada por pilhas comuns ou bateria. Se for usada fonte a partir da rede é muito importante cuidar da sua filtragem para que roncos não sejam produzidos no acionamento por toque.

MONTAGEM

Na figura 4 temos então o diagrama básico do órgão/sintetizador com uma oitava representada.

Sua montagem pode facilmente ser feita numa única placa que incluirá o teclado e que tem seu desenho mostrado na figura 5.

Os circuitos integrados são instalados em soquetes "Molex", tanto para facilitar sua eventual troca em caso de necessidade, como para se evitar problemas de calor durante o processo de soldagem.

O transistor TIP31 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor se a tensão de alimentação for apenas de 6V. Para tensões maiores, o dissipador deve ser também maior, já que o valor desenvolvido aumentará consideravelmente.

Especial cuidado deve ser tomado com as trilhas da placa na parte dos sensore das teclas, pois qualquer imperfeição ou interrupção pode prejudicar o funcionamento do aparelho.

Os resistores podem ser tanto de 1/8 como de 1/4W, com tolerância de 10 ou 20%.

Os capacitores de 1 µF podem ser tanto de poliéster (caso em que as dimensões precisam ser levadas em conta na elaboração da placa), como eletrolíticos para 16V ou mais.

C2 e C4 são capacitores de poliéster ou cerâmicos e seus valores não são críticos. Na verdade, para C2 pode-se prever uma chave comutadora que troque dois valores como por exemplo 22nF e 47nF, ou ainda 47nF e 100nF, para sons mais graves.

Observe no diagrama que a alimentação dos integrados CMOS do teclado é feita através dos pinos 14 (+) 7 (-).

Os diodos são todos de silício de uso geral, tais como 1n4148 ou mesmo 1N914, devendo ser observada sua polaridade.

A caixa para alojar a montagem pode ser feita de plástico ou de madeira.

No caso específico do protótipo foi usada uma caixa de plástico da Moldaço (fone (011) 912-5999 - Guarulhos - SP).

No painel ficam o controles, tais como os de freqüência e profundidade do vi-

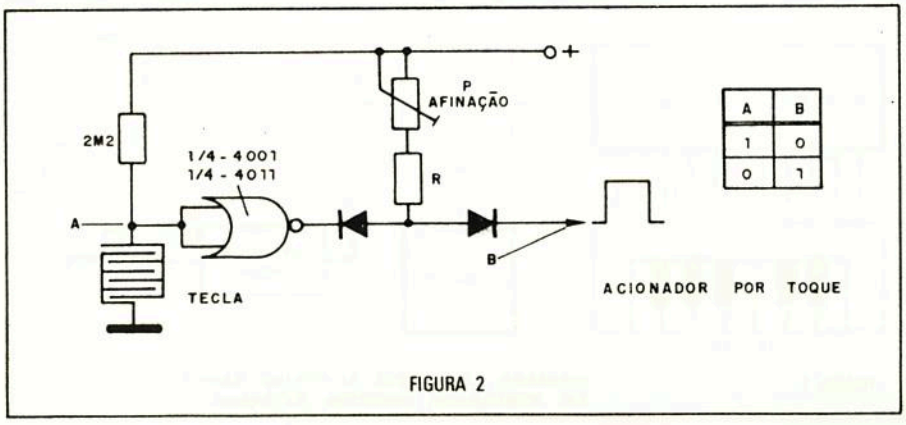


FIGURA 2

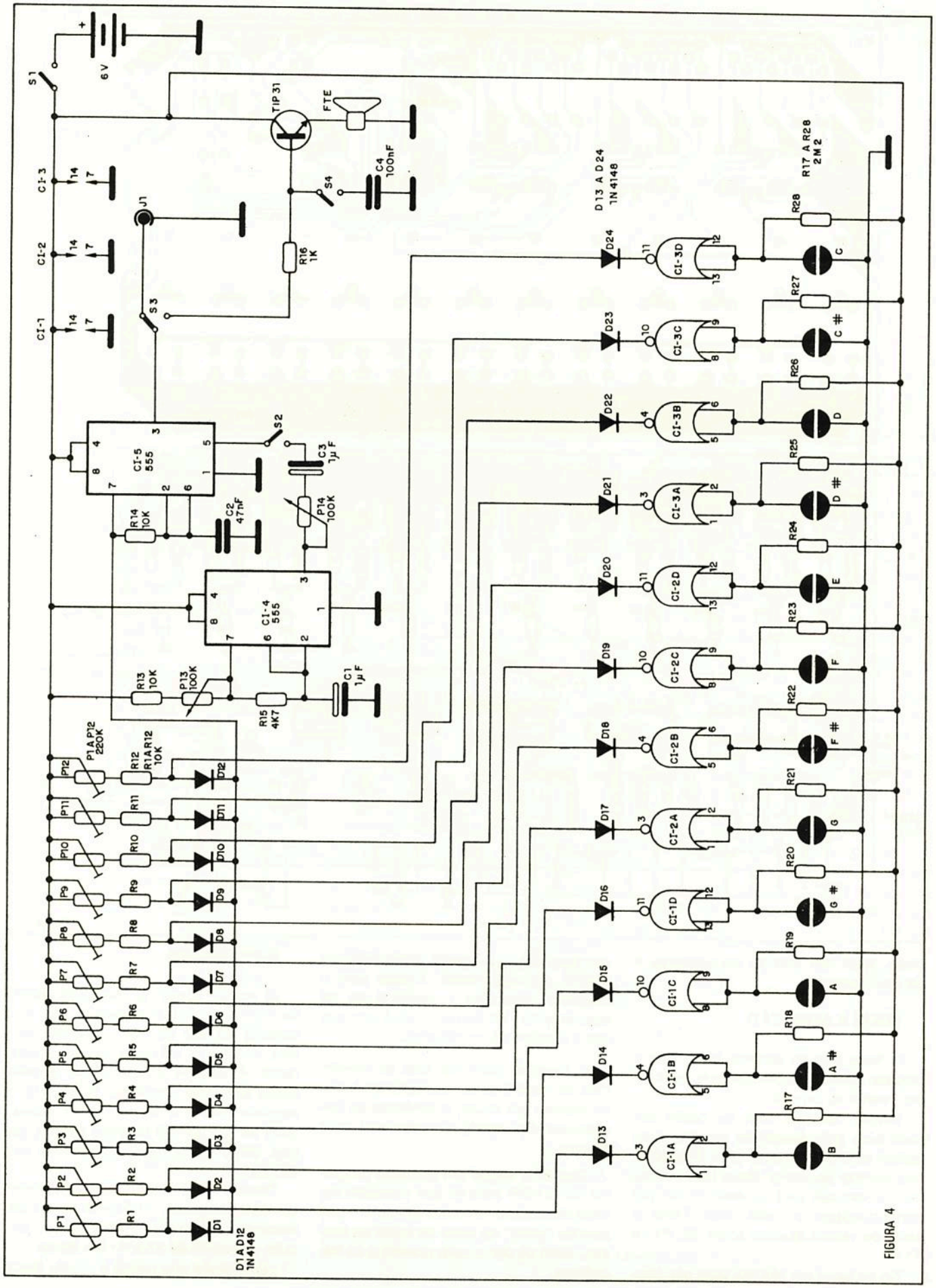

S1
6 V
TIP 31
FTE
C4 100nF
S4
J1
S3
R16 1K
CI-3
CI-2
CI-1
CI-5 555
S2
C3 1µF
P14 100K
R14 10K
C2 47nF
CI-4 555
R13 10K
P13 100K
R15 4K7
C1 1µF
P1 A P12 220K
R12 R1A R12 10K
D1 A D12 1N4148
D13 A D24 1N4148
R17 A R28 2M2
CI-1A
CI-1B
CI-1C
CI-1D
CI-2A
CI-2B
CI-2C
CI-2D
CI-3A
CI-3B
CI-3C
CI-3D
B
A #
A
G #
G
F #
F
E
D #
D
C #
C

FIGURA 4

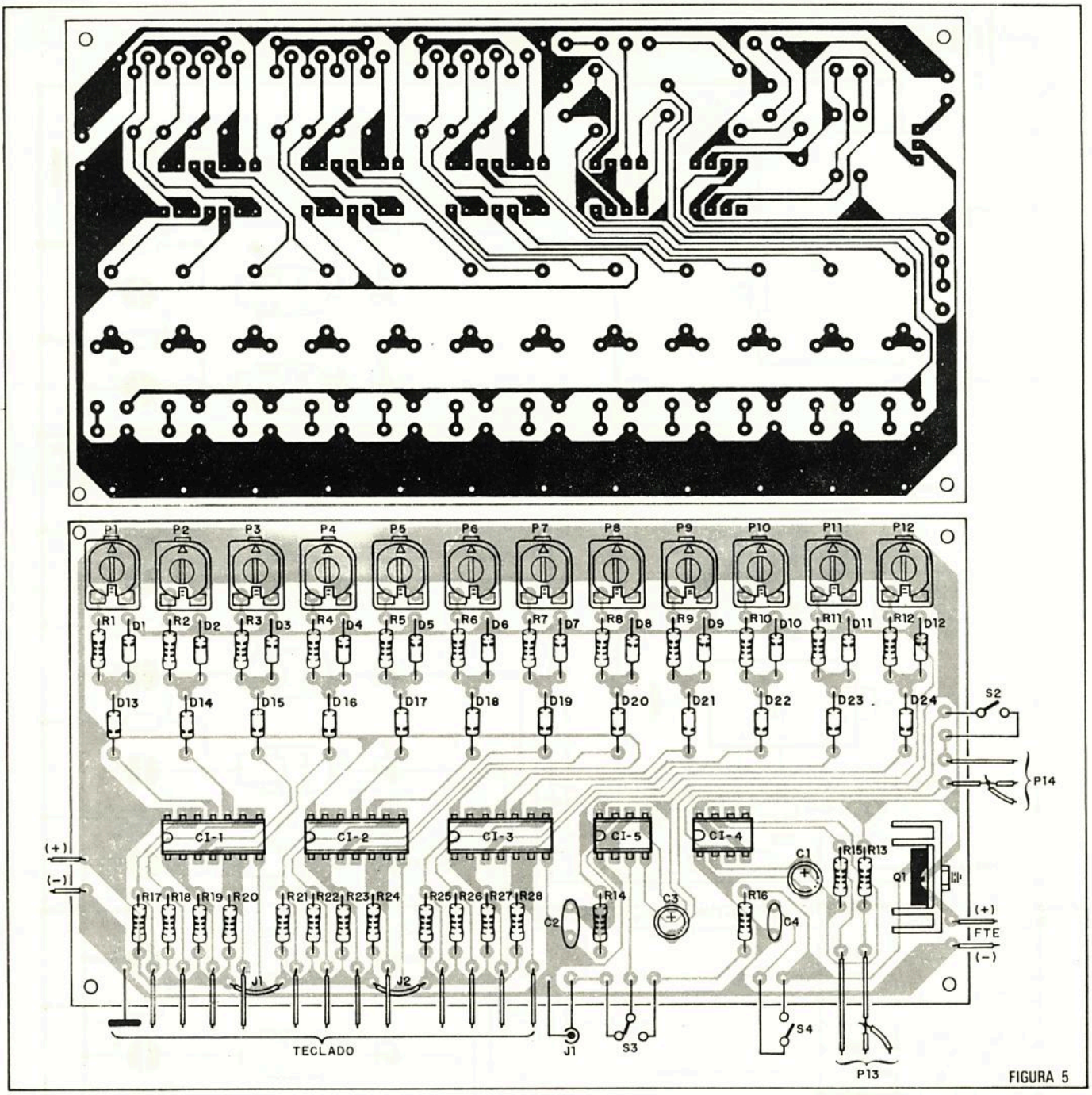


FIGURA 5

brato, além das chaves comutadoras e de acionamento.

TESTE E AFINAÇÃO

O teste é muito simples: basta ligar a unidade com S3 na posição que coloca o alto falante no circuito.

Depois, toca-se com os dedos em cada tecla (não devem ser tocadas duas teclas simultaneamente, pois o sistema não permite acordes). Deve haver emissão de som que será ajustado no trim-pot correspondente a cada nota. Teste o efeito de vibrato atuando sobre S2, P13 e P14.

Se ao tocar em alguma tecla não houver emissão, o proplema pode estar no CMOS correspondente. Troque com o integrado adjacente e verifique se há acionamento. Se houver estará provado que o problema é no integrado.

A afinação pode ser feita de ouvido, mas se você tiver um oscilador de áudio, ou mesmo um micro, e conhecer as freqüências das notas, o ajuste será mais preciso.

Damos a seguir um pequeno programa em BASIC para os que possuem microcomputadores dotados de som, e que permite "gerar" os sons de todas as oitavas, além de dar o valor numérico da freqüência.

O PROGRAMA

O nome "oitava" é dado para definir os trechos da escala musical e vem justamente do fato de que cada nota tem uma freqüência 1/8 maior que sua precedente. Assim, se a nota LA da terceira oitava tem uma freqüência de 440 Hz, a seguinte, que é o SI da mesma oitava, deve ter 1/8 de 440 Hz mais 440 Hz, ou seja 53,88 Hz a mais, que resulta em 493,88 Hz.

Conforme os leitores podem constatar, este programa se baseia na escala musical que tem no LA=440 Hz seu padrão, calculado de 27,5 Hz em diante.

Lembramos que existe a escala física

PROGRAMA

```
10  CLS
20  REM ESCALA MUSICAL - LA = 440
      Hz
30  PRINT "Qual a oitava?"
40  INPUT A
50  FOR I = 0 TO 6
60  LET B = 2 *  * A
70  LET C = ((I / 8) * (B * 27.5)
    ) + (27.5 * B)
80  PRINT "FREQUENCIA = ";C;" Hz"

90  PRINT "**********************
    **********************"
95  SOUND C,5
100  IF I = 6 THEN  GOTO 120
110  NEXT I
120  PRINT  AT L,25;"LA"
130  PRINT  AT 3,25;"SI"
140  PRINT  AT 5,25;"DO"
150  PRINT  AT 7,25;"RE"
160  PRINT  AT 9,25;"MI"
170  PRINT  AT 11,25;"FA"
180  PRINT  AT 13,25;"SOL"
190  PAUSE 10
200  CLS
230  GOTO 10
```

que tem no LA a freqüência de 426,567 Hz e a internacional que tem no LA a freqüência de 435 Hz.

O programa funciona do seguinte modo:

Teclando RUN/ENTER, o microcomputador perguntará a oitava que deveremos calcular. Usamos números de 1 a 7 para a resposta.

Para os leitores que não possuem micros com som, basta eliminar a linha 95.

FILTROS

A mudança do timbre do instrumento para se obter um som mais agradável pode ser feita de imediato através de filtros.

Comutamos então S3 para a posição que coloca J1 ativa e ligamos em J1 qualquer dos filtros mostrados na figura 6.

Estes filtros são redes passivas que atenuam o sinal após a modificação de sua forma de onda, sendo todos projetados para operar com "ondas retangulares". Na sua saída devemos pois acoplar um bom amplificador de áudio.

Uma sugestão interessante é a mostrada na figura 7, que permite alterar facilmente o timbre do instrumento.

Radiofreqüências Espaciais

Aeroespaço Urgente - *o primeiro boletim internacional de aeronáutica e espaço publicado no Brasil - oferece à você as notícias que ninguém mais publica: a cada semana você será informado sobre* **todos** *os satélites lançados no mundo, incluindo a data de lançamento, a base espacial usada, a missão e -acredite ou não- a* **freqüência de operação da maioria deles,** *inclusive dos soviéticos e chineses! Você receberá a data de reentrada atmosférica de diversos objetos espaciais, sumários de lançamentos, registros de bordo de astronautas e cosmonautas, eventos e, ainda, notícias e tabelas sobre astronomia e aviação civil e militar. Mas não é tudo: em* **Aeroespaço Urgente** *você vai encontrar* **os endereços para correspondência dos mais importantes organismos aeroespaciais do mundo.**



Você vai poder entrar em contato com empresas e institutos de pesquisa no Japão, Índia, China, União Soviética, Europa, Estados Unidos e, claro, do próprio Brasil.

Aeroespaço Urgente *é um boletim emitido por computador que você recebe na forma de listagem (240 mm x 11 polegadas), com 4 a 10 páginas, num total de* **50 edições por ano,** *transformando-se em leitura-chave para todos aqueles que, como você, estão ou desejam estar envolvidos com o esforço aeroespacial mundial.*

ASSINE E COMECE A RECEBER JÁ

O preço da assinatura de **Aeroespaço Urgente** *(50 edições) é de Cz$ 2.980,00 (anual) e a assinatura semestral (25 edições) é de Cz$ 1.750,00! Mas atenção: esse preço só vigorará até o dia 25 de junho de 1987. (Se você escolher o plano anual, terá 10% de desconto quando tiver que renovar a sua assinatura!) Não hesite.* **Assine Aeroespaço Urgente já!**

COMO ASSINAR

Você não precisa enviar cheque pelo correio para assinar **Aeroespaço Urgente.** *Basta depositar o valor da assinatura na conta 076334-9 para a agência 3267-0 do Bradesco (o depósito pode ser feito a partir de qualquer agência Bradesco). Depois, preencha o cupom dessa página e junte o seu comprovante de depósito, Envie o cupon para Caixa Postal 021, CEP 07111. Muito breve você passará a receber o seu* **Aeroespaço Urgente,** *um boletim denso, objetivo, exato e rápido. Uma ferramenta imprescindível para quem leva o Espaço a sério.*

Sim, quero assinar Aeroespaço Urgente e me envolver no maior desafio da história. Depositei o valor na conta 076334-9 agência 3267-0 do Bradesco conforme cópia anexa. Estou ciente de que receberei 10% de desconto na ***renovação*** *de minha assinatura* ***se escolher o plano anual.***

( ) Plano anual (50 edições) Cz$ 2.980,00 ( ) Plano semestral (25 edições) Cz$ 1.750,00

Nome _____

Endereço: _____ nº: _____ apto: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Fone: ( ) _____ data: ___/___/___

Envie para caixa postal 021 - CEP 07111 Guarulhos - SP

EXECUÇÃO DE MÚSICAS

Naturalmente, isso dependerá da habilidade do leitor, não só como montador mas também como músico.

Lembramos que o toque deve ser dosado (se o aparelho tender a "negar" algum toque, umedeça os dedos) e que não podemos ter acordes.

Caso você queira, pode usar dois osciladores para cada integrado de acionamento 4001 ou 4011, e com isso determinar conjuntos de teclas que podem ser ativados simultaneamente, mas isso vai requer habilidade para modificar o projeto original. Na saída os sinais devem ser mixados.

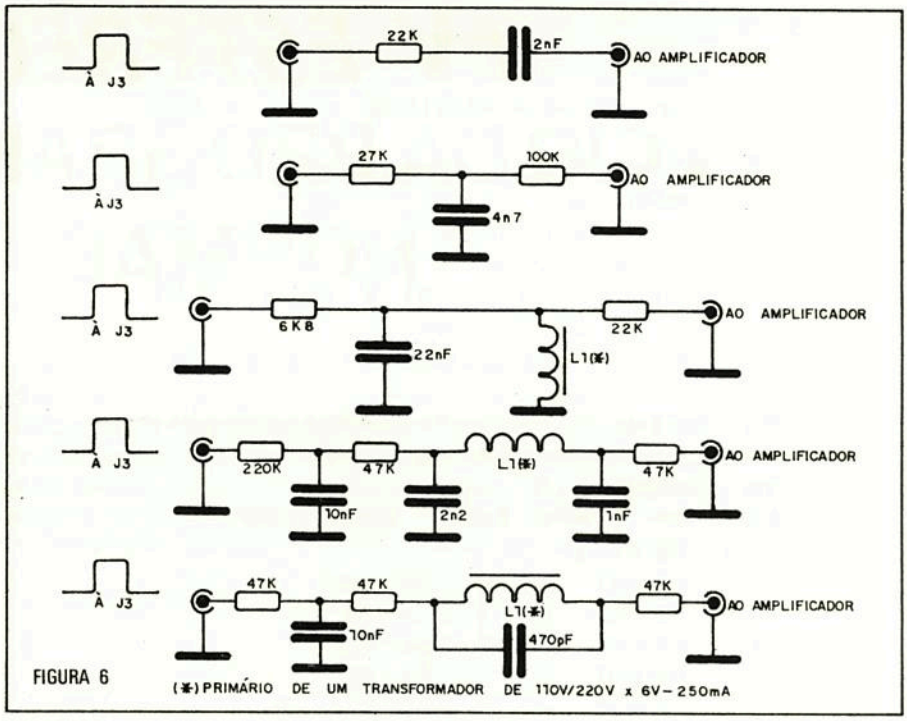


FIGURA 6

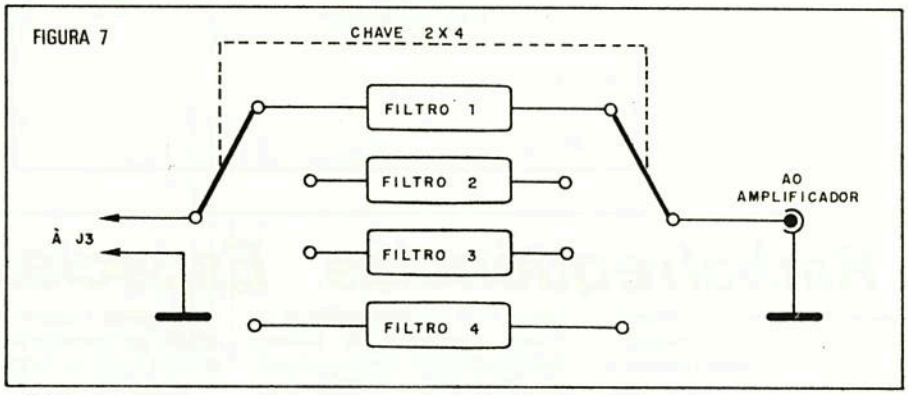


FIGURA 7

LISTA DE MATERIAL (1 OITAVA)

CI-1, CI-2, CI-3 - 4001 ou 4011 - Circuitos integrados CMOS
CI-4, CI-5 - 555 - timers
Q1 - TIP31 - transistor NPN de potência com radiador
D1 a D24 - diodos 1N4148 ou equivalentes
P1 a P12 - trim-pots de 220k
P13, P14 - 100k - potenciômetros simples
R1 a R14 - 10k x 1/8W - resistores (marrom, preto, laranja)
R15 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R16 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R17 a R28 - 2M2 x 1/8W - resistores (vermelho, vermelho, verde)
C1, C3 - 1 µF x 16V - capacitores eletrolíticos
C2 - 47 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C4 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
S1 - Interruptor simples
S2, S4 - Interruptores simples
S3 - Chave 1 x 2 ou 2 x 2
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas ou médias
FTE - alto-falante de 8 ohms
J1 - Jaque para fone
Diversos: placa de circuito impresso, teclado (ver texto), caixa para montagem, suporte de pilhas, dissipador de calor para Q1, botões plásticos para os potenciômetros, fios, solda etc.

INFORMAÇÕES

INTEGRADOS PARA TV

Damos uma relação de grande importância para o técnico reparador: circuitos integrados da IBRAPE usados em TV. Focalizamos os integrados usados nas etapas de som. Com excessão do TBA120-S, que tem 14 pinos DIL, os demais são de 16 pinos DIL.

TBA120-S - Amplificador de 8 estágios com demodulador balanceado para a amplificação de FI, limitação e demodulação de som em receptores de TV.

TDA2545 - Amplificador de FI de 3 estágios, CAG, amplificador de referência com limitador, multiplicador linear para demodulação em quadratura.

TDA2546 - 1º estágio de FI (portadoras de vídeos e som): amplificador de 3 estágios CAG, amplificador de referência com limitador para processamento da portadora de vídeo, multiplicador linear para demodulação em quadratura.

TDA2791 - Limitador/amplificador, detetor de FM, controle de volume fisiológico e controle de tonalidade, comandados por tensão contínua.

TDA2795 - Decodificador de indentificação para som estereofônico em TV, com amplificador controlado de sinal piloto, demodulador de envoltória, dois canais de processamento de freqüências, excitador para indicador estéreo.

TV ESTÉREO
INÍCIO DA PROGRAMAÇÃO NORMAL

Newton C. Braga

Na Revista Saber Eletrônica de maio de 1985 anunciávamos as primeiras emissões de TV em estéreo, feitas em caráter experimental, ao mesmo tempo que a Philips apresentava a sua linha de aparelhos "Trendset" destinada a reprodução do som de tais emissões, com qualidade a altura das características inéditas do sistema. Na ocasião descrevemos o princípio de funcionamento do sistema, que em breve se tornaria o escolhido por nossas autoridades para padronização das emissões. Pois bem, é chegado o momento de anunciarmos que tais emissões passam a ter caráter permanente com a adoção do sistema BTSC e um contrato assinado entre a Rede Manchete e a Philips do Brasil.

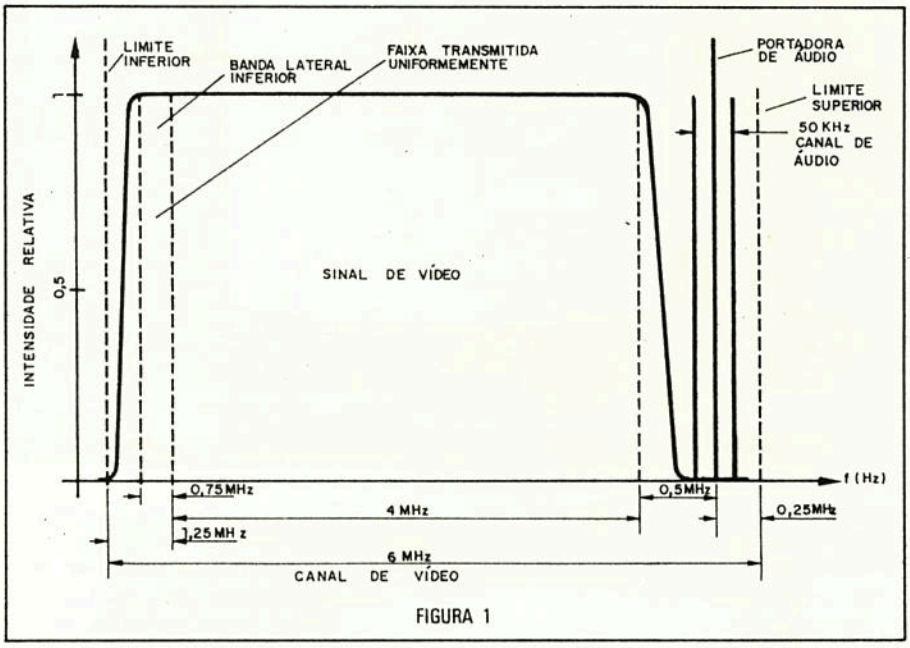


FIGURA 1

Durante muitos anos a TV se desenvolveu unicamente visando uma melhoria da qualidade da imagem. Da TV em branco e preto passamos à TV em cores, com tipos de cinescópios e técnicas de recepção cada vez mais elaboradas com o intuito de levar ao telespectador a melhor imagem possível.

No entanto, durante todos estes anos, pouco se fez pelo som. Enquanto as emissões de FM melhoraram de qualidade, passando da recepção monofônica para a recepção estéreo, a TV durante muito tempo permaneceu com o mesmo som da era do "branco e preto".

Há alguns anos, com a finalidade de melhorar também o sistema de som dos televisores, iniciou-se uma série de estudos visando a transmissão em estéreo dos canais de áudio de TV.

Surgiram, então, três sistemas que descrevemos amplamente na Revista Saber Eletrônica Nº 151 - maio de 1986.

Conforme vimos, no sistema japonês o que se faz é simplesmente usar a mesma técnica empregada nas emissões de FM comuns com a decodificação de dois canais empregando a mesma técnica. Uma única portadora "carrega" os dois canais de áudio que são separados no receptor por um decodificador apropriado.

No sistema alemão temos a utilização de duas portadoras separadas de som, uma para cada canal de áudio.

Entretanto, o sistema adotado no Brasil, que é o americano BTSC (Broadcasting Television System Committee), permite não só uma qualidade de som perfeita como também algumas coisas a mais que os outros dois sistema não permitem.

O SISTEMA BTSC

Na figura 1 apresentamos uma representação gráfica de um sinal de TV, com a faixa que ele ocupa no espectro eletromagnético. Conforme podemos ver, temos uma largura de aproximadamente 4 MHz para o canal de vídeo, dos 6 MHz destinados ao canal de TV, sobrando assim um espaço ocupado por uma portadora de som.

O canal de áudio normal tem uma largura ocupada de 50 KHz aproximadamente, mas no sistema estéreo, aproveitando que a separação do vídeo tem um espaço ainda maior, é de 100 kHz aproximadamente.

Temos então um canal de áudio muito mais complexo do que uma simples portadora de áudio modulada em freqüência.

Veja na figura 2 a ocupação do sinal de áudio no sistema de TV estéreo.

Neste sistema, em lugar dos dois canais (esquerdo e direito) do FM comum, temos 5 canais de informação. Isso significa que em lugar de termos um "simples som estéreo", na verdade podemos ter dois programas em estéreo e um canal adicional de informação!

Você pode então sintonizar o canal principal de som estéreo e assistir a um filme duplado em português mas, pelo simples acionamento de um controle, poderá passar para um segundo canal estéreo e assistir o mesmo filme com o som original em inglês!

Forneceremos algumas informações para os que pretendem "decodificar" este sinal usando meios comuns:

- Uma delas é que o sinal de áudio sofre uma compressão na transmissão sendo posteriormente descomprimido no sistema receptor para possibilitar uma redução do nível de ruído;

• Outra é que o sinal piloto é aproveitado do próprio sincronismo do televisor, sendo de 15 725 KHz, o que anula a necessidade de se ajustar circuitos de separação como ocorre no FM comum.

EMISSÕES REGULARES NO BRASIL

A partir do dia 15 de abril a Rede Manchete, com contrato assinado pela Philips, passou a transmitir programas regulares com som estéreo em TV.

É claro que não podemos receber sinais de TV em estéreo ou separar os canais dos programas 1 e 2 com um televisor comum.

Assim, com a programação definida pela Rede Manchete, a Philips apresenta uma linha de televisores especialmente projetados para a recepção de TV em estéreo.

Neste contrato assinado com a Rede Manchete, a Philips assumiu o patrocínio de toda a programação estéreo exibida pela emissora, que abrange dois programas musicais, um show de variedades e dois filmes.

• "Um Toque de Classe" apresentado às quartas feiras a partir das 22 horas.

• "Miele & Cia." às quintas feiras a partir das 22h20.

• "Seção Extra" (com filmes legendados) às sextas feiras a partir das 23h20.

• "Primeira Classe" (também com filmes legendados) aos sábados a partir das 22h20.

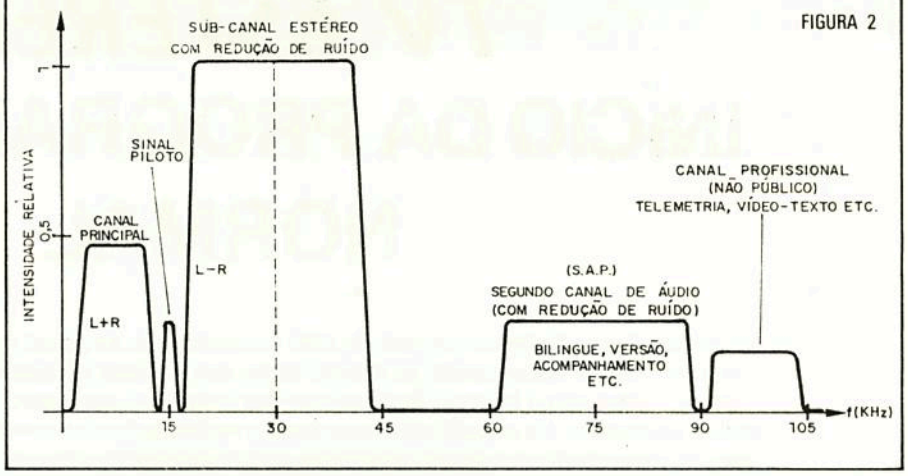
• "FM TV", programa musical aos sábados e domingos a partir das 13h com duas horas de duração.

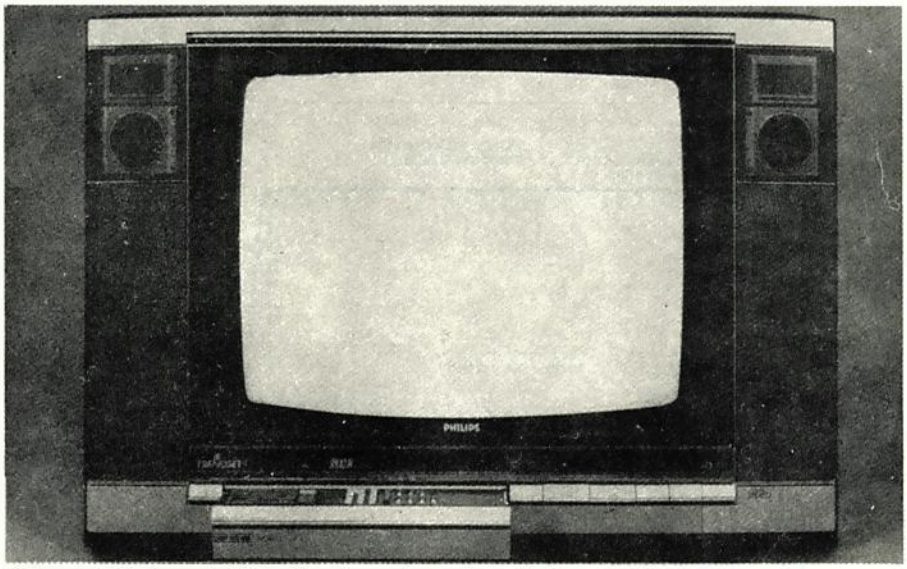
Isso permitirá aos proprietários de televiores receptores em estéreo o acesso a uma programação mínima regular e contínua de 10 horas semanais nesta fase inicial. Segundo a Plilips esta programação deve aumentar nos próximos meses em função do número de receptores em funcionamento.

Durante toda essa programação especial a Rede Manchete estará exibindo um selo com os dizeres "Estéreo Philips", especialmente criado pela emissora para identificar o novo sistema de transmissão.

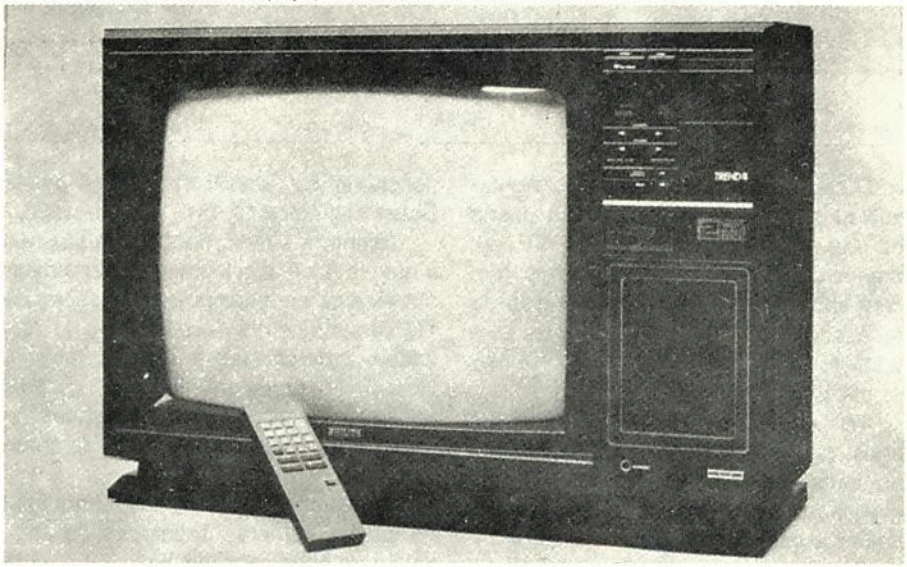
O sistema de transmissão de TV com som estéreo é considerado pelos especialistas no assunto como a maior inovação nesse campo, desde a introdução da TV em cores, 1972. Ele permitirá ao telespectador brasileiro desfrutar do mesmo padrão de qualidade sonora dos shows, filmes, e espetáculos musicais levados ao ar pelas emissoras americanas e européias.

FIGURA 2





O Trendset 20 Stereo da Philips já pode receber as transmissões em estéreo.

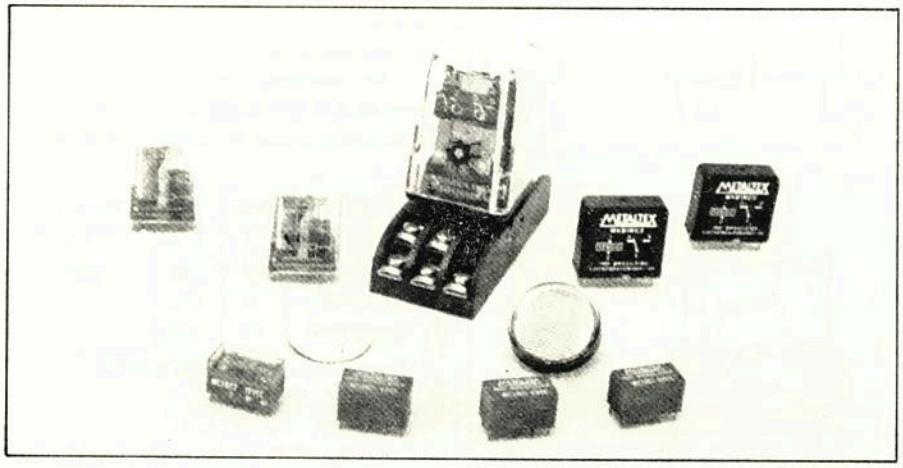


O Trend 4/monitor Philips tem um design moderno e acabamento em preto.

HÁ DOIS ANOS

A Philips já havia patrocinado a primeira transmissão de TV com som estéreo no Brasil, em caráter esperimental. Isso ocorreu há dois anos quando o televisor Philips Trendset 20 Stereo Espacial foi apresentado ao público, que somente a partir de agora, com a definição do sistema brasileiro, poderá contar com uma programação em estéreo diversificada e regular na Rede Manchete.

RELÉS E LDRs
SELEÇÃO DE FOTOCIRCUITOS



Relés e LDRs, eis uma combinação de componentes que pode levar a uma infinidade de aplicações interessantes. Controlar uma carga a partir da passagem de uma sombra, uma interrupção de luz, o acendimento de uma luz ou mesmo uma variação de luminosidade são algumas das possibilidades que analisaremos neste artigo, em que apresentamos nada mais nada menos do que 17 circuitos práticos. Certamente um destes circuitos servirá para a aplicação que o leitor tem em mente.

Newton C. Braga

Os relés são comutadores eletromecânicos que permitem o controle de cargas de maior potência a partir de correntes ou tensões de pequeno valor. Podemos dizer que os relés são comutadores que podem ser acionados por tensões ou correntes e que garantem um perfeito isolamento do circuito de controle em relação ao circuito controlado.

Na figura 1 temos a estrutura simplificada de um relé.

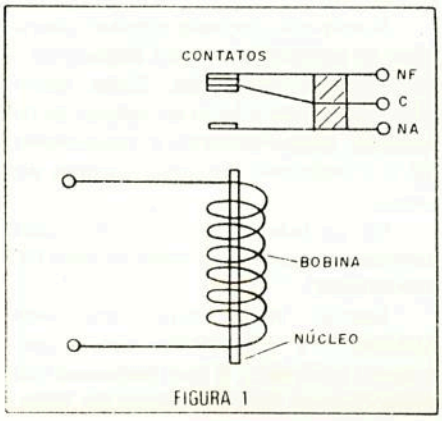
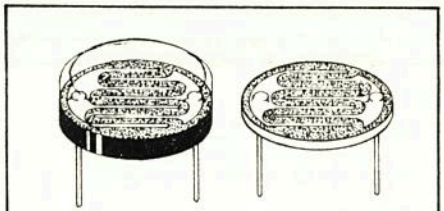


FIGURA 1

Uma tensão aplicada à bobina faz com que seja criado um campo magnético que leva os contatos à comutação. O contato principal (C) que estava ligado ao NF (Normalmente Fechado) passa a fazer contato com o NA (Normalmente Aberto).

Os LDRs, por outro lado, são dispositivos fotossensores, ou seja, sensíveis à luz.

O tipo comum de LDR é mostrado na figura 2.


FIGURA 2

O fotorresistor LDR apresenta uma elevada resistência no escuro. Quando incide luz na sua superfície sensível de sulfeto de cádmio (CdS), sua resistência diminui acentuadamente em vista da liberação de portadores de carga.

OS FABRICANTES

a) **Relés**

Sem dúvida a METALTEX é um dos mais tradicionais fabricantes de relés em nosso país. Com sua fábrica em São Paulo ocupando uma área de 22 000 metros quadrados, esta empresa possui uma ampla linha de relés que se estende desde os tipos de baixo custo, indicados para projetos eletrônicos amadores e para aplicações em larga escala, até relés especiais e para aplicações profissionais.

Para os projetos que apresentamos a seguir indicamos diversos tipos de relés da METALTEX:

- Microrrelés MC

Estes pequenos relés facilitam a montagem de aparelhos miniaturizados, já que possuem pinos para montagem direta em placa de circuito impresso e também se encaixam em soquetes DIL de 14 pinos. Estes relés possuem dois contatos reversíveis para 2 ampères. A METALTEX oferece estes relés em versões standard e para aplicações mais críticas em invólucro hermético ou com gás inerte, além de tipos sensíveis, com menor corrente de acionamento.

Características dos tipos standard e sensíveis estão na tabela 1 e figura 3.

Tipo	Tensão nominal (Vdc)	mA	Ohms (*)
MC2RC1 (Standard)	6	92	65
MC2RC2 (Standard)	12	43	280
MCS2RC1 (Sensível)	6	75	80
MCS2RC2 (Sensível)	12	27	450

(*) mais ou menos 10% a 20°C

TABELA 1

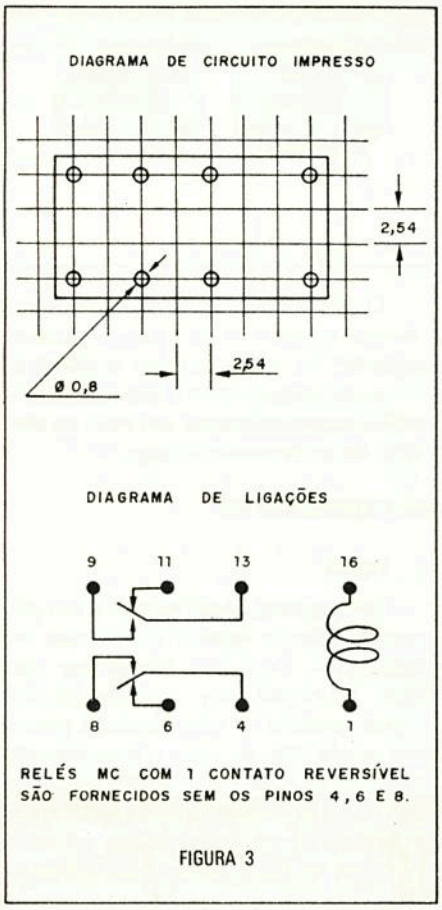


FIGURA 3

- Relé miniatura de potência MX:

Estes relés permitem a montagem direta em placa de circuito impresso, possuem uma construção robusta e compacta com uma rigidez dielétrica maior que 2 500 Vca.

Podemos obter estes relés em versões com 1 contato reversível (SPDT), com um contato normalmente aberto (S-PST-NO) e com 1 contato normalmente fechado (SPST-NC).

Damos a seguir as características dos principais tipos (SPDT) para correntes de contato de 6 e 8A com tensões de 6 e 12V de acionamento. (tabela 2)

Na figura 4 temos as bases destes relés com as identificações dos terminais.

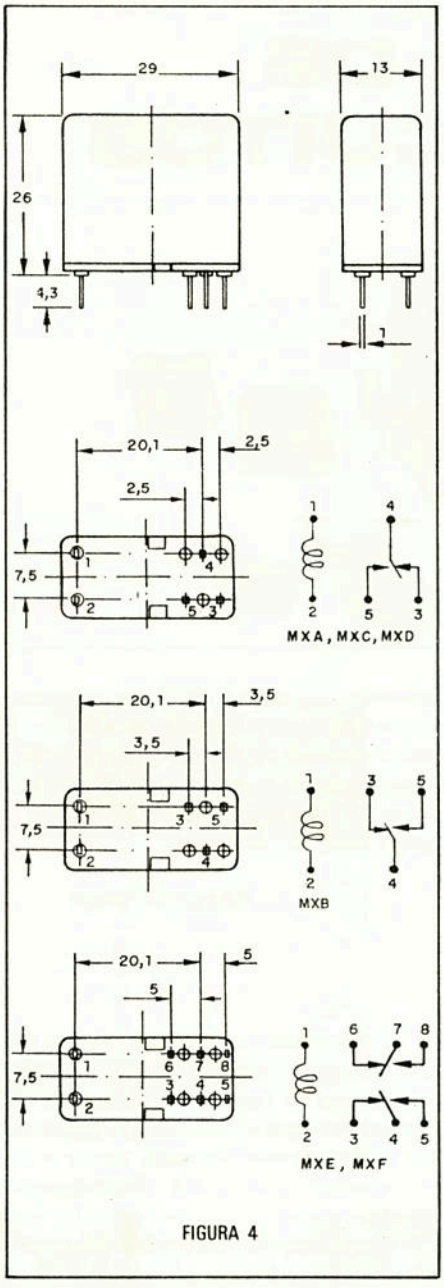


FIGURA 4

Tipo	Tensão nominal (Vdc)	mA	Ohms (**)
MXA1RC1 (8A)	6	75	80
MXA1RC2 (8A)	12	36	330
MXB1RC1 (8A)	6	103	58
MXB1RC2 (8A)	12	71	170
MXC1RC1 (8A)	6	86	70
MXC1RC2 (8A)	12	56	215
MXD1RC1 (8A)	6	103	58
MXD1RC2 (8A)	12	71	170
MXE2RC1 (6A)	6	88	68
MXE2RC2 (6A)	12	44	270
MXF2RC1 (6A)	6	103	58
MXF2RC2 (6A)	12	71	170

(**) mais ou menos 10% a 20°C

TABELA 2

- Relé Subminiatura SBM

Estes relés podem ser encontrados em versões de 1 a 6 contatos reversíveis, tendo recursos para montagem em soquete ou circuito impresso. Existem 4 tipos de contatos disponíveis com capacidades de corrente de 2, 3, 5 e 8A. A versão de 2A não tem indicação no final do código. Para as demais versões tem-se como indicação uma barra (/) seguida da corrente. Exemplo: SBMSRC2/3A para a versão de 3A.

As principais características para os tipos de 6 e 12V sugeridos nesta seleção de montagem são mostradas na tabela 3.

Tipo	Vdc	mA	Ohms (***)
SBM2RC1	6	100	60
SBM2RC2	12	46	260
SBM2RA1	6	170	–
SBM2RA2	12	75	–

(***) mais ou menos 10% a 20°C

TABELA 3

Na figura 5 temos a disposição dos terminais destes relés.

b) **LDRs**

A TECNOWATT com sede em Contagem – MG é o primeiro fabricante nacional de LDRs.

Os tipos disponíveis são o FR-27 e FR-29, que são mostrados na figura 6.

Estes LDRs muito sensíveis podem ser utilizados numa infinidade de aplicações, sendo recomendados para a seleção de circuitos que daremos a seguir.

Nas tabelas 4 e 5 damos as características desses LDRs.

OS CIRCUITOS

Acionar um relé a partir de luz, sombra ou variação de intensidade luminosa é a nossa proposta básica. A partir dela podemos admitir pequenas variações de comportamento como por exemplo a sensibilidade, a existência de "trava", "inércia" etc.

Muitos dos circuitos admitem alterações de componentes para adequá-los a determinadas aplicações. Estas alterações vão desde a troca de valores de resistores, potenciômetros e capacitores, até a substituição dos relés originais por outros.

Na verdade, os circuitos são dados sempre em função dos relés da série MC (microrrelés).

Apenas nos casos dos relés SBM2RA1 e SBM2RA2, que exigem maiores correntes, é que pequenas modificações nos circuitos devem ser feitas.

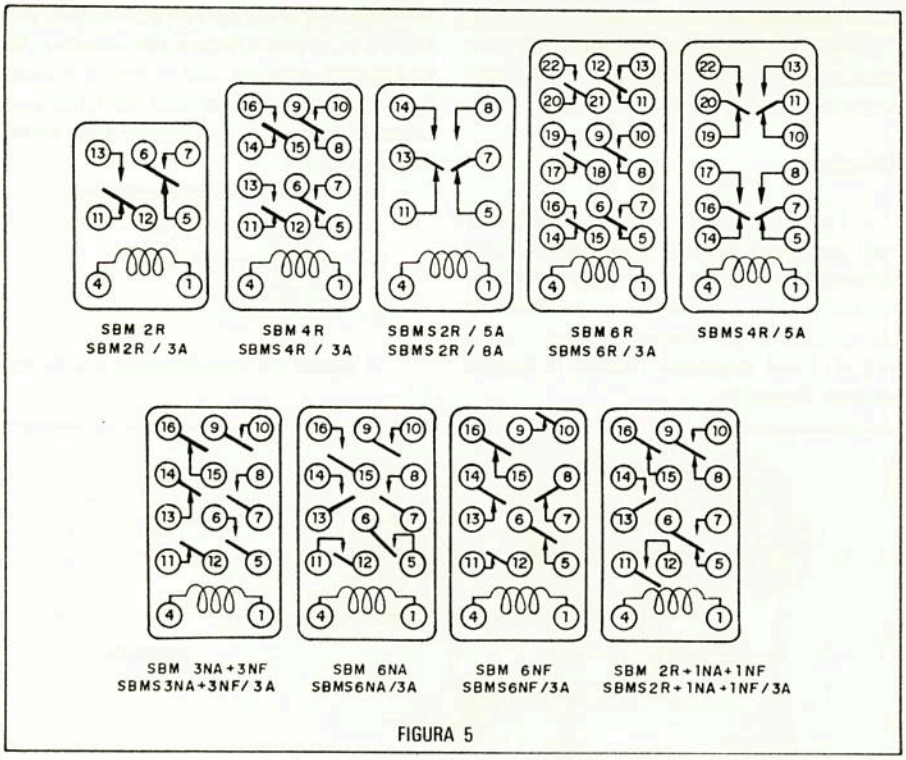


FIGURA 5

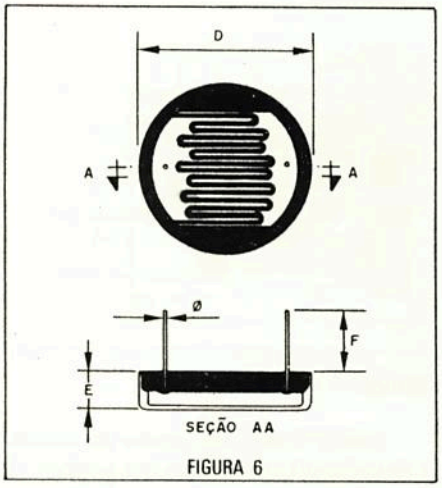


FIGURA 6

com trava, o relé não desliga quando a luz que incide no LDR desaparece. (figura 7)

A inércia significa que há um acionamento imediato com a incidência de luz. O pulso de luz pode ter uma duração relativamente curta para o acionamento.

o relé usado pode ser qualquer tipo com corrente de bobina inferior a 120 mA. (6 ou 12V)

Circuito 2

Trata-se basicamente da versão anterior mas com acionamento por sombra, ou seja, o relé fecha seus contatos quando a luz deixa de incidir no LDR.

Suas características são:

- Acionamento por sombra
- Sensibilidade – regular
- Sem trava
- Sem inércia

No potenciômetro P1 podemos ajustar a sensibilidade do circuito. O diodo D1 protege o transistor contra a alta

CARACTERÍSTICAS

FÍSICAS \ MODELOS	FR-27 (NÃO ENCAPSULADA)	FR-29 (ENCAPSULADA)
ESPESSURA (E) mm	2,0	6,8
DIÂMETRO EXTERNO (D) mm	27	29
COMPRIMENTO TERMINAL (F) mm	12	9,5
DIÂMETRO TERMINAL (Ø) mm	0,6	
PESO (g)	2,2	6,5
TEMPERATURA FUNCIONAMENTO	- 40°C a + 70°C	
PICO ESPECTRAL DE RESPOSTA	APROX. 560 n m	

TABELA 4

CARACTERÍSTICAS

ELÉTRICAS \ MODELOS	FR - 27 (NÃO ENCAPSULADA)	FR - 29 (ENCAPSULADA)	CONDIÇÕES
RESISTÊNCIA SOB LUZ	5k a 40 k ohms		EM 10 lux
RESISTÊNCIA NO ESCURO	5 M ohms		
SLOPE MÍNIMO	2,5		R10 lux/R50 lux
POTÊNCIA DISSIPADA MÁXIMA	600 mW	750 mW	EM 25°C
POTÊNCIA CONTÍNUA	400 mW	500 mW	EM 25°C
TENSÃO DE SURTO MÁXIMA	2500 volts		onda 1.5 x 40 μs

TABELA 5

Circuito 1

Esta é uma configuração bastante simples que permite o acionamento de um relé com a incidência de luz no LDR. O potenciômetro P1 permite ajustar a sensibilidade do circuito. Suas características resumidas são:

- Acionamento por luz
- Sensibilidade – regular
- Sem trava
- Sem inércia

A trava consiste no acionamento (fechamento do relé) e permanência nesta condição mesmo depois de desaparecido o pulso de luz incidente. Enfim, tensão gerada na bobina no relé no momento da comutação. (figura 8)

Os relés que podem ser usados são os mesmos da versão anterior.

Tanto nesta versão como na anterior podem ser empregados transistores PNP de uso geral como o BC558, bastando para isso inverter o diodo D1 e a polari-

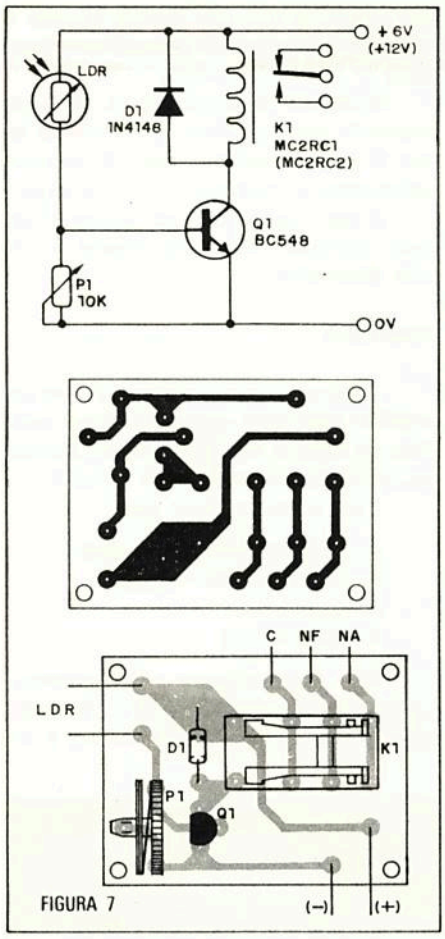


FIGURA 7

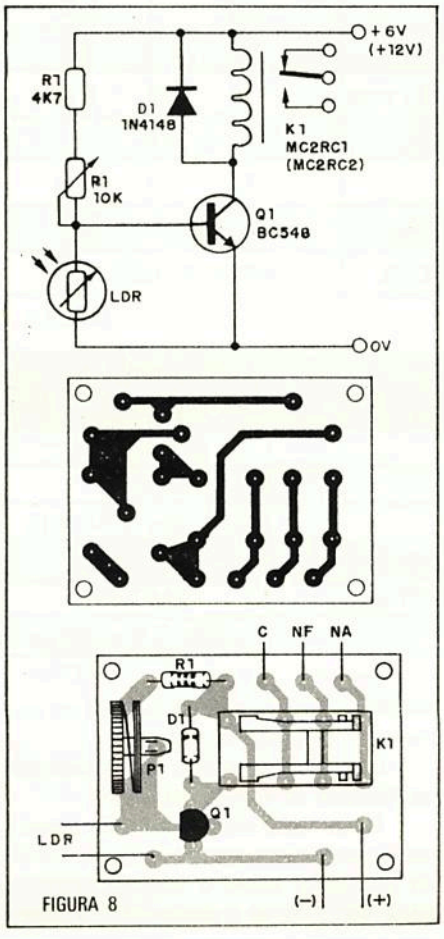


FIGURA 8

dade da fonte de alimentação.

Para a versão de 12V pode ser usado o relé SBM2RA2 com a troca do transistor por um BD135 ou BD137.

Circuito 3

Trata-se de uma versão sensível de relé acionado por luz. Com a utilização de dois transistores na configuração Darlington pode-se aumentar a sensibilidade do circuito, já que correntes muito menores no LDR já podem causar o disparo do relé. (figura 9)

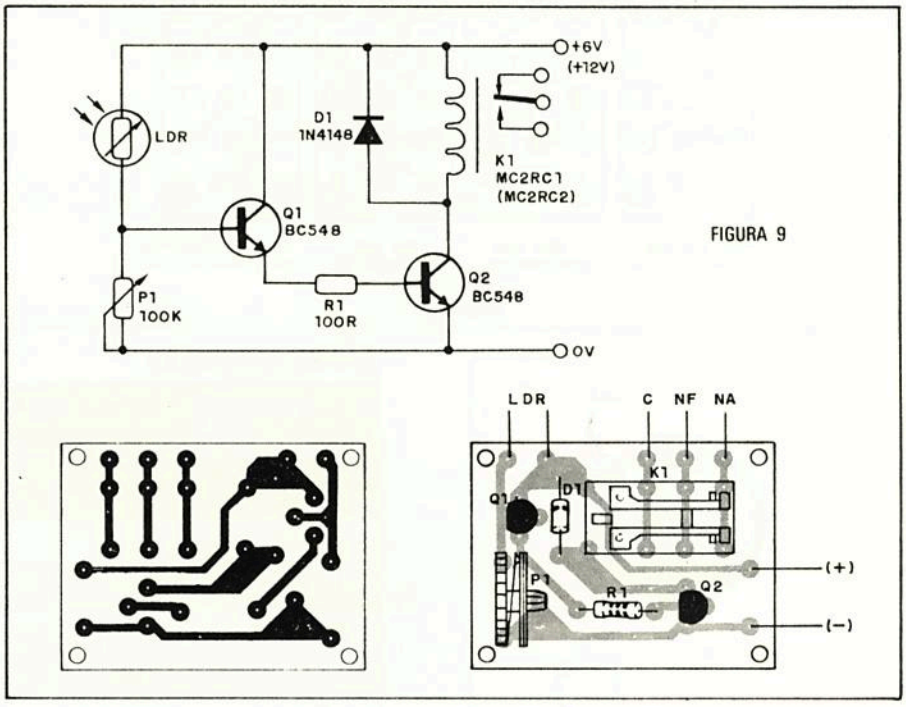


FIGURA 9

O potenciômetro P1 serve para ajustar a sensibilidade do circuito e para se obter maior diretividade coloca-se o LDR num tubo opaco.

As características deste circuito são:

- Acionamento por luz
- Sensibilidade ótima
- Sem trava
- Sem inércia

Para relés que tenham corrente de acionamento maior que 120 mA será necessário usar o BD135, BD137 ou TIP31 em lugar do BC548 (Q2). Q1 permanece o mesmo.

Circuito 4

Trata-se basicamente da mesma versão anterior mas com acionamento dotado de inércia, isto é: uma passagem rápida de um foco de luz pelo LDR não o aciona de imediato. Será preciso que a luz incida por um tempo mínimo dado por C1. Quanto maior o valor de C1, maior o tempo que a luz tem de incidir para que ocorra o acionamento. Este circuito é interessante para os casos em que existam transientes luminosos que possam afetar o funcionamento normal do sistema. (figura 10)

Suas características são:

- Acionamento por luz
- Sensibilidade ótima
- Possui inércia
- Não tem trava

O ajuste de sensibilidade é feito em P1.

Circuito 5

Temos a mesma versão do circuito 3, mas com acionamento por sombra. O uso de dois transistores garante uma excelente sensibilidade, podendo o sistema servir de base para um alarme de passagem que deve produzir um pulso via relé para acionamento de dispositivos de chamada ou alerta. Lembramos que este sistema não possui trava. A sensibilidade é ajustada em P1. (figura 11)

Suas características são:

- Acionamento por sombra
- Sem trava
- Sensibilidade ótima
- Sem inércia

Para relés de mais de 100 mA é conveniente trocar Q2 por transistores de maior corrente como os BD135, BD137, BD139 ou TIP31.

Circuito 6

Trata-se da versão acionada por

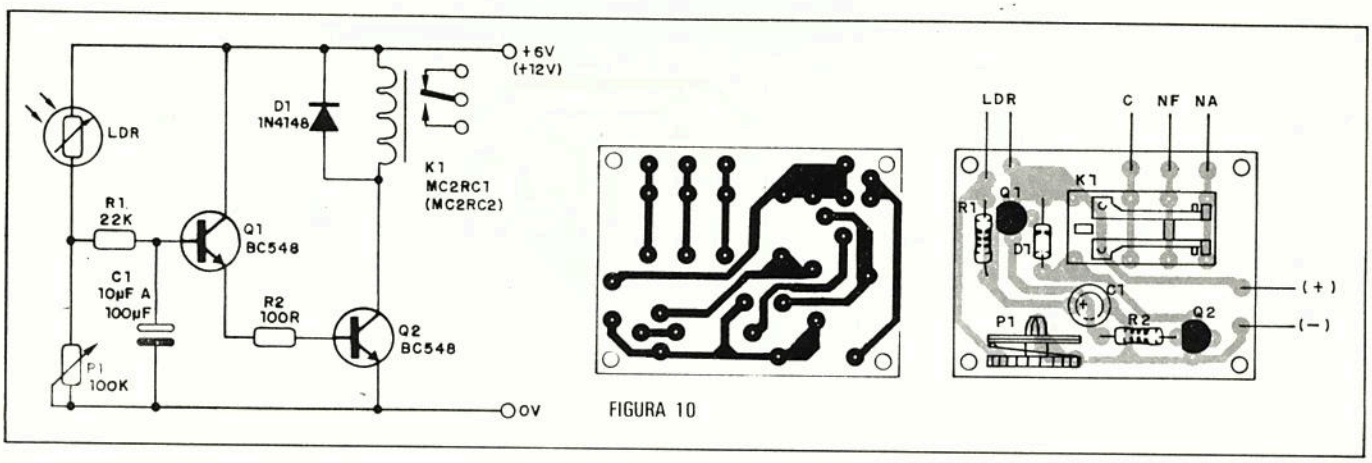


FIGURA 10

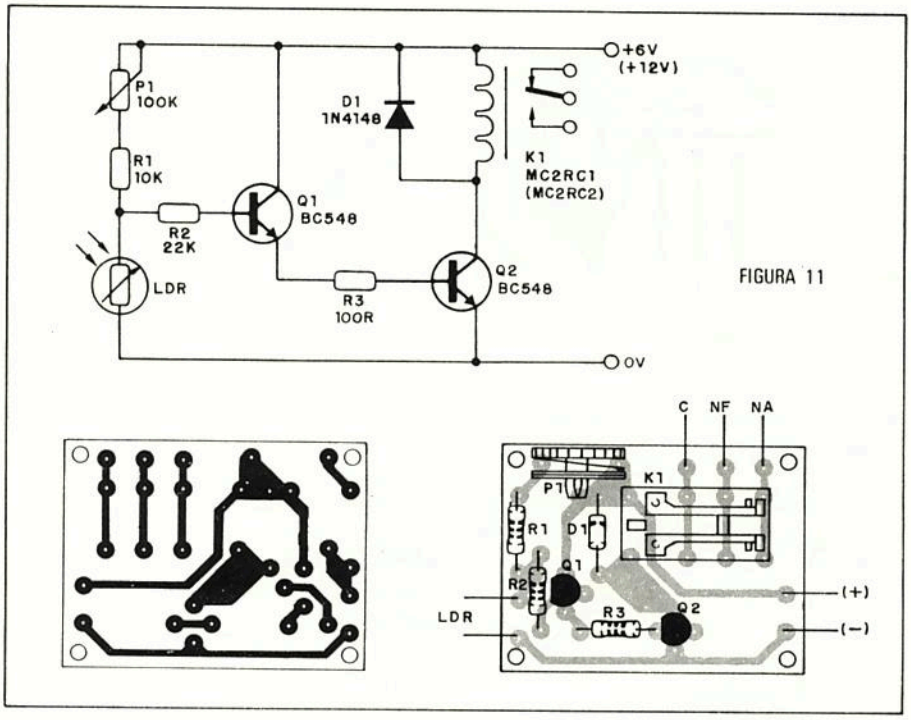


FIGURA 11

sombra do circuito 5, mas dotadas de inércia. Esta inércia é dada por C1 e será tanto maior quanto maior for o valor deste componente. (figura 12)

Suas principais características são:

- Acionamento por sombra
- Sensibilidade ótima
- Com inércia
- Sem trava

Uma aplicação importante para este circuito é como interruptor crepuscular. A inércia impede que pulsos de luz, como os que ocorrem pela ação de raios numa tempestade, venham a acionar de modo errático o sistema apagando as luzes. Com a escolha de valores apropriados de C1, pode-se tornar o aparelho imune a variações de luz de curta duração.

Circuito 7

Esta é uma versão muito sensível de relé acionado por luz que usa transistores complementares. Em relação à versão Darlington, esta tem por vantagem apresentar uma menor corrente de repouso. Trata-se de fator que deve ser levado em conta principalmente se o circuito tiver de ser alimentado por bateria.

As principais características do circuito são:

- Acionamento por luz
- Sensibilidade ótima
- Sem trava
- Sem inércia

O potenciômetro P1 serve de controle de sensibilidade. O resistor R1 pode ser alterado em função do nível médio de iluminação e também da sensibilidade do relé. (figura 13)

Para relés de mais de 100 mA de corrente recomenda-se trocar Q2 por um BD136, BD138 ou TIP32.

Circuito 8

Trata-se da versão anterior mas com inércia. Esta inércia torna o circuito imune a variações rápidas de luz ou a pulsos de curta duração. A inércia será tanto maior quanto maior for o valor de C1. Na faixa de 10 a 100 µF temos um

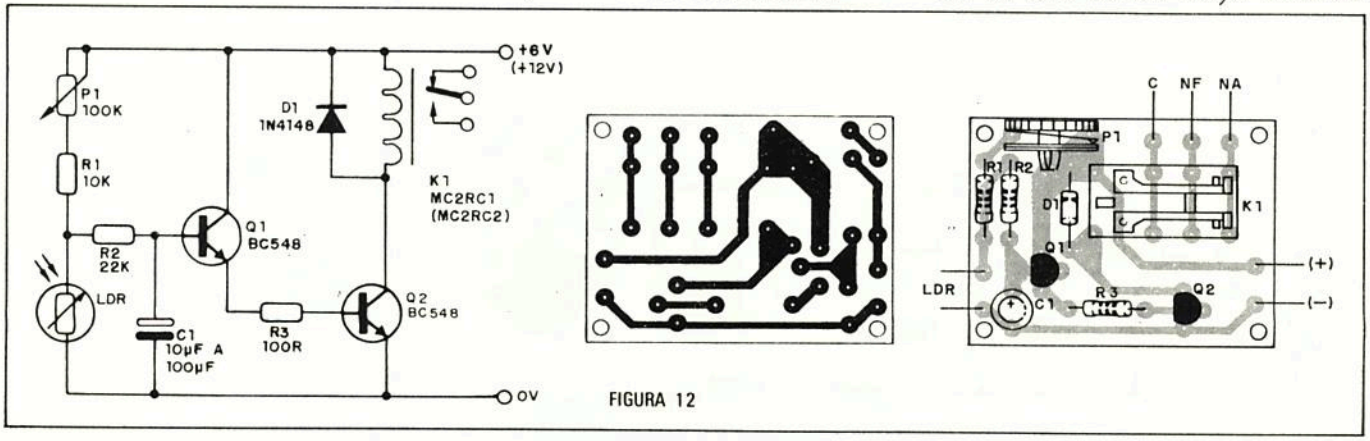


FIGURA 12

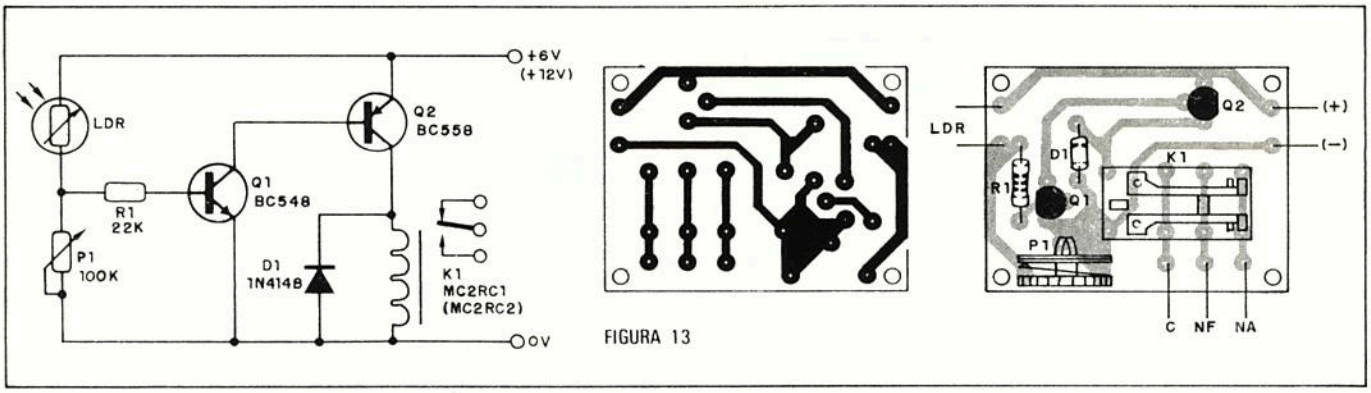


FIGURA 13

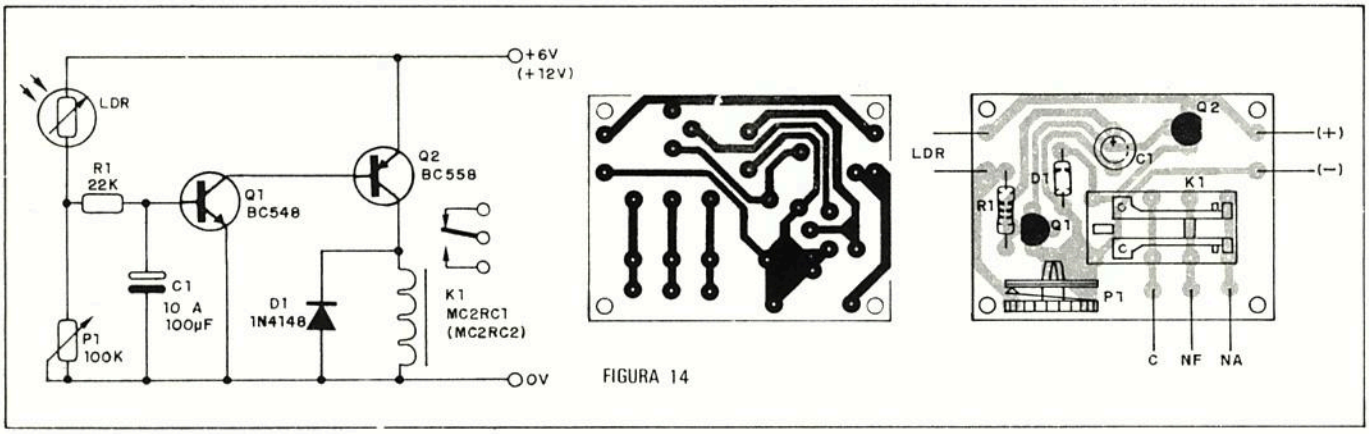


FIGURA 14

bom comportamento, mas em casos extremos pode-se aumentar C1 até 470 µF. (figura 14)

As características deste circuito são:

- Acionamento por luz
- Sensibilidade ótima
- Sem trava
- Com inércia

O potenciômetro P1 é um controle de sensibilidade cujo ajuste depende da iluminação ambiente. Para maior diretividade e menos influência da luz externa recomenda-se montar o LDR num tubo dotado ou não de lente convergente.

Circuito 9

Temos uma versão de alta sensibilidade e baixa corrente de repouso de relé acionado por sombra. O corte da luz que incide no LDR provoca o acionamento do relé.

O ajuste da sensibilidade é feito em P1, e são usados transistores complementares.

As características deste circuito são:

- Acionamento por sombra
- Sensibilidade ótima
- Sem inércia
- Sem trava

A inércia pode ser acrescentada a este circuito com facilidade. Basta ligar um eletrolítico de 10 a 100 µF entre a base de Q1 e o emissor. (figura 15)

Para relés de mais de 100 mA de corrente, recomenda-se a utilização de um BD136, BD138 ou TIP32 em lugar do BC558.

Circuito 10

Este circuito apresenta trava. Basta que haja um corte de luz de curta duração para que o relé dispare, e assim permaneça enquanto houver alimentação. Para rearmar, basta desligar a alimentação por um instante.

A velocidade de resposta depende basicamente das características do LDR e do relé usado, mas o dispositivo pode perfeitamente ser usado como sensível alarme de passagem para pessoas. (figura 16)

Suas características são:

- Acionamento por sombra
- Sensibilidade ótima
- Sem inércia
- Com trava

Observamos que a corrente de con-

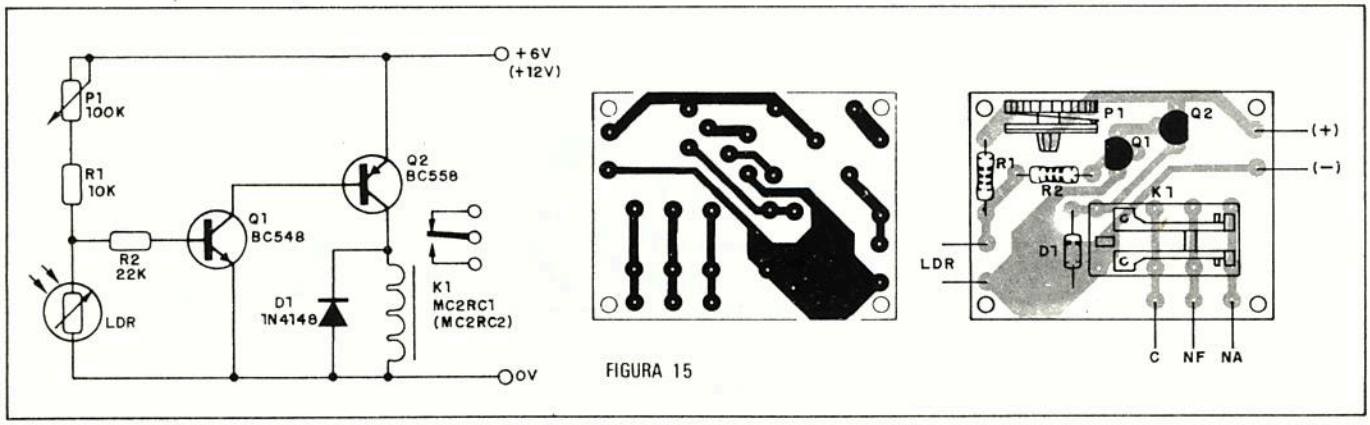


FIGURA 15

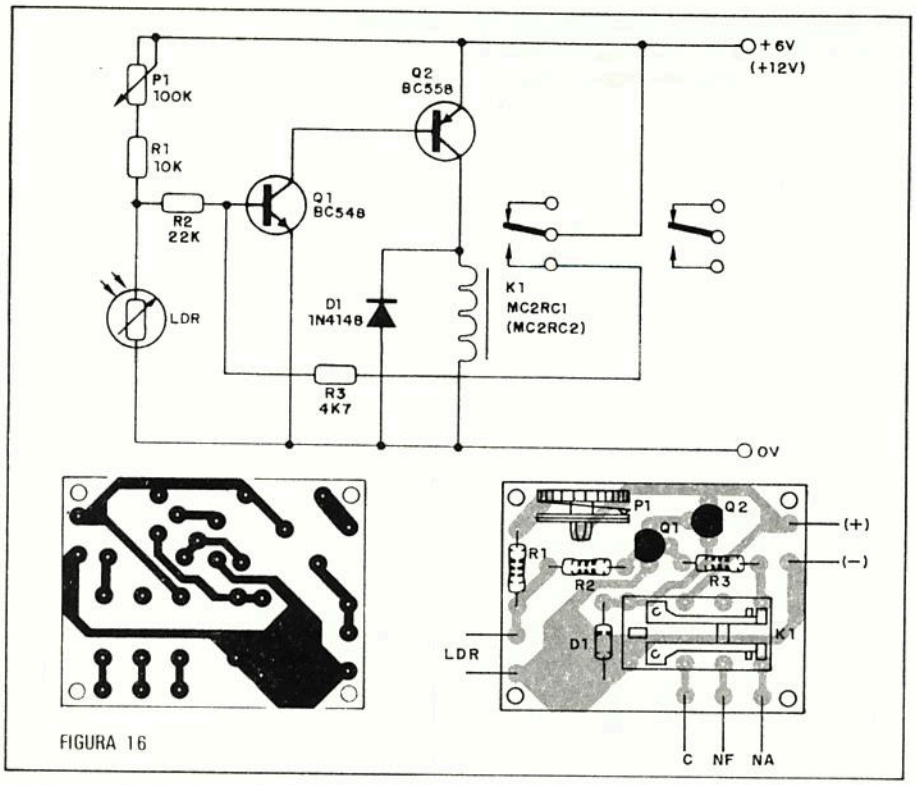


FIGURA 16

sumo do circuito é bastante baixa e que pode ser acrescentada inércia pela ligação de um capacitor de 10 µF a 100 µF entre a base e o emissor de Q1.

Para relés com correntes de mais de 100 mA recomendamos a utilização do BD136, BD138 ou TIP32 em lugar do BC558.

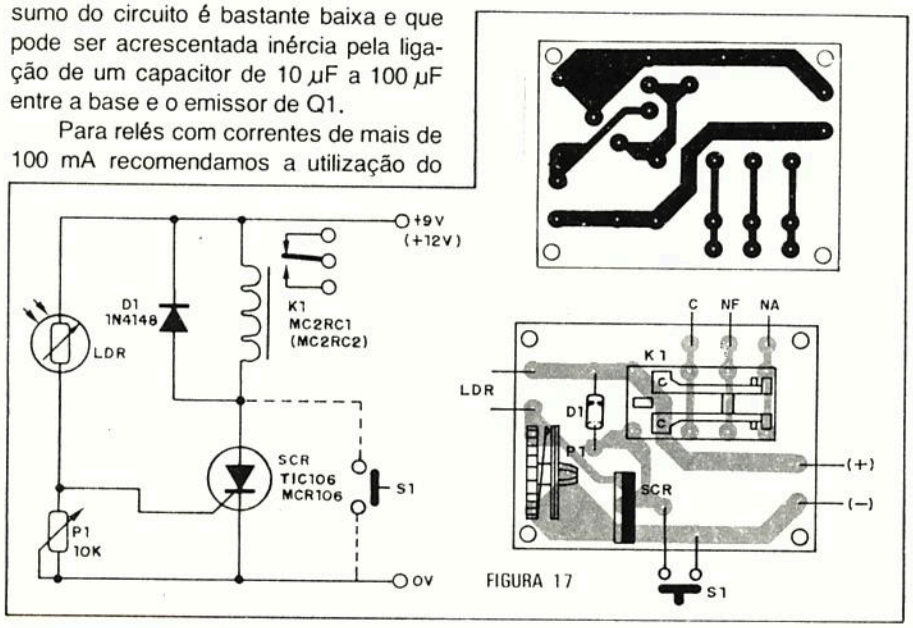


FIGURA 17

Circuito 11

Este circuito utiliza um SCR como elemento disparador de um relé. Como o SCR em circuito de corrente contínua permanece ligado após o pulso de disparo, a principal característica desta configuração é a trava. Para rearmar o circuito devemos curto-circuitar momentaneamente o anodo com o catodo, o que se consegue via S1.

Como o SCR usado é extremamente sensível não precisamos de dispositivo amplificador e mesmo assim obtemos ótima sensibilidade para a luz.

Esta primeira versão é acionada por luz e tem sua sensibilidade ajustada em P1. (figura 17)

Suas principais características são:

- Acionamento por luz
- Sensibilidade ótima
- Com trava
- Sem inércia

Lembramos que o SCR apresenta uma queda de tensão de 2V aproximadamente daí ser necessário alimentar o circuito com 9V para o caso de relés de 6V. Para o relé de 12V obtemos o acionamento com 10V apenas, dada sua tolerância.

Circuito 12

Trata-se da configuração anterior acionada por sombra. A sensibilidade também ótima e temos a trava. Para rearmar o circuito pressiona-se por um momento S1 ou então desliga-se a alimentação por um instante.

A sensibilidade é controlada em P1. (figura 18)

As principais características deste circuito são:

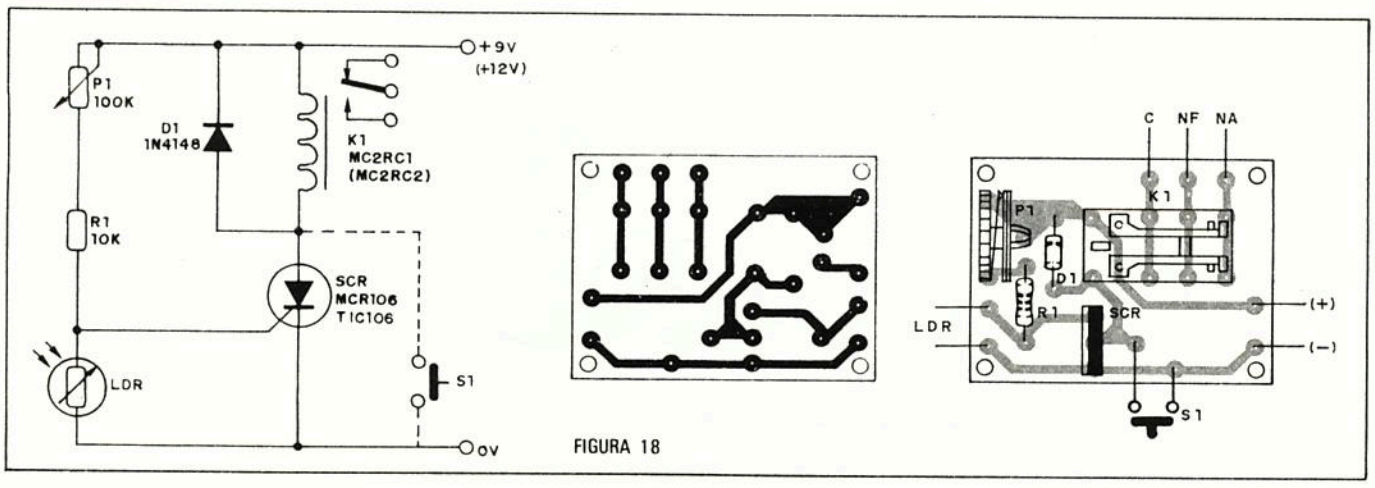


FIGURA 18

- Acionamento por sombra
- Com trava
- Sensibilidade ótima
- Sem inércia

Devemos também considerar a queda de tensão de aproximadamente 2V que ocorre no SCR em condução.

Circuito 13

Uma sensibilidade muito maior para os circuitos anteriores pode ser conseguida com acréscimo de um transistor. O circuito ainda apresenta a trava e sua sensibilidade exige que a montagem do LDR seja feita em tubo opaco e apontado para a fonte de luz. Fontes fraquíssimas podem acionar o relé.

A inércia deste circuito pode ser aumentada com a ligação do capacitor C1 de 10 µF a 100 µF, conforme mostra o diagrama em pontilhado. (figura 19)

Suas características são:

- Acionamento por luz
- Com trava
- Sensibilidade ótima
- Inércia opcional

Deve ser levada em conta a queda de tensão de aproximadamente 2V no SCR. O resistor R1 pode eventualmente ser aumentado para uma inércia maior.

Circuito 14

Eis uma versão de alta sensibilidade acionada por sombra e com baixo consumo de corrente. O circuito utiliza um SCR, e como tal tem trava, devendo ser rearmado por uma interrupção momentânea da corrente ou então por meio de um interruptor de pressão ligado entre o anodo e o catodo do SCR.

O potenciômetro P1 controla a sensibilidade que é muito grande, exigindo-se a colocação do LDR num tubo para obter melhor diretividade e com isso trabalhar com fontes luminosas de muito baixa potência.

A ligação de C1 de 10 µF a 100 µF permite a operação com inércia.

O circuito serve de modo excelente como alarme de passagem. (figura 20)

Suas principais características são:

- Acionamento por sombra
- Sensibilidade ótima
- Com ou sem inércia
- Com trava

Circuito 15

Passamos agora à utilização de amplificadores operacionais com o 741. Este amplificador fornece um ganho de até 100 000 vezes, o que garante uma excelente sensibilidade para as configurações apresentadas.

Operamos basicamente o 741 como comparador de tensão. Fixamos em aproximadamente metade da tensão de alimentação a entrada 3 do integrado. Assim, quando a entrada 2 estiver acima da entrada 3 em tensão, que corresponde à entrada inversora, teremos uma tensão abaixo da alimentação que, com o ganho, se aproxima de zero volts. Isso é suficiente para levar o transistor Q1 ao corte e com isso ao fechamento do relé.

O primeiro circuito apresentado atua com a incidência de luz e é muito sensível. (figura 21)

Suas principais características são:

- Acionamento por luz
- Sem trava
- Sem inércia
- Sensibilidade ótima

Para relés de 100 a 200 mA o tran-

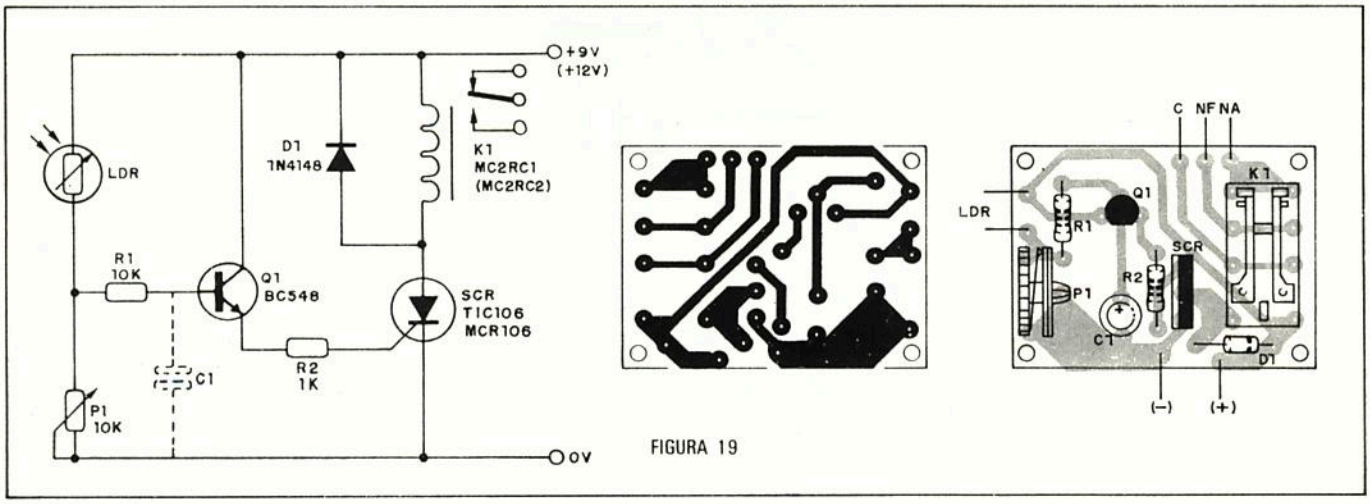


FIGURA 19

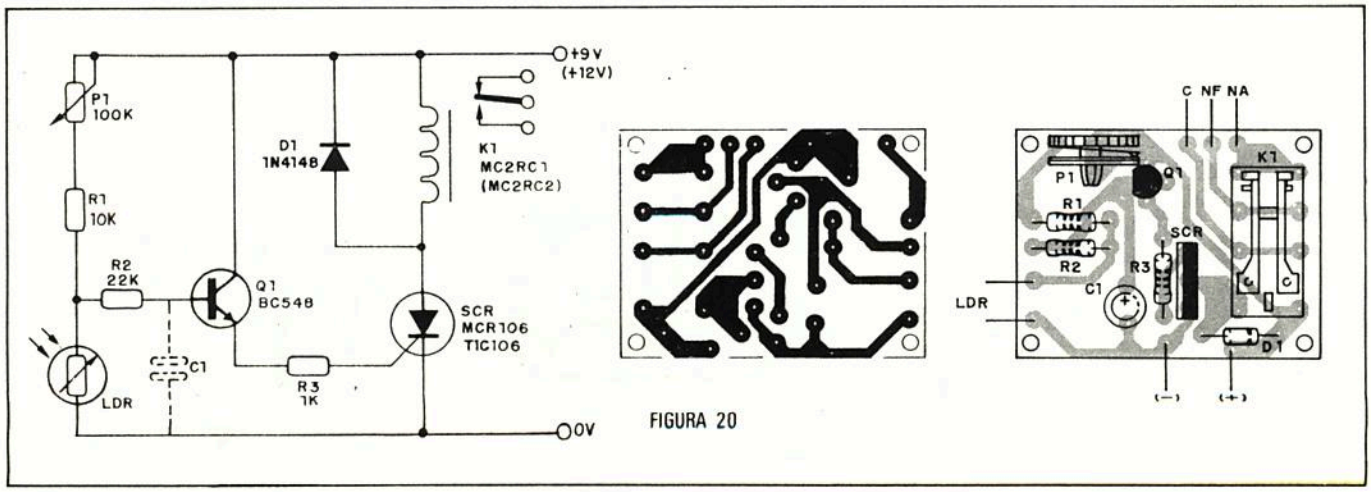
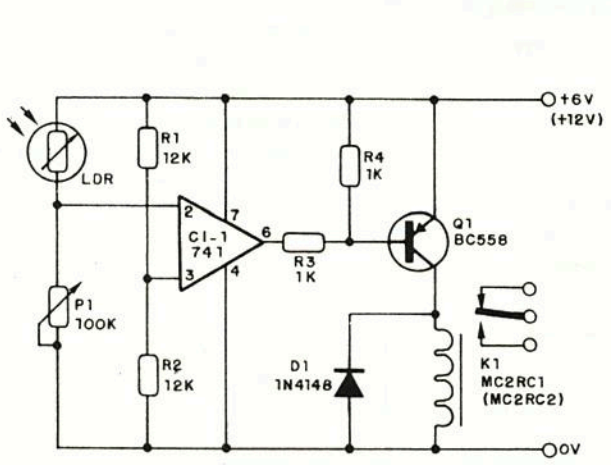


FIGURA 20



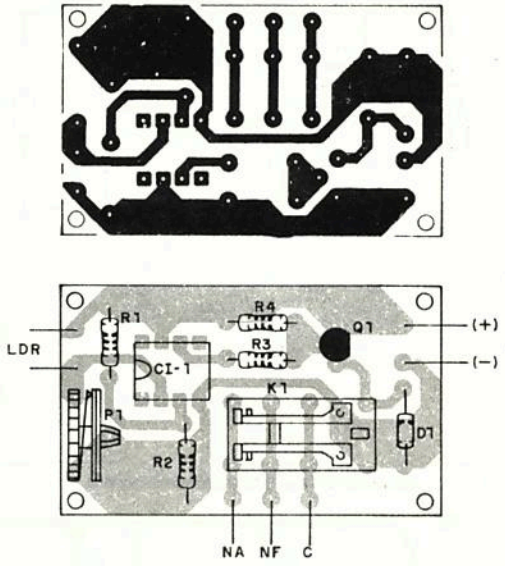


FIGURA 21

sistor Q1 deve ser substituído por um BD136, BD138 ou TIP32.

Veja que não precisamos de fonte simétrica neste caso, pois a referência é dada pelo divisor formado por R1 e R2.

Em P1 ajustamos a sensibilidade do circuito de modo que a tensão em 2 fique igual ou abaixo da tensão de referência. Quanto mais próxima da tensão de referência ficar a tensão no pino 2 no ajuste, maior será a sensibilidade do circuito.

Circuito 16

Trata-se da mesma configuração anterior, com a diferença que na incidência da luz sobre o LDR a tensão no pino 2 cai. Isso significa que, para obtermos a saturação de Q1 a tensão em 2 deve subir, o que ocorre na sombra sobre o LDR. Trata-se pois de uma versão de alta sensibilidade de relé acionado por sombra.

Para relés de 100 a 200 mA recomendamos a utilização de transistores BD136, BD138 ou TIP32. (figura 22)

As principais características deste circuito são:

- Acionamento por sombra
- Alta sensibilidade
- Não possui inércia
- Não possui trava

O ajuste do ponto e funcionamento é feito em P1 tal que, em ponto de disparo, a tensão de 2 fique logo abaixo da tensão em 3.

Recomendamos montar o LDR em tubo para evitar a luz lateral dada a sua sensibilidade.

Circuito 17

Nosso último circuito é bastante interessante. Trata-se de um relé de "janela" de luz. Ele opera quando a luz cai abaixo de um valor determinado ou sua intensidade aumenta para além de um segundo valor.

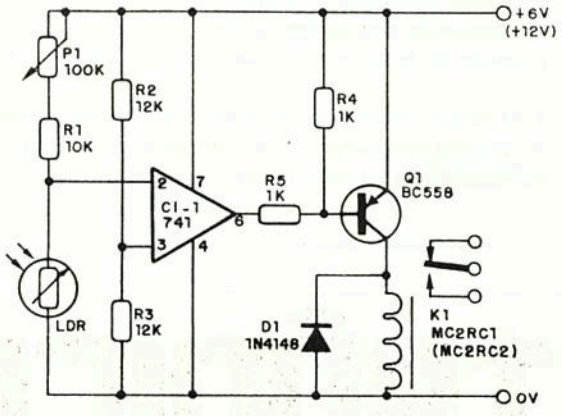
Existe então uma "janela" de valores de iluminação em que ele permanece inativo. Abaixo e acima dos valores limites ocorre o acionamento.

O circuito é extremamente sensível. O ajuste dos limites (largura da janela) é feito em P1 e P2 e o ajuste do ponto médio de funcionamento onde deve ficar o LDR deve ser feito em P3. (figura 23)

Para correntes de relé entre 100 e 200 mA recomendamos trocar Q1 por um BD136 ou BD138.

As características deste circuito são:

- Acionamento em faixa de luz
- Alta sensibilidade
- Sem trava
- Sem inércia



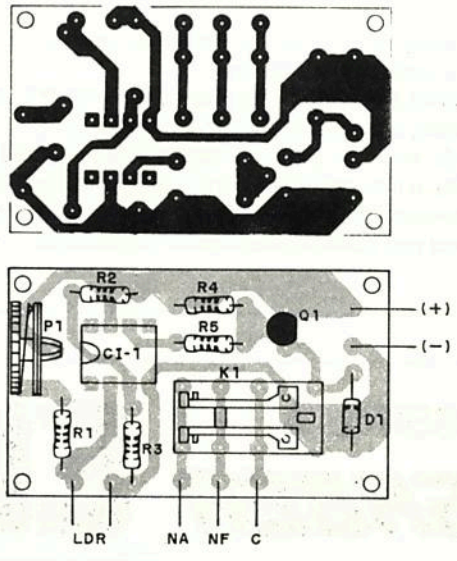
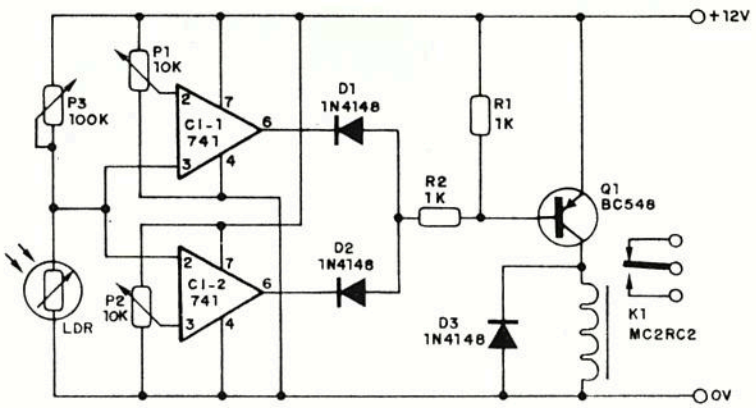
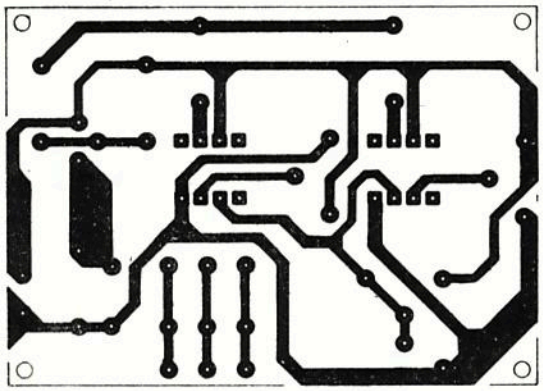


FIGURA 22





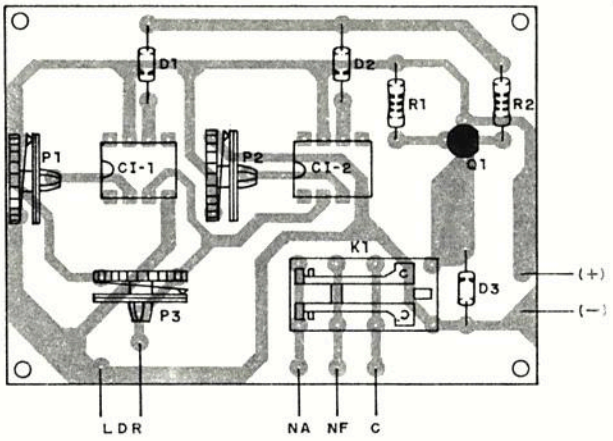


FIGURA 23

CONCLUSÃO

Estes são apenas alguns dos muitos circuitos que podem ser projetados tendo por base relés e LDRs. A imaginação do leitor pode criar muitas coisas mais.

Para os leitores interessados em obter mais informações sobre Relés e LDRs sugerimos que escrevam para:

PRODUTOS ELETRÔNICOS
METALTEX LTDA.
Rua José Rafaelli, 221
Socorro – 04763
São Paulo – SP

Uma aplicação interessante para este circuito é como alarme de presença. A passagem de uma pessoa na frente do sensor, com roupa clara ou escura, alterando as condições de luminosidade da cena, é suficiente para disparar o relé acionando um alarme. O sistema de resistor realimentando uma das entradas do integrado ou de Q1 para trava pode ser utilizado neste caso.

TECNOWATT INDÚSTRIA
ELETRÔNICA LTDA.
Rua Trajano de Araujo
Viana, 1228 – 32010
Contagem – MG

INFORMAÇÕES

CARACTERÍSTICAS DOS INTEGRADOS CMOS

Os integrados da família CMOS apresentam as seguintes características em comum:

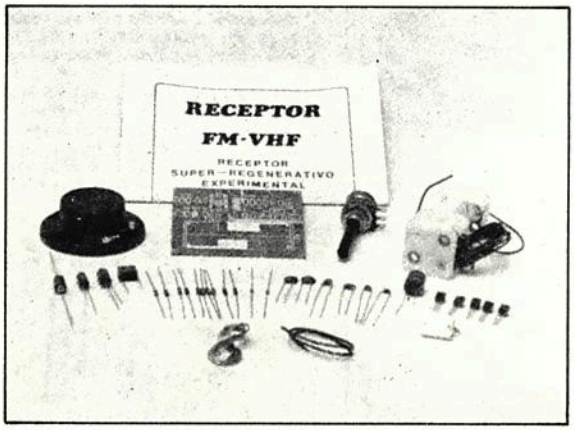
- Todas as entradas dos dispositivos CMOS são circuitos abertos, o que facilita a sua excitação.
- Não se exige praticamente corrente da fonte de alimentação, a não ser durante as mudanças de estados lógicos. A corrente de operação é extremamente baixa, principalmente nas condições de baixas freqüências.
- Os circuitos podem operar numa ampla faixa de valores de tensão tipicamente entre +3 e +15 volts.
- A Transição de estado se faz de modo a garantir uma excelente imunidade a ruídos.
- A transição das saídas se faz praticamente de zero até a tensão da fonte, numa faixa bastante ampla de cobertura.
- As etapas de saída CMOS nas comutações (mudanças de estado) não exigem picos elevados de corrente, o que significa que não geram ruídos.

ASSINE A SABER ELETRÔNICA

RECEPTOR FM-VHF

RECEPTOR SUPER-REGENERATIVO
EXPERIMENTAL
RECEPÇÃO DE:
- SOM DOS CANAIS DE TV
- FM
- POLÍCIA
- AVIAÇÃO
- RÁDIO - AMADOR (2m)
- SERVIÇOS PÚBLICOS

FÁCIL DE MONTAR
SINTONIA POR TRIMMER
MONTAGEM DIDÁTICA PARA INICIANTES
INSTRUÇÕES DE MONTAGENS E FUNCIONAMENTO DETALHADAS

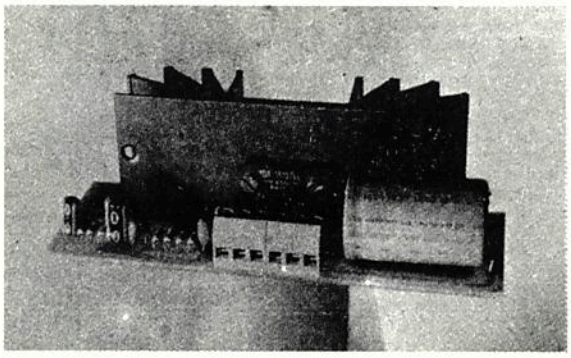


PREÇO	Cz$ 900,00
DESC. 20%	Cz$ 180,00
A PAGAR	Cz$ 720,00

VÁLIDAS ATÉ
30/06/87

PROMOÇÕES

MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA1512



Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais, ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores. O kit não inclui material da fonte de alimentação e conectores de saída.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
- Tensão de alimentação: 30V
- Sensibilidade de entrada (Po = 10W): 225 mW
- Potência de saída: 12W (RMS) e 20W (IHF)
- Impedância de entrada: 25K
- Distorção (Po = 6W): 0,05%

PREÇO	Cz$ 711,00
DESC. 10%	Cz$ 71,00
A PAGAR	Cz$ 640,00

OBS.: Nos preços não estão incluídas as despesas postais.
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página para adquirir os produtos do Reembolso Saber.

REEMBOLSO POSTAL SABER

BARCO RADIOCONTROLE – SE – 001



Pela primeira vez você terá a oportunidade de ter todas as peças para montar o barco e o controle remoto completo, e depois brincar com ele, sem dificuldades de qualquer tipo! O manual completo, bem detalhado, garante o êxito da sua montagem. Característica: receptor super – regenerativo de grande sensibilidade, com 4 transistores, transmissor potente de 3 transistores, alcance de 50 metros, dois motores de grande potência, funciona com pilhas comuns e grande autonomia, casco de plástico resistente medindo 42x14x8cm, controle simples por toques, pronta resposta aos controles, fácil montagem e ajuste. Projeto completo na Revista 146.

Kit Cz$ 2.580,00
Montado Cz$ 2.720,00

RADIOCONTROLE MONOCANAL



Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Radiocontrole 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 projetor de "slides", controle remoto de câmaras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4 amperes 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 sensibilidade.

Kit Cz$ 1.560,00
Montado Cz$ 1.645,00

FONTE DE ALIMENTAÇÃO 1 A – SE 002



Este aparelho é indispensável em qualquer bancada. Estudantes, técnicos ou hobistas não podem deixar de ter uma fonte que abranja as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica e escalonadas é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: tensões escalonadas =,5 – 3 – 4,5 –6 – 9 e 12V, capacidade de corrente de 1A, regulagem 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 Cz$ 1.300,00
Montada Cz$ 1.448,00

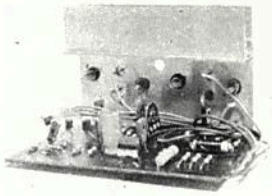
SPYFONE – SE 003



Um microtransmissor 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, 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 Cz$ 667,00

MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO 90W



Características: Potência 50 a 130 watts RMS: Pot. 100 a 220 watts; Pot. Musical 65 a 180 watts, sensível. 900mW RMS; Sinal/Ruído maior que 80db; Resp. Frequência 20 a 80 KHz; Distorção inf. a 0,07%; Imp. Entrada 47k, Imp. Saída 8 ohms. Alimentação: 30 + 30 volrs com 3,5A de corrente. Não acompanha Fonte.

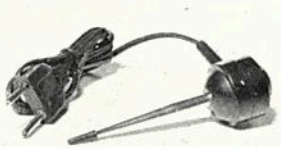
Kit Cz$ 630,00
Montado Cz$ 799,00

AMPLIFICADOR ESTÉREO 50W

Característica: Imp. Entrada 27k, Imp. Saída 8R, Sensibil 400mV
Corrente de Repouso 20mA., Pot. 50 watts RMS, Faixa 20 Hz a 41KHz (–3dB). Alimentação 26 volts, com 3A de corrente
Não acompanha Fonte.

Kit Cz$ 799,00
Montado Cz$ 968,00

DESMAGNETIZADOR AGENA



Se você percebe que o som de seu gravador cassete, toca-fitas, do carro, tapedeck ou gravador profissional, está "abafado" pode estar certo que as cabeças de gravação e reprodução, após horas contínuas de uso, ficaram magnetizadas (imantadas). O desmagnetizador Agena elimina este magnetismos, consequentemente, toda a perda de qualidade nas gravações e reproduções. Voltagem 110/220V. Resistência 2000 ohms.

ESGOTADO

LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JME/



Contém: furadeira Superdril 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.

Cz$ 1.660,00

GERADOR DE BARRAS TS – 7 VIDEOTRON



Agora é possível localizar mais facilmente defeitos em receptores de TV. Este instrumento permite o teste direto de estágios componentes para localizar defeitos, efetuar ajustes de linearidade, purezas, convergência dinâmica e estática, níveis de branco e preto, foco em televisores branco e preto, em cores ou em monitores de vídeo Alimentação por bateria de 9V

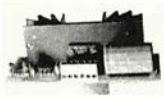
ESGOTADO

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.

ESGOTADO

MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512



Um excelente módulo amplificador de audio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais, ou com reforçador para televisores, rádios e gravadores.
ADQUIRA SEU KIT DO MÓDULO AMPLIFICADOR POR CZ$ 711,00 + DESPESAS POSTAIS.
(O kit não inclui material da fonte de alimentação e conectores da saída).
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
- TENSÃO DE ALIMENTAÇAO: 30 V
- SENSIBILIDADE DE ENTRADA (Po = 10W): 225mW
- POTÊNCIA DE SAÍDA: 12 W (RMS) E 20 W (IHF)
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 25 K
- DISTORÇÃO (Po = 6W): 0,05%

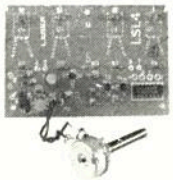
ORELHINHA



RÁDIO SUPER PORTÁTIL, pesando 20gr. Ouça músicas, notícias, futebol, etc. enquanto realiza outras atividades.
DIVIRTA-SE COM A "ORELHINHA"

ESGOTADO

SUPER SEQUENCIAL DE 4 CANAIS



- Características 4 canais em estado sólido
- 400 watts por canal em 110 volts
- 800 watts por canal em 220 volts
- 2 programas variável
- proteção total

Atenção: Trata-se de um módulo, pois, não acompanha fonte, caixa e acessórios de ligação.

Kit Cz$ 580,00
Montado Cz$ 702,00

SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.
Av. Guilherme Cotching, 608 - s/1 - SP - CEP: 02113 - Fone: 292-6600
Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.
PEDIDO MÍNIMO: Cz$250,00 - NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

REEMBOLSO POSTAL SABER

SINTONIZADOR DE FM



Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência: 88 a 108MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.

Kit Cz$ 880,00
Montado Cz$ 1.265,00

GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST – 2



O minigerador GTS-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 1MHz (fundamental)
2) 849 KHz a 2MHz (harmônica)
3) 3,4 MHz a 8MHz (fundamental)
4) 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica).
Modulação: 400 Hz – interna com 40% de profunda. 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 e 400 Hz de onde senoidal pura. Alimentação de 6V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.

ESGOTADO

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT – 2



Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transistores e determina o ganho (hFE).

ESGOTADO

INJETOR DE SINAIS



Útil no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com 1 pilha de 1,5V.

Cz$ 405,00

CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK – 3



Eis todo o material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuitos impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, canetas, percloreto de ferro em pó, vasilhame para correção, manual de instrução uso e placa de fenolite cobreado.

Cz$ 832,00

CONJUNTO CK 10



Contém o mesmo material do CK-3 e acompanha a caixa de madeira para você guardar tudo e ainda de brinde, um suporte para Placa de Circuito Impresso.

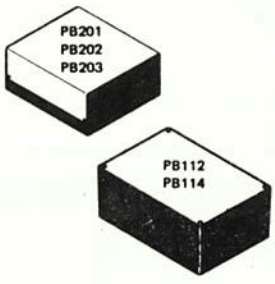
Cz$ 1.093,00

ESGOTADO

SIRENE BITRÔNICA
(Kit sem caixa)

CARA OU COROA
JOGO ELETRÔNICO
(Kit sem caixa)

CAIXAS PLÁSTICAS COM TAMPA DE ALUMÍNIO



Ideais para colocação de vários aparelhos eletrônicos montados por você.
Mod. PB 112 – 123 x 85 x 52 mm.
Cz$ 120,00
Mod. PB 114 – 147 x 97 x 55 mm.
Cz$ 147,00
Mod. PB 201 – 85 x 70 x 40 mm.
Cz$ 66,00
Mod. PB 202 – 97 x 70 X 50 mm.
Cz$ 89,00
Mod. PB 203 – 97 x 86 x 43 mm.
Cz$ 96,50

RADIO KIT AM



Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste.
Circuito didático de fácil montagem. Componentes comuns.
Oito transistores. Grande seletividade e sensibilidade. Circuito super-heterôdino (3 FI). Excelente qualidade de som – Alimentação 4 pilhas pequenas.

Cz$ 1.435,00

SEQUENCIAL 4 CANAIS



Controle de frequências linear (velocidade)
Dois programas
Leds para sincronização remota
Alimentação 110/220V

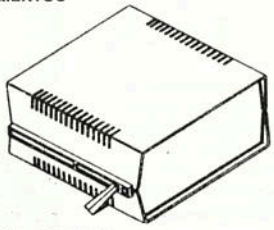
ESGOTADO

CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS



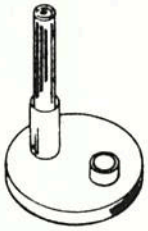
Mod. CP 010 – 84 x 70 x 55 mm.
Cz$ 120,00
Mod. CP 020 – 120 x 120 x 66 mm.
Cz$ 197,00

CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS



Mod. PB 209 Preta - 178 x 178 x 82 mm.
Cz$ 407,00
Mod. PB 209 Prata – 178 x 178 x 82 mm.
Cz$ 479,00

CANETA PARA TRACEJAMENTO DE CIRCUITO IMPRESSO – NIPO – PEN



Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. É desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.

Cz$ 194,00

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 Cz$ 508,00
Montada Cz$ 630,00

TMS 1020 – apenas o C.I.

Trata-se de uma pastilha MOS-LSI, que é uma versão programada previamente do TMS 1000, que se constituim num poderoso controlador de processos lógicos, muito versátil para aplicações industriais e domésticas.
Obs.: Faça seu pedido. Quantidade limitada.

ESGOTADO

PERCLORETO 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).

Cz$ 150,00

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

Útil na traçagem de placas de circuito impresso.

Cz$ 90,00

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10cm – Cz$ 19,00
8 x 12cm – Cz$ 35,00
10 x 15cm – Cz$ 50,00

SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.
Av. Guilherme Cotching, 608 - s/1 - SP - CEP: 02113 - Fone: 292-6600
Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.
PEDIDO MÍNIMO: Cz$250,00 - NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

NOVIDADE



ENTRE NA MODA SABER SPORTS WEAR

OFERTA DE LANÇAMENTO

BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

com 40% de desconto

de Cz$ 2.000,00

por Cz$ 1.200,00 + despesas postais

Tamanhos P, M e G

ESTOQUE LIMITADO

LANÇAMENTO

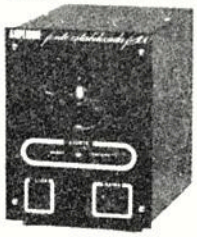
CAIXAS PERSONALIZADAS EM CHAPA

Amplificador



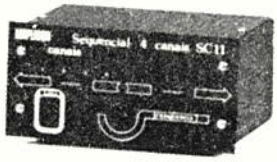
medidas
350 x 175 x 100 mm
Cz$ 1.069,00

Fonte Estabilizada



medidas
140 x 210 x 190 mm
Cz$ 911,00

Super Seqüencial
4 canais



medidas
150 x 120 x 70 mm
Cz$ 420,00

AGORA É + FÁCIL

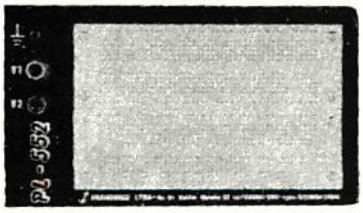
***PRONT-O-LABOR** é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas e oficinas de manutenção, laboratório de projetos, hobbystas e aficcionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.*

SOLICITE INFORMAÇÕES DOS OUTROS MODELOS PL-553, PL-554, PL-556 e PL-558

UM MODELO PARA CADA NECESSIDADE:



PL-551 550 tie points, 2 barramentos, 2 bornes de alimentação
Cz$ 977,00



PL-552 1100 tie points 4 barramentos, 3 bornes de alimentação
Cz$ 1.701,00

PL-553 Cz$ 2.396,00

SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.
Av. Guilherme Cotching, 608 - s/1 - SP - CEP: 02113 - Fone: 292-6600
Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.
PEDIDO MÍNIMO: Cz$250,00 - NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE

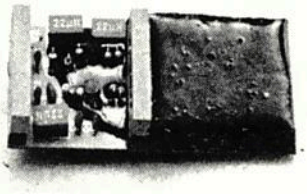


Don Inman e Kurt Inman
300 pg. — Cz$ 600,00
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Aplle que tenham um conhecimento da linguagem BASIC, na programação em linguagem de máquina. A transição é feita a partir do BASIC, em pequenos passos. São usados, desde o início, sons, gráficos e cores para tornar mais interessantes os programas de demonstração. Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

INÉDITO

TRANSCODIFICAÇÃO AGORA É MOLEZA (NTSC para PAL-M)

- Elimine a chavinha
- Não faça mais buracos no videocassete
- Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos)
- Garanta o serviço ao seu cliente



Adquira já o

TRANSCODER — AUTOMÁTICO

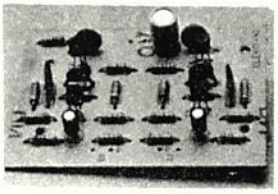
Cz$ 920,00

PARA VCRs PANASONIC, NATIONAL E TOSHIBA

PRÉ — ESTÉREO K1

Um pré-amplificador que opera com microfones dinâmicos, cápsulas magnéticas e guitarras, de excelente desempenho e saída própria à excitação de qualquer amplificador convencional, independente de sua potência.

Características:
Alimentação CC: 9 a 18V
Consumo: 0,8 a 1,3 mA
Ganho (1 kHz/250 mV): 35 dB
Sensibilidade de entrada: 4,3 mV
Impedância de entrada: 47 k
Saída: 250 mV/100 k ohms
Distorção (1 kHz/250 mV): < 0,05%
Ligação simples: usa a própria fonte de seu amplificador.



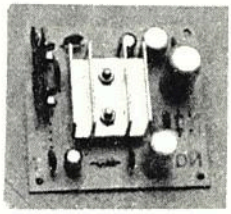
Kit Cz$ 370,00
Montado Cz$ 405,00

TAMBÉM FUNCIONA COMO MIXER!

AMPLIFICADOR INTEGRADO 10W — K2 (MONO)

Com alimentação de 9 a 18V este amplificador fornece potência máxima de 10W (18V/4 ohms). Pode ser usado como reforçador, em sistemas estéreo e mono intercomunicadores etc. Simples de montar, inclui controle de tom e volume.

Carcterísticas:
Potência: 10W
Carga: 4/8 ohms
Consumo: 800 mA
Alimentação: 9 a 18V



Kit Cz$ 735,00
Montado Cz$ 810,00

BABYLIGHT

"a luz que nunca se apaga"
Não fique no escuro inesperadamente, tenha sempre Babylight em uma tomada (110V) pode ser usada como:

- Abajur
- Luz de emergência
- Lanterna Manual



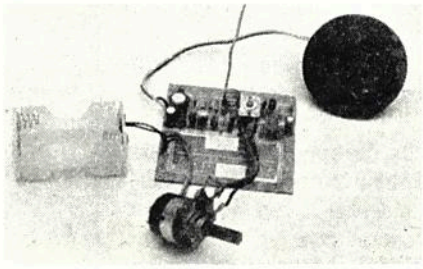
Cz$ 770,00

RECEPTOR FM-VHF

RECEPTOR SUPER - REGENERATIVO EXPERIMENTAL
RECEPÇÃO DE:

- SOM DOS CANAIS DE TV
- FM
- POLICIA
- AVIAÇÃO
- RÁDIO - AMADOR (2m)
- SERVIÇOS PÚBLICOS

FÁCIL DE MONTAR
SINTONIA POR TRIMMER
MONTAGEM DIDÁTICA PARA INICIANTES
INSTRUÇÕES DE MONTAGENS E FUNCIONAMENTO DETALHADAS



Kit Cz$ 900,00

FAÇA SEU PEDIDO ATRAVÉS DA SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA

DIVISORES DE FREQÜÊNCIAS PARA CAIXAS ACÚSTICAS

Newton C. Braga

Monte estes divisores de freqüências para seus sistemas de som, separando os sinais do amplificador para os alto-falantes de graves, médios e agudos. A partir destes projetos ficará mais fácil você projetar suas próprias caixas acústicas.

Os alto-falantes comuns não são projetados para reproduzir toda a faixa audível do mesmo modo. Num sistema de som que deva reproduzir com fidelidade toda a faixa audível, o que ocorre no caso específico da música, mais de um alto-falante deve ser usado.

É normal fazer a divisão da faixa audível em três setores, conforme mostra a figura 1.

No primeiro setor temos os sons de baixas freqüências denominados graves, cujo limite superior se estende tipicamente entre 200 e 500 Hz. O limite inferior é dado pela menor freqüência que podemos ouvir e que está em torno de 15 Hz.

No segundo setor temos os sons de médias freqüências ou médios, cuja faixa de freqüências vai tipicamente de 500 Hz a 5 kHz. Nesta faixa se concentram os sons correspondentes à palavra.

No último setor temos as altas freqüências que correspondem aos sons agudos, cujo limite inferior está em torno de 5000 Hz. O limite superior depende da nossa capacidade de audição e fica normalmente entre 15 000 e 18 000 Hz.

Num sistema de som econômico podemos usar apenas dois alto-falantes, sendo um para faixa de médios e graves e outro para de agudos. (figura 2)

Entretanto, num sistema completo, precisamos ter um alto-falante para cada faixa. Usamos então um woofer para os graves, um mid-range para os médios e um tweeter para os agudos.

A ligação destes alto-falantes a um amplificador não pode ser feita diretamente.

Se ligarmos os três alto-falantes diretamente na saída de um amplificador, como mostra a figura 3, teremos sérios problemas de sobrecarga.

O tweeter vai receber freqüências que não pode reproduzir e que então serão responsáveis pela produção de um aquecimento de sua bobina, o qual inevitavelmente culminará com sua queima.

O próprio amplificador terá que fornecer uma energia extra para isso, sofrendo uma sobrecarga que pode causar a queima de componentes importantes.

A ligação dos três alto-falantes deve ser feita com a ajuda de um elemento intermediário que é o divisor de freqüências.

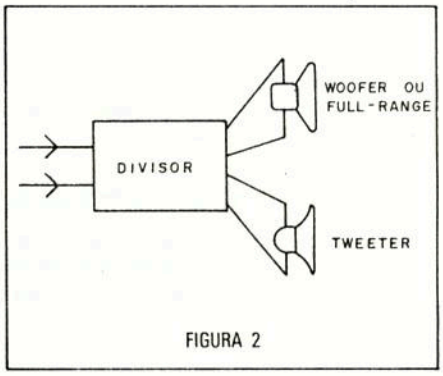


FIGURA 2

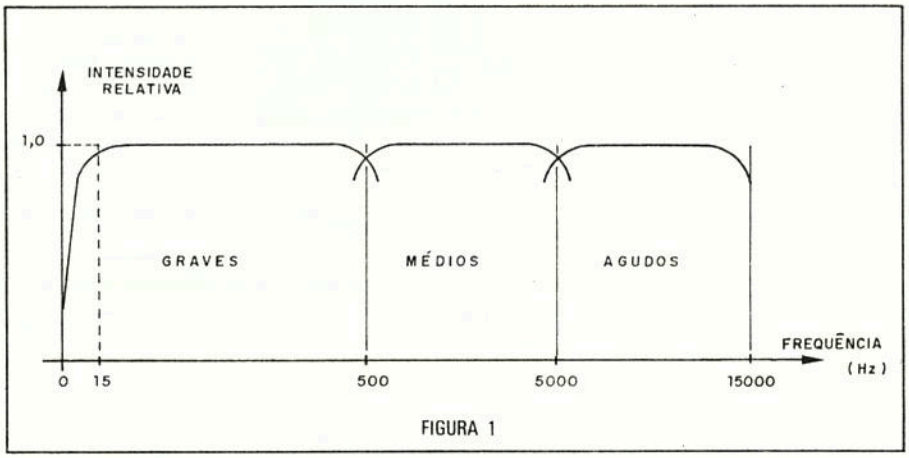


FIGURA 1

O divisor é um circuito formado por bobinas e capacitores cuja finalidade é separar os sinais das três faixas (ou duas, para um sistema de dois alto-falantes) de modo que cada alto-falante receba somente as freqüências que deva reproduzir.

Damos a seguir quatro projetos de divisores que são indicados para amplificadores com saída de 4 ohms.

Os divisores são para caixas acústicas de 2 e de 3 alto-falantes operando com amplificadores de até 200 watts.

Lembramos que os alto-falantes usados, além das impedâncias (ohms) exigidas, devem ser capazes de suportar no mínimo a potência de cada canal do amplificador usado.

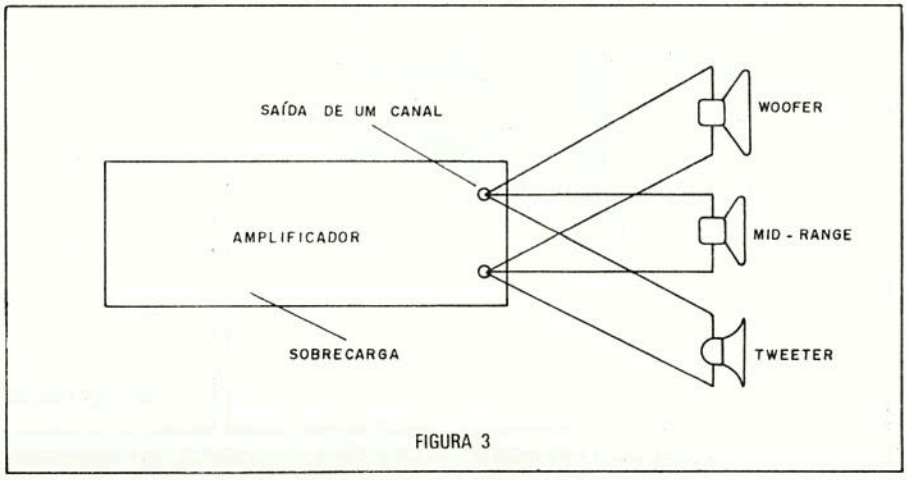


FIGURA 3

1. Divisor com cross-over em 3 kHz para 2 alto-falantes

Cross-over ou ponto de cruzamento é o ponto de separação entre as freqüências dos canais. O valor 3 kHz significa que a separação entre médios e agudos ocorre em torno de 3 kHz.

O circuito é mostrado na figura 4.

Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de pelo menos 35V.

Seus valores podem ser alterados para mudança de freqüência. Se os agudos tiverem de ser em ponto mais elevado, reduza estes capacitores para 10 µF.

Os indutores L1 e L2 são enrolados com fio esmaltado grosso, 16 ou 18 (quanto maior a potência, mais grosso deve ser o fio), num bastão de ferrite, conforme mostra a figura 5.

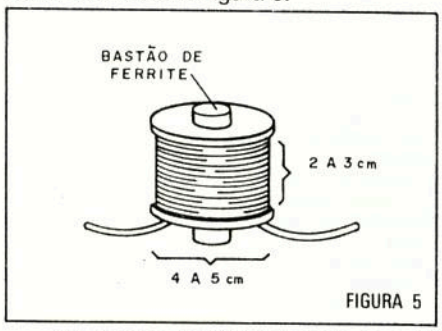


FIGURA 5

L1 consta de 120 voltas de fio e L2 de 30 voltas do mesmo fio. Pequenas alterações no número de voltas permitem reforçar os graves, médios ou agudos, conforme o gosto e cada um.

2. Divisor para 2 alto-falantes com cross-over em 1,5 kHz

Temos basicamente o mesmo circuito, mas os valores dos componentes mudam. (figura 6)

Neste circuito L1 é formada por 240 voltas de fio esmaltado 16 ou 18 num bastão de ferrite de aproximadamente 1 cm de diâmetro, e L2 consta de 120 voltas do mesmo fio também num bastão de ferrite das mesmas dimensões.

Os capacitores eletrolíticos ligados em oposição devem ter uma tensão mínima de trabalho de 30V.

Alterações de valores nos capacitores e no número de voltas das bobinas podem deslocar o ponto de cross-over. Os leitores podem fazer experiências neste sentido, se assim o desejarem.

3. Divisor para 3 alto-falantes (a)

O divisor da figura 7 usa três alto-falantes e tem pontos de cross-over em freqüências de aproximadamente 700 Hz e 3 000 Hz.

Neste circuito L1 consta de 450 a 500 voltas de fio 16 ou 18 numa forma com núcleo de ferrite de 1 cm de diâmetro, L2 consta de 240 voltas do mesmo fio com núcleo de ferrite, L3 consta de 80 voltas de fio e L4 também.

Todos os capacitores devem ter tensões de trabalho de pelo menos 30 volts.

A curva aproximada de separação deste divisor é mostrada na figura 8.

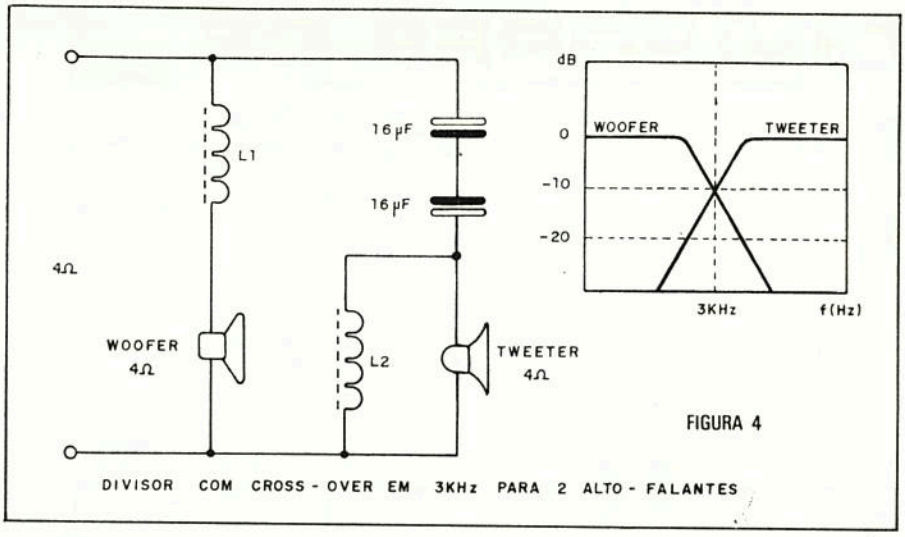


FIGURA 4

DIVISOR COM CROSS-OVER EM 3KHz PARA 2 ALTO-FALANTES

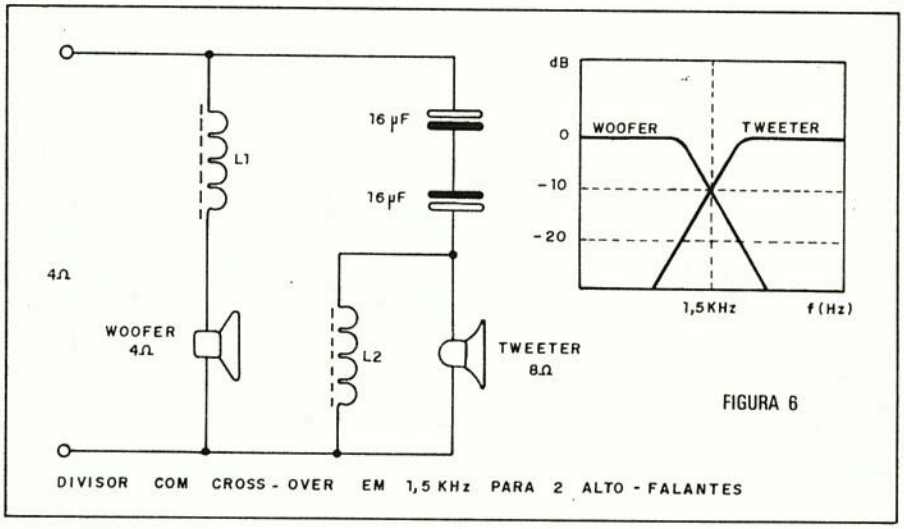
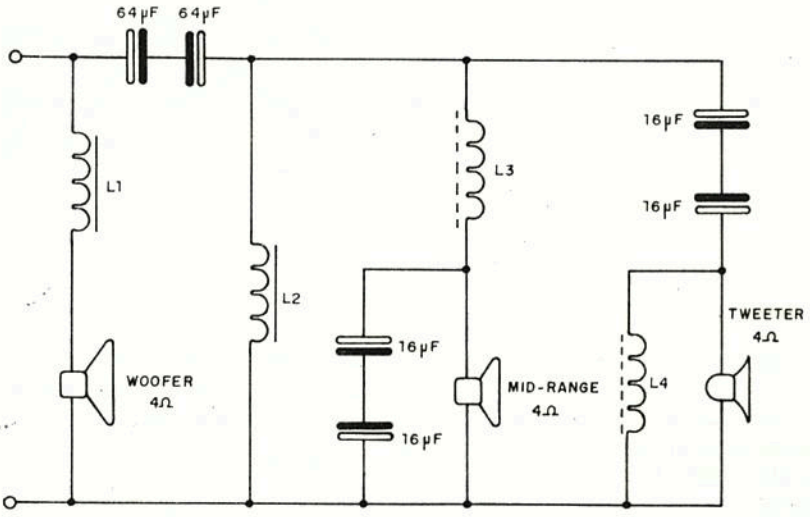


FIGURA 6

DIVISOR COM CROSS-OVER EM 1,5 KHz PARA 2 ALTO-FALANTES

FIGURA 7



DIVISOR DE 3 ALTO-FALANTES COM CROSS-OVER EM 700 Hz E APROXIMADAMENTE 3000 Hz.

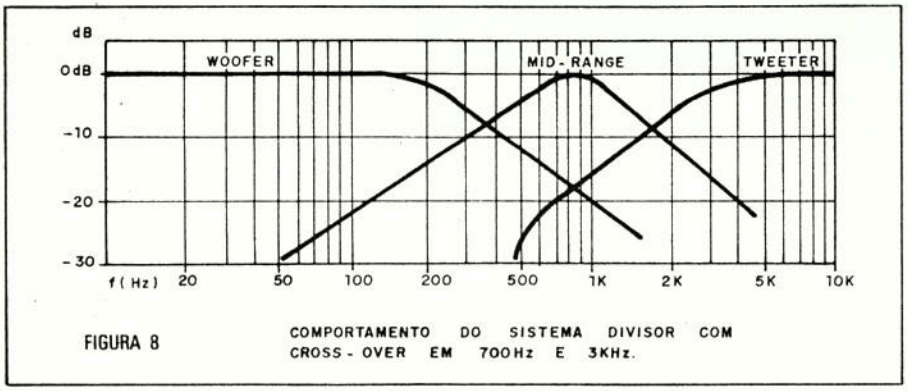
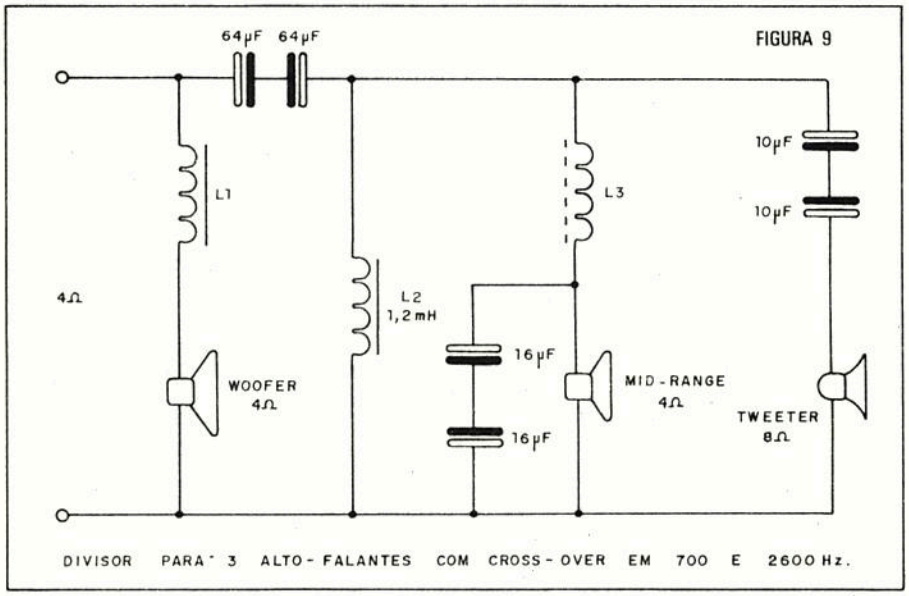


FIGURA 8 — COMPORTAMENTO DO SISTEMA DIVISOR COM CROSS-OVER EM 700Hz E 3KHz.

FIGURA 9



DIVISOR PARA 3 ALTO-FALANTES COM CROSS-OVER EM 700 E 2600Hz.

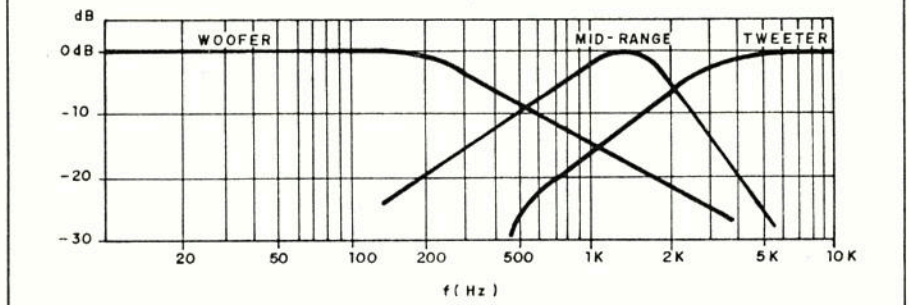


FIGURA 10 — COMPORTAMENTO DO SISTEMA DIVISOR COM CROSS-OVER EM 700Hz E 2600Hz.

4. Divisor para 3 alto-falantes (b)

Os pontos de cross-over deste quarto sistema ocorrem em freqüências de 700 a 2600 Hz aproximadamente. (figura 9)

Neste circuito L1 consta de 450 a 500 voltas de fio 16 ou 18 em fôrma com núcleo de ferrite de 1 cm de diâmetro; L2 consta de 200 voltas de fio em fôrma de mesmas características e L3 é formada por 80 voltas de fio também na mesma espécie de fôrma.

Os capacitores devem ter tensões de trabalho de pelo menos 30V.

Na figura 10 temos as curvas de separação deste divisor.

Observação

Lembramos que, para alterar a impedância dos divisores de 4 para 8 ohms, não basta usar alto-falantes de maior impedância (dobrar os valores), é preciso também modificar os valores dos capacitores e indutores de modo a manter os pontos de cross-over. Em outra oportunidade deveremos abordar sistemas de 8 ohms.

LIVROS PETIT

CIRCUÍTOS DE MICROS
- APPLE-TK-CP-IBMPC ..... Cz$ 295,00

VÍDEO-CASSETE - TEORIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA- Betamax e VHS, c/ adapt. NSC/PAL Cz$ 225,00

CONSTRUA SEU COMPUTADOR POR MEIO SALÁRIO MÍNIMO:- Micro de bancada, para prática de projetos, manutenção assembler/código de máquina ..... Cz$ 199,00

ELETRÔNICA DE VIDEOGAMES
- Circuitos, Programação e Manutenção com esquemas do Atari e Odissey ..... Cz$ 180,00

MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES
- Teoria, Técnica em Instrumentos, Apresentando os microprocessadores Z-80, 6502, 68.000 e guia do TK, CP e APPLE ..... Cz$ 180,00

ELETRÔNICA DIGITAL
- Teoria e Aplicação ..... Cz$ 114,00

APRENDENDO ELETRÔNICA ..... Cz$ 120,00

ELETRÔNICA BÁSICA- Teoria e Prática .. Cz$ 62,00

TELEVISÃO
- Teoria e Consertos - Cores/PB ..... Cz$ 142,00

TV-CORES E PRETO E BRANCO - CONSERTOS
- Com esquemas dos modelos estudados . Cz$ 150,00

RÁDIO - Teorias e Consertos- CIs de Audio, FM, AM, OC, HI-FI, Estéreo, etc. ..... Cz$ 146,00

SILK-SCREEN - P/Eletrônica, camiseta, chaveiros, adesivos, etc ..... Cz$ 82,00

AUTOMÓVEIS - Guia de manutenção .... Cz$ 78,00

FOTOGRAFIA ..... Cz$ 35,00

TODOS OS SEGREDOS DO TELEVISOR
- Antenas, Ligações e Jogos ..... Cz$ 180,00

CONSERTOS DE APARELHOS TRANSISTORIZADOS ..... Cz$ 180,00

GUIA DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES
- Mais de 10.000 tipos de transistores .... Cz$ 118,00

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA
- Em 5 linguas ..... Cz$ 118,00

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA
- Rádio e Televisão ..... Cz$ 180,00

REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO
- Teoria, Prática e Defeitos ..... Cz$ 160,00

NOÇÕES DE ELETROTÉCNICA PRÁTICA .. Cz$ 180,00

TRANSMISSORES E GERADORES DE RF Cz$ 160,00

O ELETRICISTA É VOCÊ
- Manual de instalação elétrica ..... Cz$ 210,00

CURSO RÁPIDO DE ELETRICIDADE ... Cz$ 106,00

MANUAL DO ELETRICISTA PRÁTICO .. Cz$ 160,00

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM CASAS E APARTAMENTOS ..... Cz$ 160,00

CONSERTE TUDO EM SUA CASA ..... Cz$ 160,00

CONSERTOS DOMÉSTICOS
- Em figuras ..... Cz$ 160,00

Atendemos pelo Reembolso Postal, com despesas postais por conta do cliente, mínimo de Cz$ 120,00. Solicitamos aos nossos clientes citar o nome desta revista no pedido.

ATENÇÃO: Para seu pedido chegar mais rápido, faça-o em letra de forma ou datilografado e não esqueça de colocar corretamente o CEP de sua cidade.

Solicito enviar para a Agência do Correio mais próxima da minha casa os livros assinalados com um X. Comprometo-me a retirá-los assim que o aviso chegar em minhas mãos. (Caso você não queira recortar a Revista, faça uma cópia em xerox).

Nome:_____

End.:_____

CEP_____ Cidade_____ Est.____

Agência do Correio mais próxima à minha casa é:

_____

petit
Petit Editora e Marketing Direto Ltda.

CAIXA POSTAL 8414 - AG. CENTRAL
CEP 01051 - SÃO PAULO - SP
AV. BRIG. LUIZ ANTONIO, 383 - 2º ANDAR
CJ. 208 - CEP 01317 - FONE: (011)36-7597 SP.

CONHEÇA O IH6116

O IH6116 é um Multiplexador Analógico de 16 canais em tecnologia CMOS. Com 4 linhas de controle podemos controlar 16 canais de saída e, ainda, com uma quinta entrada temos um controle de habilitação. Dentre as possíveis utilizações deste integrado, citamos a conversão de dados Parallel para Serial, de grande utilidade na informática. O integrado é compatível com os DG506, HI506 e AD7506, tendo entradas de controle de endereço compatíveis tanto com a tecnologia TTL como CMOS.

O IH6116 é um integrado monolítico CMOS que contém um multiplexador 1 de 16. Existem neste integrado 4 linhas binárias de decodificação, de tal forma ligadas que 16 canais podem ser controlados por 4 entradas de endereço. Existe ainda uma quinta entrada que pode ser usada para habilitar o sistema.

Quando a entrada Enable está no nível HI (5V), os canais são seqüencialmente ligados pelo endereçamento dado nas 4 linhas de Address, e quando EN está LO (OV) todos os canais permanecem desligados.

As 4 entradas de endereços (Address) podem ser controladas tanto por lógica TTL como por lógica CMOS. Neste controle, é necessário apenas que o "O" corresponda a qualquer tensão menor que 0,8V e o "1" corresponda a qualquer tensão acima de 3,0 V.

Veja que, para termos a habilitação, a entrada Enable deve ser levada a uma tensão de 5V, e para desabilitar o sistema a tensão deve ser menor que 0,8 V.

Na figura 1 temos o circuito equivalente funcional deste integrado, de modo a facilitar a visualização de suas entradas e saídas.

Na figura 2 temos a pinagem deste integrado que é apresentado em invólucro DIL de 28 pinos.

A tabela I corresponde a função verdade deste integrado, que admite então 16 posições possíveis de endereçamento.

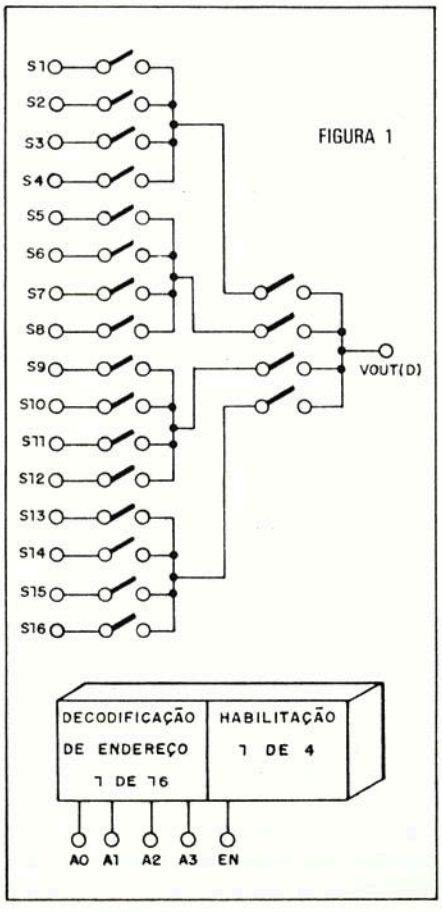


FIGURA 1

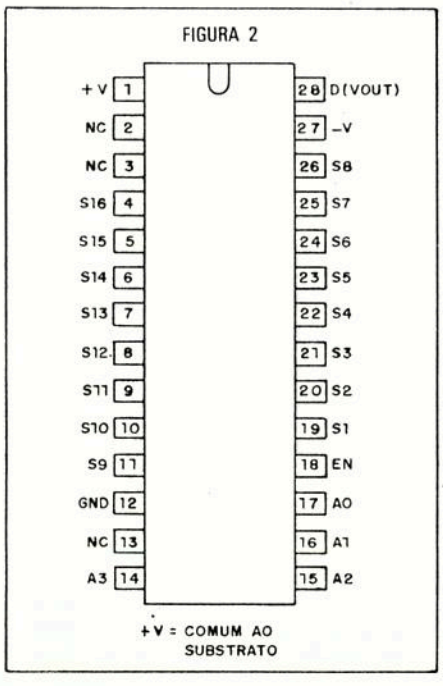


FIGURA 2

TABELA I

TABELA VERDADE DE DECODIFICAÇÃO

A3	A2	A1	A0	EN	Chave "ON"
x	x	x	x	0	nenhuma
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	1	2
0	0	1	0	1	3
0	0	1	1	1	4
0	1	0	0	1	5
0	1	0	1	1	6
0	1	1	0	1	7
0	1	1	1	1	8
1	0	0	0	1	9
1	0	0	1	1	10
1	0	1	0	1	11
1	0	1	1	1	12
1	1	0	0	1	13
1	1	0	1	1	14
1	1	1	0	1	15
1	1	1	1	1	16

Lógica "1" = $V_{AH} \geq 3,0V$

$V_{ENH} \geq 4,5\ V$

Lógica "O" = $V_{AL} \leq 0,8\ V$

Os máximos absolutos indicados pelo fabricante são:

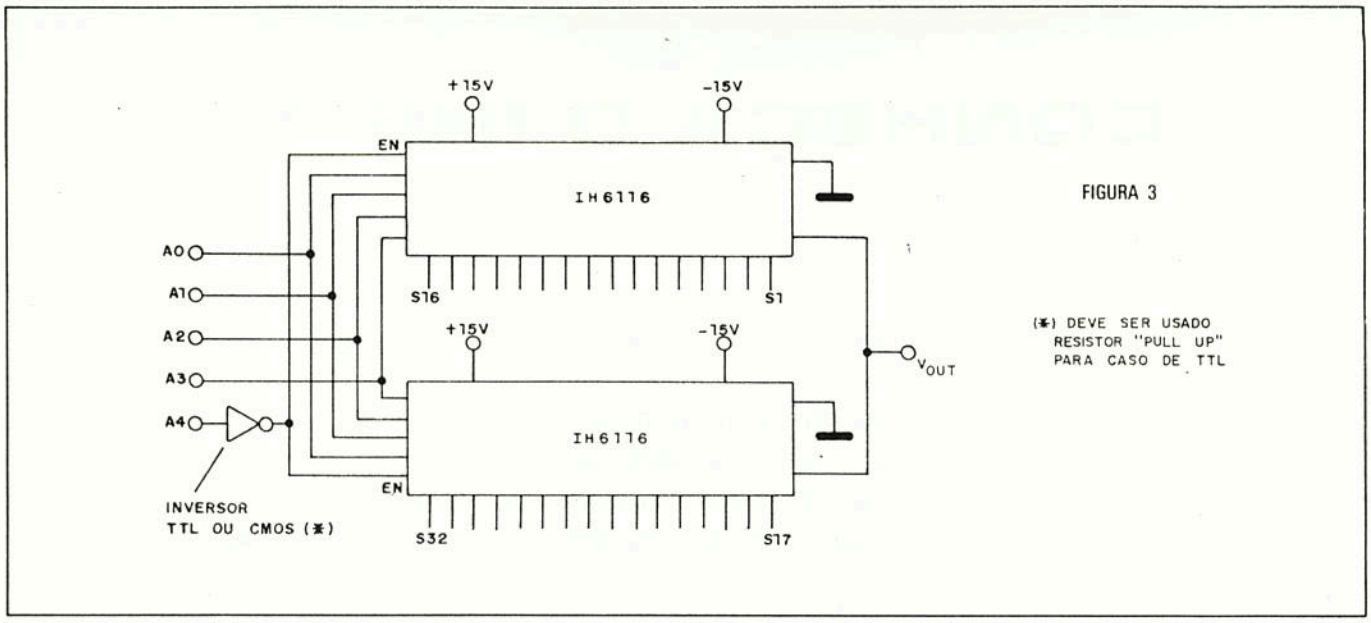


FIGURA 3

V_{IN}(A, EN) em relação a massa	-15 V a +15 V
V_S ou V_D em relação a V+	0, -32 V
V_S ou V_D em relação a V-	0, 32 V
V+ em relação a massa	16 V
V- em relação a massa	-16 V
Corrente (qualquer terminal)	30 mA
Corrente (drenada ou fornecida analogicamente)	20 mA
Temperatura de operação	-55 a 125°C
Dissipação	1 200 mW

r_{DS} (on)	menor que 700 ohms
I_D(off)	menor que 100 pA
Isolação OFF	60 dB
t_{trans}	0,6 µs (tip)
t_{EN} (on)	0,8 µs (tip)
t_{EN} (off)	0,3 µs (tip)
Corrente de alimentação (V+)	55 µA (tip)
Corrente de alimentação (V-)	2 µA (tip)
Corrente de alimentação (V+) máx	1 000 µA
Corrente de alimentação (V-) máx	1 000 µA

TABELA II

TABELA VERDADE DECODIFICADA

A4	A3	A2	A1	A0	Chave "ON"
0	0	0	0	0	S1
0	0	0	0	1	S2
0	0	0	1	0	S3
0	0	0	1	1	S4
0	0	1	0	0	S5
0	0	1	0	1	S6
0	0	1	1	0	S7
0	0	1	1	1	S8
0	1	0	0	0	S9
0	1	0	0	1	S10
0	1	0	1	0	S11
0	1	0	1	1	S12
0	1	1	0	0	S13
0	1	1	0	1	S14
0	1	1	1	0	S15
0	1	1	1	1	S16
1	0	0	0	0	S17
1	0	0	0	1	S18
1	0	0	1	0	S19
1	0	0	1	1	S20
1	0	1	0	0	S21
1	0	1	0	1	S22
1	0	1	1	0	S23
1	0	1	1	1	S24
1	1	0	0	0	S25
1	1	0	0	1	S26
1	1	0	1	0	S27
1	1	0	1	1	S28
1	1	1	0	0	S29
1	1	1	0	1	S30
1	1	1	1	0	S31
1	1	1	1	1	S32

Aplicações

Na figura 3 temos um circuito de multiplexação de 32 canais usando 2 IH6116.

A tabela verdade é mostrada a seguir. (tabela II)

O sistema mostrado consiste simplesmente na utilização de dois integrados, cada qual multiplexando 16 entradas. Os grupos de 4 saídas de cada integrado são unidos de modo a termos uma saída única. Como em cada instante temos um canal ON e os 7 demais OFF, a corrente de fuga ($I_{D(on)}$) corresponde ao valor especificado multiplicado por 7 o que resulta em aproximadamente 1 nA tipicamente.

A velocidade de operação é de 0,8 µs para t_{ON} e 0,3 µs para t_{OFF}.

A resistência de cada canal é de aproximadamente 500 ohms.

Na figura 4 temos um multiplexador de 32 canais que utiliza dois 6116 e mais um IH 5041.

A tabela verdade funcional para esta configuração é a mesma do circuito anterior.

A finalidade do IH5041 é fazer com que em cada instante tenhamos apenas 4 saídas conectadas, de modo a reduzir a corrente de fuga. Assim, sempre teremos 1 saída ON e 3 OFF durante a multiplexação, o que reduz a corrente de fuga à metade em relação à configuração anterior.

Além disso, o IH5041 tem uma resistência ON menor, tipicamente de 50 ohms que, somado aos 500 ohms, não altera sensivelmente o desempenho do sistema, mas a corrente de fuga se reduz a 0,2 nA.

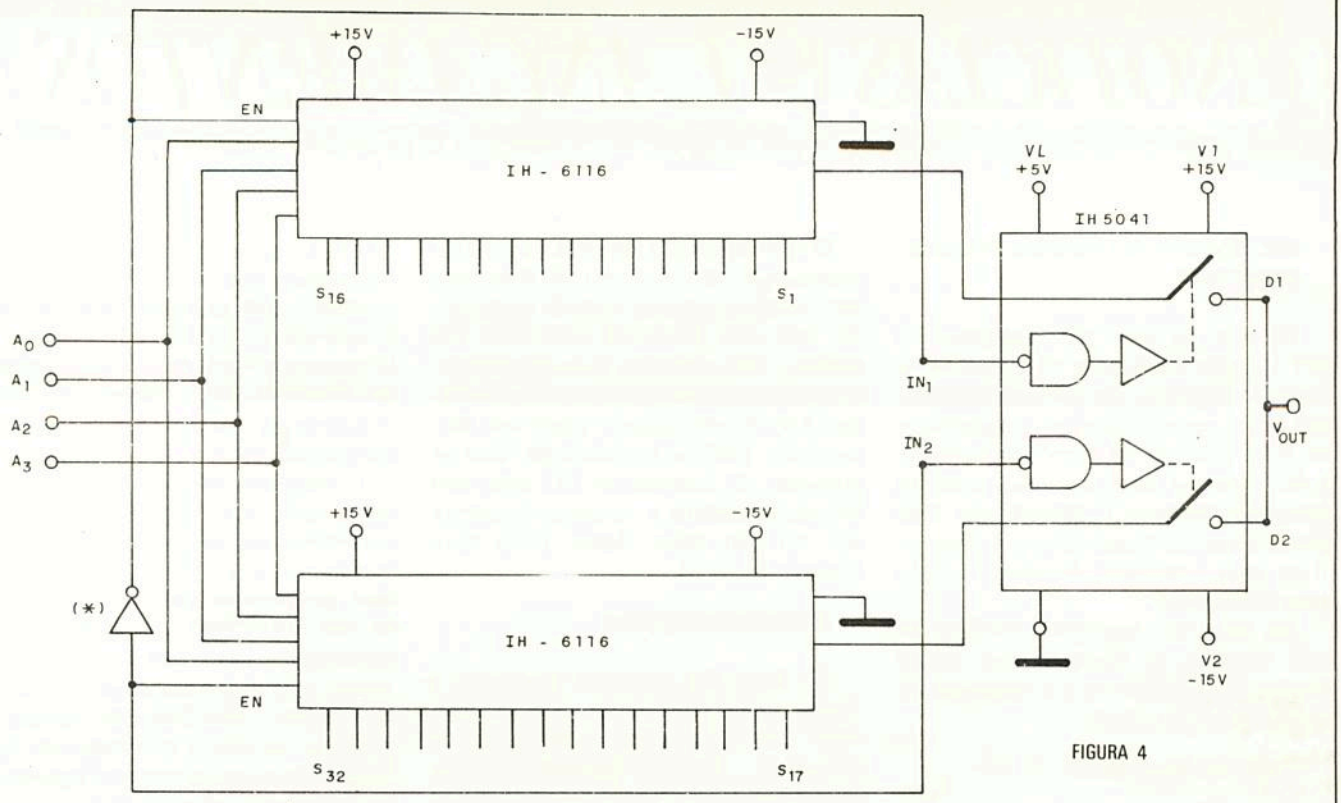


FIGURA 4

(*) INVERSOR TTL OU CMOS
PARA TTL DEVE SER USADO RESISTOR "PULL UP"

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.

SIM, quero ser assinante da revista SABER ELETRÔNICA.

Estou certo que receberei: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cz$1.020,00 (válido até 01-07-87)

Estou enviando

☐ Vale postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – 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. Guilherme Cotching, 608 – 1º and. – Caixa Postal 50450 – S. Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

NOVIDADES DO SOM DA PHILIPS NA 37ª UD

No setor de áudio, a Philips lançou na 37ª UD sua nova linha de sistemas de som. No segmento dos sistemas modulares foram apresentados os componentes da linha Trendsound, com dois modelos, e no segmento dos integrados, os Stereo Integrated Systems F1330 e F1430. Este último integrado trouxe uma grande novidade para o mercado brasileiro: versão com AM estéreo.

Na linha dos aparelhos portáteis foram lançados os Micro System portátil Double Sound Machine e o Rádio-gravador Estéreo Copy-Right.

Sistemas Modulares

Totalmente compatíveis com os Compact Disc Players, os sistemas modulares Trendsound I e II possuem harmonia perfeita, em estilo e tecnologia, com o som digital a laser. O top desta linha Hi-Fi é o Trendsound II, composto dos seguintes módulos: Stereo Tuner Amplifier FR-315, Soft Touch Stereo Cassete Deck FC-310, toca-discos Belt Drive FR-312, Compact Disc Player CD-350 e caixas acústicas Three Way Speaker System.

O Stereo Tuner Amplifier FR-315 possui 240 watts de potência PMPO e sintonizador digital AM e FM estéreo, proporcionando maior facilidade e precisão na sintonia. O Soft Touch Stereo Cassete Deck FC-310 tem filtro eletrônico de redução de ruídos DNR - Dynamic Noise Reduction - que elimina os indesejáveis ruídos de fundo nas gravações, controle eletrônico de velocidade do motor e controle de nível de gravação, através de um display luminoso com leds. O Stereo Record Player FP-312 é Belt Drive e tem retorno automático e pitch control com luz estroboscópica para ajuste perfeito da velocidade de rotação. O Compact Disc Player possui novo sistema laser de feixe único, sistema de superamostragem quádrupla e filtragem digital. Este aparelho permite programação de até 20 faixas em qualquer ordem, acesso direto a qualquer faixa, avanço e retrocesso com som audível e 3 velocidades automáticas.

O Trendsound I é um sistema modular composto de Stereo Tuner Amplifier com 180 watts de potência PMPO, sintonizador com três faixas de onda (AM, FM estéreo, OC), entradas para equalizador e conexão para equipamentos auxiliares. Seu Soft Touch Cassete Deck tem filtro eletrônico DNR e controles de nível de gravação. O toca-discos DC drive tem retorno automático e as caixas acústicas são do tipo Bass Reflex (Two Way Speaker System).

Sistemas Integrados

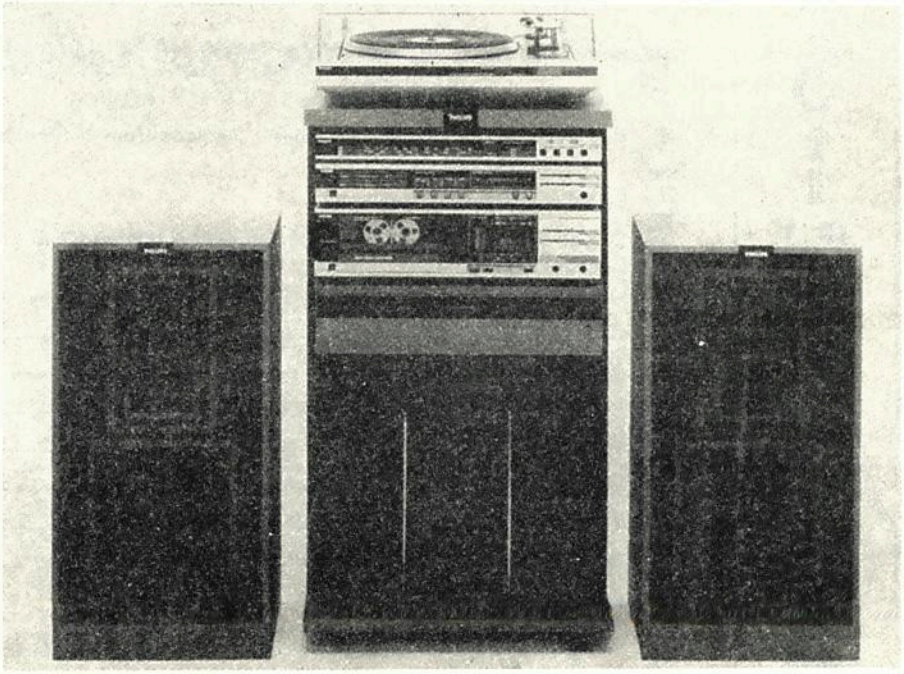
Na linha dos sistemas integrados a Philips apresentou, o seu primeiro aparelho com AM estéreo, numa versão do Integrated Stereo System F-1430. O F-1430 possui amplificador com 120 watts de potência PMPO, controles de equalização em três freqüências (graves, médios e agudos), sintonizador de três faixas de onda (AM, FM estéreo, OC) e o Double Deck com teclas Soft Touch. O Double Deck faz cópias de fita para fita, permitindo que se ouça outra fonte durante a operação.

Possibilita a reprodução de até duas horas de música sem interrupções através do sistema Continuous Play, possui função karaokê com volume ajustável do microfone e possibilidade de gravação da mixagem com qualquer fonte de sinal. O toca-discos Belt Drive tem retorno automático e entrada auxiliar para conexão de Compact Disc Player. As caixas acústicas são Bass Reflex e o rack possui compartimento para discos e fitas.

O Integrated Stereo System FR-1330 tem amplificador com 80 watts de potência PMPO, controles de equalização em três freqüências (graves, médios e agudos), sintonizador com três faixas de onda (AM, FM estéreo, OC), tape deck com mecanismo silencioso e teclas Soft Touch, auto stop e ejeção hidráulica. Seu toca-discos é Belt Drive com retorno automático, as caixas acústicas são Bass Reflex e o design é moderno e jovem, na cor anthracyte, incluindo rack.

Stereo Music Centre

O Stereo Music Centre F-1010 é um combinado estéreo com desing Short Line Dark, seguindo tendência mundial de apresentação de aparelhos na cor preta. Possui amplificador com 76 watts PMPO, sintonizador AM, FM estéreo, full auto stop, toca-discos com controle eletrônico de rotação e caixas Bass Reflex.



Sistema modular Trendsound I, da Philips, tem 180 watts de potência

Double Sound Machine

O Double Sound Machine consiste num Micro System portátil AR-675 com sintonizador com 4 faixas (AM, FM estéreo e duas ondas curtas), e equalizador gráfico com 5 bandas Double Deck Soft Touch, compatível com fitas de metal, com Continuous Play e cópias de fita para fita em velocidade normal e acelerada (High Speed Copy).

Rádio–Gravador Estéreo Copy-Right

Este aparelho tem rádio com 4 faixas (AM, FM estéreo e duas ondas curtas), duplo cassete para cópias de fita para fita e reprodução contínua. Permite gravação direta do rádio e do microfone interno.



Sound Machine AR 675, o primeiro "double dech" da Philips

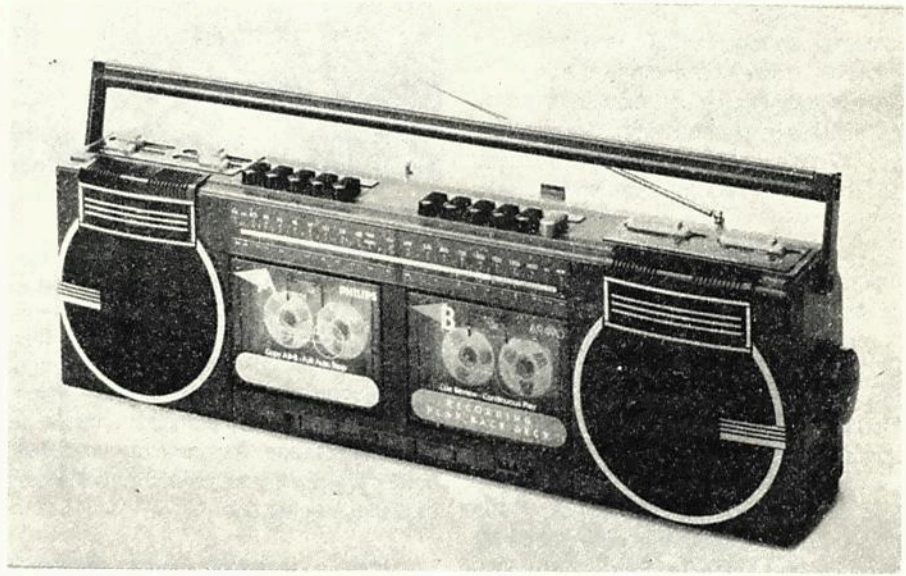
ITAUTEC INTRODUZ NOVIDADES NO SUPERMINI I - 9000

O Supermini I-9000, um dos mais complexos projetos já realizados pela Itautec, resultado da transferência de tecnologia da empresa norte-americana Formation e que desde abril de 86 está sendo produzido no Brasil, devendo atingir ainda este mês o seu último estágio de nacionalização, com um índice acima de 85%, está incorporando duas novidades em relação ao seu projeto inicial: um novo disco de 317,5 MB de capacidade, mais compacto que o anterior de 635 MB, e uma nova placa de comunicação serial, interna ao Supermini, que permite a interligação a terminais remotos, sem o auxílio de outros equipamentos.

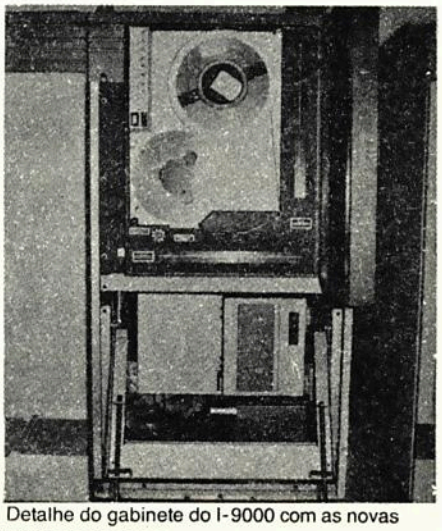
O novo disco, pertencente a uma geração mais moderna, emula uma única unidade 3350 da IBM, ao contrário da unidade de disco anteriormente utilizada no I-9000, com 635 MB, que emulava duas unidades 3350. A grande vantagem desta alteração é a economia de espaço, que representa 1/8 da área total do equipamento, pois agora podem ser utilizados até dois discos, exatamente abaixo da unidade de fita, no mesmo gabinete, dispensando assim todo um módulo. Para a Itautec foi necessário ajustar o equipamento para que ele pudesse comportar estas alterações, tornando-o mais compacto. "É possível agora ao usuário ter uma configuração muito boa com apenas dois gabinetes", justifica Simon Schvartzman, diretor do grupo Supermini. O usuário do I-9000 que quiser expandir sua configuração poderá incorporar ao equipamento os novos módulos.

Até o momento quem possuísse um Supermini I-9000 e quisesse interligá-lo a uma rede de terminais remotos, teria necessariamente de utilizar as unidades de controle de comunicação, com linhas de comunicação serial e o canal byte multiplexor, localizado internamente ao I-9000. Com a nova placa de comunicação serial, que comporta duas linhas, e com o uso de concentradores, até 16 terminais podem ser interligados ao I-9000, sem a necessidade de qualquer outro equipamento. Num mesmo Supermini da Itautec podem ser instaladas até dez placas de comunicação serial. "Irá se beneficiar desta implementação no equipamento principalmente o usuário de porte pequeno, que tenha necessidade de uma rede com poucos terminais remotos", explica Simon. O usuário que já possui o equipamento pode incorporar a nova placa, que representa uma considerável economia em relação a opção anterior, sem nenhuma alteração.

A produção do I-9000, que envolve uma equipe de 80 pessoas e ocupa uma área de 2 200m^2 na fábrica da Itautec, deverá manter-se este ano em três equipamentos mês. Mais duas novidades deverão ainda ser finalizadas em 87: aumento da capacidade de memória de 8 para 16 MB.



O Rádio-gravador Philips AR 490 tem 4 faixas de onda e "double deck"



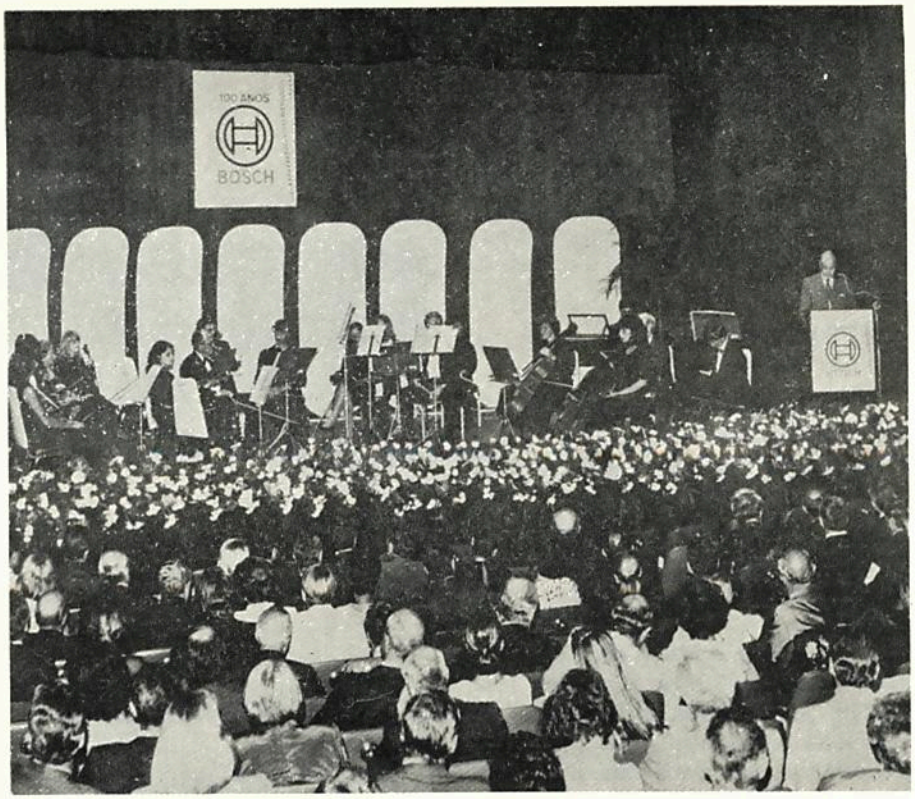
Detalhe do gabinete do I-9000 com as novas unidades de disco.

COMEMORADO EM SÃO PAULO CENTENÁRIO DO GRUPO BOSCH

Com a presença de seus principais dirigentes a nível mundial – Prof. Hans L. Merkle, Presidente do Conselho; Dr. Marcus Bierich, Diretor Presidente e Dr. Konrad Eckert – a Robert Bosch comemorou em São Paulo os 100 anos de atividades do Grupo fundado na Alemanha em 1886 e hoje presente em 139 países com fábricas, subsidiárias e associadas.

Ao comemorar seu primeiro centenário, a Bosch se apresenta hoje entre as 15 maiores empresas da Alemanha, sendo a Robert Bosch Limitada, no Brasil, a maior indústria de autopeças diesel e elétricas da América Latina – o que representa os maiores investimentos do Grupo fora da Alemanha. No ramo automotivo, O Grupo Bosch é um dos mais desenvolvidos do mundo, criador dos sistemas de ignição, injeção a diesel e a gasolina, e lider em inúmeros ramos da área automotiva diesel, elétrica, eletrônica, hidráulica e pneumática, com objetivos de desenvolvimento sempre voltados ao automóvel seguro, econômico e não poluente.

Os 100 anos da empresa foram comemorados em São Paulo, em solenidade realizada no Teatro Maksoud Plaza, quando fizeram uso da palavra o Diretor Geral da Robert Bosch Limitada, Eng. Fraz L. Reimer, e o Diretor Presidente da Robert Bosch GmBH, Dr. Marcus Bierich que assim se expressou sobre a orientação social norteadora do Grupo, desde sua fundação: "ainda hoje em dia a empresa Bosch é marcada pela personalidade de seu fundador. Seu espírito filantrópico continua vivo na "Fundação Bosch" que, com 90%, faz parte do capital original da Bosch GmBH e é considerada uma das maiores fundações industriais da República Federal Alemã. Ela apóia e patrocina a saúde pública, o intercâmbio entre os povos, bem estar, a educação e formação, os interesses culturais, as artes, como também a pesquisa e promoção nas áreas das ciências cultural, social e intelectual".



Comemoração dos 100 anos da Bosch

PETERCO EXPORTA PARA OS ESTADOS UNIDOS

A Peterco Iluminação e Eletricidade, empresa de luminárias, reatores e equipamentos de iluminação, incorporada ao grupo Philips em 1983, fechou um importante contrato de exportação com os Estados Unidos. Ela está fornecendo para a prefeitura da cidade de Nova York 2500 semáforos para pedestres e 6600 semáforos de tráfego veicular, num valor aproximado de 700 mil dólares.

Os semáforos para pedestres, tem formato retangular com as inscrições "walk" em azul e "don't walk" em vermelho. Os semáforos de tráfego veicular são composto por três luminárias redondas de 200 a 300 milímetros de diâmetro, com lâmpadas incandescentes e vidros espelhados. As primeiras unidades começaram a ser entregues pela Peterco em janeiro deste ano.

DISMAC INVESTE NO SEU PC-16

Acreditando num mercado ainda promissor para este tipo de produto, a Dismac investe no seu micro linha PC de 16 bits e compatível com o da IBM. Trata-se do PC16 Dismac, apresentado em duas versões: normal e PCXT, de maior porte. O equipamento, considerado padrão na faixa das máquinas de uso profissional, é modulado, podendo ser usado por pequenas, médias e grandes empresas.

Os micros da linha PC têm uma grande aceitação no mercado devido à versatilidade e ao seu grande número de aplicações. Segundo levantamentos do Anuário de Informática Hoje, em 1986 houve um crescimento da ordem de 375% em relação à produção de PCs de 1985, somando-se aí o desempenho dos 60 fabricantes deste equipamento.

O modelo lançado pela Dismac é compacto com grande velocidade de processamento e atende às últimas tendências do mercado internacional. O sobredimensionamento da fonte possibilita grande expansão para o sitema. Possui memória RAM que pode ser expandida até 1MB e suporta todos os sistemas operacionais nacionais e compatíveis com hardware do IBM PC. O PC dismac funciona síncrona e assincronamente com "mainframes", computadores de grande porte, e com placas adicionais pode ser conectado à rede local ou pública.



PC-16 Dismac

SORTEADOR ELETRÔNICO

Com este simples dispositivo você pode sortear números entre 0 e 99 de um modo absolutamente aleatório. Além de servir para sorteios em festas, quermesses ou decisões de rifas, o aparelho que descrevemos pode ser usado como juiz para qualquer disputa em que não haja confiança em resultados obtidos de outra maneira.

Alexandre Braga

O sorteador descrito neste artigo consiste basiamente num sistema contador, capaz de contar o número de ciclos do sinal produzido por um oscilador. Passando por uma etapa decodificadora, o sinal contado é aplicado a um display, que fará a representação óptica do número sorteado.

Quando o jogador aciona o interruptor que inicia o sorteio, a freqüência do sinal produzido pelo oscilador irá diminuindo lentamente até que o mesmo pare de oscilar. Neste momento apenas o número sorteado aparecerá no display.

Veja que o elevado número de ciclos do oscilador permite que os números de 0 a 99 sejam percorridos algumas vezes antes do sorteio e que as oscilações não param tão logo o interruptor seja acionado, mas sim alguns segundos após, o que evita qualquer possibilidade de "trapaça".

O circuito básico sorteia números entre 0 e 99 mas pode ser facilmente ampliado para sortear números até 999 ou mesmo 9999. Para que torne mais simples a explanação geral do circuito, achamos conveniente, antes de dar início à descrição do seu funcionamento, fazer um estudo sobre os contadores e decodificadores aqui utilizados.

DESCRIÇÃO DOS CIRCUITOS INTEGRADOS TTL

1 – CONTADORES

Conforme sabemos, os flip-flops são circuitos que dividem a freqüência de um trem de pulsos de entrada por um fator de dois. Isso é possível pois no primeiro pulso de entrada a saída se tornará alta, e no segundo pulso a saída se tornará baixa novamente. O flip-flop está contando, portanto, de 0 para 1.

Associando-se diversos flip-flop podemos formar contadores que contarão qualquer número desejado, quer dizer, após "n" pulsos de clock serem introduzidos no contador os estados de saída dos flip-flops no contador representarão o número "n" em sua forma binária ou em outro código. Veja agora que os contadores sendo formados por flip-flops funcionam como memórias, o que quer dizer que uma vez sorteado determinado número, o mesmo é "memorizado" pelos contadores, que permanecerão nesta posição até que o interruptor do sorteio seja pressionado por nova jogada.

Existem circuitos integrados contadores tanto na família C-Mos como na TTL. Como o princípio de funcionamento dos dois é o mesmo, podemos dizer que a versão C-MOS é um modelo mais aperfeiçoado do que a TTL. Assim, visando os leitores que estão começando a projetar e montar circuitos digitais, optamos pela segunda versão, utilizando o circuito integrado 7490.

O 7490 é um contador binário de 4 bits que trabalha apenas no sentido crescente (up-counter). Isso significa que o circuito segue uma seqüência binária de 0000 (0) até 1001 (9) e então repete, caracterizando-se como um contador de década (figura 1).

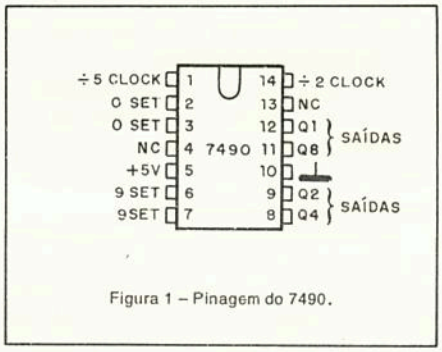


Figura 1 – Pinagem do 7490.

PINOS				
14	11	8	9	12/1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

Figura 2 – Tabela verdade do CI 7490.

A contagem neste integrado se faz na transição negativa do sinal de entrada,ou seja, quando a tensão passa do nível 1 ao nível 0 na entrada. A entrada "0 SET", pino 2, é usada para a reciclagem (RESET) do contador. Se esta entrada for levada a um nível HI as saídas do contador (Q1, Q2, Q4, Q8) apresentarão o número zero em sua forma binária. Da mesma forma, se levarmos as entradas "9 SET" a um nível lógico alto, a contagem será paralizada no número 9.

Para melhor compreensão da lógica de contagem do 7490 fornecemos na figura 2 a tabela verdade deste circuito integrado.

Como todo integrado TTL a alimentação deste deve ser feita com uma tensão de 5 V. A freqüência máxima de operação é da ordem de 18 MHz e a corrente exigida da fonte e de 32 mA.

2 – DECODIFICADORES

Como os sinais de saída dos contadores são codificados em binário, não podem fornecer por si só uma indicação direta que corresponda aos números de nosso sistema decimal para alimentar os displays.

Para transformar os sinais binários em decimais, por exemplo, utilizamos os decodificadores, que na verdade nada mais fazem do que associar a cada combinação dos sinais de entrada (binário) a presença de sinal em determinadas saídas (correspondendo ao algarismo em decimal).

Existem diversos tios de decodificadores, no entanto o que mais nos interessará no momento é o que fornece uma saída de "7 segmentos", Isso se justifica pelo fato de que os displays mais populares são formados por 7 diodos emissores de luz (LEDs) colocados numa disposição tal a formar a figura correspondente a um "8". (figura 3).

Usamos em nosso sorteador o circuito integrado 9368, que consiste num decodificador BCD para 7 segmentos. Na figura 4 temos a pinagem deste integrado, onde as entradas Q1, Q2, Q4 e Q8 recebem os pulsos de saída do

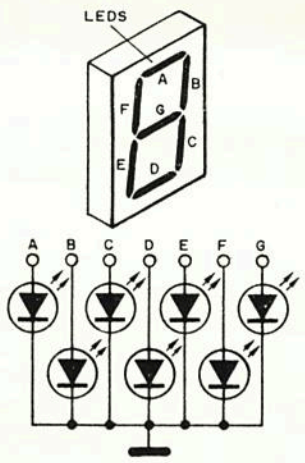


Figura 3 – Aspecto físico e estrutura interna de um display de catodo comum.

contador e as saídas de 0 a 9 fornecem o sinal decodificado, conforme se verifica na tabela verdade da figura 5.

Este decodificador possui uma entrada de teste (LAMP TEST) em que se pode fazer a verificação de todos os segmentos dos display. Ao ser excitada essa entrada, serão acesos todos os segmentos simultaneamente.

A entrada RBI (Ripple Blanck Input) inutiliza-se os zeros dos displays, enquanto que a saída RBO (Riple Blanking Output) estrutura a formação da cascata entre vários decodificadores e suprime os zeros à esquerda nos displays.

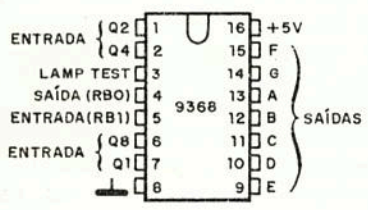


Figura 4 – Pinagem do 9368.

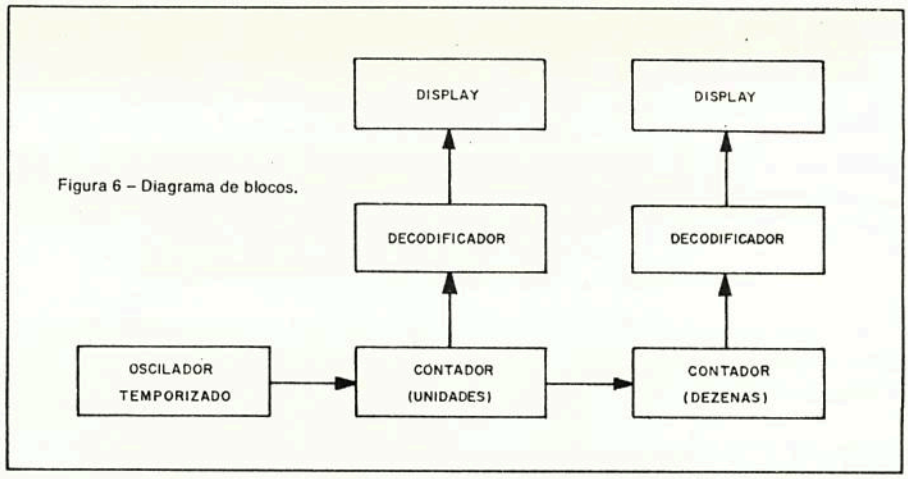


Figura 6 – Diagrama de blocos.

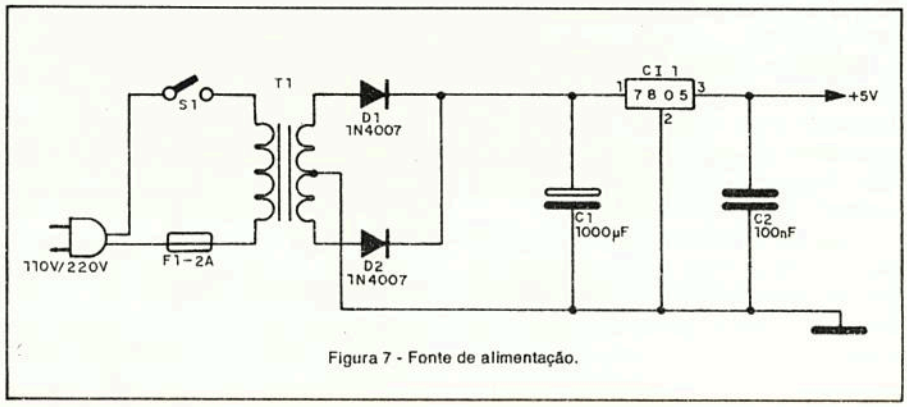


Figura 7 - Fonte de alimentação.

O PROJETO

Na figura 6 temos o diagrama em blocos do sorteador eletrônico.

O bloco corresponde ao oscilador e constitui o "coração" do circuito, ou seja, o sorteador propriamente dito. A base deste oscilador é o circuito integrado 555 na sua configuração astável.

Ao acionarmos a chave S2 estaremos polarizando o transistor Q1, que por sua vez carregará o capacitor C4, permitindo que o oscilador opere. A partir do momento em que desligamos S2, o capacitor C3 inicia sua descarga, continuando a enviar a alimentação necessária à polarização do transistor; entretanto, conforme o capacitor for se descarregando, a freqüência do oscilador irá diminuindo até chegar a zero, quando então não teremos pulsos de "clock" para acionar o contador, o que significa que o número estará sorteado. Com um capacitor de 100 µF o oscilador levará cerca de 6 segundos para efetuar o sorteio.

Os leitores interessados poderão mudar o valor de C4 para modificar a velocidade com que os números de 0 a 99 são percorridos. Quanto maior o capacitor menor será a freqüência de oscilação e mais vagaroso será o percurso dos números. Após o circuito oscilador temos dois contadores de década: um para as unidades e outro para as dezenas. O primeiro circuito contará de 0 até 9, quando então enviará um pulso para o segundo contador, que representará as dezenas.

Cada circuito contador é ligado a um decodificador, que se encarregará de "pegar" o sinal codificado em binário e transformá-lo de tal maneira a fazer acender os segmentos do display formando o número desejado.

Observe que temos para cada algarismo um contador, um decodificador e um display. Isso significa que para ampliarmos o nosso sorteador bastará repe-

PINOS

6	2	1	7	13	12	11	10	9	15	14
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1

Figura 5 – Tabela verdade do CI 9368.

tir, as ligações de cada um desses conjuntos. Desse modo poderemos ter um número indefinido de algarismos, segundo nossas necessidades. Para a alimentação do circuito temos duas possibilidades: a primeira é utilizar 4 pilhas médias em série com 2 diodos 1N 4001 e a segunda é a fonte sugerida na figura 7. Tendo em vista que a durabilidade das pilhas não é muito grande, o uso da fonte de alimentação lhe proporcionará uma economia significativa.

MONTAGEM

O circuito completo do sorteador eletrônico é dado na figura 8.

Na figura 9 damos o desenho da placa de circuito impresso e a disposição dos componentes.

Além dos cuidados básicos e convencionais com a montagem, recomendamos o uso de soquetes para os circuitos integrados e para os displays, tendo em vista a delicadeza desses componentes quanto à soldagem.

De resto, basta executar a montagem com atenção que o circuito não lhe oferecerá nenhuma dificuldade no funcionamento.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI.2 – Circuito integrado TDB 0555
CI.3, CI.4 - 9368 - circuito integrado TTL - decodificador
CI.5, CI.6 - 7490 – circuito integrado TTL
Q1 - BC558 ou equiv. - transistor PNP
LED - Led comum
DS.1, DS.2 - displays FND500
Capacitores:
C3 - 100 µF x 16 V – capacitor eletrolítico
C4 - 2,2 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
CS - 100 nF – capacitor cerâmico
Resistores (todos de 1/8 W):
R1 - 1K5 (marrom, verde, vermelho)
R2 - 47K (amarelo, violeta, laranja)
R3 - 1M (marrom, preto, verde)
R4 - 120R (marrom, vermelho, marrom)
R5 - 8K2 (cinza, vermelho, vermelho)
R6 - 100K (marrom, preto, amarelo)
Material para a fonte (opcional):
CI.1 – Circuito integrado µA 7805
D1, D2 - 1N 4007 – diodos retificadores de silício
C1 - 1000 µF x 25 V – capacitor eletrolítico
C2 - 100 nF – capacitor cerâmico
T1 - transformador com primário 110/220V e secundário de 9 + 9V x 1A
F1 – fusível de 2 A
Diversos:
S1 – interruptor simples (para a fonte)
S2 – chave HH – 2 pólos x 2 posições
Placa de circuito impresso, soquetes para CIs, fios, caixa para montagem etc.

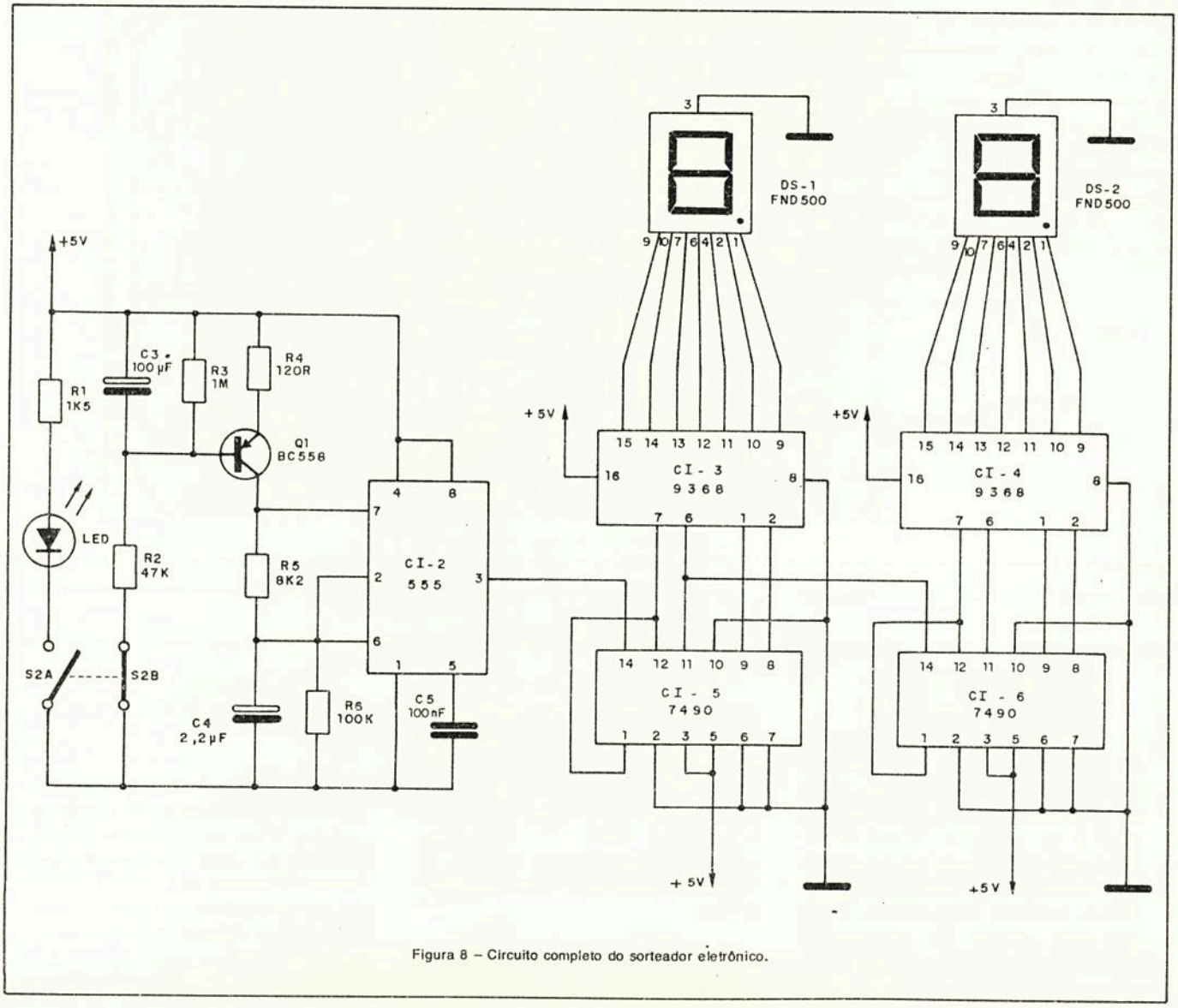
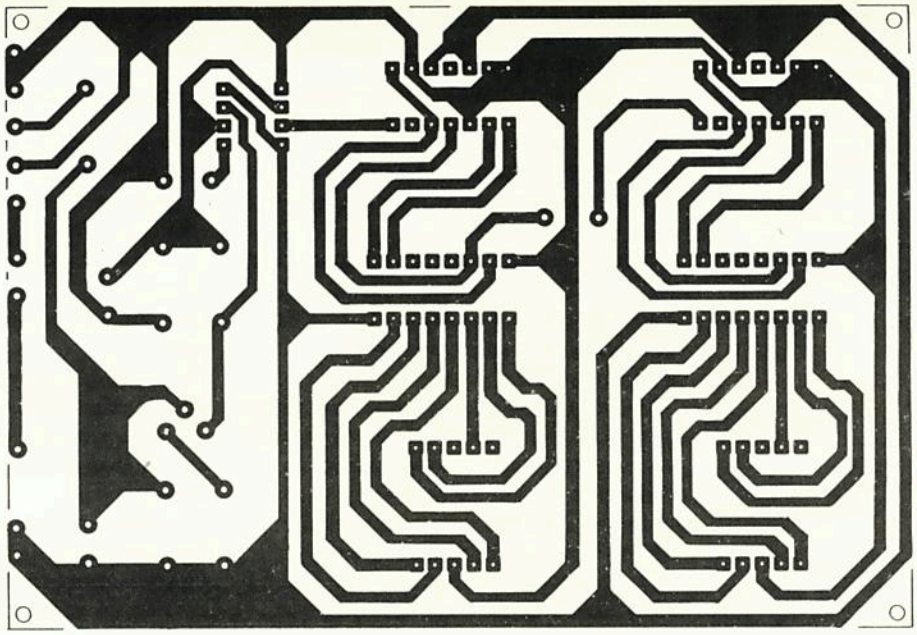


Figura 8 – Circuito completo do sorteador eletrônico.



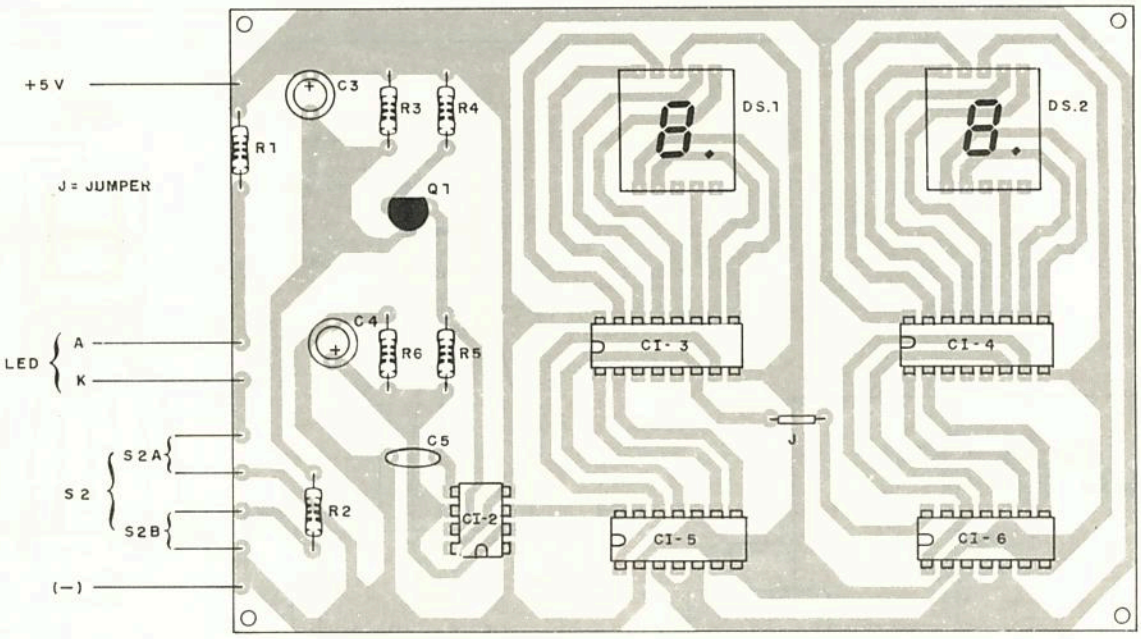


Figura 9 – Placa de circuito impresso.

IDÉIA PRÁTICA

OC71 E OC75 COMO FOTOTRANSISTORES

Transistores antigos muito comuns são os OC71 e OC75 que possuem invólucros de vidro, os quais, depois de raspados, expõem as junções à luz ambiente. Nestas condições, tais transistores se tornam excelentes fototransistores com características bastante próximas dos TIL78, que nem sempre são encontrados com facilidade no mercado local.

No caso do OC75 em circuitos de fotorrelés como da revista Nº148, basta ligar o terminal central (que possivelmente é a base) no ponto mais negativo do circuito e o ponto mais positivo ao terminal que possui um pedaço menor de cristal. Com esta ligação observa-se a maior variação de resistência com incidência de luz.

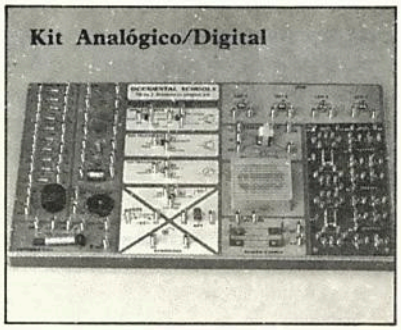
FERNANDO G. CARVALHO

ENVIEM SUAS IDÉIAS PRÁTICAS

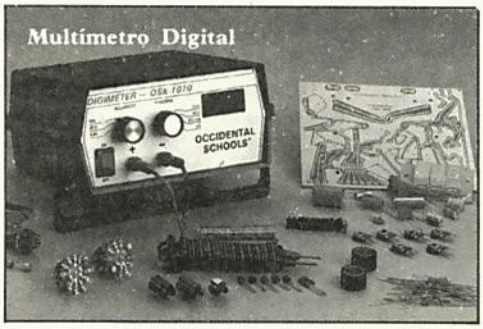
Se o leitor conhece algum "macete", tem alguma sugestão simples e prática a fazer, ou descobriu alguma aplicação útil para componente, escreva-nos citando sua "Idéia Prática" que, se aproveitada em nossa revista, concorrerá a valiosos brindes no final do ano.

Aqui está a grande chance para Você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletroeletrônica!

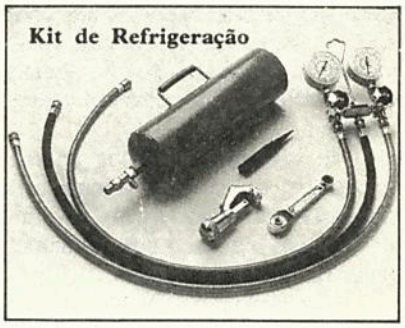


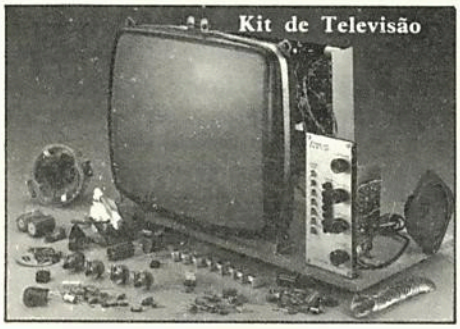


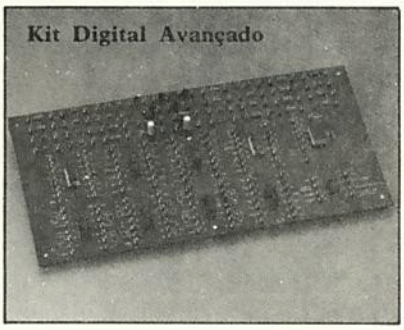


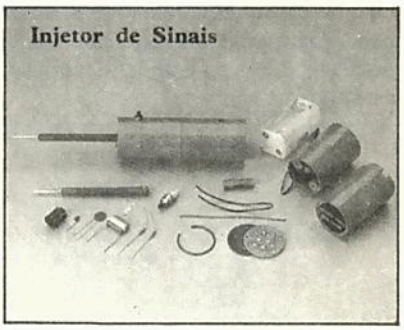


Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!









Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio/Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

Em Portugal

Rua D. Luis I, 7 - 6º
1200 Lisboa PORTUGAL

OCCIDENTAL SCHOOLS®

1947

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

SE175

À
Occidental Schools®
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ **CEP** _____

Cidade _____ **Estado** _____

O QUE É A RADIAÇÃO NUCLEAR

O que acontece quando um ou bilhões de átomos explodem? Que tipos de radiação podem ser obtidas da desintegração do átomo? De que modo estas radiações nos afetam? Como aparelhos eletrônicos podem ser usados para detectar radiações nucleares? Todos estes empolgantes assuntos serão abordados neste importante artigo. Dúvidas que muitos leitores podem ter a respeito da radiação nuclear serão certamente sanadas após uma leitura atenciosa.

Newton C. Braga

A maioria dos átomos que formam todas as coisas materiais do universo são estáveis, isto é: sempre serão do mesmo jeito que são hoje, e sempre foram do mesmo jeito, desde a criação do universo.

No entanto os átomos podem ser destruídos, e isso pode acontecer tanto naturalmente, como através de um "acidente" com o choque com partículas dotadas de enormes energias.

Se examinarmos um átomo típico, o que os leitores que estudam ou estudaram eletrônica certamente já fizeram várias vezes, veremos que esta minúscula partícula tem a estrutura aproximada mostrada na figura 1.

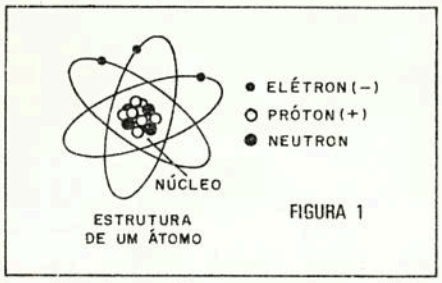


FIGURA 1

Em torno de um pequeno núcleo formado por prótons e neutrons giram elétrons em grande velocidade. Os elétrons apenas equilibram a carga elétrica do núcleo, pois tem polaridade oposta e determinam o "volume" do átomo. Podemos retirar elétrons de um átomo ou acrescentá-los, sem que isso traga sérios problemas para sua estabilidade.

Não podemos fazer o mesmo com as partículas que fazem parte do núcleo. Se tentarmos retirar prótons ou neutrons do núcleo de um átomo, não só mexemos com sua estabilidade, como também estamos arriscados a sofrer as conseqüências de uma gigantesca liberação de energia.

A alteração do número de prótons de um átomo, por exemplo, implica na própria mudança do elemento que este átomo representa. Se "tirarmos" um próton de um átomo de Hélio (He) ele se altera de tal modo que passa a ser um átomo de Hidrogênio (H). É claro que isso só pode ser feito assim facilmente na imaginação. Os grandes reatores nucleares podem hoje fazer estas "transmutações" de elemento em pequena escala, mas de modo bem controlado.

Enfim, se a maioria dos átomos é estável a ponto de ser quase impossível sua alteração, isso não ocorre com alguns elementos.

Átomos Instáveis

Existem na natureza átomos que não são estáveis. Considerando um pedaço de um material deste tipo que contém bilhões e bilhões de átomos, vemos que a cada instante alguns deles estão sendo destruídos. (figura 2)

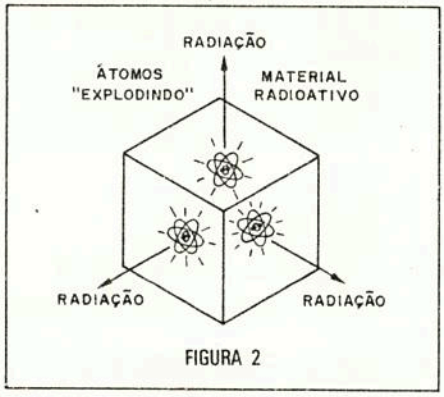


FIGURA 2

Eles expontaneamente se "desintegram" desaparecendo na forma de diversas partículas e eventualmente deixando como "resíduo" um átomo de um elemento "mais leve" ou seja, que tenha menos partículas em seu núcleo.

O sódio de peso atômico 24, por exemplo, é instável e em pouco tempo se desintegra em magnésio.

Este tempo de desintegração varia muito de átomo para átomo, quando falamos dos tipos "instáveis".

Se um elemento tem átomos instáveis em tal proporção que precisa de 5 mil anos para perder metade deles, ou seja, sua massa se reduzir à metade, dizemos que este elemento tem uma "meia vida" de 5 mil anos.

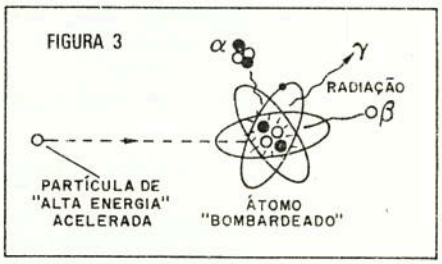
Existem elementos que tem meias vidas muito longas como o Plutônio 94 que é de 500 000 anos e existem elementos muito instáveis que tem meias vidas muito curtas como o Hélio–5 que é de 6×10^{-20} segundos!

O fato é que, à medida que os átomos destes elementos se desintegram, eles produzem na "explosão" uma série de produtos que resultam no que denominamos de radiação nuclear.

Os "pedaços" de átomo desintegrado é que formam a radiação que basicamente pode ser de três tipos que estudaremos no próximo item.

Antes devemos também explicar que os próprios átomos estáveis, se forem "bombardeados" com partículas de altíssima energia, podem também "explodir", desintegrando-se, e com isso também produzir radiação.

Os reatores ou aceleradores de partículas podem "bombardear" os átomos produzindo então radiação de modo artificial. (figura 3)



Os tipos de Radiação

Basicamente são três tipos de radiações que resultam da desintegração atômica. Estas radiações também são

chamadas de "partículas" já que seu comportamento tanto pode ser associada a uma onda como a um corpúsculo (teoria quântica). Podemos associar a cada tipo de radiação tanto um valor para a massa como para a freqüência.

a) **Radiação Alfa**

Esta radiação consiste em núcleos de Hélio (He), um elemento que na natureza aparece como um gás nobre e cujos átomos são formados por 2 prótons e 2 neutrons, conforme mostra a figura 4.

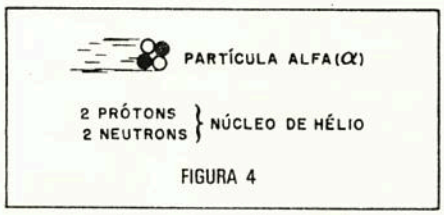


FIGURA 4

Quando um átomo "explode" um dos pedaços que ele expele consiste apenas num núcleo de hélio, ou seja, um átomo de hélio sem os elétrons, e que é disparado a uma enorme velocidade.

Como não existem elétrons, este núcleo corresponde a uma carga positiva sendo por isso possível desviá-lo através de um campo elétrico ou magnético, conforme mostra a figura 5.

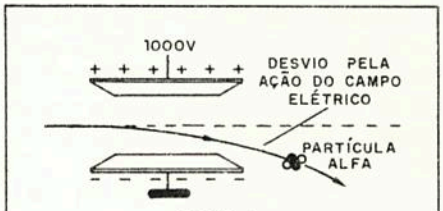


FIGURA 5

Veja então que, quando um átomo se desintegra, expelindo uma partícula alfa, ele perde dois neutrons, o que significa que ele "cai" duas unidades na tabela de classificação periódica. O elemento que ele representa estará então deslocado duas casas, se apenas esta partícula do núcleo for expelida.

Pela sua massa, a partícula alfa não tem muita penetração. De fato, de todas as radiações é a menos penetrante podendo ser bloqueada até por uma simples folha de papel.

Incidindo numa folha de papel, a partícula alfa logo é parada e passa a ter condições de "recuperar" os elétrons que lhe dão estabilidade. O resultado é o aparecimento de um simples átomo de Hélio.

Aproximando um eletroscópio de um corpo radioativo, ou seja, que possua átomos em constante desintegração, as partículas alfa que incidirem numa folha de alumínio ligada a ele vão eletrizá-lo, havendo então a indicação pela separação de suas folhas. (figura 6)

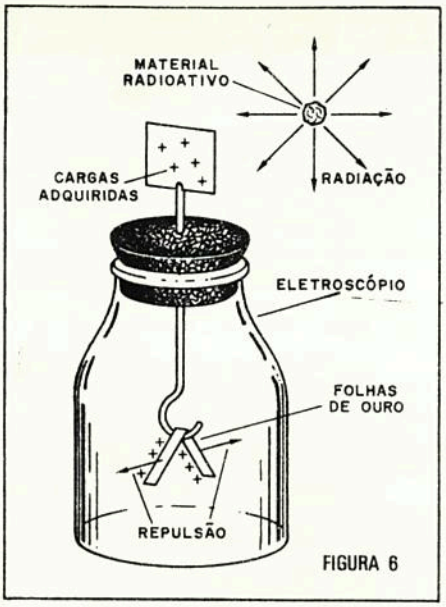


FIGURA 6

b) **Radiação Beta**

A radiação Beta nada mais é do que um fluxo de elétrons que são expelidos pelo átomo destruído. Veja, entretanto, que estes elétrons saem do núcleo como resultado de sua "explosão".

A velocidade desses elétrons é enorme, o que lhes garante uma grande energia e com isso a possibilidade de atravessar objetos materiais. Como são mais "leves" que os núcleos de Hélio (partículas alfa) eles podem atravessar facilmente uma folha de papel. Para bloqueá-los precisamos de pelo menos uma folha de metal de alguns milímetros de espessura.(figura 7)

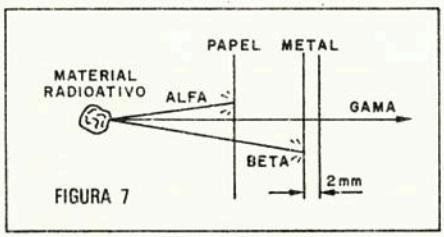


FIGURA 7

Como essas partículas possuem carga elétrica negativa, elas podem ser desviadas por campos elétricos ou magnéticos, conforme mostra a figura 8.

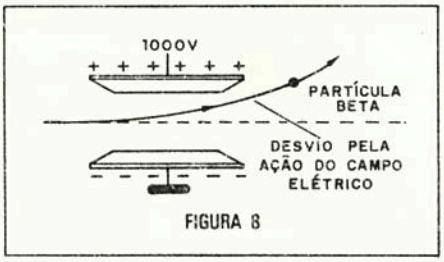


FIGURA 8

c) **Radiação Gama**

Esta radiação consiste em pulsos de curtíssima duração de uma freqüência elevadíssima. A freqüência é tão alta que o comportamento deste pulso se assemelha ao de uma partícula, isto é, não podemos falar que se trata de uma "onda" ou de uma "partícula", mas algo que tem características comuns aos dois.

A radiação gama é expelida pelo núcleo de átomo na sua desintegração e como não possui carga elétrica não é afetada nem por campos elétricos nem por campos magnéticos.

A velocidade de propagação é a de qualquer onda eletromagnética, ou seja, 300 000 quilômetros por segundo. (figura 9)

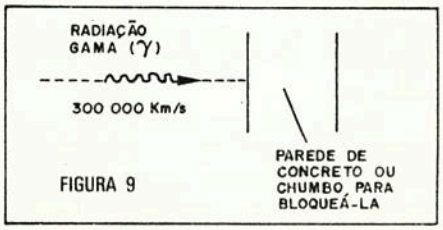


FIGURA 9

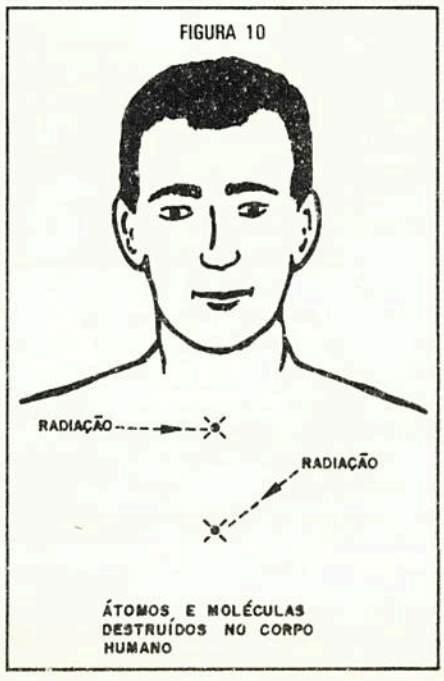
Esta é a mais penetrante de todas as radiações precisando de uma parede de concreto ou chumbo bem espessa para poder ser parada.

Os efeitos no corpo humano

Partículas de alta energia quando incidem em átomos estáveis podem causar sua destruição. Estas partículas penetram em seu núcleo causando a desintegração.

Radiação atômica, como a que vimos, pode causar a desintegração de átomos ou até a ionização que provocaria a destruição de moléculas de maior complexidade. (figura 10)

Assim, se um ser vivo ficar sujeito a um fluxo intenso de radiação, células de



seu corpo poderão ser mortas indiscriminadamente.

Temos células que podem ser substituídas naturalmente, como as de nossa pele, já que o próprio organismo trata de produzir outras, mas existem aquelas que são insubstituíveis.

As células que são mortas nestas condições podem nos fazer muita falta a ponto de comprometer nossas vidas.

Em especial temos as células da medula que produzem os glóbulos brancos e vermelhos do sangue. Se houver a penetração de radiação a ponto de destruir suas células, o organismo passará a ter deficiência destas células causando uma forma de "câncer no sangue" que é a leucemia.

Roupas de proteção com revestimento de chumbo são usadas por funcionários que operam junto a reatores nucleares, ou que manipulam materiais radioativos, mas mesmo assim isso é uma proteção parcial, pois a radiação gama pode atravessar facilmente tais obstáculos.

O que se faz é controlar a quantidade de radiação que uma pessoa recebe e para isso existem diversos recursos eletrônicos que veremos a seguir.

A eletrônica nuclear

Não podemos ver qualquer das radiações nucleares citadas. As partículas são pequenas demais e rápidas demais para que possamos vê-las, no entanto, elas deixam "rastros" e produzem efeitos que permitem sua detecção.

Um pedaço de material radioativo (que tem átomos que se desintegram expontaneamente) colocado sobre um filme fotográfico virgem, causa fortes impressões que aparecem na revelação. (figura 11) Olhando esse filme num microscópio vemos os "rastros" que as inúmeras partículas produzem. É através do estudo desses rastros que os cientistas podem analisar o comportamento das partículas e até mesmo descobrir outras que formam o núcleo atômico além das alfa, beta e gama. Hoje em dia conhecemos centenas de partículas que fazem parte do núcleo atômico e que aparecem na forma de "radiação" quando o átomo se desintegra.

A eletrônica pode ajudar muito na detecção das partículas que não podemos ver.

Podemos, por exemplo, aproveitar o fato de que algumas das radiações são ionizantes, isto é, carregam uma carga elétrica para construir detectores.

Um deles é o "dosímetro" mostrado na figura 12.

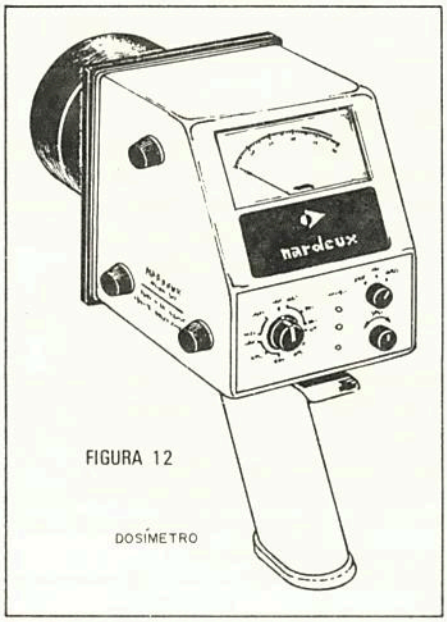


FIGURA 12

DOSÍMETRO

Este consiste num elemento sensível (quartzo por exemplo) que, ao receber a radiação, "carrega-se" de eletricidade produzindo então uma tensão que, quando chegar a um certo valor considerado "perigoso", pode acionar um dispositivo de alarme.

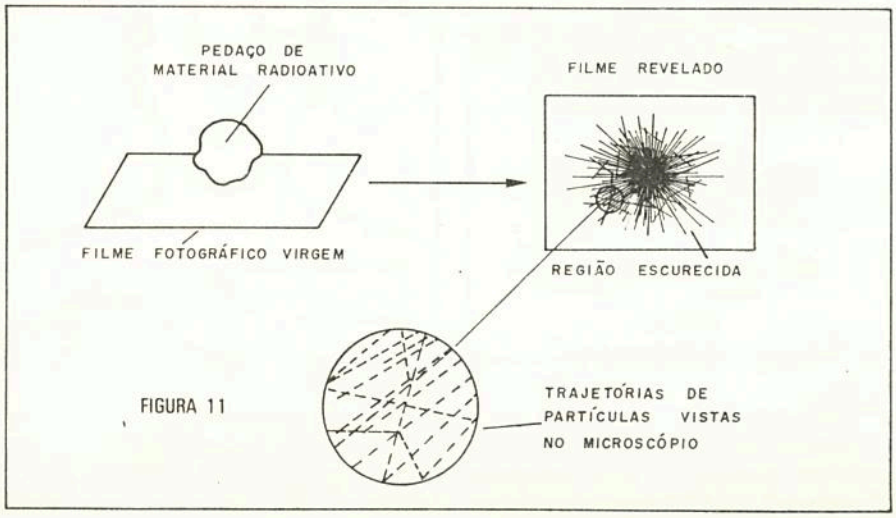


FIGURA 11

Outro, que merece um estudo mais pormenorizado é o contador de radiação ou detector Geiger-Müller como também é chamado.

O Detector Geiger-Müller

O detector Geiger-Müller aproveita o fato de que certas partículas produzem ionização do ar em que passam, tornando-o momentaneamente condutor de eletricidade.

Este detector tem por base uma válvula cuja estrutura é mostrada na figura 13.

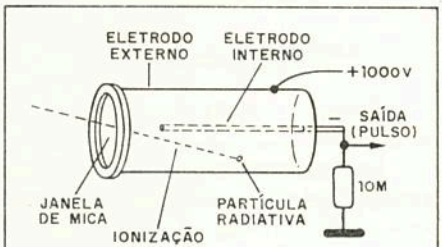


FIGURA 13

Na parte frontal temos uma janela de mica que é o elemento fundamental desta estrutura e que confere ao componente uma fragilidade bastante grande. O motivo desta janela ser de mica é que este material é relativamente "transparente" à radiação ionizante (alfa e beta), que pode então penetrar no tubo. Outros materiais como o vidro e o plástico não deixam passar a radiação com a mesma facilidade.

No interior do tubo existe um gás a baixa pressão e dois eletrodos que são submetidos a uma tensão elevada, tipicamente entre 600 e 1200 volts.

Quando uma partícula (radiação alfa ou beta) penetra no tubo pela janela, o gás momentaneamente se ioniza e um pulso de corrente é conduzido.

Podemos amplificar este pulso e aplicá-lo num alto-falante ou fone. Neste caso, o pesquisador ouvirá uma série de "cliques ou estalidos" à medida que se aproximar de um material radioativo. A quantidade de estalidos aumenta com o grau de radioatividade do material. (figura 14)

Uma outra forma de termos indicação de nível de radioatividade consiste na utilização de um circuito integrador que aplica então a tensão resultante dos pulsos num medidor. A tensão indicada será tanto maior quanto maior for o nível de radiação.

Existe uma forma bastante interessante de improvisar um indicador de radiação, se bem que sua sensibilidade deixe a desejar. Sugerimos aos leitores interessados que façam experiências.

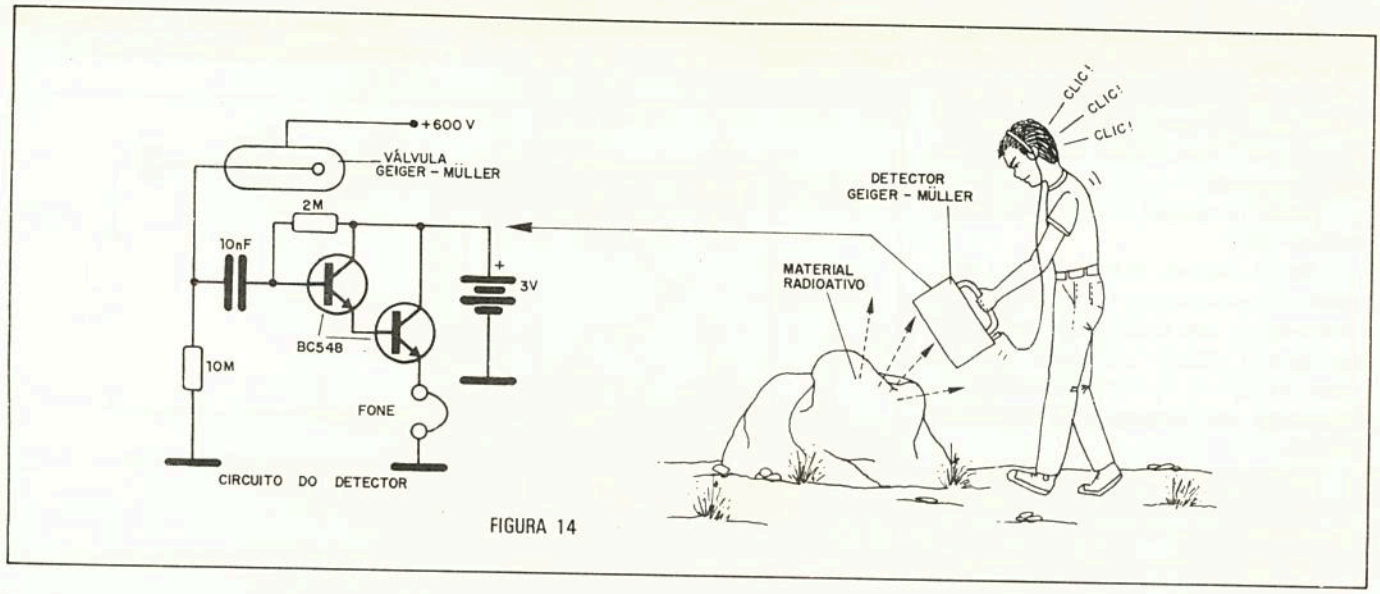


FIGURA 14

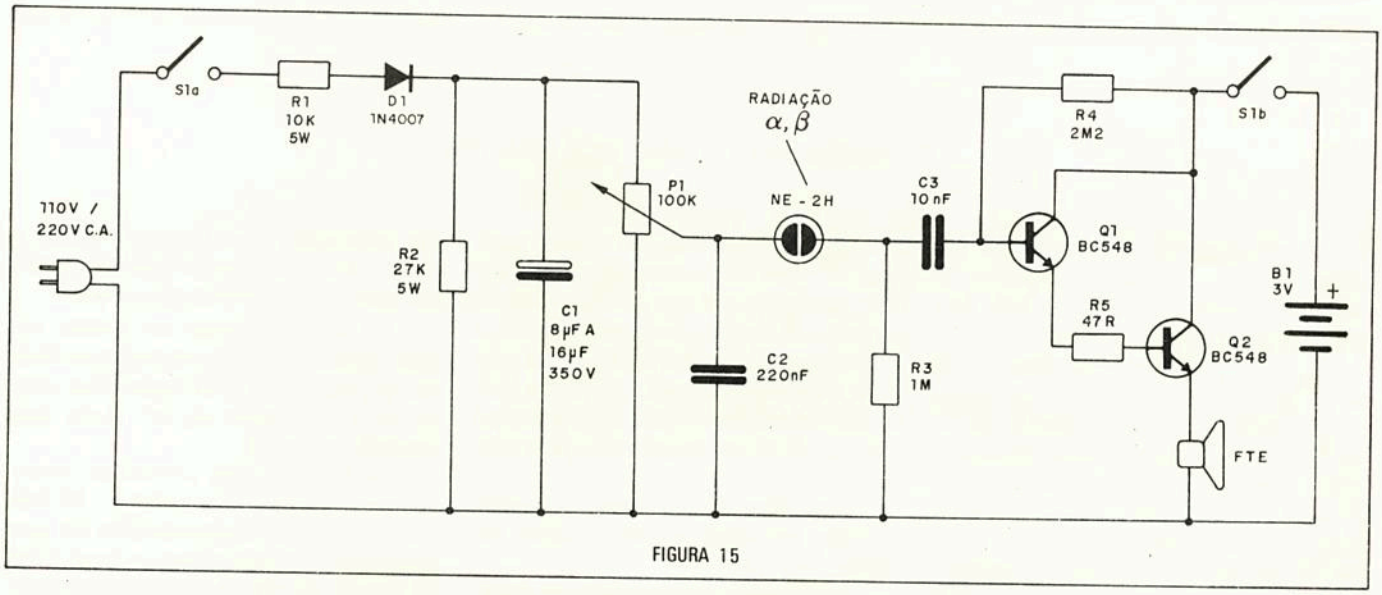


FIGURA 15

Um indicador de radiação

O circuito e a placa de circuito impresso são mostrados nas figuras 15 e 16.

Os tubos Geiger-Müller são extremamente caros, e dificilmente podem ser encontrados em nosso mercado. Existe no entanto um "equivalente" de baixo custo que é a lâmpada neon. É claro que sua sensibilidade não pode ser comparada, mas que ocorre a detecção num nível menor, isso é inegável.

O que fazemos é aplicar uma tensão à lâmpada, mas sem deixá-la acender. Esta tensão está em torno de 60V ou pouco mais.

Se alguma partícula ionizante conseguir atravessar o vidro da lâmpada, ela ionizará o gás entre os eletrodos permitindo a condução de um pulso de corrente. Este pulso será então amplificado e aparecerá no alto-falante como um estalido.

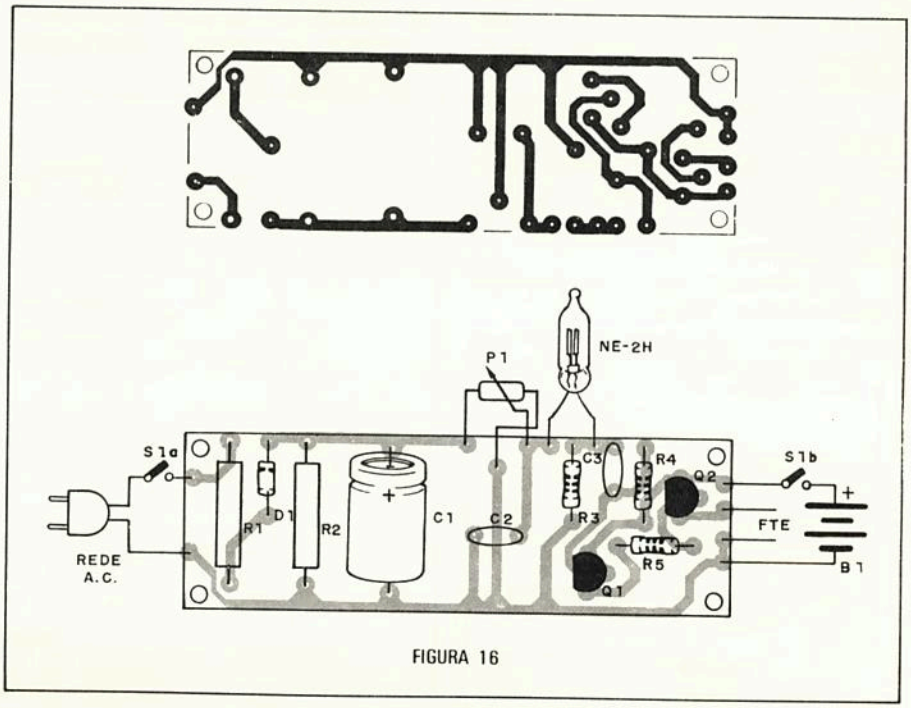


FIGURA 16

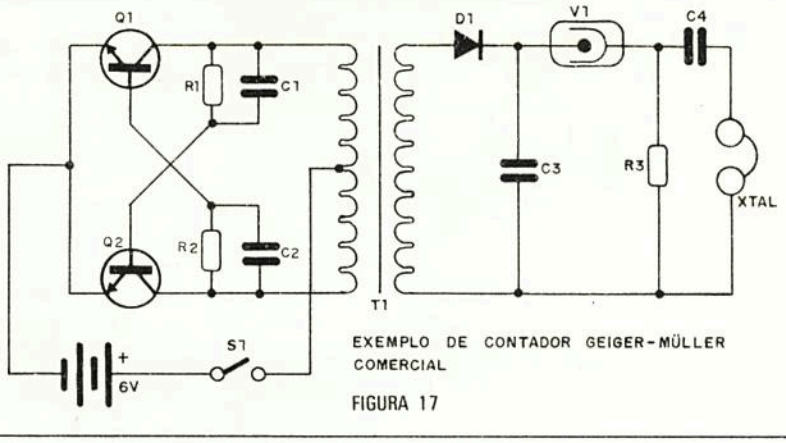
A falta de sensibilidade deste sistema é justamente devido ao fato de que o vidro da lâmpada neon bloqueia a maior parte da radiação. Somente algumas poucas partículas podem passar e produzir a ionização.

Onde conseguir material radioativo para verificar?

Não é preciso. A própria terra está sendo constantemente bombardeada por partículas de alta energia que procedem do espaço. Estas partículas são os "raios cósmicos" e podem eventualmente atravessar seu detector, produzindo um estalido.

Sua freqüência não é grande, para nossa sorte, pois se fossem muitas essas partículas poderíamos sofrer as conseqüências da destruição que causam, assim os estalidos ocorrem com pequena freqüência.

Na figura 17 temos o circuito de um contador Geiger-Müller comercial.



EXEMPLO DE CONTADOR GEIGER-MÜLLER COMERCIAL

FIGURA 17

O CARBONO-14 E A IDADE DOS OBJETOS

Como os cientistas podem pegar um simples vestígio de material orgânico de uma velha ruina e determinar com boa precisão quantos anos ele tem?

A solução para este problema está no Carbono-14.

O carbono comum estável é do "tipo-12", ou seja, possui seis prótons e seis neutrons. No entanto, nas camadas altas da atmosfera terrestre onde existe a ação de forte radiação do espaço exterior, o bombardeio constante de partículas "cria" um novo tipo de carbono, que é instável e que possui 6 prótons e 8 neutrons, ou seja, tem um total de 14 partículas no seu núcleo.

Este carbono se mistura ao carbono comum da atmosfera e é absorvido por todas as criaturas vivas. Temos então uma dosagem mais ou menos constante e bem estabelecida desse carbono em nosso organismo.

Esta dosagem se mantém enquanto estivermos vivos. (figura A)

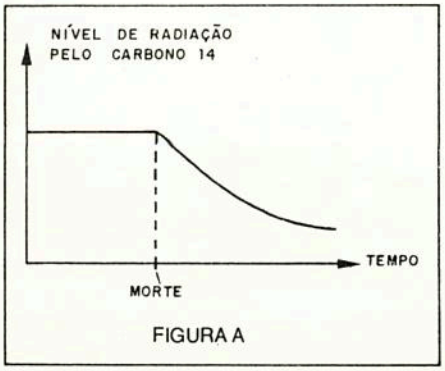


FIGURA A

Quando morremos, ou quando qualquer ser vivo morre, o carbono 14 não é mais absorvido e o que existe em nosso corpo ou da criatura, lentamente começa a desintegrar. A "meia vida" desse carbono 14 é da ordem de 5 000 anos, isto é, são necessários 5 000 anos para que a dosagem de um corpo morto se reduza à metade.

Com mais 5 000 anos, a metade restante se reduz a 1/4 e assim por diante.

Se tivermos uma amostra de material orgânico, que fez parte de um ser vivo qualquer, comparando o nível e radiação provocado pelo carbono 14 com o nível que tem um ser vivo, podemos com boa precisão determinar sua idade.

Na figura B temos um gráfico em que aparece o número de partículas Beta por grama de material registradas num contador e a idade de um objeto que contenha carbono.

Infelizmente, este método só funciona para idades até uns 20 ou 30 000 anos, mas isso é suficiente para dar aos pesquisadores uma poderosa ferramenta de estudo de objetos deixados por civilizações antigas e até pelo homem pré-histórico.

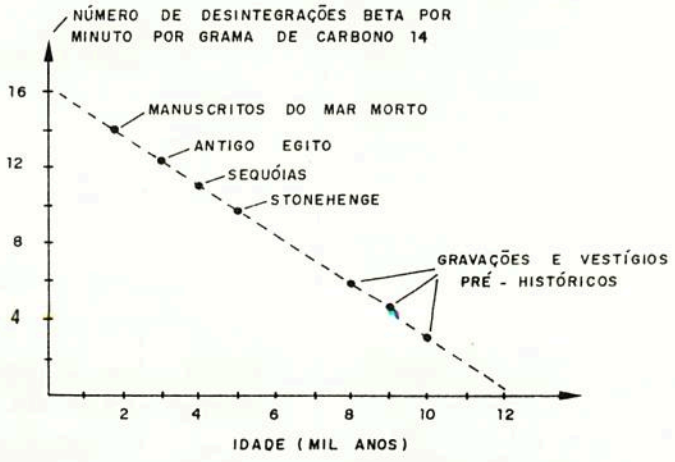


FIGURA B

Engº David Marco Risnik

ANTENAS PARABÓLICAS

A recepção doméstica de sinais de TV, até pouco tempo atrás, estava limitada exclusivamente a transmissões locais de cada região, ou a programações nacionais com imagens geradas pelas emissoras de maior porte que, apesar de serem processadas 'via satélite', ao usuário final restava tão-somente a recepção dos sinais nas faixas de VHF (local) e UHF (interior).

Hoje tem início uma nova era no setor doméstico das comunicacões, onde o usuário final já pode receber diretamente os sinais transmitidos pelos satélites, com a possibilidade de assistir em seu receptor de televisão programações nacionais e internacionais.

Este será o tema que desenvolveremos, transmitindo a base técnica dessa mais recente modalidade de recepção de TV.

VANTAGENS DAS TRANSMISSÕES VIA SATÉLITE

Como todos sabem os sinais de RF, que servem de transporte (portadora) às informações principais, possuem características de propagação diferentes em função da freqüência ou comprimento de onda.

O espectro de freqüências permitidas a radiocomunicação está dividido em faixas ou agrupamentos de freqüências que apresentam determinadas características médias em comum. Assim, temos as **ondas longas, médias e curtas** como portadoras de canais de áudio nas transmissões de rádio comercial. Para as transmissões de sinais de televisão (áudio e vídeo) estão reservadas as faixas de VHF (very high frequency) e UHF (ultra high frequency), estando alojados na faixa de VHF os 12 canais principais destinados a transmissões locais, e na faixa de UHF mais 7 canais permitindo a retransmissão para o interior dos canais principais.

A disponibilidade dos canais de UHF veio suprir as deficiências de penetrabilidade a longas distâncias dos sinais de VHF, cuja área útil de utilização é restrita a um raio com apenas algumas dezenas de quilômetros. Apesar de serem vizinhas no espectro de freqüências, as faixas de VHF e UHF diferem substancialmente quanto a forma de propagação. A característica marcante dos sinais na faixa de VHF, como todos sabem, está na sua forma retilínea ou visual de propagação, ou seja, os sinais de VHF adquirem uma propagação muito semelhante a de um facho de luz, respeitando inclusive as mesmas propriedades e são refletidos por obstáculos, sofrendo desvios em sua rota principal.

Dadas essas características, é fácil constatar a dificuldade desses sinais em transpor morros e desníveis decorrentes da curvatura da terra (figura 1). Já os sinais de UHF permitem reflexões nas camadas mais altas da atmosfera e através deste artifício alcançam regiões bloqueadas aos sinais de VHF. Porém, as transmissoēs de UHF não satisfazem as conexões estaduais, tendo em vista a degradação do sinal com a distância percorrida.

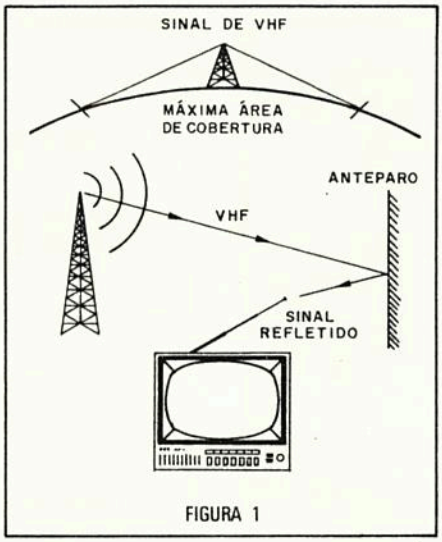


FIGURA 1

Para transpor grandes distâncias valemo-nos das retransmissões via satélite, que exibem características de supremacia em relação aos outros tipos locais de transmissões, as quais passaremos a enumerar.

SATÉLITE - UMA MINIESTAÇÃO A 36.000 KM DA TERRA

Antes de mais nada vamos caracterizar o que vem a ser um satélite: os satélites representam estações de retransmissão de sinais de radiofreqüência e para isso estão equipados com circuitos de recepção (para receber e amplificar os sinais enviados da terra) e circuitos de transmissão (para enviar de volta à terra o mesmo sinal já amplificado, em outra portadora). Esses circuitos operam com freqüências muito elevadas, acima da faixa de UHF, situadas na faixa do GHz (gigahertz = 1.000 MHz).

Os satélites estão colocados em órbitas geoestacionárias através de foguetes lançados da terra com o único propósito de 'transportá-lo' até a posição correta, após o que são separados. Uma vez em órbita, o satélite alí permanece indefinidamente acompanhando o movimento de rotação da terra, ou seja: para um observador da terra a posição do satélite é fixa ou geoestacionária (figura 2). Este posicionamento é estipulado de forma a dar cobertura a uma determinada área da superfície da terra. Obviamente que para operar como retransmissor o satélite necessita de energia para alimentar seus circuitos, energia que é proporcionada pelas baterias solares.

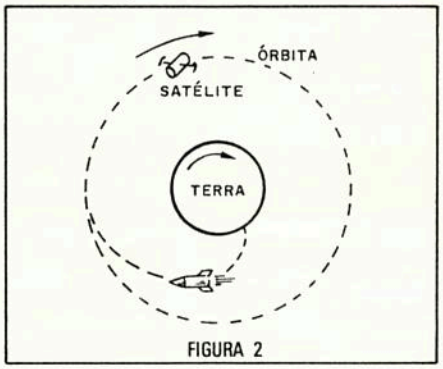


FIGURA 2

OPERAÇÃO EM GIGA HERTS

Vamos agora discutir a freqüência de trabalho tão elevada dos satélites.

Dissemos que as características de comportamento de uma onda portadora está em função da sua freqüência ou comprimento de onda.

Quanto maior a freqüência, menor é o seu comprimento de onda. Na faixa de VHF os comprimentos de onda situam-se entre alguns metros.

O dimensionamento da antena e dos cabos de sinal devem ser proporcionais ao comprimento de onda do sinal. Portanto, as antenas para VHF possuem um dimensionamento das varetas da ordem de metros (canais baixos correspondem ao maior comprimento das varetas) - as antenas operam com meio comprimento de onda. Pelas mesmas razões, as varetas das antenas de UHF são bem menores.

Na faixa dos 4 gigahertz os comprimentos de onda situam-se na casa dos centímetros,e o transporte deste sinal não pode ser feito por cabos comuns. Por possuir comprimentos de onda tão pequenos, os sinais desta faixa podem ser condensados num 'facho' sem que haja dispersão, situação esta que não pode ser obtida em sinais de maior comprimento de onda. Veja através de um exemplo simples o que isso representa: Consideremos uma lâmpada comum de filamento iluminando um recinto - os seus raios luminosos se dispersam atingindo toda a área a sua volta proporcionando um certo grau de iluminação. Se agora a envolvermos com uma camada externa parabólica refletora, toda a energia luminosa será 'condensada' e 'focalizada' numa única direção principal, conseguindo-se nesta direção um equivalente aumento de iluminação, assim como é obtido nos faróis de um carro (figura 3).

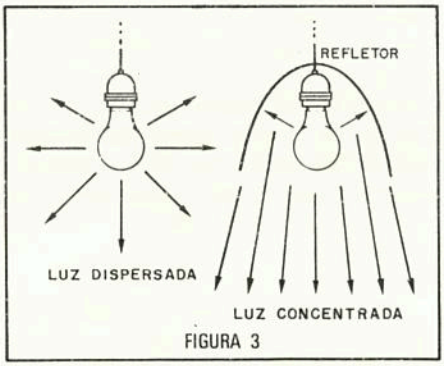


FIGURA 3

Sem o 'refletor' a lâmpada de um farol de carro não seria capaz de iluminar nem mesmo alguns palmos de distância, pois ela é dispersada, ao passo que com o refletor podemos alcançar alguns metros muito valiosos para o motorista e poupar o consumo de energia da bateria.

É este o princípio da focalização da energia utilizado nas transmissões via satélite. Conseguimos transpor grandes distâncias com pouco dispêndio de energia.

Os satélites situam-se a uma distância de 36.000km da terra e, graças à estreita focalização das antenas parabólicas, os fachos de energia são dirigidos a regiões bem definidas da terra. A economia de energia é particularmente vantajosa quando operamos com baterias solares ou qualquer outra fonte de energia de capacidade restrita.

O Brasil possui um satélite posicionado exatamente sobre seu território (BRASILSAT) que permite dar cobertura a todo território nacional com boa qualidade de recepção.

DIMENSIONAMENTO DAS ANTENAS PARA SATÉLITE

Como foi dito, as antenas receptoras ou transmissoras de sinais, para operarem em seu rendimento máximo, devem possuir elementos compatíveis com o comprimento de onda do sinal com que operam. Os comprimentos de onda dos sinais via satélite estão na faixa dos centímetros - por que então o tamanho exagerado das antenas parabólicas de recepção?

ENTRE PARA O MUNDO DA ELETRÔNICA



ESTUDE na argos-ipdtel

TV A CORES
TV PRETO E BRANCO
MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES
ELETRÔNICA INDUSTRIAL
PRÁTICA DE CIRCUITOS IMPRESSOS
PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
PRÁTICAS DIGITAIS
ELETRÔNICA DIGITAL
ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

ARGOS IPDTEL - R. Clemente Alvares, 247 - CEP 05074 - Lapa - S. Paulo
Sr. Diretor: Peço enviar-me gratuitamente informações sobre o curso SE174
Nome
Rua Nº
Cidade Estado CEP

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.

Informações na
ESCOLA ATLAS DE RÁDIO E TELEVISÃO
AV. RANGEL PESTANA, 2.224 - BRÁS
FONE: 292-8062 - SP

MATRÍCULAS ABERTAS

Existe aí um equívoco: as telas parabólicas voltadas para o céu não são antenas propriamente ditas - mas sim elementos de focalização do sinal. Estes elementos de focalização 'refletem' o sinal recebido para o elemento captador posicionado no 'foco' da parábola. Portanto, o tamanho da parábola não está relacionado à freqüência do sinal, mas sim à sua intensidade: quanto menor for a intensidade do sinal, maior deverá ser o diâmetro da parábola para se concentrar no foco um sinal apreciável (figura 4).

Portanto, existem antenas parabólicas com diâmetros diferentes para captação de sinais de satélite em função da sua intensidade. Os modelos mais convencionais de antenas são oferecidos em diâmetros de 3,6, 3 e 2,4 metros.

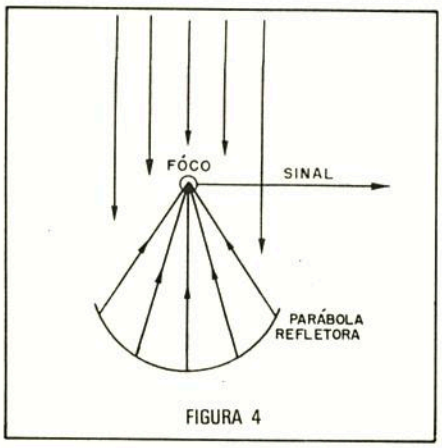


FIGURA 4

POSICIONAMENTO DAS ANTENAS PARABÓLICAS

Os satélites estão distribuídos em função das áreas a serem cobertas. Podemos captar os sinais de diferentes satélites posicionando a antena parabólica na sua direção. Como todos os satélites possuem órbitas geoestacionárias sobre a linha do equador, as antenas devem apresentar um único tipo de movimento, facilitando assim o rastreio.

No Brasil a captação do sinal emitido pelo BRASILSAT é obtida com um posicionamento da antena quase na perpendicular ao solo. A captação de sinais de outros satélites exige um movimento da antena em direção à linha do horizonte. (figura 5).

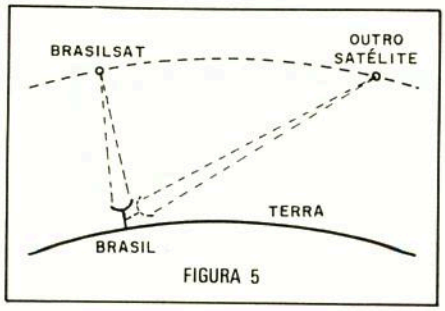


FIGURA 5

CAPTAÇÃO DO SINAL

A antena parabólica, ou elemento de focalização, é constituída por uma tela metálica (fibra de vidro metalizada ou tela de alumínio) aterrada, que reflete o sinal da faixa de 3,7 GHz - 4,2 GHz para o elemento captador no foco.

CONJUNTO SINTONIZADOR

No foco da parábola está localizado o elemento de captação do sinal, constituído por um conjunto de ressonância para a freqüência em questão. Nesta freqüência o sinal não pode ser transportado por cabos comuns pois as perdas são muito grandes. Portanto, o sinal captado no foco da antena já é amplificado e convertido para uma freqüência menor que permita a interligação com o receptor através de cabos coaxiais comuns.

O conjunto sintonizado da faixa 3,7 GHz - 4,2 GHz instalado no foco da antena é conhecido por LNA - low noise amplifier - ou amplificador de baixo ruído. A construção do LNA requer técnicas e componentes especiais para a freqüência de trabalho. O conversor de freqüência, instalado próximo à antena, processa a conversão da faixa de 4 GHz para uma freqüência intermediária de 70 MHz, que pode ser transportada por cabo coaxial até o receptor final que irá sintonizar o canal desejado e extrair a informação de vídeo e áudio, que poderá ser enviada a um monitor de TV ou modulada em uma portadora auxiliar do canal 3 ou 4 para alimentar a antena de VHF de qualquer receptor.

As antenas mais sofisticadas possuem um motor para seu posicionamento que pode ser monitorado pelo receptor através de um VU ou indicação por led, muito semelhante ao indicador de sintonia dos receptores de rádio FM. O rastreamento automático é feito por um sistema de servomecanismo controlado pela intensidade do sinal captado.

A SAÍDA DE SINAL DE RECEPTORES DE SATÉLITE PODE ALIMENTAR DIRETAMENTE QUALQUER RECEPTOR DE TV?

Os sistemas de captação de sinal via satélite realizam sua função, que é a captação dos sinais, porém não os alteram com relação as suas características.

Assim, se um determinado sinal for transmitido no sistema americano NTSC, ele será captado também no sistema NTSC, e evidentemente somente poderá ser visto em cores em nossa televisão PAL-M se for utilizado um 'transcodificador do sistema de cor'.

Além do sistema de cor, o sinal de vídeo também obedece a padrões com diferenças significativas.

O padrão dos receptores PAL-M são do tipo 'M', ou seja, quanto a varredura são especificadas: a freqüência horizontal em (nominal) 15750 Hz e a freqüência vertical em (nominal) 60 Hz, totalizando um número de linhas igual a 525. A recepção de outros padrões que não o 'M' irá requerer uma adaptação no receptor ou a utilização de receptores próprios. A exemplo disso podemos citar a recepção de sinais PAL-G, SECAM, PAL-N etc. É importante salientar, portanto, que além da conversão do sistema de cor, os circuitos de varredura do receptor utilizado deverão também ser adaptados para o 'padrão de sinal recebido'.

Os conversores de sistema de cor ou transcodificadores de croma para o sistema NTSC/PAL-M hoje já são bastante conhecidos entre nós e oferecem uma qualidade de imagem bastante superior àquelas processadas por exemplo no interior dos VCRs. Esses transcodoficadores podem ser utilizados indiferentemente com aparelhos de videocassete ou na recepção de sinais NTSC via satélite.

NÚMEROS ATRASADOS

SABER ELETRÔNICA e

EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA JUNIOR

FAÇA SEU PEDIDO ATRAVÉS DA SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA

Informativo Industrial

CONTADOR UNIVERSAL ETB-9010 - ENTELBRA

A Entelbra Indústria Eletrônica Ltda. fabrica um sofisticado contador universal com 20 funções, que agora focalizamos no nosso informativo industrial.

Este contador cobre faixas de freqüências que vão de DC a 100 MHz, sendo totalmente programável via IEEE-488/78 e compatível com GPIB/HPIB.

Suas características gerais são:

Canal de entrada (A&B)

Alcance:
com acoplamento DC – 0 a 100 MHz;
com acoplamento AC – 30 Hz a 100 MHz.

Sensibilidade:
10 mV rms em onda senoidal até 10 MHz;
25 mV rms em onda senoidal até 100 MHz;
75 mV pico a pico para pulsos de largura mínima de 5 ns.

Faixa dinâmica:
30 mV a 5V pico a pico de 0 a 10 MHz;
75 mV a 5V pico a pico de 10 a 100 MHz.

Faixa de operação do sinal: -2,5V a +2,5V.

Acoplamento: AC ou DC através de chave.

Filtro: passa baixa através de chave somente para o canal A. Nominalmente 3 dB a 100 kHz.

Impedância: 1M.

Atenuação: x1 e x20 nominais através de chave.

Características Gerais

Nível de saída de trigger: ± 5% ± 15 mV sobre +2,5 V no conector de teste do painel frontal;

Check: mede a freqüência interna da base de tempo. O tempo de leitura pode ser variado entre 150 µs e 50 ms;

Led de erro: será ativado quando algum erro lógico for encontrado durante o seu auto-check inicial;

Display: 8 dígitos de 7 segmentos e um dígito de expoente com notação engenharia.

Overflow: somente para medida de freqüência e totalização. Em caso de overflow, os 8 dígitos menos significativos serão mostrados no display e irá acender o led no painel frontal;

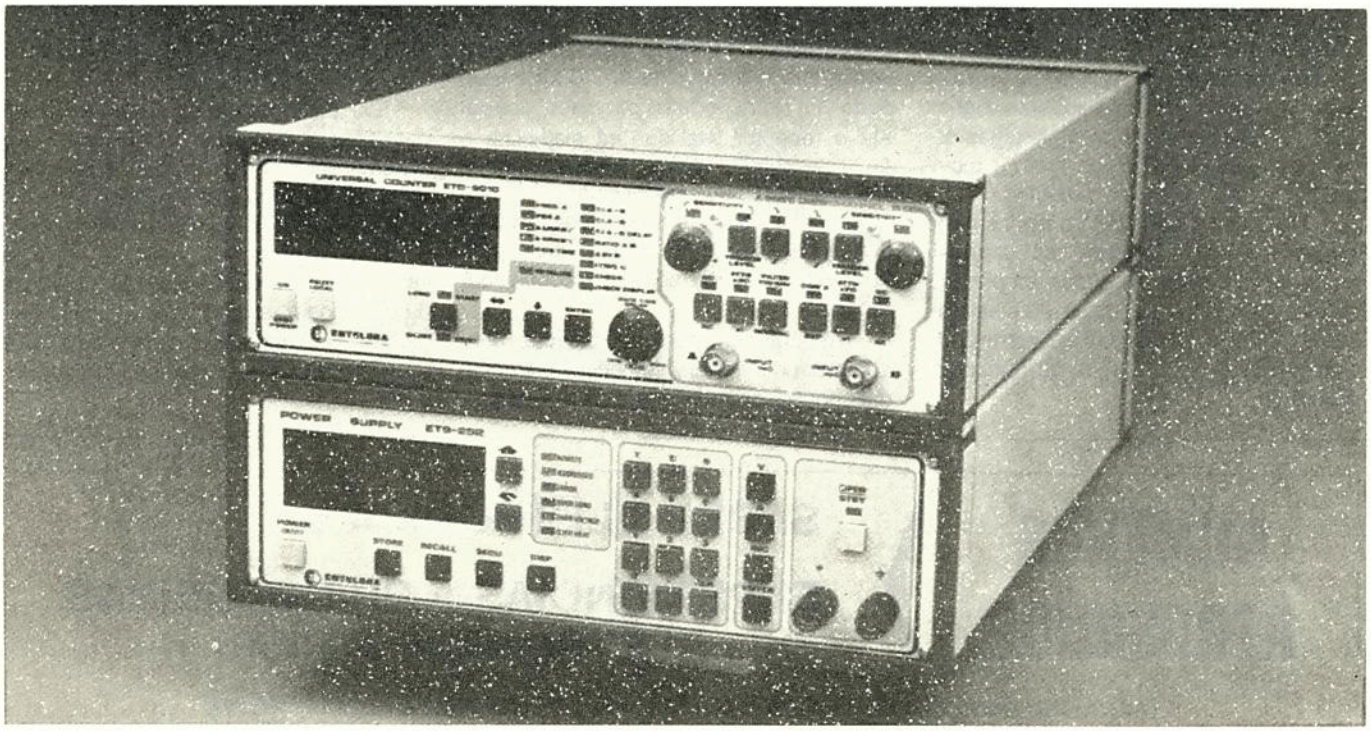
Tempo de leitura (gate time): continuamente variável de 50 ms a 12s (long) ou 150 µs a 50 ms (short), ou um período do sinal de entrada, qualquer que seja a duração;

Requisitos da rede: 120/220V (+10%) 60 Hz;

Peso: 5,5 kg.

Mais informações:

ENTELBRA INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
R. Ouro Preto, 101
86025 - Londrina - PR
Tel. (0432) 23-7913



CANHÕES ELETRÔNICOS – RCA

A RCA fabrica canhões eletrônicos para a produção de cinescópios em cores com qualidade resultante de uma experiência de muitos anos no setor.

Nas tabelas a seguir damos as características e pinagens dos canhões que podem ser obtidos.

Mais informações sobre estes produtos podem ser obtidas na RCA

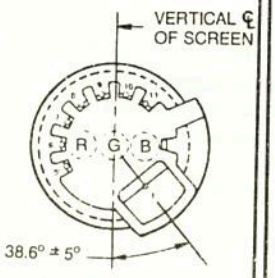
Av. Gal. David Sarnoff, 3415
CEP 32000 – Contagem – MG
Tel. (031) 333-7577

TIPO DE TUBO COMMERCIAL CODE EIA - WIDS PRO-ELECTRON	TIPO DE CANHÃO GUN TYPE	CÓDIGO DA BASE BASE CODE	ÂNGULO DE DEFLEXÃO DEFLECTION ANGLE GRAU/DEGREE	FILAMENTO HEATER		TENSÃO DE FOCO FOCUS VOLTAGE G1 REFERENCE	TENSÃO DE ANODO TYPICAL ANODE VOLTAGE K VOLTS	CORTE POR LINHA LINE CUT-OFF G1 REFERENCE	DIÂMETRO DO PESCOÇO NECK DIAMETER mm	MÉTODO DE CONVERGÊNCIA CONVERGENCE METHOD
				V	mA					
19 VMT P 22	12B	B12 - 262	90	6,3	700	4.600/5.400	25	163/425	29	Magnético
A38 ABW 61X	62A	B12 - 262	90	6,3	700	4.600/5.400	25	163/425	29	Magnético
A33 ABW 62X	62C	B12 - 262	90	6,3	700	4.600/5.400	25	163/425	29	Magnético
19 VMN P 22	17W	B10 - 276	90	6,3	700	8.130/8.940	30	278/540	29	Magnético
A48 AAR 30X	40A	B10 - 277	90	6,3	700	8.130/8.940	30	278/540	29	Magnético
A38 ABE 62X	40N	B10 - 277	90	6,3	700	6.800/7.450	25	278/540	29	Magnético
A33 ABE 62X	41G	B10 - 277	90	6,3	700	6.800/7.450	25	278/540	29	Magnético
A48 AAB 60X	72A	B9 - 297	90	6,3	700	5.500/6.500	25	270/540	29	Magnético
A48 AAB 10X	72B	B8 - 295	90	6,3	700	5.500/6.500	25	270/540	29	Magnético
A51 ACG 25X	72E	B9 - 297	90	6,3	700	5.500/6.500	25	270/540	29	Magnético
A51 ABU 10X	74A	B8 - 295	110	6,3	700	5.500/6.500	25	270/540	29	Magnético
A68 ACC 10X	75A	B8 - 295	110	6,3	700	5.750/6.750	25	270/540	29	Magnético
A63 ABP 12X	75B	B8 - 295	110	6,3	700	5.750/6.750	25	270/540	29	Magnético
A66 ABU 30X	59B	B9 - 297	110	6,3	700	5.750/6.750	25	270/540	29	Magnético
A67 701 XS	37Z	B8 - 295	110	6,3	700	7.800/7.850	27,5	835/1.350	29	Magnético
A56 611 XS-P	41F	B8 - 295	110	6,3	700	7.800/7.850	27,5	835/1.350	29	Magnético
A66 EAS OOX01	58E	B8 - 274	110	6,3	700	7.800/7.850	27,5	835/1.350	29	Magnético

NOTAS – FOOTNOTES:

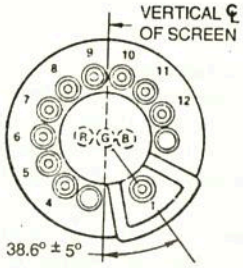
1. Canhões fornecidos sem getter. Mounts without getter. 2. Embalagem padrão com 240 unidades. Standard packing: 240 mounts.
3. Variações dos canhões PI 12 sob consulta. Variation of PI 12 mounts upon request.

Pin 1: Grid Nº 3
Pin 3: Cathode of Blue Beam
Pin 4: LC*
Pin 5: LC*
Pin 6: Heater
Pin 7: Heater
Pin 8: Cathode of Red Beam
Pin 9: Grid Nº 1
Pin 10: Grid Nº 2
Pin 11: LC*
Pin 12: Cathode of Green Beam
Pin 13: IC (Do Not Use)
* The corresponding socket terminal, if present, for this pin should be either grounded or remain unconnected and without a spark gap.



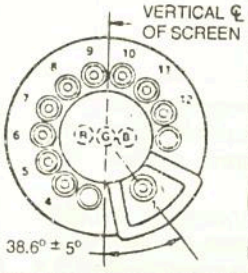
EIA Nº B 12-262-AC

Pin 1: Grid Nº 3
Pin 4: IC (Do Not Use)
Pin 5: Grid Nº 1
Pin 6: Cathode of Green Beam
Pin 7: Grid Nº 2
Pin 8: Cathode of Red Beam
Pin 9: Heater
Pin 10: Heater
Pin 11: Cathode of Blue Beam
Pin 12: IC (Do Not Use)
Cap: Anode (Grid Nº 4, Screen. Collector)
C: External Conductive Coating



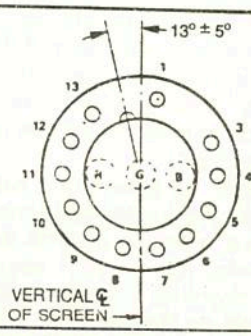
EIA Nº B 10-276-AB

Pin 1: Grid Nº 3
Pin 4: IC (Do Not Use)
Pin 5: Grid Nº 1
Pin 6: Cathode of Green Beam
Pin 7: Grid Nº 2
Pin 8: Cathode of Red Beam
Pin 9: Heater
Pin 10: Heater
Pin 11: Cathode of Blue Beam
Pin 12: IC (Do Not Use)



EIA Nº B 10-277-AB

Pin 1: Grid Nº 3
Pin 5: Grid Nº 1
Pin 6: Cathode of Green Beam
Pin 7: Grid Nº 2
Pin 8: Cathode of Red Beam
Pin 9: Heater
Pin 10: Heater
Pin 11: Cathode of Blue Beam
Cap: Anode (Grid Nº 4, Screen, Collector)
C: External Conductive Coating



EIA Nº B 8-295-AA

TRISSEQÜENCIAL

Um sistema de iluminação seqüencial para efeitos diversos em vitrinas, bailes, estandes de exposições etc. Este sistema usa só transistores e SCRs como elementos ativos e controla potências de até 1.200 watts na rede de 110V e de até 2.400 watts na rede de 220V.

Newton C. Braga

O que é um sistema de iluminação seqüencial? Para os que não sabem é um conjunto de lâmpadas que acendem rapidamente em seqüência dando um efeito de movimento. As lâmpadas parecem "correr".

Vemos estes sistemas em anúncios, vitrinas e em muitos outros casos, como por exemplo discotecas e salões de festas.

Mesmo que o leitor não tenha uma loja ou discoteca, existe uma aplicação interessante para este aparelho: serve para dar efeitos especiais de luz em sua sala de som ou nas festas que você organizar.

Com três séries de lâmpadas, elas acendem seqüencialmente, dando uma perfeita idéia de movimento.

Com os componentes usados podemos controlar até 400 Watts de lâmpadas em cada série, num total de 1.200 Watts na rede de 110V e o dobro na rede de 220V. Isso representa três séries de 10 lâmpadas de 40W ou 3 séries de 20 lâmpadas da mesma potência na rede de 220V.

Como Funciona

Os sistemas seqüenciais comuns utilizam normalmente circuitos integrados que determinam de modo lógico a seqüência de acendimento.

O uso de integrados, entretanto, representa algumas limitações para os montadores inexperientes, daí optarmos por uma configuração que não os empregue.

Em lugar de usarmos integrados divisores de pulsos, preferimos empregar um circuito de retardo com SCRs.

O que fazemos é ligar 3 SCRs, cada um controlando uma série de lâmpadas de modo que cada um faça o disparo do seguinte com um certo retardo. (figura 1)

Assim, se ligarmos o primeiro, ele acende a primeira seqüência de lâmpadas e, com um retardo de fração de segundo, liga o SCR seguinte. Este SCR seguinte acende a segunda seqüência de lâmpadas e, com retardo, aciona o terceiro SCR que se comporta do mesmo modo.

Do mesmo modo, são usados recursos adicionais que fazem com que o desligamento das lâmpadas não seja simultâneo. A primeira lâmpada a acender também é a primeira a apagar, e isso só acontece depois que a última série for ligada. Em seguida, apaga a segunda série e finalmente a terceira.

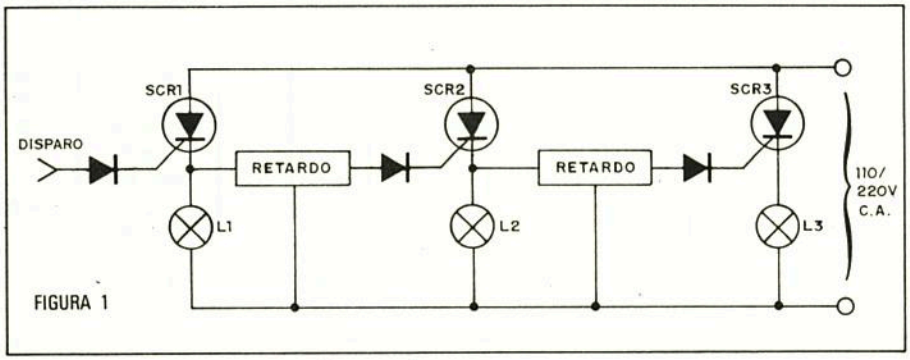


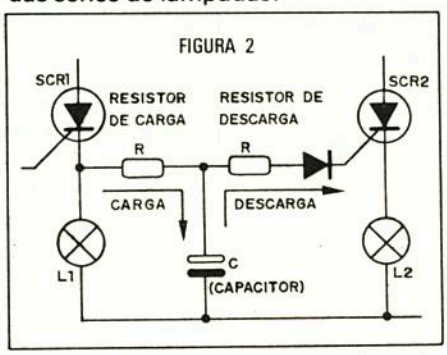
FIGURA 1

Para que isso ocorra são usados como retardos capacitores, como mostra a figura 2.

Estes capacitores carregam-se com o acionamento de um SCR e descarregam-se no seguinte da série.

Da dosagem certa do resistor R1 e do capacitor C1 depende o acendimento e o apagamento em seqüência das séries de lâmpadas.

FIGURA 2



O comando de tempo de todo o circuito é feito pelos pulsos produzidos por um multivibrador astável com dois transistores.

O tempo de acionamento da série depende da freqüência do multivibrador que é dado pelos capacitores C2 e C3 circuito básico e também do ajuste dos potenciômetros P1 e P2.

Equilibrando-se os ajustes de todos estes componentes com os que são ligados aos SCRs, podemos ter um acendimento em seqüência da maneira que quisermos.

Na parte prática, ensinaremos como proceder para ajustar estes controles e obter um funcionamento ideal do aparelho.

Veja que, para a parte de baixa tensão que corresponde ao multivibrador temos uma fonte especial que funciona com aproximadamente 12V. Esta baixa tensão é obtida de um divisor com resistores, eliminando-se, assim, a necessidade do transformador, para maior economia na montagem.

Montagem

O circuito completo do sistema trisseqüencial é mostrado na figura 3.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 4.

Damos a seguir algumas recomendações para a realização da montagem e obtenção dos componentes.

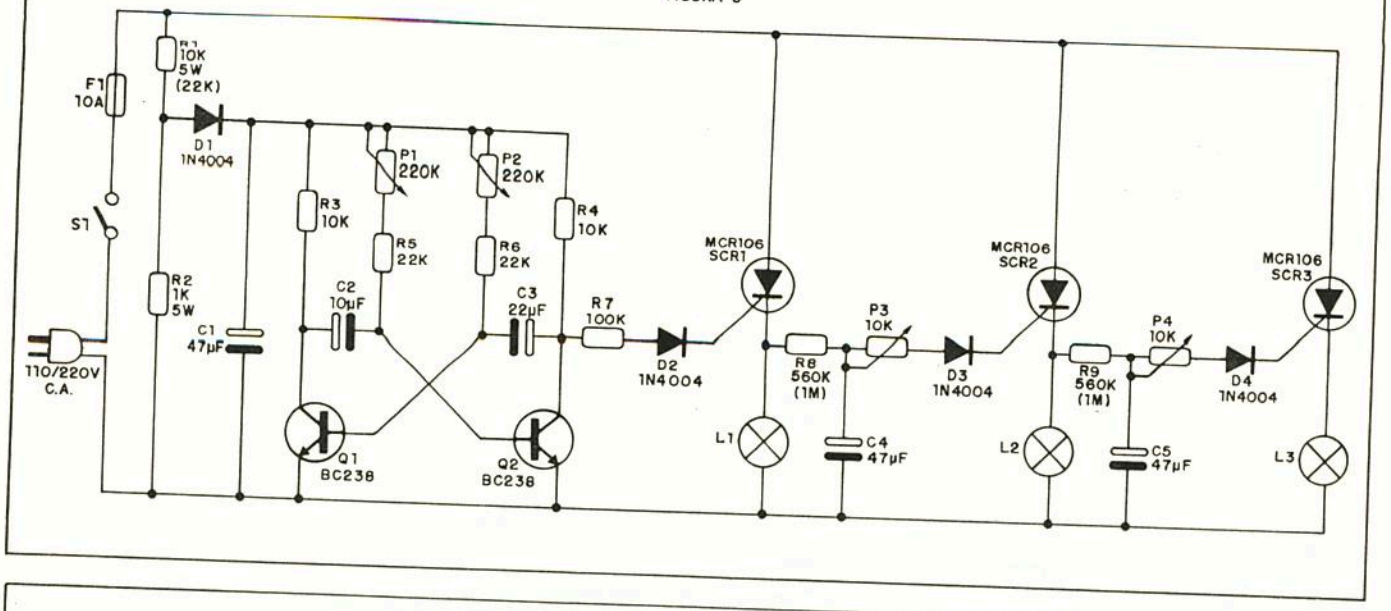
a) Os SCRs devem ser os MCR106 ou equivalentes para 200V se a tensão da rede for de 110V, ou 400V se a tensão da rede for de 220V. Para o caso dos TIC106, um resistor adicional de 1k deve ser ligado entre o catodo e a comporta de cada um. Os SCRs deverão ser dotados de um radiador de calor, principalmente se operarem no limite de sua capacidade.

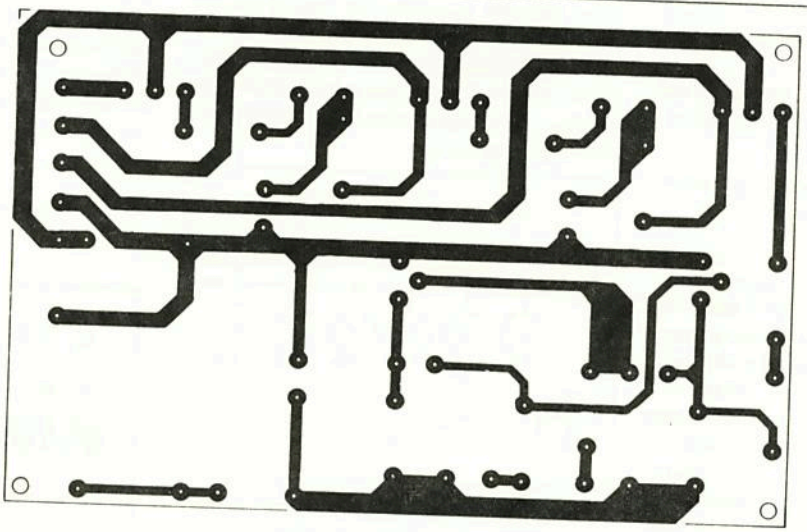
b) Os transistores podem ser de qualquer tipo como os originais BC 238 ou equivalentes como os BC547, BC548 etc. Observe a posição de montagem destes componentes.

c) Os diodos são do tipo 1N4004, ou equivalentes mesmo de menor tensão a partir do 1N4002. Na sua ligação observe a polaridade.

d) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com exceção de R1 e R2. O

FIGURA 3





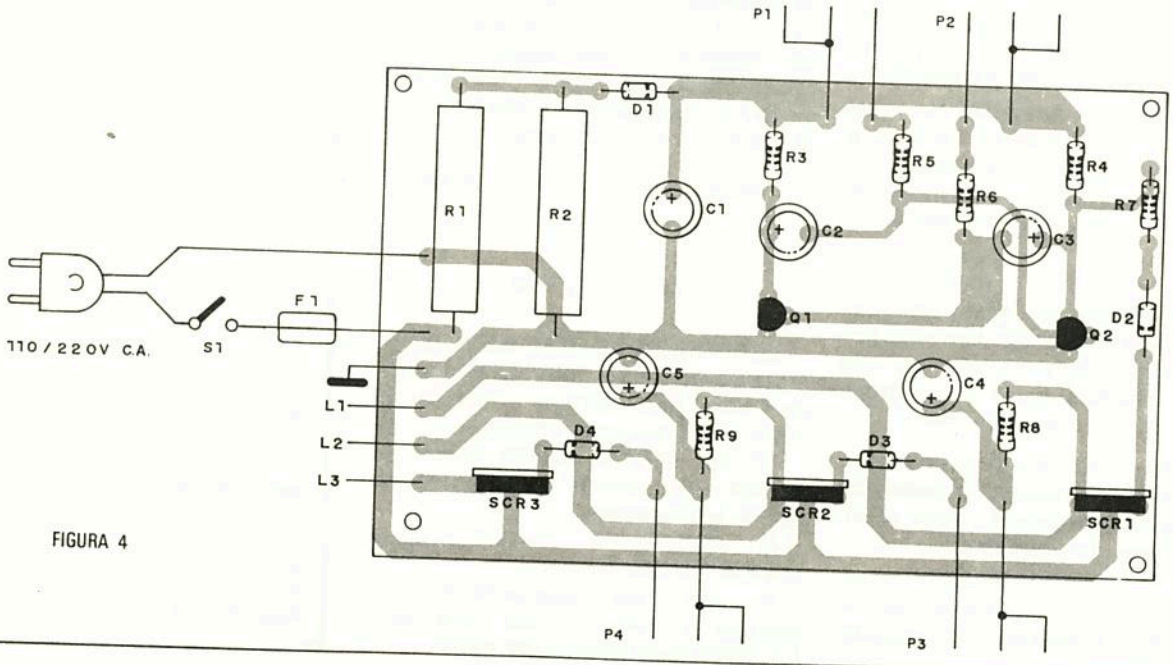


FIGURA 4

resistor R1 deve ser de 5 ou 10W de dissipação e seu valor depende da tensão da rede. Será de 10k se a rede for de 110V e de 22k se a rede for de 220V. O resistor R2 é de 5W e seu valor é fixo de 1k. Na montagem destes dois resistores, mantenha-os ligeiramente afastados da placa em vista do calor gerado.

e) Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalhos de pelo menos 16V, e sua polaridade na montagem deve ser observada.

f) Os trim-pots são de 10k ou 22k e os potenciômetros de 100 a 220k.

g) O fusível de entrada depende da quantidade de lâmpadas usadas, sendo seu valor máximo 10A. O interruptor S1 liga e desliga o aparelho, não se recomendando que seja conjugado ao potenciômetro. Use um interruptor de boa capacidade de corrente pois ele controla a alimentação de todas as lâmpadas.

Para ligação das séries de lâmpadas podem ser usadas barras de terminais com parafusos.

O cabo de alimentação também deve ser do tipo reforçado que suporte a carga máxima do aparelho.

Terminando a montagem, prepare-se para as provas e ajustes.

Prova e Ajustes

Os valores dados para os capacitores permitem um ciclo de acendimento da ordem de 5 segundos e de apagamento da mesma ordem. Mas, como os componentes responsáveis por estes tempos apresentam grandes tolerâncias, especificamente os capacitores eletrolíticos, pode ser que o leitor note alguma anormalidade de funcionamento que leve a sua troca. Para isso deve-se fazer uma verificação de funcionamento geral do aparelho.

Ligue então 3 lâmpadas de igual potência, preferivelmente entre 25 e 100 watts nas saídas. Coloque um fusível no suporte e ligue o plugue na tomada de alimentação. Acione S1.

De imediato L1 já deve acender, e apagar em intervalos ritmados. Ajuste a velocidade de suas piscadas atuando sobre P1 e P2. Um dos potenciômetros regula o tempo em que esta lâmpada fica acesa e o outro o tempo em que ela fica apagada.

Já no segundo ciclo de acendimento da primeira lâmpada, a segunda, alguns instantes depois, deve acender e em seguida a terceira.

Quando a primeira apagar, a segunda deve demorar alguns segundos para isso, e também, em seguida, a terceira.

Você deve, com cuidado, então, regular o potenciômetro que dá o tempo de apagamento ou intervalo da primeira lâmpada, para que ela só acenda quando a última lâmpada apagar.

Se as lâmpadas L2 e L3 demorarem muito para apagar, não se conseguindo o ajuste em P1 e P2, reduza o tempo em questão atuando sobre P3 e P4.

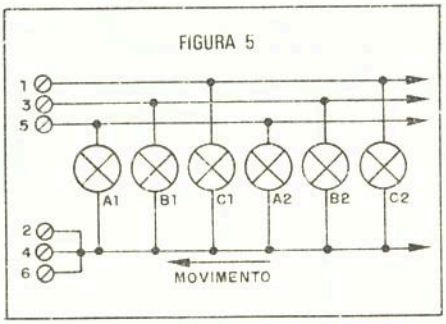
Você deve encontrar a combinação de ajustes de P1, P2, P3 e P4 que dê o funcionamento desejado para o sistema.

Para aumentar o ciclo de acendimento e apagamento, você deve aumentar na mesma proporção todos os capacitores do circuito, ou seja, dobrar todos os eletrolíticos, exceto C1 que faz parte da fonte e não influi neste caso.

Para fazer o ciclo mais rápido devemos reduzir igualmente todos os capacitores, exceto também C1.

Para utilizar o aparelho basta ligar as séries de lâmpadas em paralelo nas saídas correspondentes, conforme mostra a figura 5.

FIGURA 5



Tome apenas muito cuidado com o isolamento dos fios, sempre usando soquetes próprios para as lâmpadas e fita isolante na quantidade que não cause problemas, e de modo algum supere a capacidade de controle dos SCRs que poderão queimar.

Obs: pode ser que, com cargas diferentes, os ajustes de tempo devam ser refeitos.

Lista de Material

SCR1, SCR2, SCR3 - MCR106 ou equivalente - Para 200V se a rede for de 110V e para 400V se a rede for de 220V. Com dissipador de calor.

Q1, Q2 - BC237, BC238, BC547 ou BC548 - transistores NPN de uso geral, ou equivalentes.

D1, D2, D3, D4 - 1N4004 ou equivalente - diodos de silício

R1 - 10k x 5W - resistor de fio (se a rede for de 110V), ou 22k x 5W resistor de fio (se a rede for de 220V).

R2 - 1k x 5W - resistor de fio

R3, R4 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)

R5, R6 - 22k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)

R7 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)

R8, R9 - 560k x 1/8W - resistores (verde, azul, amarelo) - Rede de 110 V ou 1M x 1/8W - resistores (marrom, preto, verde) - rede de 220V.

P1, P2 - 220k - potenciômetros simples

P3, P4 - 10k - trim-pots

C1, C4, C5 - 47 µF x 16V - capacitores eletrolíticos

C2 - 10 µF x 16V - capacitor eletrolítico

C3 - 22 µF x 16V - capacitor eletrolítico

F1 - Fusível até 10A

L1, L2, L3 - Séries de lâmpadas incandescentes.

Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso ou ponte de terminais, cabo de alimentação, radiadores para os SCRs, suporte para fusível, terminal de saída para lâmpadas, fios etc.

A SUA SOLUÇÃO É

AMPLISON

- Caixa para kit de fonte de alimentação estabilizada.
- Caixa para kit de luzes rítmicas e seqüenciais.
- Caixa para kit de amplificador mono, estéreo e módulo de potência.
- Fornecemos modelos especiais em pequena escala, mediante desenho ou amostra.
- Prestamos os seguintes serviços:
  zincagem branca;
  zincagem preta;
  biocromatização;
  pintura.
- Preços especiais para revendedores.

AMPLISON IND. COM. LTDA.
Escritório de Vendas e Show Room
AMPLISON REPRESENTAÇÕES S/C LTDA.
Rua 24 de Maio, 188, loja 214
São Paulo - SP
Fone: (011) 223-9442

FUTURO GARANTIDO.

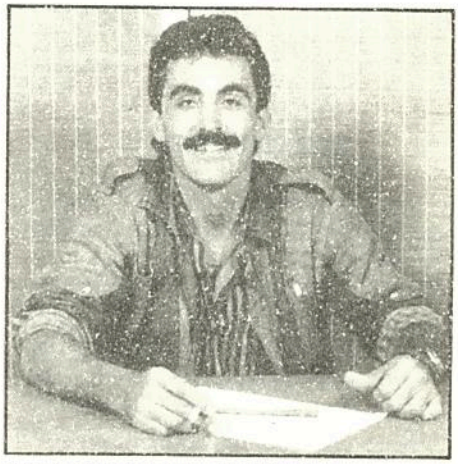
SEJA TAMBÉM UM VENCEDOR.



ROSANA REIS - DONA DE CASA.
Estudando nas horas de folga, fiz o Curso de Caligrafia. Já consegui clientes. Estou ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa.



MAURO BORGES - OPERÁRIO.
Sem sair de casa, e estudando nos fins de semana, fiz o Curso de Chaveiro e consegui uma ótima renda extra, só trabalhando uma ou duas horas por dia.



ANTONIO DE FREITAS - EX-FEIRANTE.
O meu futuro eu já garanti. Com o Curso Prático de Eletrônica, Radio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais por mês, sem horários, patrão e mais nada.

APRENDA A GANHAR DINHEIRO, MUITO DINHEIRO SEM SAIR DE CASA.

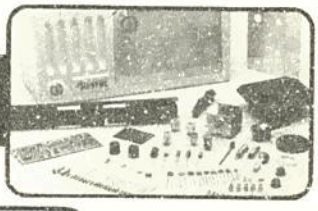
Garanta seu futuro estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.
O Monitor é pioneiro no ensino por correspondência no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais, que atende às necessidades do estudante brasileiro. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e Teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.

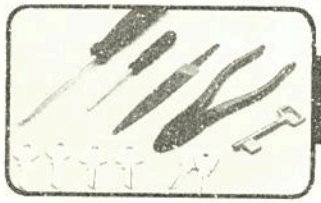
Temos vários cursos para você escolher.

- **Eletrônica, Rádio e Televisão**
- **Chaveiro**
- **Caligrafia**
- **Desenho Artístico e Publicitário**
- **Montagem e Manutenção de Aparelhos Eletrônicos**
- **Desenho Arquitetônico**
- **Eletricista Instalador**
- **Instrumentação Eletrônica**
- **Desenho Mecânico**
- **Eletricista Enrolador**
- **Programação de Computadores**

Todos os cursos são acompanhados por farto material inteiramente grátis.

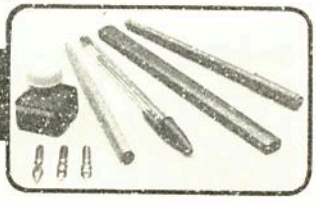
***GRÁTIS**, no Curso de Eletrônica, Rádio e Televisão*





***GRÁTIS**, no Curso de Chaveiro*

***GRÁTIS**, no Curso de Caligrafia*



INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 • Caixa Postal 30.277
Tel.: (011) 220-7422 • CEP 01051
São Paulo - SP

Peça catálogos informativos grátis. COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Caixa Postal 30.277 CEP 01051 - São Paulo. Se preferir, venha nos visitar. Rua dos Timbiras, 263, das 8:00 às 18:00 hs. Aos sábados, das 8:00 às 13:00 hs. Telefone: 220-7422.

Sr. Diretor, gostaria de receber, **gratuitamente e sem nenhum compromisso**, o catálogo ilustrado do Curso _____
(Indique o curso de sua preferência)
Nome: _____
End.: _____
CEP.: _____ Cidade _____ Est. _____

464

SE 175

A ELETRÔNICA E O TEMPO

Nesta seção você encontrará histórias sobre eletrônica, na sua maioria desconhecidas. As histórias que trazemos se constituem verdadeiras lições que envolvem conhecimentos técnicos aliados à inegável participação da ciência em todos os momentos de nossas vidas, agora e no passado.

Apollon Fanzeres

POR UMA HORA!

Há muita coisa na história da tecnologia humana (e outros setores da história também!) que, por diferenças mínimas, são consagrados e outros relegados completamente ao obscurantismo. É o caso do microfone. Sem dúvida, Bell inventou o telefone (patenteado em 14 de fevereiro de 1876), porém, ele mesmo admitiu - visitando em 1874 a casa de seus pais, em Brantford, no Canadá - que haveria copiado um croqui de seu pai, sobre o princípio básico do telefone.

Assim, duas cidades lutam pela primazia de haver abrigado o inventor do telefone: Boston e Brantford. Mas foi em Boston, em 7 de março de 1876, que a patente foi finalmente outorgada a Bell.

Também o microfone 'líquido', preparado por Bell, ganhou de Elisha Gray, que sem contato com o primeiro haveria inventado um microfone líquido, em princípios idênticos. Na disputa judicial que se seguiu, Bell ganhou porque apesar de terem solicitado a patente no mesmo dia, ele teria feito o registro uma hora antes de Gray!

BRASIL EXPOSITOR EM 1880

Em 1880 M. Cochery - Ministro dos correios e telégrafos francês - propõe uma Exposição Internacional e um Congresso de Eletricistas. Vinte países comparecem e entre eles o Brasil. Se você possuir documentos ou informações a esse respeito, por favor envie para A. Fanzeres, Caixa Postal 2483 - 20001 Rio de Janeiro - RJ (Brasil).

O CUSTO DOS RECEPTORES

Em 1922 possuir um receptor de rádio era algo quase impossível para a classe média trabalhadora. Se imaginarmos que um receptor a válvulas custava naquela época 24 libras esterlinas e que mais da metade da população da Inglaterra recebia menos de 2 libras por semana, pagando alimentação e aluguel de 8 libras por mês, fica claro que 24 libras por um receptor de rádio era um preço muito elevado! Naturalmente, havia a alternativa dos receptores de 'galena' que custavam entre 1 e 3 libras. Já os gramofones custavam cerca de 3 libras.

Foi Stanley, da Companhia Marconiphone, que lançou naquela época o plano de 'rádios alugados' e assim tornou possível a popularização da invenção que dava seus primeiros passos naquele início de século.

ANTENA YAGI

A antena Yagi deveria,a bem do crédito profissional, denominar-se de Yagi Uda, pois foi produto do trabalho em conjunto desses dois especialistas em 1926 na Universidade de Tohoku (Japão). Na realidade, a invenção data de 1921 e só começou a ser comercializada em 1926. Nos proceedings do IRE, edição de junho de 1928, há uma descrição completa da Antena YAGI UDA. Interessante notar que a aplicação da Yagi Uda era, originalmente, só para a transmissão, e sua alimentação era com linha bifilar, pois o cabo coaxial ainda não havia aparecido.

A PRIMEIRA LOCUTORA

Quando Marconi iniciou suas transmissões de radiodifusão, em 1920, os ouvintes ficaram surpresos! Uma voz feminina transmitindo notícias e fazendo comentários. Era a primeira locutora de radiodifusão do mundo. Passadas mais de 6 décadas, a atual senhora Winifred Collins recorda os primeiros momentos de sua vida radiofônica.



Agradecemos ao sr. W.W.T. Prince a obtenção desta foto, enviada especialmente para esta seção.

PUBLICIDADE É INVESTIMENTO!

Você já pensou quantos projetistas deixaram de usar os produtos de sua Empresa por desconhecerem suas características técnicas?

POTENTE TRANSMISSOR VALVULADO DE FM

Este potente transmissor utiliza em sua etapa de saída uma válvula pentodo, fornecendo assim alguns watts de potência a uma antena. Projetado para a faixa dos 2 metros, este equipamento exige para sua operação que se tenha licença de radioamador. A operação em outras faixas é possível, mas existem restrições legais, ficando o autor, assim como a revista, totalmente isentos de responsabilidade quanto ao uso indevido (ver nota no final do artigo).

FRANCISCO FAMBRINI

Este transmissor une tecnologias modernas a antigas, já que, ao lado de um amplificador de áudio integrado na modulação, e de um diodo varicap para esta função em sua etapa final, temos uma válvula do tipo EL84, bastante comum em amplificadores de alta fidelidade de décadas passadas.

Uma sugestão de aplicação para este transmissor seria a emissão, em caráter restrito, de programas musicais na faixa de FM dentro de clubes ou hotéis-fazenda, devendo ser empregada como antena apenas uma pequena vareta para não se ultrapassar o âmbito da propriedade considerada. De qualquer forma, mesmo nesta aplicação é importante que as autoridades do Dentel sejam consultadas.

O circuito

O que temos é uma válvula EL84 oscilando na faixa de FM com a freqüência determinada por L1 e CT.

A válvula exige para seu funcionamento uma alta tensão contínua que é obtida de um dobrador que leva D1 e D2 como componentes básicos.

Os capacitores usados neste dobrador devem ser eletrolíticos para 450V, já que a tensão de placa será da ordem de 300V ou mais.

O reator XRF3 elimina roncos que possam ocorrer na transmissão, já que se alimenta o aparelho diretamente a partir da rede. Diga-se de passagem, que é

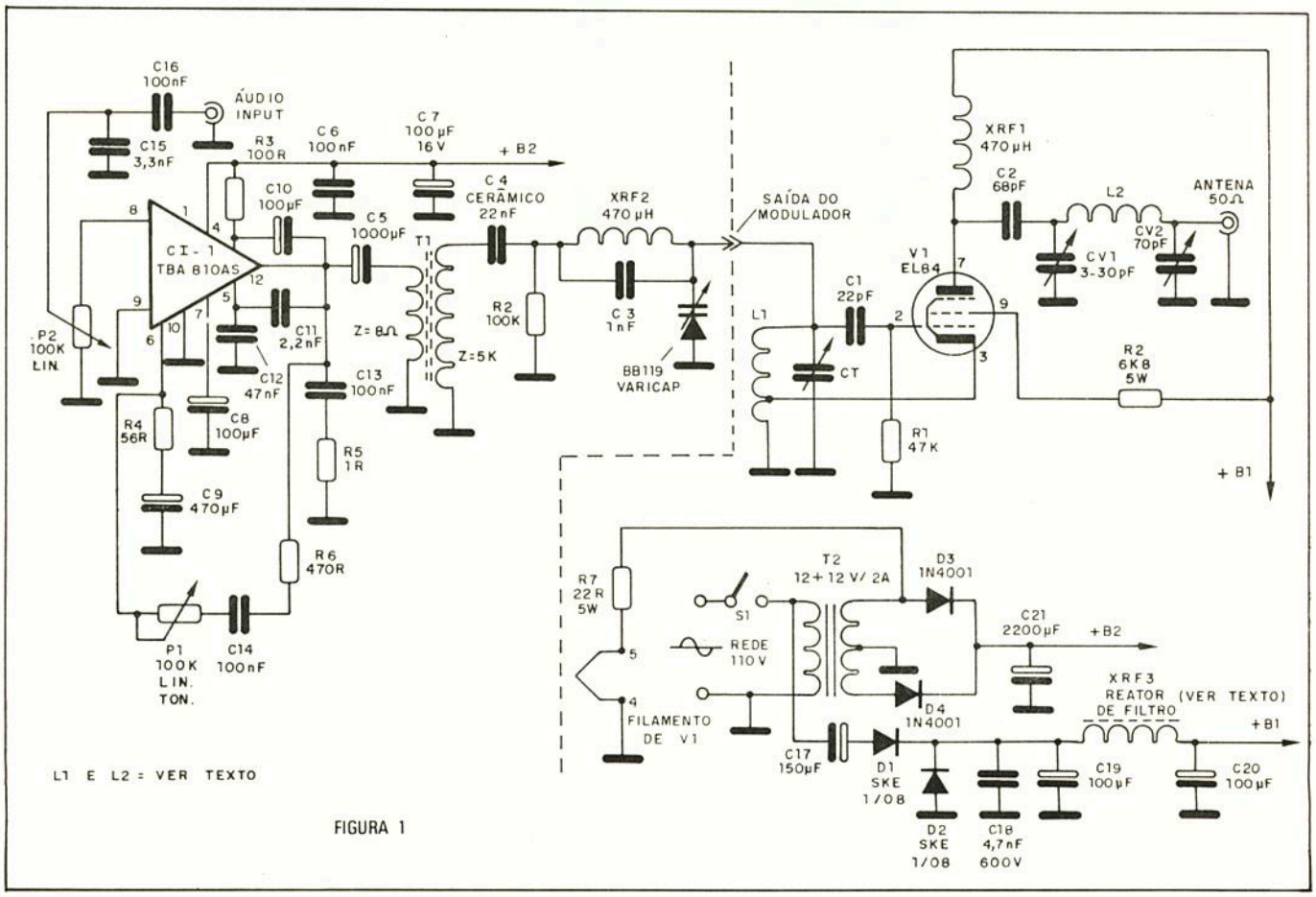


FIGURA 1

muito importante fazer ligações curtas nesta etapa e planejar muito bem a disposição dos componentes para se evitar qualquer tipo de captação de zumbidos.

A Saída da etapa de alta freqüência é feita por meio de um filtro em PI (CV1, CV2 e L2) que permitem casar a impedância do circuito com a da antena, obtendo-se assim o máximo de rendimento.

A modulação do circuito é feita por um diodo varicap a partir do sinal de áudio de um amplificador integrado TBA810AS.

Este setor é alimentado por uma baixa tensão que obtemos do transformador T2 e depois com retificação e filtragem, resultando na alimentação B2.

O mesmo secundário de T2 serve para fornecer os 12V para o aquecimento do filamento de V1. Um resistor de fio de 22 ohms x 5W reduz a tensão para 6V que é a tensão de filamento da EL84.

O transformador de modulação T1 é do tipo usado em equipamentos a válvula com uma impedância de primário de 5k e secundário de 8 ohms.

Graças ao rendimento do amplificador de áudio, podemos excitar o transmissor com diversos tipos de sinais, como por exemplo o obtido de um microfone dinâmico ou de cristal, ou ainda de um toca-discos ou gravador.

Um controle de volume serve como ajuste de sensibilidade de acordo com a fonte de sinal, evitando-se assim a sobremodulação.

Este setor da montagem pode ser instalado numa placa de circuito impresso, evitando-se assim ligações compridas que causem ruídos ou zumbidos.

Montagem

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

A placa de circuito impresso para o setor de modulação é mostrada na figura 2.

O setor de transmissão com a válvula deve ser montado num chassi de alumínio ou outro metal, conforme mostra a figura 3.

As características das bobinas e demais componentes críticos são as seguintes:

L1 - 5 espirais de fio 18 AWG, com diâmetro de 1 cm, sem núcleo e tomada na 2ª espira a partir do lado do terra.

L2 - 5 espiras de fio 18 AWG, com diâmetro de 1 cm, sem núcleo.

XRF1, XRF2 - microchoques de RF de 470 μH para corrente de 60 mA ou mais.

XRF3 - Este choque é o enrolamento primário de um transformador de força, sendo empregada a tomada comum e a de 220V.

O circuito integrado TBA810AS deve ser dotado de um radiador de calor.

O transformador T2 tem enrolamento secundário de 12+12V com 2A de corrente.

O cabo coaxial de ligação à antena deverá ser cortado em valores mútiplos de 2 metros.

O trimer é de 3-30 pF de boa qualidade e tanto CV1 como CV2 e C2 devem ter tensões de isolamento acima de 700V.

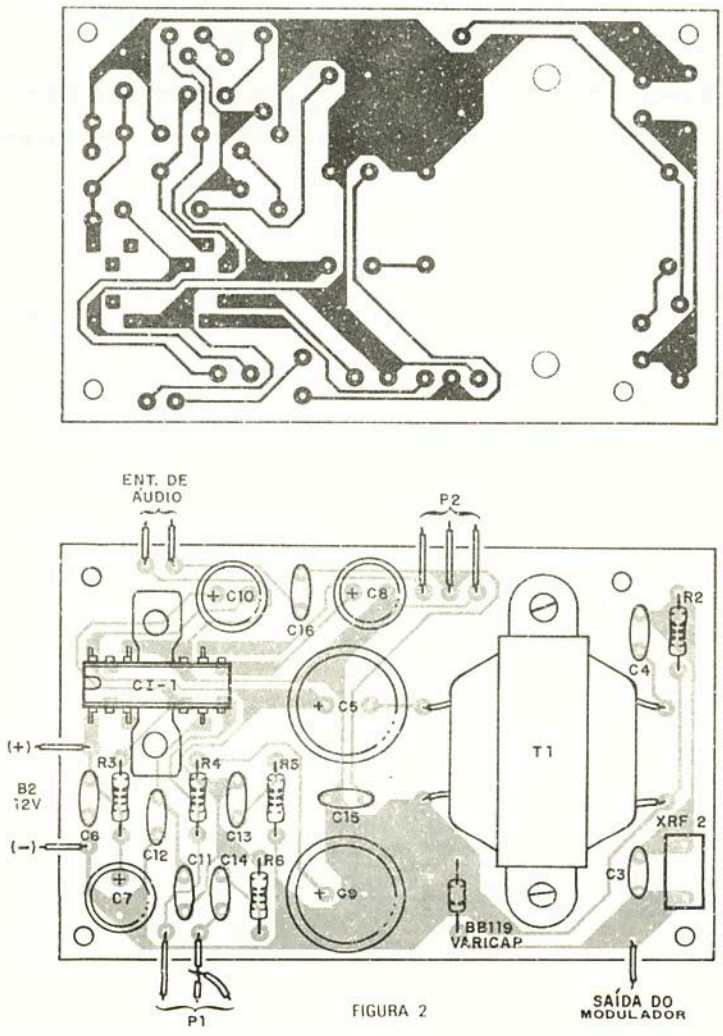


FIGURA 2

Uso

Depois de deixar aquecer a válvula, ligue uma pequena antena (vareta) ajustando então CV1 e CV2 para maior rendimento na freqüência livre determinada por CT.

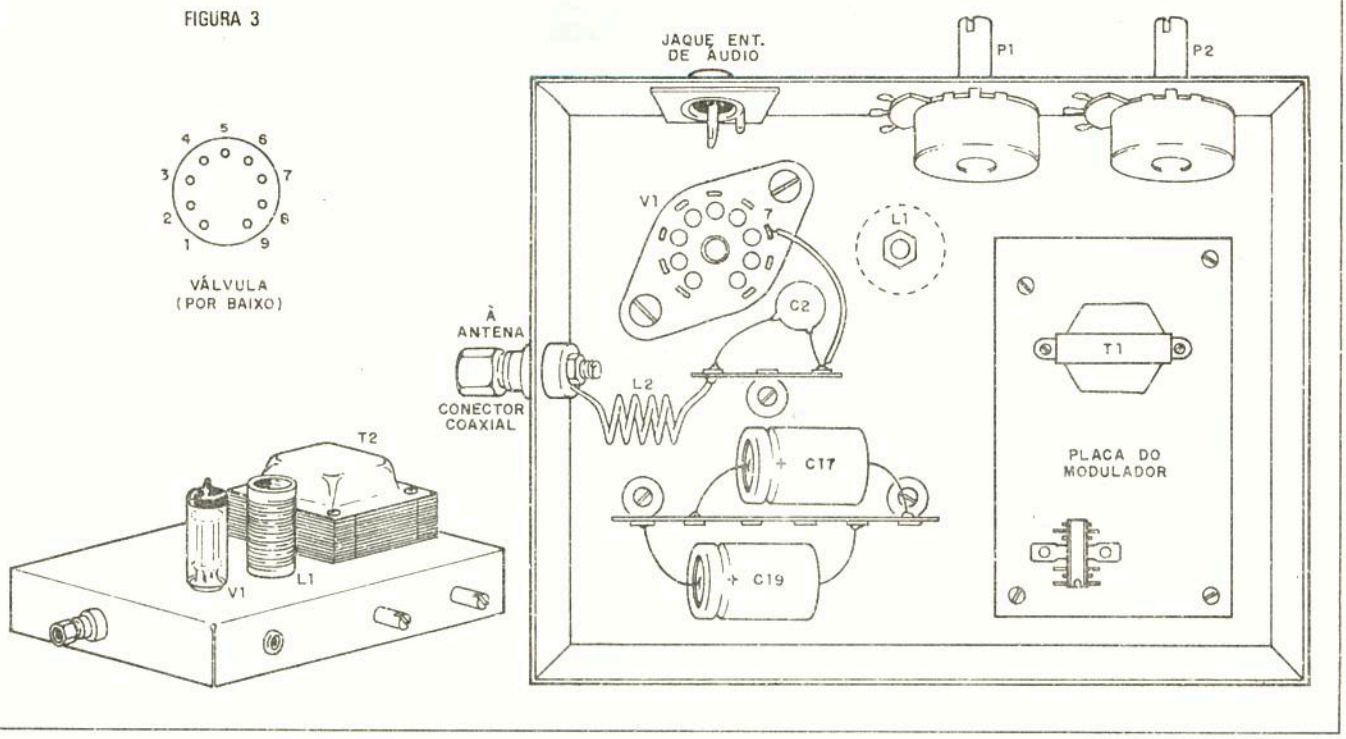
Uma maneira de fazer este ajuste consiste em ligar na saída de antena uma lâmpada de 6V com 30 mA e ajustar o conjunto para maior brilho.

Dependendo da antena o cabo pode ser de 50 ou 75 ohms. Uma sugestão de antena externa é um dipolo de meia onda.

Lista de Material

V1 - Válvula EL84
CI-1 - TBA810AS
Varicap - BB119
D1, D2 - SKE 1/08
D3, D4 - 1N4001 - diodos retificadores
P1, P2 - 100k - potenciômetros lineares
Resistores (1/4W, salvo indicação diferente):
R1 - 47k x 1/2W (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 100k (marrom, preto, amarelo)
R3 - 100 ohms (marrom, preto,marrom)
R4 - 56 ohms (verde, azul, preto)
R5 - 1 ohm (marrom, preto,dourado)
R6 - 470 ohms (amarelo, violeta, marrom)
R7 - 22 ohms x 5W - fio
Capacitores:
C1 - 22 pF - cerâmico
C2 - 68 pF x 1 000V - cerâmico
C3 - 1 nF - cerâmico
C4 - 22 nF - cerâmico

FIGURA 3



C5 - 1 000 µF x 16V - eletrolítico
C6 - 100 nF - cerâmico
C7, C8, C10 - 100 µF x 16V - eletrolíticos
C9 - 470 µF x 16V - eletrolítico
C11 - 2n2 - cerâmico
C12 - 47 nF - poliéster
C13, C14, C16 - 100 nF - cerâmicos ou poliéster
C15 - 3,3 nF - poliéster
C17 - 150 µF x 450V eletrolítico
C18 - 4,7 nF x 600V - cerâmico ou poliéster
C19, C20 - 100 µF x 450V - eletrolíticos
C21 - 2 200 µF x 25V - eletrolítico
T1 - ver texto
T2 - ver texto
L1 - ver texto
L2 - ver texto
XRF1, XRF2, XRF3 - ver texto
CV1, CV2 - trimers de 3-30 pF x 700V
CV3 - trimer de 3-30 pF
Diversos: chassi de metal, placa de circuito impresso, soquete para válvula (9 pinos miniatura), cabo de alimentação, jaques de entrada e saída, botões para os potenciômetros, fôrma para a bobina etc.

NOTA DA REDAÇÃO

Não são poucos os leitores que pedem transmissores potentes visando com isso a "montagem" de pequenas emissoras locais (piratas) de AM ou FM. A legislação no BRASIL é clara quanto a tal tipo de atividade, que está sujeita a diversas penalidades como apreensão do equipamento e abertura de processo contra os operadores.

No entanto, a radiotransmissão faz parte da eletrônica e como tal deve ser ensinada e praticada nos cursos técnicos, observando-se as limitações legais. Assim, a elaboração deste tipo de transmissor em si não é proibida, desde que sua operação ocorra dentro dos limites previstos por lei.

A instalação do equipamento dentro de uma Gaiola de Farady (sala com malha metálica aterrada), por exemplo, é permitida, pois não saindo do âmbito local as emissões não podem causar interferências em serviços regulares de telecomunicações.

É claro que para a operação plena é preciso que o operador seja licenciado e que o faça dentro das faixas de freqüências destinadas a isso. No caso, o operador deve ser radioamador e a operação específica para este equipamento ocorrerá na faixa de 2 metros (144 MHz).

Segundo o Ministério das Telecomunicações, as radiocomunicações são divididas em 4 grupos:

1. Radiodifusão
2. Radiocidadão
3. Radioamador
4. Serviço limitado

No primeiro caso, a operação de estações de radiodifusão deve ser feita somente com permissão do poder público competente.

No segundo caso, Radiocidadão, basta que o interessado procure o departamento local do Dentel onde pagará uma taxa ao Fistel, quando então receberá uma licença provisória. A licença definitiva sairá após algum tempo a partir de processo que deve ser enviado a Brasília.

No terceiro caso, radioamadores, existe uma classificação de acordo com a categoria que determina o tipo de operação, a potência máxima e as freqüências que podem ser usadas. Assim, temos os amadores classe A, B e C.

Para operar na classe C basta realizar um exame de legislação no órgão competente de sua localidade. Para as demais classes é preciso fazer, além do exame de legislação, um exame de Radioeletricidade e de Código Morse.

No quarto caso, dos serviços limitados, a entidade ou pessoa interessada deve procurar o órgão competente e entrar com uma petição juntamente com uma justificação, além de um projeto do sistema que pretende operar. O projeto e a petição serão analisados e havendo realmente necessidade do sistema, uma permissão será concedida.

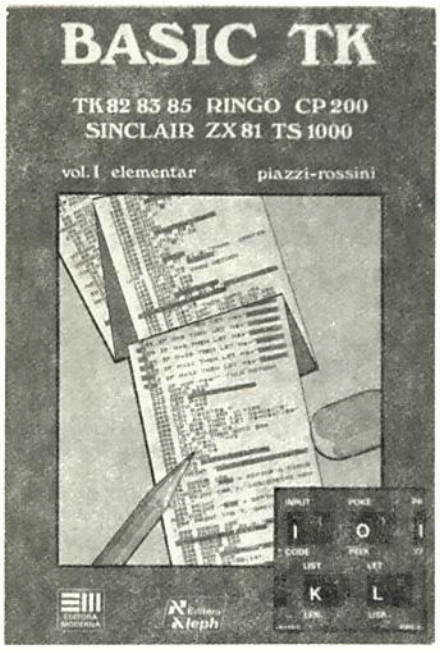
Publicações Técnicas



Fábio Serra Flosi

BASIC TK

AUTORES - Pierluigi Piazzi, Flávio Rossini.
EDITOR - Aleph Publicações e Assessoria Pedagógica Ltda. Av. Brigadeiro Faria Lima - 1451, conjunto - 31 - CEP: 01451 - São Paulo, SP.
EDIÇÃO - 1985 (3ª).
FORMATO - 14 x 21cm.
NÚMERO DE PÁGINAS - 114.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - cerca de 50.
PREÇO - Cz$ 155,00 (abril de 1987).



CONTEÚDO - Trata-se de uma coleção com três pequenos volumes dedicada ao estudo da programação em linguagem BASIC, utilizada nos microcomputadores da série TK (TK–82, TK–85) e seus compatíveis (CP–200, NE–Z8000, ZX–81 etc).

A coleção é dividida assim:
Volume I - Elementar
Volume II - Programação
Volume III - Avançado.

O livro que estamos analisando, e cuja capa é aqui reproduzida, corresponde ao primeiro volume da série. Nele a linguagem BASIC-TK é explicada 'passo a passo', através de vários exemplos e exercícios, de modo a torná-lo acessível aos leitores que não possuem nenhuma noção sobre programação de microcomputadores.
SUMÁRIO - apresentação: digitação e noções básicas; programação X execução; números aleatórios e LOOPS; entrada de dados; tomada de decisões pelo computador; grafismo e efeitos visuais; variáveis indexadas e o uso de FLAGS em programação; varíaveis alfanuméricas: Strings; funções matemáticas; as sub–rotinas e a gravação de programas em fitas; as interfaces do Basic com a linguagem de máquina.

RESISTOR

EDITOR – Editronic S/A. Pl. del Alamillo - 8, Dpdo 2º isquierda, 28005 Madrid, Espanha.
EDIÇÃO – Setembro de 1986 (nº 62).
FORMATO - 20,5 x 28,0cm.
NÚMERO DE PÁGINAS – 76.
PERIODICIDADE – mensal (onze números por ano).
PREÇO DO EXEMPLAR – 290 pesetas.
PREÇO DA ASSINATURA - 38 dólares (por um ano).



DESCRIÇÃO – trata-se de uma revista dedicada a Eletrônica prática, incluindo vários artigos sobre montagens de pequenos aparelhos.

Nas quatro páginas centrais, o 'lay-out' do circuito impresso de cada montagem é apresentado em tamanho natural, para facilitar a sua reprodução.
CONTEÚDO – entre os vários assuntos incluídos no exemplar cuja capa aqui reproduzimos (Setembro de 1986), destacamos o artigo apresentado na página 7 – Interfono para Moto.

Trata-se de amplificador de áudio de dois canais, empregando um circuito integrado LM 378 da National Semiconductor. A alimentação é obtida da própria bateria da moto através de um estabilizador do tipo 7810. Os microfones utilizados são do tipo de eletreto. Nas saídas são empregados fones de ouvido de 8 ohms.
SUMÁRIO – interfono para moto; dectetor telefônico de robo; utilizacion del osciloscopio; control de temperatura; informacion de integrados; cursillo Basic coleccionable; circuitos impresos; analizador lógico spectrum; amplificador FET 125 Wations; termometro de precisión; novedades editoriales; novedades electronicas.

POCKET DIGITAL MULTIMETER TECHNIQUES (TAB Nº 1887)

AUTOR - Homer L. Davidson.
EDITOR - Tab Books Inc, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA.
EDIÇÃO - 1986 (1ª edição, 1ª impressão).
FORMATO - 13,5 x 21,5cm.
NÚMERO DE PÁGINAS - 368.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 380.
PREÇO - Cz$ 658,00 (março de 1987).
CONTEÚDO - é descrita a utilização dos multímetros digitais ou DMM (do inglês Digital Multi Meter) na reparação de aparelhos eletrônicos de entretenimento como: receptores de TV (P&B e TVC), amplificadores de som, receptores de rádio AM/FM, auto-rádios, gravadores K7 etc.

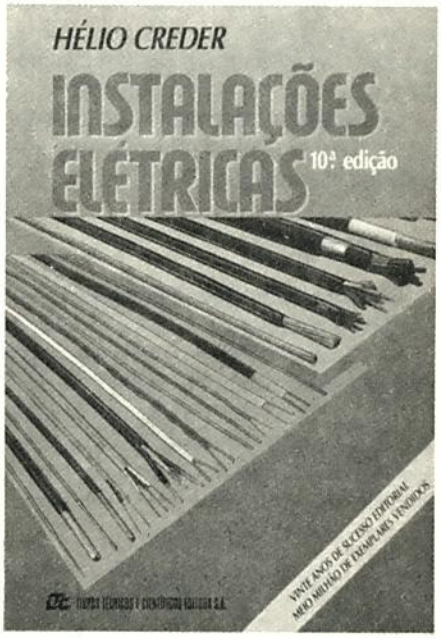


São apresentados inúmeros exemplos de sintomas, e a maneira prática de localizar o componente defeituoso com o auxílio de um DMM: varredura vertical insuficiente, amplificador de potência de áudio inoperante; FM inoperante mas AM normal; gravação intermitente etc.

SUMARIO - how to use the portable DMM; testing diodes, transistors, and ICs; fifty-one easy solid-state TV tests; fifteen quick hybred color Tube - chassis checks; twnty-one hasty B&W TV tests; eleven-one minute portable radio tests; ten lively table-model radio checks; nine swift AM-FM MPX receiver tests; seventeen quick stereo amp tests; twenty-two rapid 8 - track stereo checks; thirteen speedy cassette-player tests; twenty swift auto-radio tests; fourteen tractor and truck radio tests; fourteen quick ways to check the auto 8 - track and cassette player; twelve simple phono repairs; ten quick speaker tests.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

AUTOR – Hélio Creder.
EDITOR – Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, Rua Vieira Bueno, 21 – CEP 20920 – Rio de Janeiro, RJ.
EDIÇÃO – 1986 (10ª edição).
FORMATO – 18 x 25cm.
NÚMERO DF PÁGINAS – 464.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 430 (fotos, tabelas, gráficos, esquemas etc.)
PREÇO – CZ$ 210.00 (março de 1987).
CONTEÚDO – este é um livro já consagrado sobre o projeto e a execução de instalações elétricas. Desde a sua primeira edição (1966) já foram vendidos perto de quinhentos mil exemplares. As técnicas envolvidas, os materiais e componentes utilizados, as normas em vigor etc. são analisados com detalhes em doze capítulos. São dados inúmeros exemplos de projetos durante o texto. No final de cada capítulo é apresentada uma série de exercícios de revisão. As respostas estão no final do livro.
SUMÁRIO – introdução às instalações elétricas de luz e força em baixa tensão; conceitos básicos necessários aos projetos e execução das instalações elétricas; projetos das instalações; proteção e controle dos circuitos; luminotécnica; instalações para força motriz; circuitos de sinalização; instalações de pára-raios prediais; melhoramento do fator e potência e instalação de capacitores; técnica da execução das instalações elétricas; entrada de energia elétrica nos prédios; projeto de uma subestação abaixadora do tipo abrigada; tubulações telefônicas em edifícios (norma 224-3115-01/02 da Telebrás); respostas dos exercícios propostos; formulário de eletricidade; bibliografia.



INFORMAÇÕES

O OSCILOSCÓPIO

Para quem não sabe, o Osciloscópio de Raios Catódicos para o estudo de fenômenos periódicos ou transitórios foi desenvolvido por Ferdinand Braun em 1897, no mesmo ano em J. J. Thompson mediu a carga específica (carga elementar) do elétron pela sua deflexão num campo elétrico.
Do mesmo modo que os primeiros tubos de raios X, os tubos de Braun, como eram chamados, usavam o fenômeno da descarga elétrica em gases rarefeitos para produzir um feixe de elétrons.
Foi somente depois da descoberta do catodo de emissão termiônica, em 1905 por Wenelt, numa atmosfera de argônio de apenas 10^{-3} mm de mercúrio de pressão, que foi possível obter um osciloscópio de uso comercial.
Mais tarde foi possível focalizar o feixe de elétrons (íons) por meio de campos elétricos e magnéticos obtendo-se assim uma imagem de maior definição.

FREQÜÊNCIA MODULADA

Devemos a invenção do sistema de transmissão por modulação em freqüência a E. H. Armstrong (Estados Unidos), que durante anos se preocupou em descobrir um método de emissão que fosse imune a interferências causadas pela eletricidade estática e outros fenômenos atmosféricos.
No final de 1933 ele aperfeiçou um sistema de modulação em faixa larga que era imune a diversos tipos de interferências e ruídos. Neste sistema a portadora era modulada em mais ou menos 75 kHz por componentes de áudio de até 15 kHz.

CALIDOSCÓPIO ELETRÔNICO

Terence Irsigler

Efeitos visuais muito interessantes podem ser conseguidos com este Calidoscópio (ou Caleidoscópio) Eletrônico que aciona uma seqüência de 5 leds. Um objeto de decoração, um enfeite ou ainda um brinquedo são algumas das possibilidades que o montador pode explorar.

O aparelho produz efeitos visuais a partir do acendimento em seqüência de 5 leds coloridos, os quais são direcionados dentro de um cilindro dotado de três espelhos em ângulo. Os três pedaços de espelhos refletirão a luz de forma a produzir interessantes figuras luminosas.

O aparelho é alimentado pela rede local de 110 ou 220V e utiliza apenas três circuitos integrados.

O circuito

O acionamento seqüencial dos 5 leds é obtido a partir de um 4017 que funciona como contador até 5 a partir de um sinal de clock produzido por um 555. Este 555, na configuração astável, determina a velocidade com que se modificam os efeitos visuais. A freqüência deste oscilador é ajustada em P6 e C1 (que pode ficar entre 10µF e 470nF) determina sua faixa.

O leitor que quiser ampliar os efeitos pode perfeitamente utilizar mais leds na saída do 4017 que contará até 10, se for o caso.

A alimentação vem de uma fonte simples com dois diodos retificadores e a filtragem feita por um eletrolítico de 680 µF ou 1 000 µF x 25V.

A regulagem da tensão da fonte é feita por um estabilizador de 3 terminais do tipo 7812.

Montagem

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho e na figura 2 temos uma sugestão de placa de circuito impresso.

O transformador tem secundário de 9+9V ou 12+12V com 500 mA de corrente. Os diodos são retificadores de uso geral como os 1N4004 ou equivalentes.

Os trim-pots em série com os leds determinam seus brilhos, mas se o leitor quiser uma economia em sua montagem pode substituí-los por resistores fixos de 470 ohms.

Os demais resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 20% de tolerância ou menos.

C2 e C3 são capacitores de poliéster, enquanto os demais são eletrolíticos para 25V.

Na figura 3 temos a disposição dos espelhos, devendo ser as medidas rigorosamente observadas.

Observe a disposição dos leds, que é muito importante para se obter o efeito desejado.

Os espelhos são mantidos em posição por meio de fita adesiva e o cilindro tanto pode ser de PVC como feito de papelão colorido ou cartolina.

A caixa que serve de base pode ser

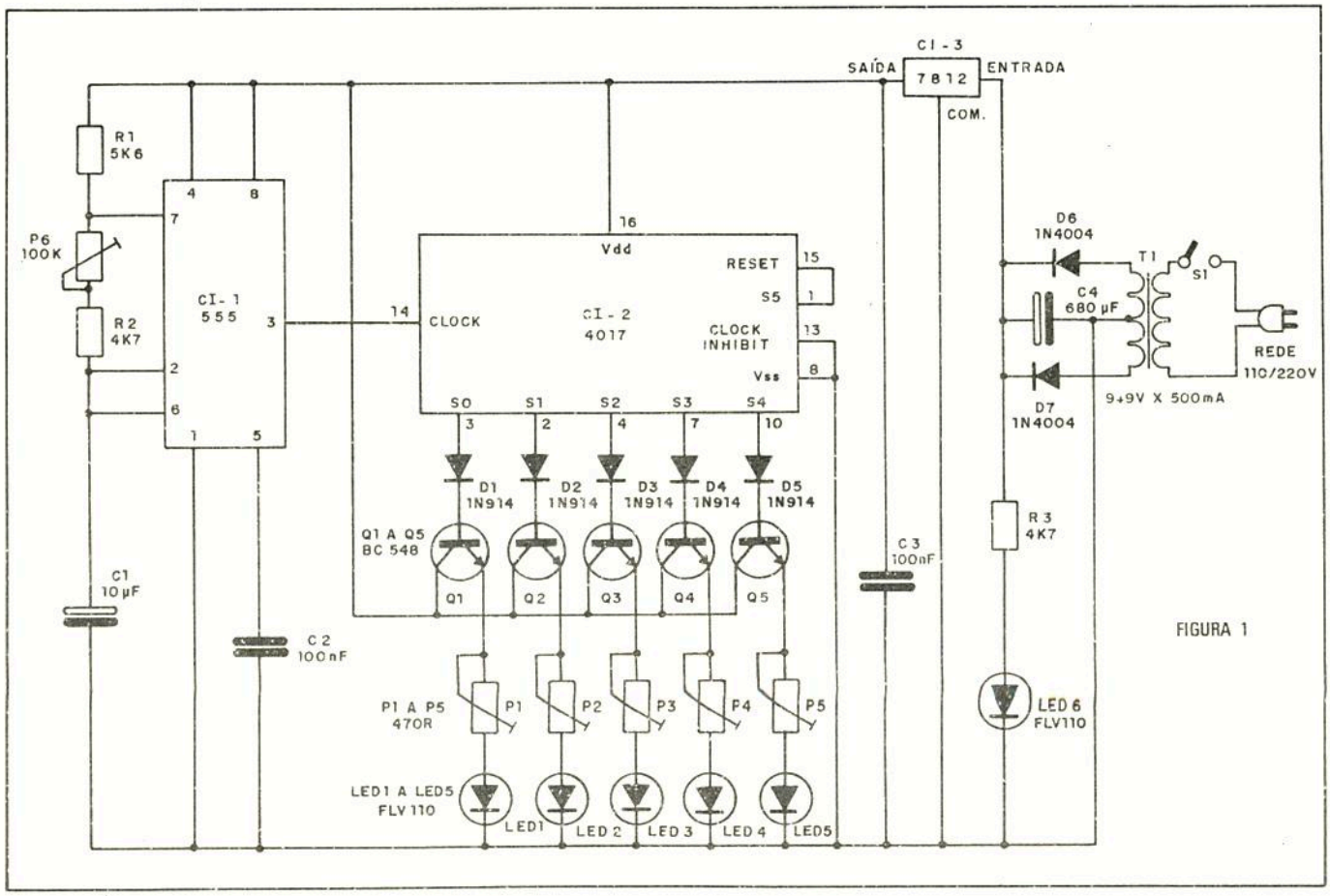


FIGURA 1

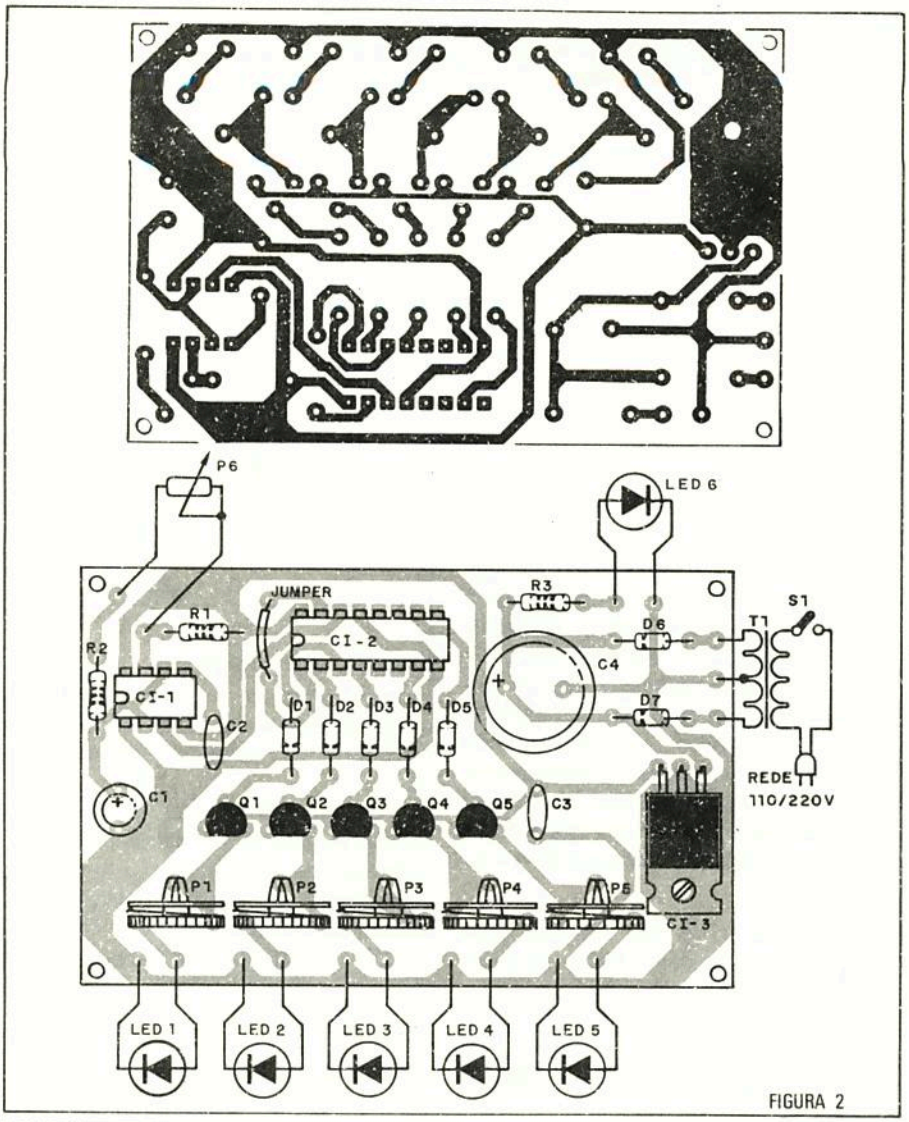


FIGURA 2

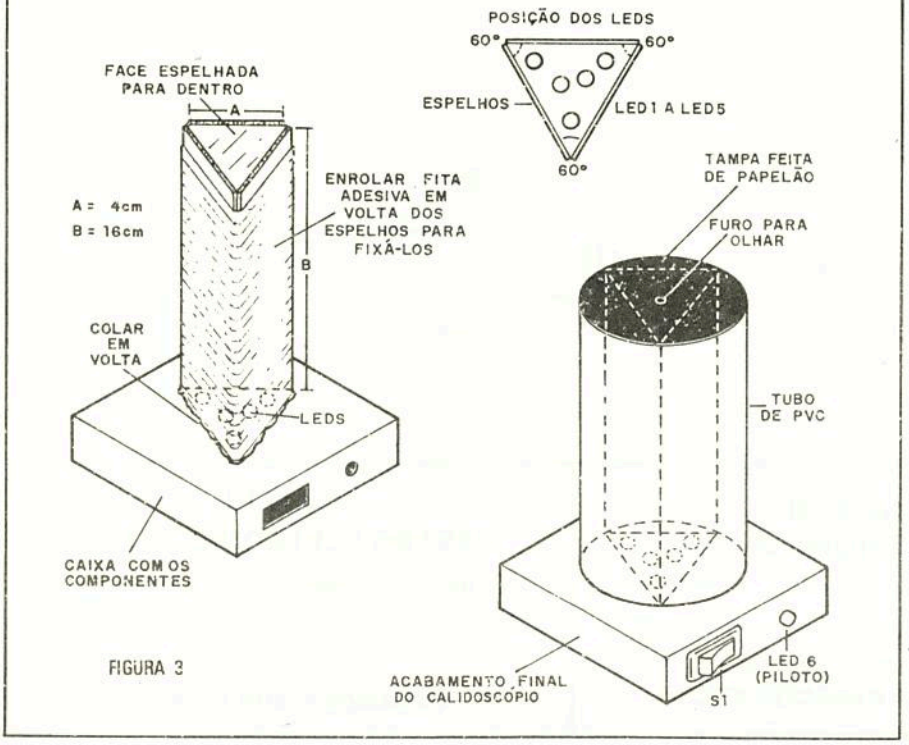


FIGURA 3

de plástico ou madeira, com dimensões que permitam alojar o transformador, placa de circuito impresso e demais componentes.

Prova e Uso

Para provar a unidade basta ligar na rede local. Os leds devem piscar em seqüência com velocidade que depende do ajuste de P6.

Comprovado o funcionamento, é só ajustar os brilhos dos leds nos trim-pots de acordo com o efeito desejado.

O uso é feito observando-se os efeitos e as figuras formadas através do orifício na parte superior do cilindro. Formas coloridas e que mudam constantemente irão impressionar os leitores que montarem este aparelho.

Uma sugestão para modificar ainda mais os efeitos seria acrescentar junto aos leds pequenos pedaços de papel metálico colorido.

Lista de Material

CI-1 – 555 – circuito integrado
CI-2 – 4017 – contador CMOS
CI-3 – Regulador de tensão 7812
D1 a D5 – 1N914 ou 1N4148 – diodos de uso geral
D6, D7 – 1N4004 – diodos retificadores
Q1 a Q5 – BC548 ou equivalentes – transistores de uso geral
T1 – Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9+9V ou 12+12V com 500 mA
Led 1 a led 6 – leds coloridos diversos – ver texto
P1 a P5 – 470 ohms – trim-pots
P6 – 100k – trim-pot ou potenciômetro
C1 – 10 µF – eletrolítico
C2 – 100 nF – cerâmico ou de poliéster
C3 – 100 nF – cerâmico ou de poliéster
C4 – 680 µF ou 1 000 µF – eletrolítico
R1 – 5k6 – resistor (verde, azul, vermelho)
R2 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 – 4k7 resistor (amarelo, violeta, vermelho)
S1 – interruptor simples

Diversos: caixa para montagem, espelhos (ver texto), cabo de alimentação, placa de circuito impresso, interruptor geral, tubo de papelão etc.

....Projetos dos Leitores....

PROLONGADOR DE VIDA PARA LÂMPADAS INCANDESCENTES

O leitor JOSÉ CARLOS I. DE FREITAS, de Pouso Alegre - MG, envia um circuito que mantém preaquecido o filamento de uma lâmpada incandescente, evitando assim o choque térmico quando do acionamento do interruptor, normalmente responsável pela sua queima. (figura 1)

O capacitor de poliéster pode ter valores entre 1 µF e 2,2 µF, sempre com alta tensão de isolamento. Para a rede de 110V este capacitor deve ser de pelo menos 250V e para a rede de 220V de pelo menos 450V.

Se a lâmpada for de menos de 40W o capacitor deve ser reduzido para 470 nF ou mesmo 390 nF.

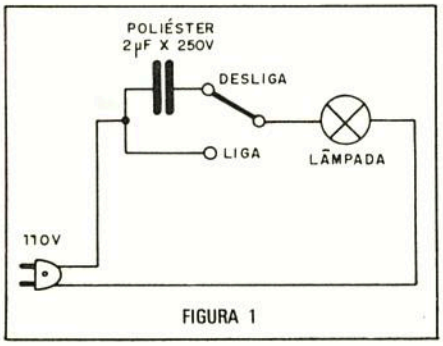


FIGURA 1

SIMPLES MEGAFONE

Este circuito utiliza pouquíssimos componentes e foi enviado por JOSÉ JOAQUIM SANTOS SILVA, de Salvador - BA.

Conforme podemos ver, o único transistor é excitado diretamente pelo microfone que obrigatoriamente deve ser de carvão. (figura 2)

O transistor de potência, na verdade, pode ser de qualquer tipo PNP de uso geral tal como o BD136, TIP32 etc.

A alimentação vem de pilhas médias ou grandes já que o consumo de corrente é elevado. O interruptor de pressão permite o acionamento do sistema somente no momento em que for utilizado

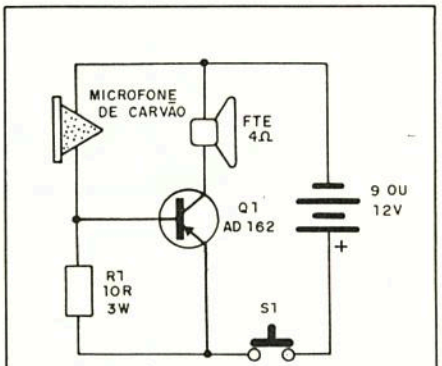


FIGURA 2

FONTE DE ALIMENTAÇÃO DE 6V

Esta fonte de alimentação estabilizada pode fornecer uma tensão de saída de 6V com zener de 6V8 ou então 9V com zener de 9V1, servindo para alimentar pequenos aparelhos cujo consumo não seja maior que 250 mA. (figura 3)

O transformador é de 250 mA de secundário e o capacitor eletrolítico deve ter uma tensão de trabalho de 16V. O secundário do transformador depende da tensão desejada: 6 ou 9V para 6V e 9 ou 12V para 9V.

O zener é de 400 mW da série BZX79 ou equivalente. Se o transistor original, BC338, tender a aquecer com a carga alimentada, mude para um BD135 e monte-o num pequeno radiador de calor.

O capacitor de 100 nF serve para eliminar o ronco de AC na alimentação de aparelhos de som. Inverta a tomada de alimentação se o ronco persistir. Este projeto foi enviado pelo leitor NELSON COSTA OLIVEIRA, de Santo Ângelo - RS.

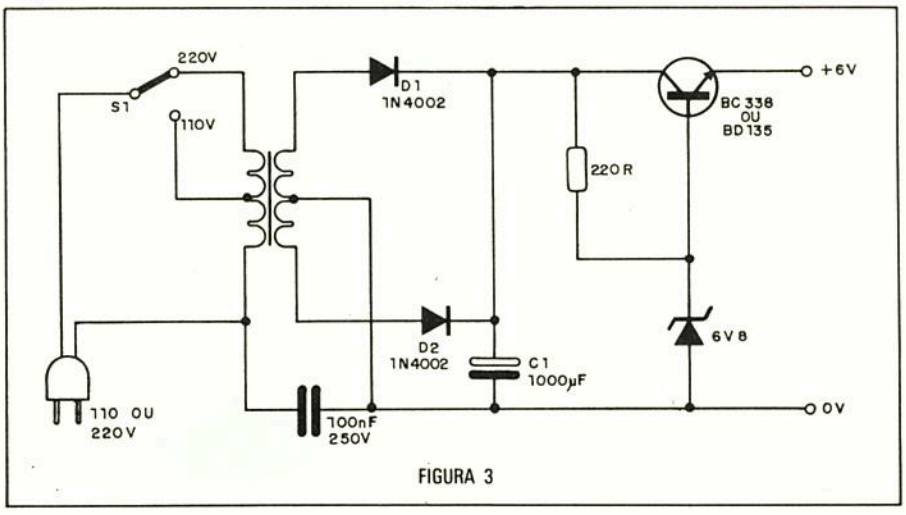


FIGURA 3

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

REPARAÇÃO E ANÁLISE DE MONTAGENS ELETRÔNICAS

A análise de um protótipo que não funciona ou que apresenta um comportamento deficiente, ou ainda de um aparelho comercial danificado, é algo que muitos montadores não sabem como fazer. Como encontrar problemas num aparelho montado? Como interpretar as indicações de um multímetro ou os próprios sintomas constatados e chegar ao problema? Este assunto será abordado a partir de agora, numa série de artigos em que focalizaremos circuitos típicos e induziremos diversos tipos de defeitos mostrando o que acontece com as tensões medidas em cada caso. Os procedimentos e as indicações serão de grande utilidade para que o leitor saiba como consertar ou descobrir problemas em suas próprias montagens.

Newton C. Braga

Iniciamos nosso artigo com um circuito que é bastante comum e que também, na maioria dos casos, se constitui na primeira montagem feita por qualquer estudante ou hobista: um pequeno transmissor de FM. É comum termos desapontamentos com este tipo de circuito, quando diversos tipos de problemas podem levá-lo a não oscilar, ou fazê-lo de um modo deficiente.

É claro que o montador inexperiente nem sempre tem condições de "descobrir" numa simples análise visual o que está errado, e não raramente a tendência é jogar a culpa na revista ou no autor do projeto.

Tão importante como montar, é preciso saber o que há de errado com uma montagem quando ela não funciona. Para isso damos neste artigo e numa série subseqüente, informações de grande utilidade para a formação do técnico reparador, do técnico que consegue analisar e reparar suas próprias montagens e também de outros.

O QUE PODE HAVER DE ERRADO

Diversas são as possibilidades de erro numa montagem, que podem levar a um funcionamento deficiente.

Podemos dividir estas possibilidades em dois grupos: as devidas ao próprio montador e as devidas aos componentes usados.

Erros do montador:

- inversões de ligações;
- inversões de componentes;
- troca de valores;
- uso de componentes com especificações diferentes das exigidas.

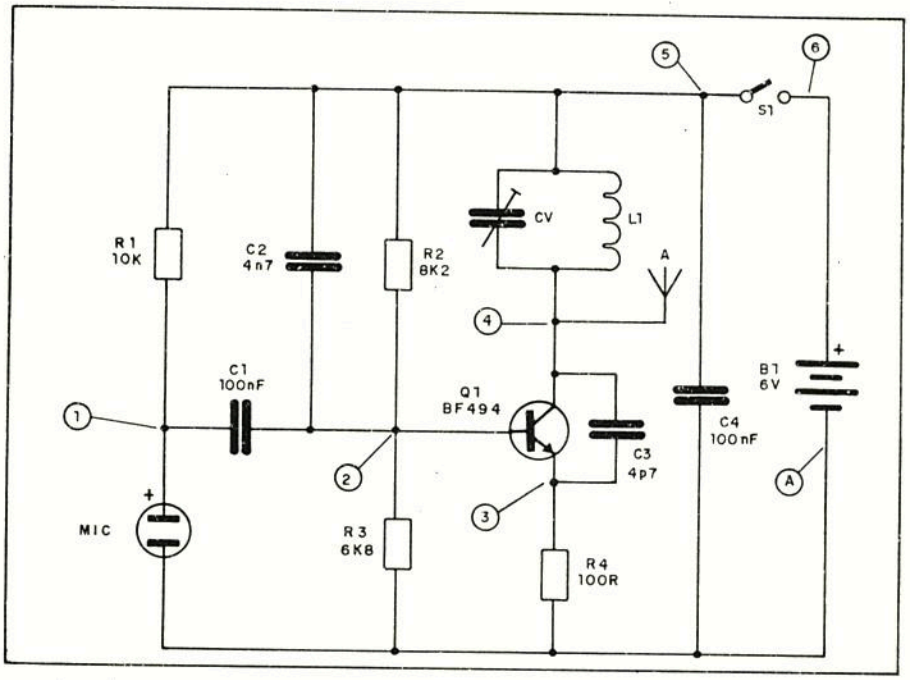
Problemas com componentes:

- componentes danificados;
- soldas frias;
- curto-circuitos.

O NOSSO CIRCUITO

O circuito proposto para análise é mostrado na figura 1.

Trata-se de um pequeno transmissor de FM com microfone de eletreto e que é alimentado por uma tensão de 6V. Os pontos indicados são pontos de medida, onde encostaremos a ponta de prova vermelha do multímetro numa escala que permita a leitura de tensões até 6V.



O ponto A é para a conexão da ponta de prova preta, passando a ser a referência para as tensões medidas.

Com o circuito normal são constatadas as seguintes tensões:

Pontos	Tensões (V)
1	2,95 V
2	1,72 V
3	1,14 V
4	5,98 V
5	5,98 V
6	5,98 V

É claro que estas tensões podem variar até uns 10% dependendo da tolerância dos componentes e das próprias características do instrumento usado. Tomamos como base um multímetro de 10 000 ohms por volt na escala DC usada.

Podemos facilmente explicar estas tensões para um aparelho bom:

No ponto 1 temos a tensão de polarização do eletreto, que é de aproximadamente metade da tensão de alimentação dada por R1. O valor de R1 pode variar sensivelmente quando a tensão no microfone também ficará entre 2 e 8 volts.

No ponto 2 temos a tensão de base do transistor oscilador que é aproximadamente 0,6V maior que a tensão de emissor constatada no ponto 3.

Nos pontos 4, 5 e 6, dada a baixa resistência do enrolamento de L1, encontramos praticamente a tensão da fonte, ou seja, perto de 6,0 Volts.

1º DEFEITO

O primeiro defeito que analisaremos nos levou à seguinte tabela de medidas:

ponto	tensão (V)
1	2,43V
2	2,18V
3	1,43V
4	5,98V
5	5,98V
6	5,98V

Neste caso, o aparelho não oscila, não emitindo sinal algum portanto.

Conforme podemos ver, temos uma tensão de base e de emissor anormalmente alta (pontos 2 e 3). No entanto, sua diferença se mantém próxima de 0,6V, o que significa que, em princípio, o transistor está bom. Do mesmo modo, também está bom o divisor de tensão formado por R2 e R3, o que nos leva às seguintes possibilidades de falha: capacitor C2 ou C3. Veja que a bobina está com continuidade, pois a tensão no ponto (4) é a mesma da bateria.

Por eliminação chegamos a C3, pois com C2 apresentando problemas teríamos ainda a oscilação, a não ser que ele estivesse em curto. No caso de curto a tensão deveria ir no ponto 2 a 6V o que não ocorre.

Substituindo C3 o aparelho volta a funcionar normalmente. Veja que este capacitor deve ser cerâmico de boa qualidade (plate, por exemplo) pois a umidade ou uma pequena indutância impedem a realimentação e portanto a oscilação. Capacitores indutivos como os tipos tubulares, ou ainda de poliéster, não servem nesta função.

2º DEFEITO

Sem oscilação, constatamos as seguintes tensões:

ponto	Tensão
1	2,58 V
2	0,77 V
3	0,05 V
4	0,06 V
5	5,98 V
6	5,98 V

A tensão anormalmente baixa de coletor (4) é o ponto que mais chama a atenção. Esta se deve sem dúvida à bobina interrompida ou com soldagem fria. A tensão de base do transistor em 0,77V indica que este componente aparentemente está bom, assim como o divisor formado por R2 e R3.

Com a falta de polarização de coletor não há corrente principal no transistor, caindo assim a tensão no ponto 3 praticamente a zero.

Basta ressoldar a bobina e o transmissor operará normalmente.

3º DEFEITO

Este defeito também impede a oscilação. As tensões encontradas foram:

Ponto	Tensão
1	2,58 V
2	2,69 V
3	2,23 V
4	5,98 V
5	5,98 V
6	5,98 V

Constatamos neste caso uma tensão anormalmente alta na base do transistor. A diferença entre esta tensão 2 e a tensão do emissor 3 é menor que 0,6V, o que praticamente não há circulação entre esses dois elementos. A tensão anormalmente alta de emissor 3 também indica que não existe percurso para a corrente para o ponto de terra (A). Assim, nossa suspeita cai imediatamente em R4 que pode estar com valor errado ou alterado para mais, senão totalmente aberto. As tensões dos pontos 4, 5 e 6 mantém-se normais neste defeito.

4º DEFEITO

Neste caso também não temos oscilações. As tensões medidas foram:

Ponto	Tensão
1	2,56 V
2	0,00 V
3	0,00 V
4	5,98 V
5	5,98 V
6	5,98 V

Fica patente a falta de polarização de base de Q1 já que existe tensão de coletor e, portanto, a bateria está em boas condições. Isso nos leva imediatamente a R2 que está aberto. Um curto entre o emissor e a base do transistor também abaixaria esta tensão, mas teríamos em R4 algo mais que 0V.

OUTROS DEFEITOS

O capacitor C2 aberto não causa muitas alterações nas tensões, mas tão-somente no rendimento do circuito. Já C1 aberto também não influi nas tensões mas determina a falta de modulação (som).



PROF. BEDA MARQUES

KIT/KIT e KIT POR REEMBOLSO	CZ$
☐ **PISCA-LED** (PI02) flip-flop com 2 LED'S	212,00
☐ **SUPER-PISCA 10 LED'S** (PL10) aciona simultaneamente 10 LED'S	325,00
☐ **ALARME P/VEÍCULO** (KV01-Alarmak) instalação fácil	388,00
☐ **ALARME P/RESIDÊNCIA** (0330 - Prote-porta)	537,00
☐ **ALARME DE TOQUE P/MAÇANETA** (0321-Portalarm) super sensível	717,00
☐ **SIRENE COM 3 TONS** (0143-New buzz) somente o módulo eletrônico - chave 40W	850,00
☐ **LUZ RÍTMICA 10 LED'S** (KV04-Super rítmica) de alto rendimento	425,00
☐ **VU DE LED'S** (0520-Led meter) - bargraph com 10 led's, medidor ou rítmica sequencial	865,00
☐ **PROVADOR DE CONTINUIDADE** (PL23C - Testim)	500,00
☐ **PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSISTORES E DIODOS** (024) indica o estado através de LED'S	400,00
☐ **TESTA TRANSISTOR** (0546-Testatran) o único que testa no circuito - sem desligar	550,00
☐ **INJETOR DE SINAIS** (0131-Injetuj) - para consertos em rádios	437,50
☐ **TRANSMISSOR PORTÁTIL DE FM** (KV02-Microtrans FM) - alcance de 50 a 500 m, dependendo da condição	437,50
☐ **SINTONIZADOR DE FM** (KV10) com CI TDA7000	sob consulta
☐ **DIMMER** (0620-Controlux) - controla lâmpadas e motores 300W em 110 e 600W em 220V	412,50
☐ **CAIXINHA DE MÚSICA** (0327-Musikim I) com 2 músicas clássicas, somente o módulo eletrônico	1.350,00
☐ **CAIXINHA DE MÚSICA** (KS53-Musikim III) com 1 música, fornecido só o módulo eletrônico	1.042,50
☐ **EFEITO SUPER MÁQUINA** (0148) com 7 led's acende 'abre-fecha'	525,00
☐ **ROLETÃO** (0436) super jogo de roleta 10 led's efeito temporizado e com decaimento automático da velocidade	415,00
☐ **REATIVADOR DE PILHAS E BATERIA** (0245) prolonga a vida de pilhas	288,00
☐ **REPETIDOR P/GUITARRA** (0422) - simula o 'eco'	425,00
☐ **VIBRATO P/GUITARRA** (0217) - vibrato completo e regulável	637,50
(LANÇAMENTO)	
☐ **SENSI-RITMICA DE POTÊNCIA** (KV08) 600W de lâmpadas em 110 ou 1.200W em 220V super sensível - "Até com radinho"	600,00
☐ **SUPER TRANSMISSOR FM** (KV09-Super trans FM) versão amplificada do KV02-Microtrans FM, longo alcance de 200m a 1 km, dependendo da condição	725,00

- Marque com ☒ **VALOR TOTAL SEM DESCONTO** →
- **PAGAMENTO ANTECIPADO com Cheque Visado** ou **Vale Postal** em nome de EMARK Eletrônica Comercial Ltda. tem desconto de 15% ← 15% Desc. Pagto. à Vista

VALOR TOTAL COM DESC. DE 15% ↓

- **KITS EDUCACIONAIS**

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/06/87

ATENDEMOS KIT TAMBÉM PARA AS REVENDAS

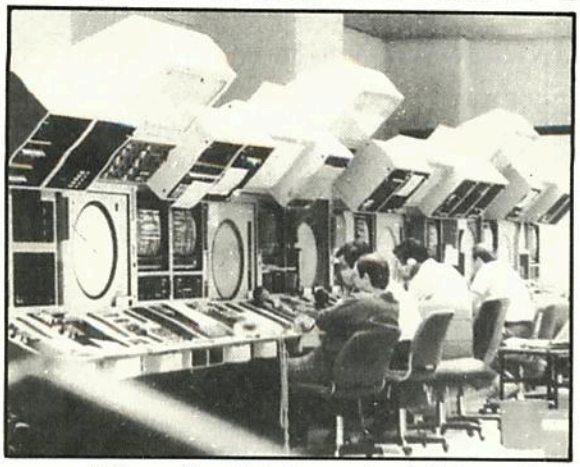
ENVIAR PARA CAIXA POSTAL N.º **44.841** - CEP 03697 - S. PAULO - SP

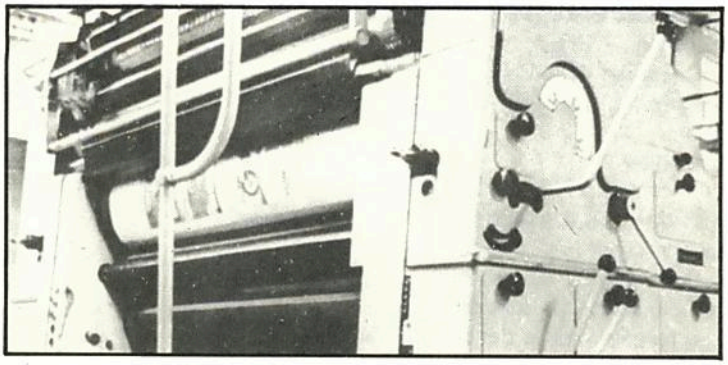
Nome . . . . . .
End. . . . . .
Bairro . . . . . .
Cidade . . . . . CEP . . . . . .
Estado . . . . . .

(Só se aprende eletrônica mesmo, praticando.)

TECNOLOGIA INTERNACIONAL

352





Falar em Tecnologia Internacional é falar na Escola que mais tem contribuído para a difusão das modernas conquistas tecnológicas em todo o mundo e também no Brasil.

É falar nas **International Schools,** o mais completo e bem estruturado estabelecimento de ensino por correspondência, com filiais nos cinco continentes e **nove e meio milhões de estudantes.**

É falar na sua única representante legal no Brasil, as **ESCOLAS INTERNACIONAIS.**

Empregando avançadas técnicas no ensino a distância, as **ESCOLAS INTERNACIONAIS** mantêm-se fiéis à tradição de ministrar ensino eficiente e atualizado. Ensino racional, com economia de tempo e dinheiro. Seus cursos são periodicamente reciclados, para incorporar cada novidade tecnológica, acompanhando, passo a passo, a dinâmica da ciência moderna. Por isso, garantem a formação de **profissionais competentes e altamente remunerados.**

Os Cursos de Eletrônica, Rádio e Televisão são modernos e atualizadíssimos. Mas o universo das ESCOLAS INTERNACIONAIS não se restringe aos Cursos de Eletrônica, Rádio e Televisão. São muitos os cursos que mantêm de **NÍVEL MÉDIO** e tantos outros de **NÍVEL SUPERIOR,** capazes de atender aos diferentes objetivos de um público mais exigente, em matéria de ensino.

É realmente a tecnologia internacional entrando em sua casa por meio de extraordinários e modernos cursos.

CURSOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

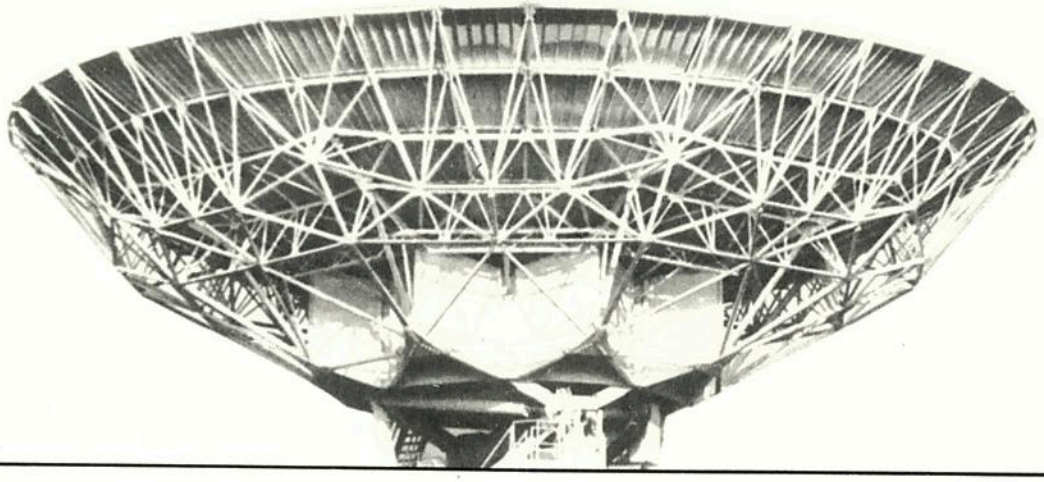
- Eletrônica Básica
- Rádio, Áudio e Aplicações Especiais
- Televisão a Cores e P/B
- Técnico Eletricista
- Técnico em Construção
- Técnico Eletricista de Automóvel
- Técnico em Motores Diesel
- Técnico em Motores de Automóvel

CURSOS DE NÍVEL MÉDIO

- Agrimensor
- Supervisão Moderna
- Inglês com Fitas
- Inglês com Discos
- Refrigeração Industrial e Doméstica
- Desenho de Arquitetura
- Direção e Administração de Empresas

CURSOS DE NÍVEL SUPERIOR

- Eletrotécnica
- Mecânica Operacional
- Electronics
- Highway
- Structural
- Architecture
- Mechanical
- Executive Computer
- Electronic Computer
- Business Administration



Para receber informações gratuitas, **sem qualquer compromisso,** *envie-nos o cupom ao lado, devidamente preenchido. Se não quiser recortar sua revista, solicite-nos por carta ou telefone para (011) 223-0769.*

Escolas Internacionais
Caixa Postal 6997
CEP 01051 - São Paulo - SP

Sr. Diretor, gostaria de receber, **gratuitamente e sem nenhum compromisso,** o catálogo ilustrado do Curso de:

463
SE175

_____
(Indique o curso de sua preferência)

Nome: _____

End.: _____

Cidade: _____

CEP _____ Est. _____

TV REPARAÇÃO

Os autores dos "defeitos e soluções" publicados nesta seção serão premiados com brindes doados por empresas de eletrônica. Mande o seu!

Técnico: SAULO RESENDE PÓVOA (Dianópolis – GO).

Televisor: PHILIPS Mod. L6/LA.

Sintoma: Imagem trapezoidal, som normal.

Análise

O oscilador horizontal está normal, segundo análise, mas o transistor excitador apresenta uma tensão anormal, com mais ou menos 50V apenas de coletor. Nas condições de funcionamento perfeito, a tensão medida deveria ser de 97V. A primeira suspeita neste defeito recai sobre o próprio transistor que poderia estar com fugas. Na verdade, o problema é devido ao resistor R373 que, apresentando problemas, faz cair a amplitude dos pulsos de excitação e conseqüentemente a tensão de coletor no transistor. Segundo se constatou, o resistor defeituoso teve seu valor alterado para 50k aproximadamente. Feita sua substituição, o televisor volta a funcionar normalmente. (fig. 1)

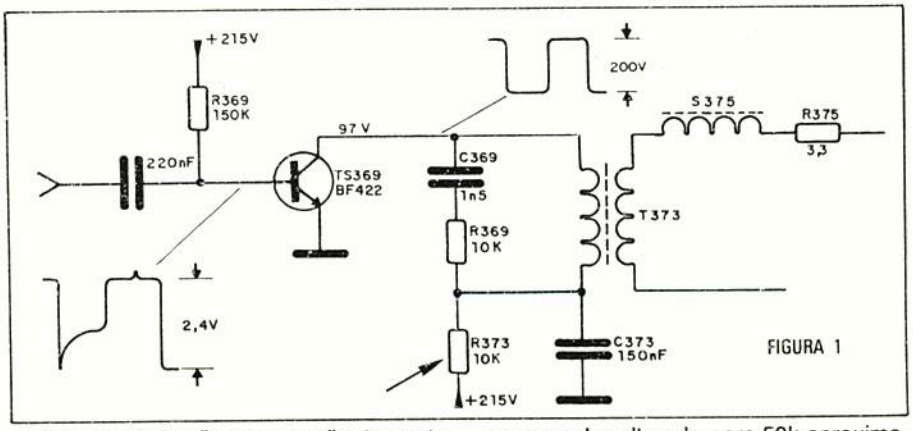


FIGURA 1

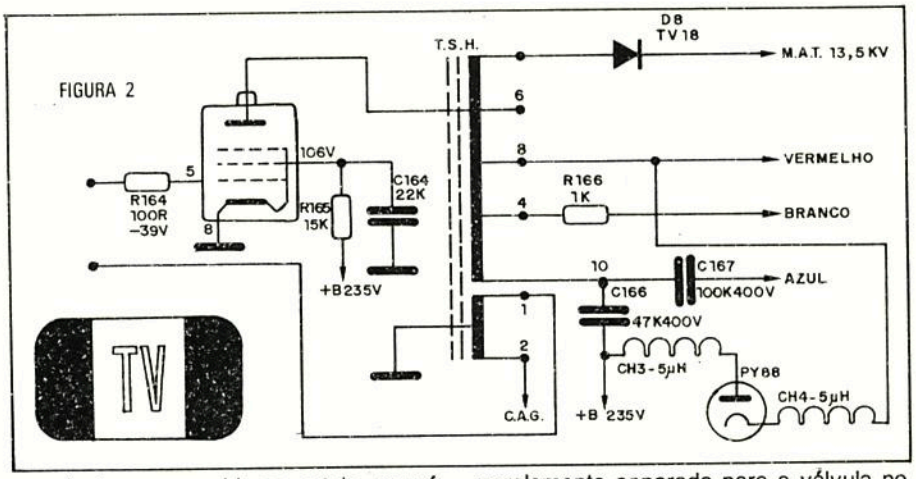
Técnico: ESDRAS VIEIRA DA SILVA (Campina Grande - PB).

Televisor: COLORADO CH6-1.

Sintoma: A imagem é estreita (com faixas negras de ambos os lados, conforme mostra figura 2).

Análise

Trata-se, evidentemente, de um defeito no circuito horizontal. O diagnóstico nos leva a examinar o circuito da válvula amortecedora (damper) PY88. Nos circuitos com válvulas PY88, EY88 etc. há uma bobina (choque) que vai do anodo (capacete) da válvula ao TSH (Transformador de Saída Horizontal). No diagrama ela está designada por CH3. Teste essa bobina, pois geralmente ela está interrompida. Se ela estiver perfeita, então é provável que o problema esteja na própria válvula PY88. Se o televisor for de outro modelo, pode ocorrer que haja um enrolamento separado para a válvula no TSH, o qual deve ser verificado, pois pode estar interrompido. (figura 2)



Técnico: JOÃO AUGUSTO BELLO DOS SANTOS (Pitanga - PR).

Televisor: PHILCO 350.

Sintoma: Traço horizontal na tela (falta de varredura vertical).

Análise

As válvulas 12AU7 e 6S4 foram trocadas e de nada adiantou. Então foram testados os seguintes componentes: C25, C29, R30 e R26. Constatado que o resistor R26 estava aberto, providenciou-se sua troca. Quando o televisor foi ligado, após a troca, a imagem apresentou-se trêmula o que determinou a necessidade da "caça" a novos componentes ruins. O capacitor C18 foi então testado e apresentou problemas. Este capacitor havia entrado em curto, provocando a "tremedeira" no vertical. (figura 3)

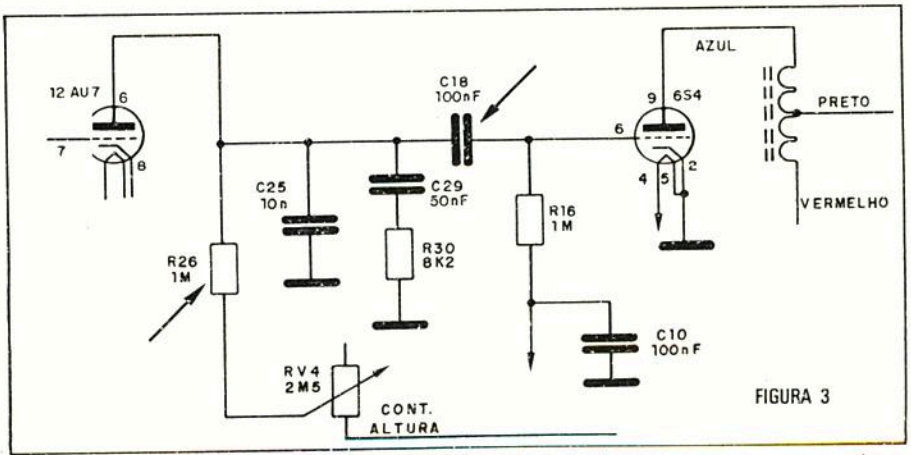


FIGURA 3

Técnico: JOSÉ ÂNGELO MOLINA (Mirassol - SP).

Televisor: COLORADO P/B Chassi CH7.

Sintoma: O aparelho ao ser ligado funciona normalmente. Ao colocar sinal (antena) funciona durante segundos e até minutos, mas repentinamente fecha-se a imagem no sentido horizontal. O som permanece normal. Ao desligar e ligar em seguida, o aparelho volta ao normal por alguns segundos ou minutos.

Análise

Analisando o circuito vemos que o estágio de saída horizontal possui uma válvula PL36 que se aquece excessivamente (avermelhamento de placa) indicando a falta de oscilação horizontal.

A primeira atitude, menos trabalhosa, é a troca da válvula osciladora PCF80. Entretanto, o defeito continuou mesmo com todas as tensões corretas. A suspeita cai então sobre anormalidades em capacitores. Chegamos então ao C153 (2k ou 2nF) de Stiroflex que apresenta fugas. Feita sua troca, o defeito desapareceu. (figura 4)

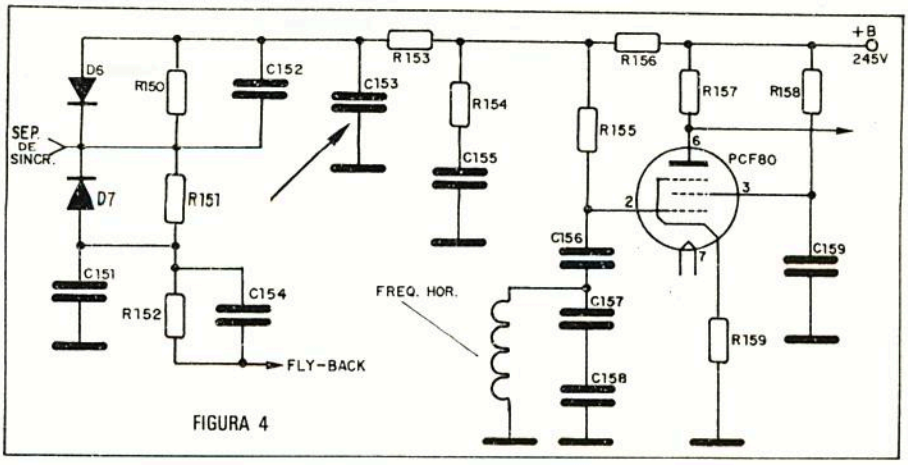


FIGURA 4

Técnico: RÔMULO DIAS DE OLIVEIRA (Brasília - DF).

Televisor: TV HPS L4" CCE.

Sintomas: Pouco brilho e imagem sem definição - cores misturadas.

Segundo o técnico, o aparelho HPS foi lançado em 1986 e por enquanto só está sendo reparado nas oficinas autorizadas, mas casos ocorrem onde estas não estão presentes, e por isso torna-se difícil sua reparação por parte do técnico que não conhece o aparelho. Segundo o técnico, este defeito foi o que apresentou maior freqüência, daí ser de grande interesse para nossos leitores.

Análise

O televisor HPS 14, por usar tecnologia digital, muitas vezes assusta alguns técnicos que estão acostumados com os modelos "tradicionais".

O defeito é identificado da seguinte forma: ao ligar o aparelho nota-se que a imagem demora para aparecer e quando aparece, vem com pouca definição "escura" e as cores misturadas.

O procedimento para reparação é o seguinte: com o televisor desligado, retira-se a placa do "tubo de imagem" (TRC) verificando-se em primeiro lugar os centelhadores, que são impressos na própria placa (V999A), pois caso exista curto entre eles ou os canhões ou grades do TRC, o sintoma será o mesmo. Porém, se for notado que os centelhadores estão normais, e o defeito persistir, desliga-se o capacitor cerâmico de 330 pF (1kV) C519, o qual deve ser testado na escala mais alta do multímetro. Deve ser constatado um isolamento maior que 10 MΩ. Caso apresente baixa resistência deve ser substituído por outro de mesmo valor em boas condições. A fuga do capacitor curto-circuita a grade à massa, provocando assim a falta de brilho e imagem sem definição. (figura 5)

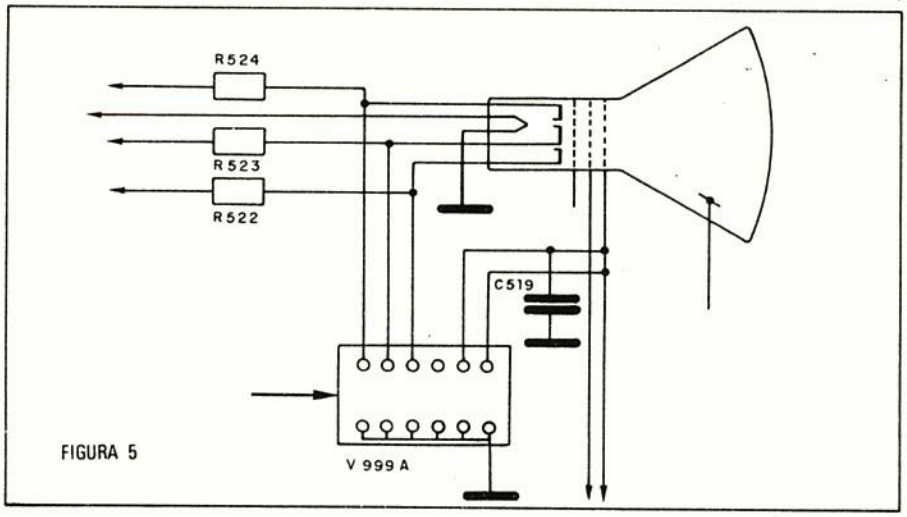


FIGURA 5

NÚMEROS ATRASADOS

SABER ELETRÔNICA e

EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA JUNIOR

FAÇA SEU PEDIDO ATRAVÉS DA SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA

.... Seção dos Leitores ....

Notamos que ainda existem dificuldades para a obtenção de certos componentes, principalmente integrados delicados como o TDA1022 de nossa unidade de retardo para eco e reverberação. Na verdade, o aparecimento de tais componentes no mercado, segundo constatamos, se faz por 'ondas', havendo temporadas em que os encontramos a baixo custo, sem problema algum, e temporadas (geralmente quando a procura é maior) em que existem sérias dificuldades para achá-los e quando isso ocorre os preços são abusivos. Em casos como este, o que sugerimos aos leitores é que esperem. Os componentes que hoje estão difíceis, daqui a algum tempo poderão ser comuns com preços até convidativos. Não ter um pouco de paciência pode até significar prejuízos na compra de componentes.

PRÓXIMA EDIÇÃO FORA DE SÉRIE

Já encerramos a seleção e preparo dos artigos que deverão fazer parte da **Edição Fora de Série Nº 2,** de modo que os projetos que estão chegando devem entrar na seleção para a Edição Nº3 de janeiro de 1988.

Assim, se o seu projeto não aparecer na próxima edição especial de duas uma: ou ele ficou para a próxima, ou foi 'reprovado' na nossa seleção.

Quanto a esta seleção, informamos que dada a quantidade de projetos que recebemos estamos sendo mais rigorosos na escolha. Agora, se você ainda não preparou o seu projeto para participar da Edição Fora de Série Nº3, leve em conta os seguintes pontos importantes:

a) Projetos sem qualquer inovação e de muita simplicidade em geral são descartados em benefício de projetos mais bem elaborados;

b) Não tem validade projetos copiados de revistas ou livros;

c) Os desenhos devem ser claros com os valores de todos os componentes;

d) Não devem faltar informações importantes como a finalidade do projeto, pormenores de bobinas quando houverem e procedimentos de calibração se necessários;

e) A placa de circuito impresso ou montagem em ponte é optativa;

f) Programas para eletrônica devem ser objetivos e não muito longos;

g) Os projetos devem ser enviados até 30 de setembro de 1987.

Concorram porque os prêmios serão excelentes!

CARTAS DE PORTUGAL

O leitor MARCOS MARQUES PEREIRA, de Lisboa – Portugal, nos consulta sobre a possibilidade de publicarmos projeto de freqüencímetro de 9 dígitos!

A possibilidade realmente existe, pois basta acrescentar os contadores em mais três divisores por 10, mas na execução isso não oferece possibilidades práticas atraentes pelo seguinte motivo: com três dígitos a mais teríamos a indicação de valores cuja precisão do circuito interno não poderia garantir a exatidão.

O que dá a precisão de um freqüencímetro é a precisão de seu clock, e esta não passa dos 6 dígitos (1 parte por milhão para os cristais comuns). Assim, mesmo que tivéssemos a indicação de uma freqüência de 025 349,002 MHz, o '002' MHz é projetado, mas não temos certeza alguma sobre sua precisão que pode ser tanto 003, 001 ou mesmo 999!

CARLOS ALBERTO OLIVEIRA GOMES, de Algeriz M. de Cambra – Portugal, nos pede informações sobre o Kit do transmissor de FM.

De fato, temos o Kit do Spyfone cujo alcance é pequeno, da ordem de 50 metros, já que a legislação brasileira proibe a fabricação e venda de equipamentos de maior potência sem que sejam destinados a serviços de telecomunicações. Como os Kits do Brasil não são vendidos ainda em Portugal, a melhor solução para seu caso é fazer a montagem baseado na revista em que saiu o projeto.

METRÔNOMO VIRANDO RÁDIO

ONOFRE NASCIMENTO DE JESUS, de Sumaré – SP, montou o metrônomo da pg. 69 da revista 173 e, para sua surpresa, quando ligou uma antena à base do BC548 captou estações de rádio.

Realmente, a etapa amplificadora de dois transistores pode funcionar também como detectora, sendo possível captar as estações de rádio. Entretanto, não há sintonia prevalecendo o sinal da mais forte. Com um circuito adicional de sintonia podemos fazer a transformação num rádio.

BOBINAS PARA VHF

O leitor JACINTO LIBERATO, de Sobral – CE, nos pede informações sobre bobinas de VHF.

De um modo geral podemos dizer que a sintonia das faixas em bobinas com 1cm de diâmetro ocorrem da seguinte forma:

1 espira = 118 a 150 MHz
2 espiras = 100 a 118 MHz
3 espiras = 80 a 100 MHz
4 espiras = 50 a 80 MHz
5 espiras = 30 a 50 MHz

Os valores são aproximadados pois dependem do capacitor de ajuste (variável ou ajustável) em paralelo.

EQUIVALENTE AO 2N3553

Atendendo solicitação de DEVANI FERREIRA DE MELO, de Franca – SP, esclarecemos que o 2N3553 trata-se de um transistor amplificador de uso geral de potência NPN, com 7W de dissipação VCE, de 65V, uma corrente de coletor de 10A e ganho = 90. Um equivalente seria o BFX60.

ALUNOS DE CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA

Pedimos aos leitores que tenham recebido publicidade do Instituto Monitor nos últimos anos que nos enviem xérox ou os originais da propaganda em que aparece o certificado. Os leitores que tiverem se diplomado por aquela instituição e quiserem nos enviar xérox de seus certificados também podem.

TRANSMISSOR TELEGRÁFICO DE ONDA CURTA

Operando em freqüências entre 3 500 e 11 000 kHz que correspondem a comprimentos de onda entre 80 e 29 metros, este pequeno transmissor tanto pode ser usado para a prática de telegrafia como em comunicações a média distância. De fato, utilizando uma antena externa, o sinal pode chegar a alguns quilômetros, respeitadas as restrições legais. O circuito é muito simples e funciona tanto com 6 como com 12V.

Este transmissor pode ser usado por radioamadores das faixas dos 80 e 40 metros que desejem praticar telegrafia com companheiros relativamente próximos.

Usando uma antena externa razoável, a comunicação pode chegar a alguns quilômetros, dependendo naturalmente da sensibilidade do receptor usado.

O circuito é do tipo modulado em tom e não de onda portadora pura, mas oferece ótima qualidade de transmissão com a possibilidade de se ajustar a freqüência de áudio numa ampla faixa de valores.

Com uma tensão de alimentação de 6V temos um alcance menor, mas com 12V temos a potência máxima.

As bobinas determinam a freqüência de operação podendo ser alteradas conforme a faixa escolhida pelo leitor. Sugerimos em especial as faixas em torno de 3,5 MHz (80 metros) e 7 MHz (40 metros), que se destinam justamente a radioamadores. É claro que se o leitor não for radioamador licenciado deve restringir suas transmissões ao âmbito doméstico, não empregando antena externa.

Neste caso, qualquer rádio de onda curta comum portátil pode servir como receptor e sua sensibilidade será aumentada com o uso de antena externa.

COMO FUNCIONA

O que temos é uma simples etapa oscilador a de alta freqüência que utiliza um transistor 2N2218, de "boa potência" para comutação, capaz de fornecer algumas centenas de miliwatts de RF que são aplicados numa antena.

A freqüência de operação deste oscilador é determinada por L1 e CV. Podemos usar em CV um trimer comum ou um pequeno variável que nos ajudará a encontrar um ponto vago na faixa em que pretendemos fazer a transmissão.

O sinal telegráfico é obtido com a aplicação de um tom ao oscilador de RF via manipulador ligado em J2.

Este manipulador ativa um astável com o integrado 555, cuja freqüência de áudio basicamente é determinada pelo ajuste de P1.

O sinal de áudio é retirado do pino 3 do integrado e levado ao emissor do transistor via R4 e C2.

Podemos ligar em J1 um pequeno alto-falante para monitorar os sinais telegráficos.

A antena para um bom alcance pode ser um fio de 3 a 4 metros, ligado em A, não devendo ser esquecida a ligação à terra, que pode ser feita no pólo neutro da tomada ou em qualquer objeto de metal de grande porte em contato com o solo.

Para uma transmissão restrita, a antena será do tipo mostrado na figura I.

Temos então dois pedaços de fio de 1 a 2 metros cada ligados nos terminais de antena e terra.

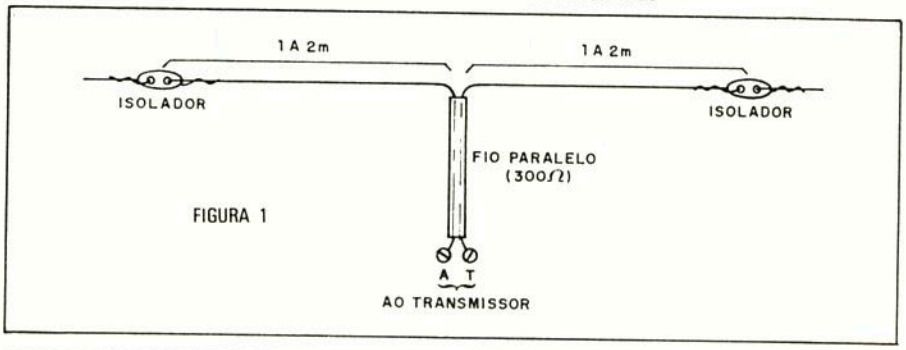


FIGURA 1

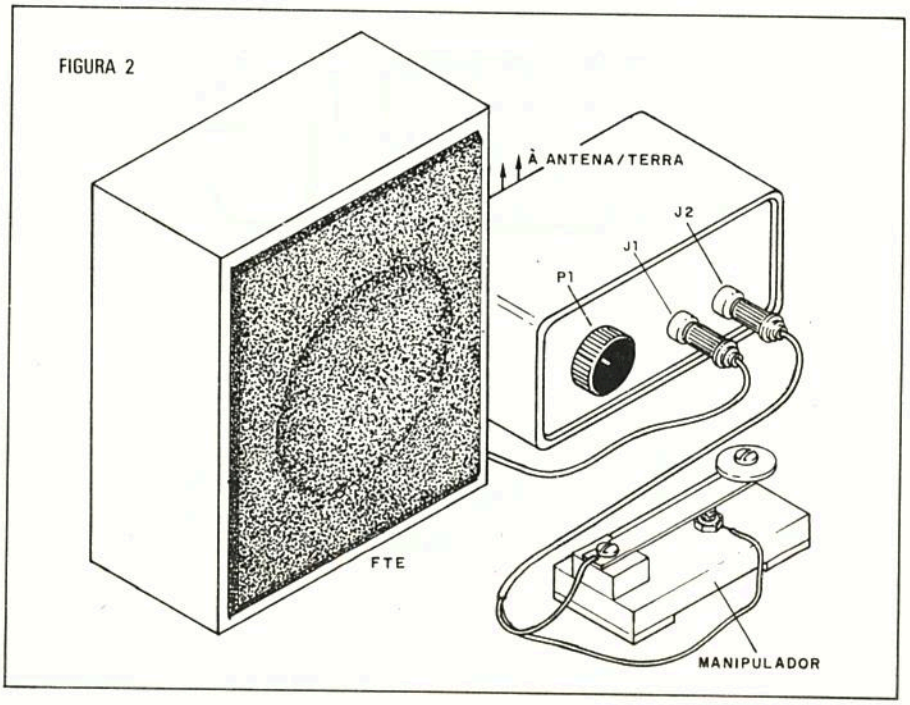


FIGURA 2

Alterações de R6 e R7 podem ser feitas como por exemplo a redução para 10k e 8k2 respectivamente, caso em que teremos aumento da potência, mas o transistor deve ser dotado de radiador de calor neste caso.

Na figura 2 temos uma sugestão de caixa para a montagem deste pequeno transmissor.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama esquemático do transmissor.

A placa de circuito impresso é dada na figura 4.

As bobinas L1 e L2 dependem da freqüência de operação, conforme a seguinte tabela:

Espiras		Faixa de Freqüências
L1	L2	(MHz)
30	10	3,5 a 5 MHz
15	6	7,0 a 10 MHz

Eventualmente o leitor pode fazer experiências com bobinas de 10 espiras caso em que a freqüência pode chegar aos 20 MHz ou mais.

O fio usado pode ser o 26 ou 28 e a bobina deve ter um núcleo ajustável de 0,5 cm.

A bobina L2 é enrolada sobre L1.

Será conveniente usar soquete para o circuito integrado e o potenciômetro pode ficar na parte externa da caixa, facilitando assim o ajuste do tom emitido.

Os capacitores da parte de RF devem ser todos de cerâmica, enquanto que C1 pode ser de cerâmica ou de poliéster.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com 10 ou 20% de tolerância e para o manipulador pode ser feita uma improvisação mostrada na figura 5.

Usamos uma lâmina de alumínio que ao ser apertada encosta no contato que consiste num parafuso latonado. Este manipulador é conectado ao jaque J1.

A fonte de alimentação tanto pode ser formada por pilhas médias ou grandes como por transformador com retificador e filtro. Recomenda-se filtragem com eletrolítico de pelo menos 1 500 uF para que não ocorram zumbidos na transmissão.

No caso de fonte de alimentação, o terminal de terra da antena pode ser ligado ao seu negativo.

CV tanto pode ser um trimer comum como um variável para AM de até 410 pF. O variável permite uma sintonia numa faixa mais ampla de freqüências.

Para uma alimentação com 12V é conveniente montar o transistor num pequeno radiador de calor. Radiadores para transistores com este tipo de encapsulamento são disponíveis nas casas especializadas.

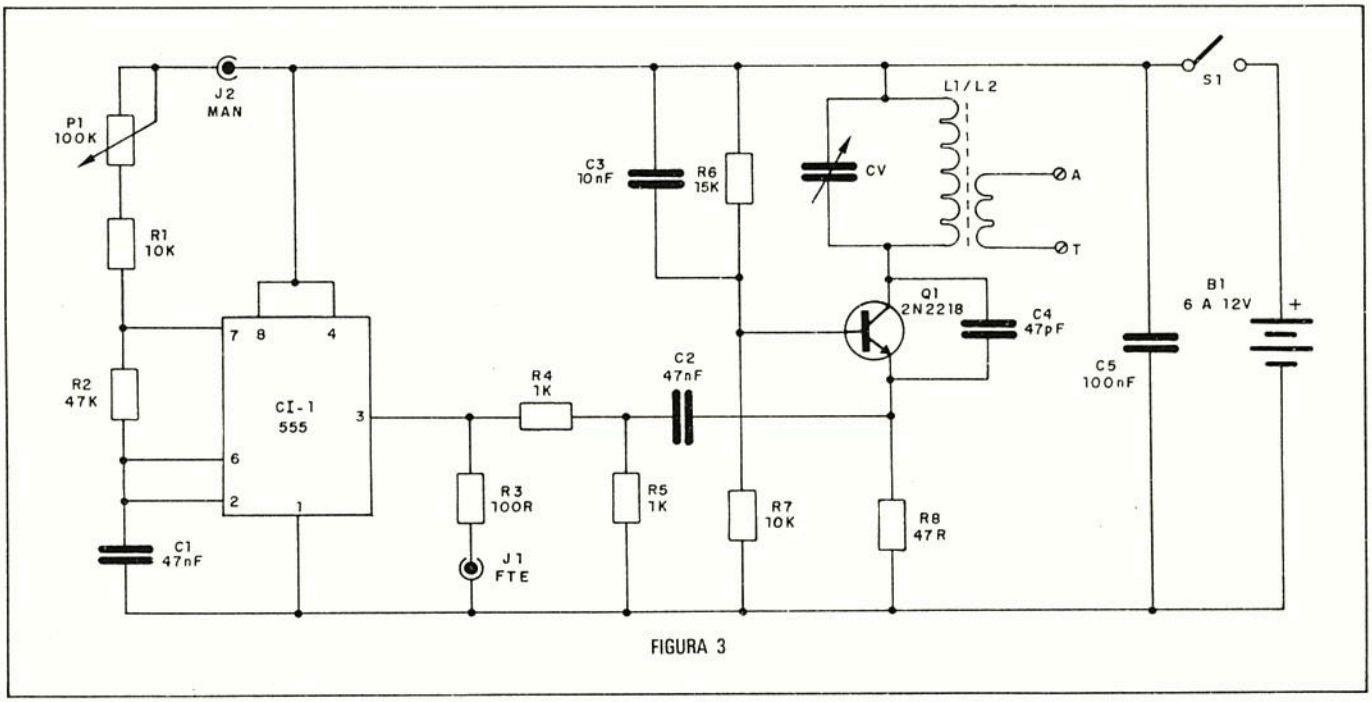


FIGURA 3

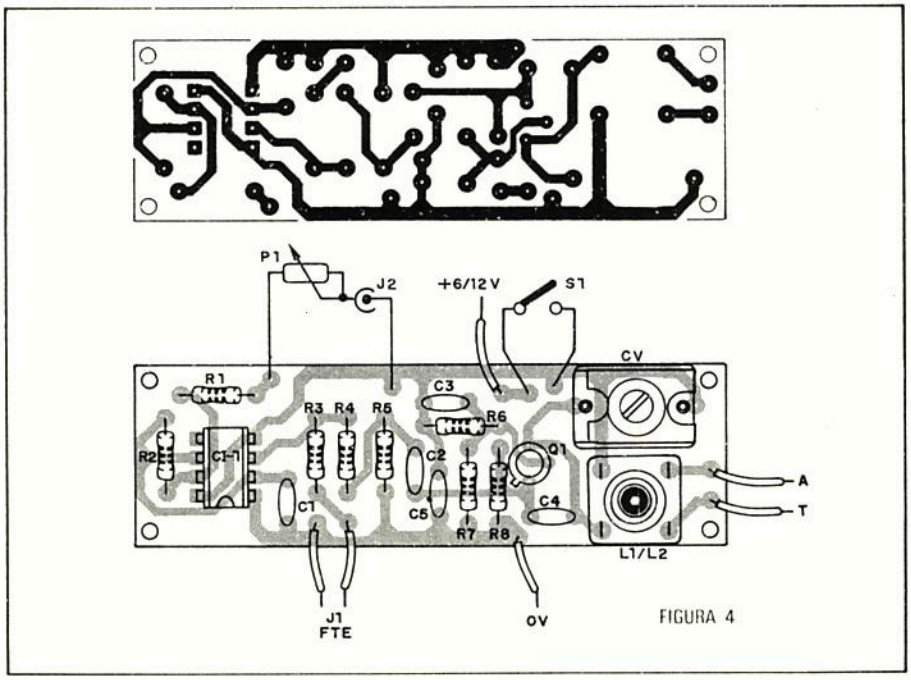


FIGURA 4

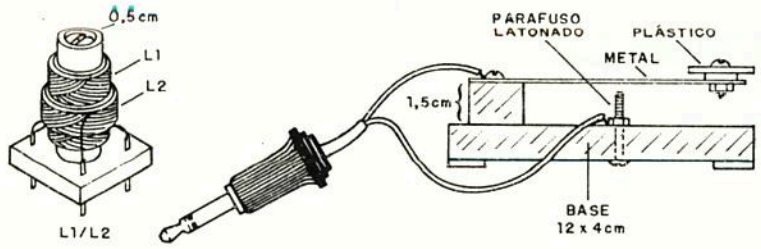


FIGURA 5

Lista de Material

CI-1 – 555 – circuito integrado
Q1 – 2N2218 – transistor de comutação
S1 – Interruptor simples
J1, J2 – jaques tipo P2
CV – trimmer ou variável
L1/L2 – Bobina de antena (ver texto)
P1 – 100k – potenciômetro
B1 – 6 ou 12V – pilhas ou fonte de pelo menos 250 mA
R1, R7 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R3 – 100 ohms – resistor (marrom, preto, marrom)
R4 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
R5 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
R6 – 15k – resistor (marrom, verde, laranja)
R8 – 47 ohms – resistor (amarelo, violeta, preto)
C1, C2 – 47 nF – capacitor cerâmico (473)
C3 – 10 nF (103) – capacitor cerâmico
C4 – 47 pF – capacitor cerâmico
C5 – 100 nF (104) – capacitor cerâmico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, forma para a bobina, fios, solda etc.

Prova e Uso

Para provar o transmissor é só dispor de rádio que sintonize a faixa de ondas curtas em que se pretende operar. Rádios comuns podem sintonizar de 3,2 a 12 MHz com facilidade em uma ou mais faixas.

Basta então ligar o rádio nesta faixa a uma distância de 3 a 5 metros do transmissor sem antena e ligá-lo em S1.

Aperta-se o manipulador e ajusta-se o variável ou trimmer CV para que o sinal mais forte seja captado.

Dizemos o sinal mais forte porque pode ocorrer a captação de dois ou mais sinais que correspondem a harmônicas (sinais de freqüências múltiplas do original) e que não levam à potência total.

Uma vez comprovado o funcionamento, é só pegar o Código Morse (Veja o Circuitos & Informações I) e treinar tanto a transmissão como a recepção. Seja lento inicialmente procurando treinar o ouvido.

Para transmitir de uma casa para outra ou a distâncias maiores, utilize uma antena conveniente. Um fio esticado de 5 a 6 metros fornece uma boa antena. Isole as pontas deste fio e prenda horizontalmente entre dois objetos como paredes ou árvores.

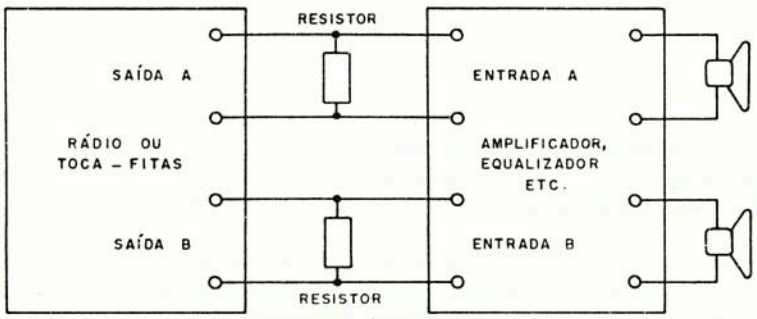
INFORMAÇÕES

IMPEDÂNCIA DE SAÍDA E DE ENTRADA

É comum a ligação de amplificadores de menor potência, toca-fitas ou auto-rádios em circuitos amplificadores reforçadores de potência mais alta.

No entanto, existe um problema que é o casamento de impedância entre estas duas configurações: enquanto a saída do toca-fitas ou do auto-rádio é tipicamente de baixa impedância (entre 4 e 8 ohms) as entradas dos amplificadores são de alta impedância.

Pode-se pensar inicialmente que não ocorre uma transferência ideal de energia de um para outro, mas isso realmente não é necessário: passando uma pequena parcela da energia do amplificador, auto-rádio ou toca-fitas para o amplificador maior, suficiente para excitá-lo e isso leva em conta algumas dezenas de miliwatts, isso já será suficiente para obter a plena potência.



O problema que normalmente ocorre é a falta de carga do amplificador, rádio ou toca-fitas que nestas condições passa a manifestar forte distorção.

Como o amplificador reforçador precisa de apenas alguns miliwatts e o rádio ou toca-fitas fornece pelo menos alguns watts, o excesso não tem para onde ir, havendo um "desequilíbrio" no funcionamento.

Para evitar este problema, a melhor solução é a ligação de um resistor de carga entre os dois aparelhos, conforme mostra a figura.

Este resistor pode ter valores entre 10 e 22 ohms tipicamente e sua dissipação no mínimo deve ser igual à potência de cada canal do rádio ou toca-fitas que se deseja ter o som reforçado.

O AMPLIFICADOR OPERACIONAL NA PRÁTICA

Os amplificadores operacionais encontram uma variedade enorme de aplicações práticas na eletrônica. Centenas de projetos são baseados neste útil elemento, que pode ser encontrado na forma integrada com diversas denominações e características. O tipo mais popular é, sem dúvida, o 741, mas seus princípios de operação e características valem para a maioria dos outros. Neste artigo falamos um pouco, de forma didática, do amplificador operacional, dando elementos para projetos e uso.

Newton C. Braga

A função para o qual o amplificador operacional foi originalmente projetado não é muito comum hoje. Estes dispositivos foram projetados para realizar operações matemáticas em computadores analógicos.

Entretanto, pelas suas características, os amplificadores operacionais encontram outros usos, até mesmo em RF em alguns casos. O resultado disso é a sua aplicação prática em fontes, acionadores de relés, sensores, osciladores, amplificadores de corrente contínua e áudio, filtros etc.

Na figura 1 temos o símbolo adotado para representar um amplificador operacional.

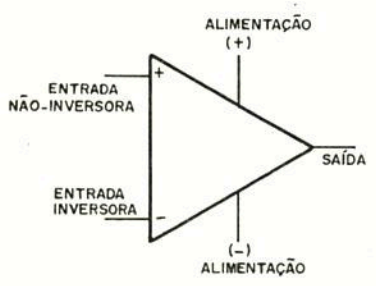


Figura 1 – Símbolo adotado para representar um amplificador operacional. A entrada inversora tem o sinal (–) e a não inversora o sinal (+).

A entrada deste dispositivo consiste num amplificador diferencial, cujo circuito básico é mostrado na figura 2. Existem, então, duas entradas, denominadas não-inversora (+) e inversora (–), e uma saída. O significado destes termos usados para designar as entradas serão explicados mais adiante.

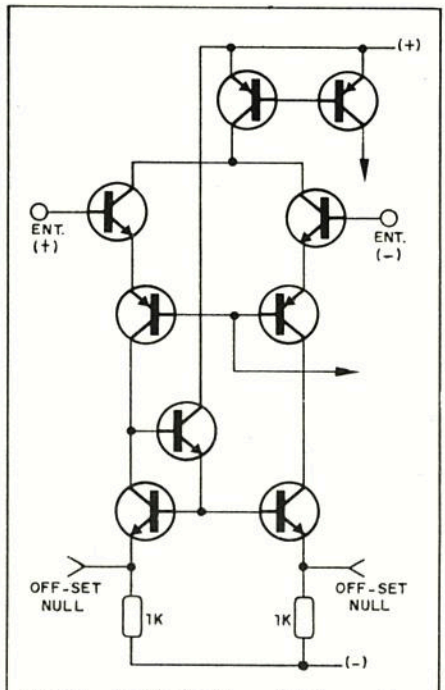


Figura 2 – Amplificador diferencial típico com transistores bipolares usado na entrada de um amplificador operacional.

Todas as etapas do circuito têm acoplamento direto, o que significa a possibilidade de operação com sinais contínuos (amplificação DC).

Um amplificador operacional típico apresenta ganhos de tensão na faixa de 1 000 a 1 000 000 de vezes.

Um amplificador ideal tem uma impedância de entrada infinita e uma impedância de saída nula. Na prática, essas características estão bem longe do ideal. Um amplificador operacional típico com transistores bipolares tem uma impedância de entrada em torno de 1 Megohm e de saída em torno de 150 ohms. Versões com trasistores de efeito de campo na entrada chegam a impedâncias de entrada muito maiores, da ordem de bilhões de ohms.

Operação

Quando aplicamos um sinal na entrada não inversora (+), como mostra a figura 3, polarizando convenientemente a outra entrada, este sinal aparece na saída com a mesma fase, depois de ampliado.

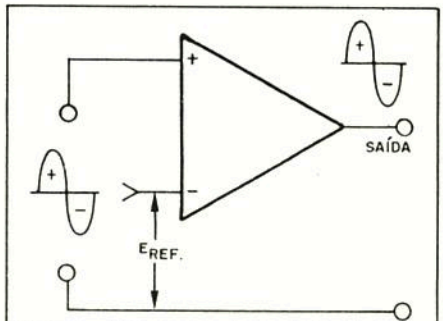


Figura 3 – O Sinal aplicado na entrada não-inversora é ampliado sem inversão de fase.

Se o sinal for aplicado na entrada inversora (–), como mostra a figura 4, o sinal aparece na saída com a fase invertida.

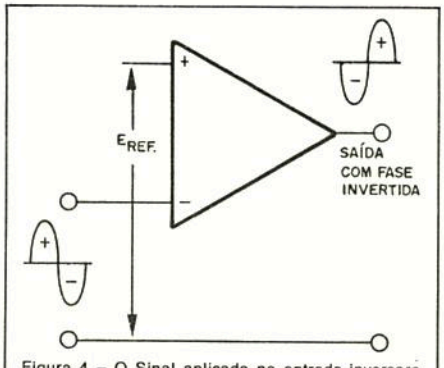


Figura 4 – O Sinal aplicado na entrada inversora sofre uma inversão de fase ao ser amplificado.

A maneira normal de se empregar um operacional é com uma fonte de alimentação simétrica, conforme mostra a figura 5.

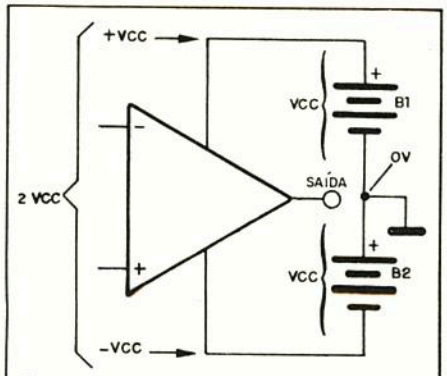


Figura 5 – Ligação de um operacional a uma fonte simétrica. As tensões no circuito são sempre referidas em relação ao ponto de 0V.

Assim, na condição de ausência de sinal de entrada, temos na saída uma tensão nula em relação à referência (OV).

Quando um sinal é aplicado entre as entradas, a diferença de tensão (E1-E2) é ampliada, aparecendo na saída. Se a diferença for positiva (E1 maior que È2), a saída será de uma tensão positiva em relação à referência. Se esta diferença for negativa (E1 menor que E2), a tensão de saída será de valor mais baixo que a referência, ou seja, também será negativa.

É claro que existe um limite para a máxima tensão que podemos obter na saída, que é determinado basicamente pela tensão de alimentação do amplificador operacional. Pouco abaixo da tensão de alimentação, o amplificador "satura" e não há mais amplificação.

Na figura 6 temos uma curva típica de transferência de um amplificador operacional, observando-se sua linearidade na região normal de operação.

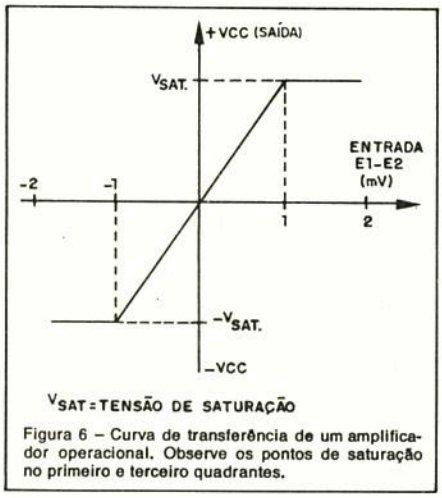


Figura 6 – Curva de transferência de um amplificador operacional. Observe os pontos de saturação no primeiro e terceiro quadrantes.

Veja que é na região linear da curva de transferência que devemos fazer o amplificador operar se não quisermos cortes ou deformações no sinal trabalhado. É claro que existem aplicações em que o corte é desejado e a polarização feita de modo que isso ocorra.

Em suma, na aplicação normal mais comum, o amplificador operacional amplia a diferença de tensões do sinal de entrada, aplicado entre a entrada inversora e a entrada não inversora.

Podemos utilizar o amplificador operacional de forma simplificada, quanto à polarização, sem a necessidade de fonte simétrica, conforme mostra a figura 7.

Temos então dois tipos de polarização. Na primeira formamos um divisor resistivo (R1, R2) para obter em seu centro a tensão e referência de OV. Na segunda, simplesmente consideramos que os sinais aplicados devem sempre ter diferenças positivas, para "caírem" na parte superior (primeiro quadrante) da curva de trnasferência, não havendo pois ampliação dos sinais negativos.

É claro que isso não significa que, com polarizações deste tipo, fiquemos impedidos de trabalhar com sinais que correspondam a correntes alternadas.

Colocamos então um divisor resistivo na entrada (inversora ou não inversora) conforme mostra a figura 8, fixando assim a tensão em torno do qual o sinal variará (referência).

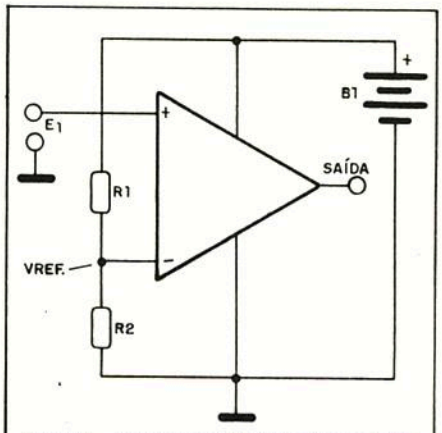


Figura 8 – Polarização da entrada inversora com um divisor resistivo. R1 deve ser igual a R2.

Se o sinal de entrada tiver a mesma tensão, ele não será ampliado, mas as variações em torno do valor de referência serão amplificadas, aparecendo na saída do operacional.

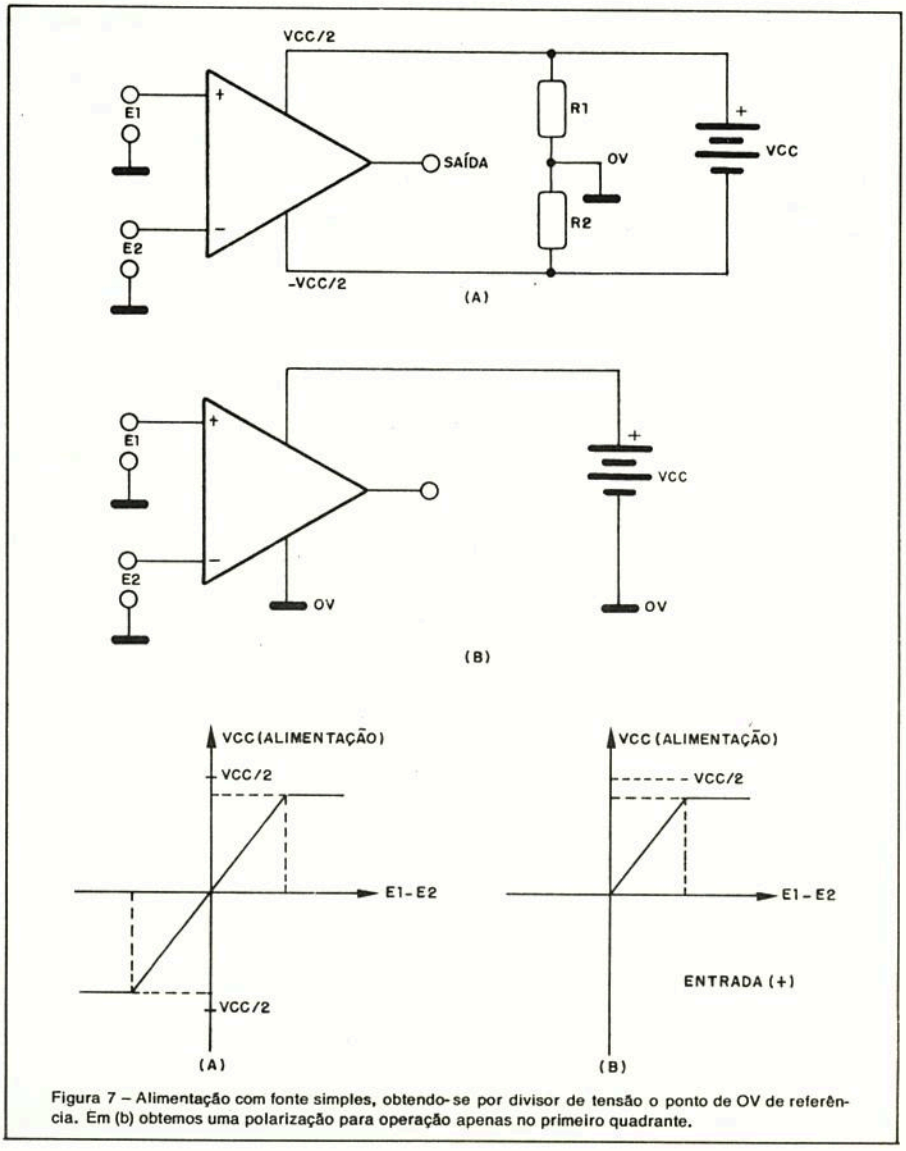


Figura 7 – Alimentação com fonte simples, obtendo-se por divisor de tensão o ponto de OV de referência. Em (b) obtemos uma polarização para operação apenas no primeiro quadrante.

Ganho

Nem sempre, nas aplicações práticas, o ganho máximo do operacional é desejado, mesmo porque, não é nestas condições que temos melhor desempenho.

Conforme podemos ver pela curva da figura 9, a freqüência máxima em que ele pode operar cai à medida que seu ganho aumenta.

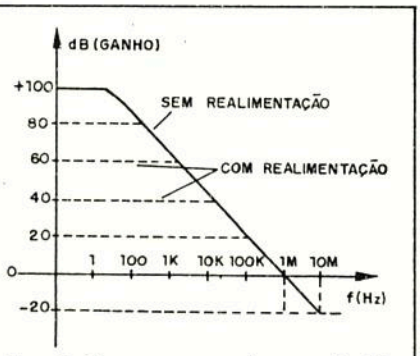


Figura 9 – Curva em que se mostra como a freqüência máxima de operação cai com o ganho de um operacional.

Assim, se por meio de um elo de realimentação negativa externo, como mostra a figura 10, reduzirmos o ganho do operacional, podemos melhorar outras características importantes como por exemplo a faixa de freqüências de operação (faixa passante), ou seja, a faixa de freqüências que ele pode amplificar, a rejeição em modo comum (CMRR, que será explicado posteriormente) e até mesmo a impedância de entrada pode ser elevada.

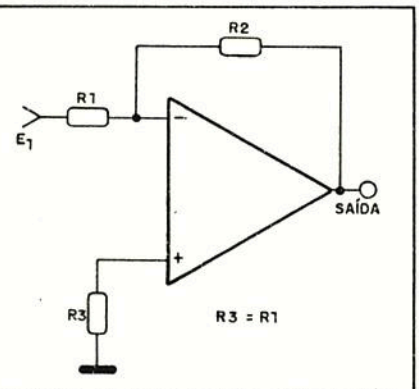


Figura 10 – Realimentação dada por R2 para fixar o ganho de um amplificador operacional. A impedância de entrada é dada por R1.

O ganho e a impedância de entrada dependem justamente dos componentes usados no elo de realimentação. Assim, para o ganho de tensão (G), com boa aproximação, podemos aplicar a fórmula:

$$G = (R1 + R2)/R1$$

A impedância de entrada Ze será dada aproximadamente pelo valor de R1.

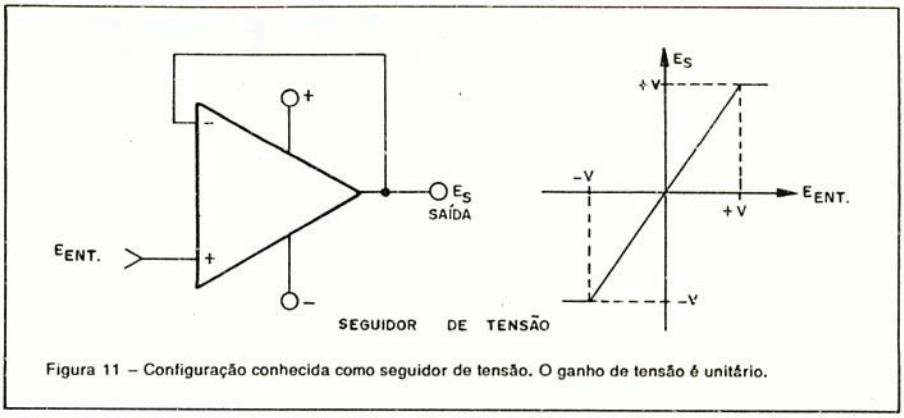


Figura 11 – Configuração conhecida como seguidor de tensão. O ganho de tensão é unitário.

Uma aplicação interessante para o amplificador operacional é o denominado "seguidor de tensão", cuja configuração é mostrada na figura 11.

Trata-se de um amplificador com ganho de tensão unitário, ou seja, as variações da tensão de saída correspondem às variações da tensão na entrada.

A principal característica deste circuito é ter uma impedância de entrada muito alta e de saída muito baixa, o que significa que existe um ganho real de potência. O circuito em questão pode ser usado em instrumentação para isolar a fonte de sinal do circuito de medida, não o carregando, ou ainda como um eficiente casador de impedâncias.

Especificações

Além do ganho sem realimentação, impedância de entrada e de saída, existem algumas outras especificações importantes que devem ser observadas num projeto com amplificadores operacionais.

Tensão de alimentação ou faixa de tensões de alimentação: temos então a tensão máxima que pode existir entre os terminais de alimentação, podendo ser dada em função do uso de uma fonte simétrica ou não. Assim, podemos dar este valor como 15 – 0 – 15 V ou ± 15V num caso, ou então diretamente como 30V.

No caso da faixa, damos os valores mínimos e máximos da tensão de alimentação em que suas características funcionais são mantidas.

Tensões de entrada: não devemos aplicar nas entradas do amplificador operacional sinais cuja amplitude seja maior que a alimentação. Normalmente, uma tolerância de 1 ou 2 volts deve ser observada para esta tensão.

Faixas de tensões de saída: o amplificador opercional ideal deve fornecer uma saída de tensão da mesma ordem que a de alimentação em seu ponto de máximo (excursão máxima). Entretanto, na prática, a tensão máxima oscila entre valores que estão um pouco abaixo ou acima (para as tensões negativas) da tensão da fonte de alimentação.

Rejeição em modo comum (Abreviada por CMRR, do inglês Common Mode Rejection Ratio): esta especificação é importante pois refere-se à capacidade do amplificador em rejeitar sinais de mesma fase. O amplificador operacional deve produzir uma saída que seja proporcional à diferença entre as tensões aplicadas às entradas (inversora e não inversora). Se a diferença for nula, a tensão de saída deve ser nula. Na prática, entretanto, quando a diferença entre as tensões de entrada é zero, a saída pode apresentar uma pequena oscilação. Este valor é expresso em termos de ganho, dado em dB, situando-se tipicamente na faixa dos 90 dB, para os tipos comuns.

Operacionais Comuns

741 – Este operacional que pode aparecer com prefixos como μA741, LM741 etc., é de uso geral e um dos mais populares, apresentando as seguintes características:

Ganho sem realimentação	100 dB
Impedância de entrada (tip)	1M
Impedância de saída (tip)	150 ohms
Tensão máxima de alimentação	18–0–18V
CMRR	90 dB
Freqüência de transição	1 MHz

TL071 – Este é um amplificador operacional da Texas Inst., com transistores de efeito de campo na entrada, apresentando pois elevadíssima impedância de entrada. Os tipos TL072 e TL074 são equivalentes, com a diferença que o primeiro é duplo e o segundo quádruplo.

Tensão de
alimentação máxima . . . 18–0–18V
Faixa de freqüências . . . 3 MHz
Impedância de entrada . . 10^{12} ohms
Corrente de alimentação
(tip) . . . . . 1,4 mA
Distorção harmônica
total 0,003%

Obs.: possui proteção contra curto-circuito na saída.

LM101/LM301

Estes amplificadores operacionais de uso geral podem ser obtidos de diversos fabricantes, apresentando as seguintes características:

Tensão de
alimentação . . . . . 101A . . 22-0-22 V
301A . . 18-0-18 V

Resistência de
entrada . . . . . 101A (tip) . . . 4 M
301A (tip) . . . 2 M
Corrente de
alimentação
(101A/301A) . . . . 1,8 mA

Obs.: possuem proteção contra curto-circuitos na saída.

Na figura 12 temos os invólucros destes integrados.

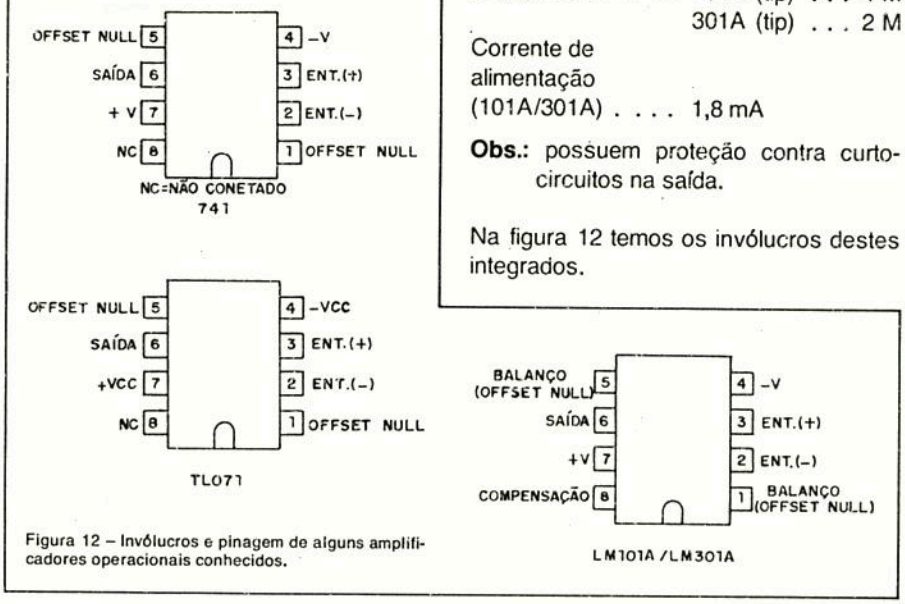


Figura 12 – Invólucros e pinagem de alguns amplificadores operacionais conhecidos.

VOCÊ ESTÁ FICANDO PARA TRÁS!!

SABE POR QUE?

Porque a **SCHEMA** já formou e especializou muitos alunos através de seus cursos:

VIDEO CASSETE • TVC E ELETRÔNICA DIGITAL
TRANSCODIFICAÇÃO • INTENSIVO DE VCR

Faça já sua matrícula!
TURMAS LIMITADAS

CURSOS	CARGA	DURAÇÃO	DIAS DA SEMANA	HORÁRIOS
TVC	40h	2 meses	2ª e 6ª	19:00/22:00
VCR	40h	2 meses	3ª e 5ª	19:00/22:00
VCR	40h	2 1/2 meses	Sábado	8:00/12:00
Intensivo VCR	24h	3 dias		8:00/18:00
Transcodificação	8h	1 dia		9:00/17:00

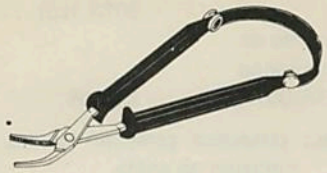
Informações:

SCHEMA CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL
RUA AURORA, 178 - SÃO PAULO - SP
Tel. 222-6748

ASSINE A **SABER ELETRÔNICA**

PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT



ALICATE PINÇA - 3ª MÃO

Econômico alicate com sistema que o mantém fechado sem que seja necessário segurá-lo. Ótimo para dissipar o calor na soldagem de semicondutores. Bico fino.

Cz$ 330,00



MINIFURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO

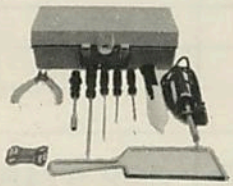
Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com plug P2, leve, prática, potente, funciona com 12 Volts CC. Ideal para o Hobista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos impressos etc.

Cz$ 880,00

TRICÉPIDE

Ferramenta Auxiliar - coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.

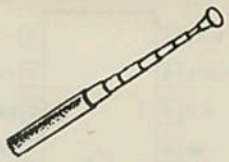
Cz$330,00



MALETA PARA ELETRÔNICA

Conjunto de ferramentas acondicionadas em elegante e funcional maleta plástica, com alça para transporte. Composta de 1 ferro de soldar 20 W; 5 chaves de fenda de tamanhos diversos; 1 chave Philips; solda; arco com uma serra; sugador de solda; alicate de corte.

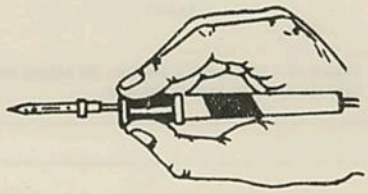
Cz$ 960,00



ANTENA TELESCÓPICA PARA RÁDIO AM-FM

Medé 53 cm esticada e 9,5 cm encolhida. Ótima para o receptor de AM ou FM que você está montando ou preparando. Alta eficiência em microtransmissores em FM (maior ganho = a maior distância de transmissão).

Cz$ 50,00



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL

Fabricado segundo normas internacionais de qualidade.

- Resistência blindada
- Tubo de aço inoxidável
- Corpo da ABS e Nylon
- Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade.

Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida. Dois modelos:

Micro - 12 Watts - indicado para microsoldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão. 110 V ou 220 V.

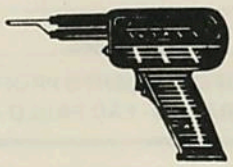
Cz$ 350,00

Médio - 30 Watts - indicado para soldaduras em geral, reparações, montagens, arames diversos e circuitos impressos.

Estes dois modelos possibilitam ao profissional dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

Faça a prova e comprove a qualidade e o rendimento destes soldadores 110 V ou 220 V.

Cz$ 390,00

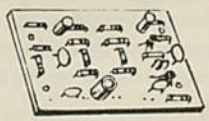


PISTOLA DE SOLDA

Rápida, robusta, segura 100/140 Watts, duplo aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10 mm², contato de segurança. Ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada para 110 ou 220 Volts.

Cz$ 1.500,00

NOVO



ELEKIT (K1) - PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO

Este pré-amplificador pode operar com microfone dinâmico, toca-discos com cápsula magnética e guitarras. Reproduz também os sinais retirados da cabeça do gravador.

Alimentação CC: 9 a 18 V; Consumo: 0,8 a 1,3 mA; Ganho: (1 KHz/250 mV); 4,3 mV; Entrada: Impedância 47 KOhms; Saída: 250 mV.

Preço Kit - Cz$280,00
Montado - Cz$330,00

PAR EMISSOR - RECEPTOR INFRAVERMELHO

Emissor - Encapsulamento Tipo Led, 2 V; 40 mA.

Receptor - Tipo Led, Vce 50 V; Vce 7 V; 7 mA

Cz$ **200,00**

ESGOTADO

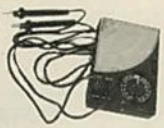


GAVETAS PARA COMPONENTES

12 gavetas de plástico transparente com alça para facilitar o transporte, e dois ganchos atrás, se você preferir fixá-lo na parede.

Medida: 18 X 23 X 15 cm.

MULTÍMETRO

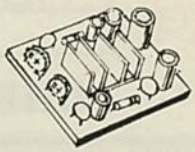


IK-30

SENSIBILIDADE: 20 K/10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
A: 50 uA; 2,5 mA; 250 mA
OHMS: 0-6 OM (X 1; X 10; X 1000)
Decibel: -20 à +62 dB

Cz$ **4095,00**

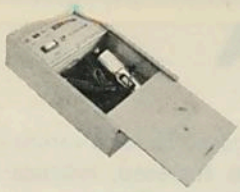
NOVO



ELEKIT (K2) - AMPLIFICADOR MONO 10 W COM CIRCUITO INTEGRADO

Características:
Potência: 10 W
Carga Máxima: 4 Ohms
Consumo: 800 mA (18 V)
Alimentação: min. 9 V, máx. 18 V

Preço Kit: **Cz$ 550,00**
Montado: **Cz$ 560,00**



FONTE-ESTOJO PARA FURADEIRA

Estojo de madeira com fonte com comutação para 110 e 220 Volts. Seleção de velocidade (+ ou -) e saída com jack P2. Quando a furadeira não estiver em uso, tanto ela quanto os fios de alimentação ficam alojados dentro deste prático estojo.

Cz$ 1.380,00 s/furadeira



MINI-MICRO

Ferro de soldar de 6W e 6 Volts. Leve e funcional, tem o comprimento de uma caneta esferográfica. Funciona com qualquer fonte de 1 A X 6 Volts, com fonte regulável você controla a temperatura. Apesar de ter só 6 W, funciona como um de 30 W, devido à sua alta eficiência. Com ele, você nunca vai unir acidentalmente as trilhas de cobre. Ponta de uso prolongado.

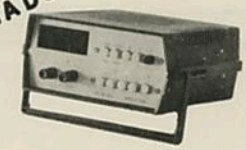
Cz$ 330,00

SOLDA BEST

Fina, trinúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos.

Cz$ 30,00

ESGOTADO



3 INSTRUMENTOS EM 1

Multímetro + Capacímetro + freqüencímetro

VACOF 30

3 dígitos;
Volts: 0,1 a 1.000;
Ampères: 0,1 m a 1;
Capac.: 1 uF a 10 uF;
Ohms: 1 k a 10 M;
Freq.: 1 k a 10 M;

VACOF 35

3,5 dígitos;
Volts: 0,2 a 1.000;
Ampères: 0,2 m a 2;
Capac.: 2 uF a 20 uF;
Ohms: 2 k a 20 M;



SUGADORES DE SOLDA

Corpo metálico, bicos intercambiáveis, longa vida, alta perfomance.

MODELOS

SUG-201 - tamanho grande - Cz$ 1.330,00

SUG-301 - tamanho médio, combinado de teflon 2,8 mm - Cz$ 1.260,00

MASTER - modelo profissional, com câmara interna de 22 mm - Cz$ 1.980,00

SUGADORES "ANTIESTÁTICOS"

SUG-201-AS - tamanho grande, combinado de teflon antiestático para MOS/L-SI, com furo de 0 2,8 mm - Cz$ 1.385,00

SUG-301-AS - tamanho médio, combinado de teflon antiestático para MOS3L-SI - Cz$ 1.290,00

MASTER-AS - modelo profissional, combinado antiestático - Cz$ 2.060,00

FERRO DE SOLDAR FAME - 30 W 110 V OU 220 V

Para transístores, soldas delicadas. Medida: 20 cm. Longa vida, econômico, cabo à prova de aquecimento. Garantido.

Cz$ 310,00



SUPORTE PARA FERRO

800/A suporte para ferros de solda completo, com bocal de baquelite, porta esponja de baquelite e esponja vegetal.

Cz$ 910,00



COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE - PF-1

O comprovador de Flyback e Yoke PF-1 é mais um dos bons instrumentos fabricados pela INCTEST - Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda., para ajudar os técnicos reparadores de televisores vencerem os problemas relacionados com os estágios de deflexão, com a maior facilidade.

O PF-1 é basicamente um oscilador que aproveita os enrolamentos sobre teste, e indicando por meio de um diodo LED, se o enrolamento está perfeito ou em curto circuito.

O teste é feito, portanto, dinamicamente e desta forma é praticamente infalível o resultado obtido.

A aplicação dos testes não está restrita a televisores que usam válvulas, podendo, portanto, ser aplicados a todos os tipos de televisores (à válvula e transistorizados).

Convém observar que o aparelho é destinado unicamente à comprovação dos componentes acima.

Dimensões aprox.: 10 X 7 X 10 cm
Peso aproxi.: 300 g

Cz$ 1.360,00

TESTE NEON ESGOTADO

Para medições de voltagem CC e CA 220 V ou 110 V. Liga-se os terminais do teste neon nos dois pólos da tomada ou fios; ficando acesa, temos a voltagem de 220 V ou 110 V.

Recorte o cupão-pedido e remeta para:

PUBLIKIT

Caixa Postal 14.637 - CEP 03633 - São Paulo - SP.

PEDIDO:

Pedido mínimo: Cz$ 120,00

Nome: . . . . . .
. . . . . .
Endereço: . . . . . .
. . . . . .
Bairro: . . . . . .
CEP: . . . . . Cidade: . . . . . .
. . . . . Estado . . . . . .

LUZ DE EMERGÊNCIA

Muitas vezes é necessário dispor de uma fonte de luz em local que tenha escurecido, mas que seja acionada automaticamente. O aparelho que descrevemos é controlado pela iluminação ambiente, tendo sido elaborado para funcionar num quarto escuro de revelação de filmes fotográficos, mas também pode ser usado no carro e em muitas outras aplicações, como por exemplo em lugares públicos, acionando uma lâmpada em caso de falha da iluminação normal, e isso a partir de uma bateria.

Roberto Moura Torres

A base do circuito é um LDR (Tipo FR-27 Tecnowatt ou equivalente) que é um componente cuja resistência depende da intensidade da luz que incide numa superfície sensível. Quando a luz atinge o LDR sua resistência diminui e, como este componente está ligado à base de um transistor, ele o polariza de modo a haver condução de corrente (BC548). Nestas condições, com Q1 conduzindo, Q2 (BC548) é levado ao corte (não conduz) porque entre sua base e seu emissor a tensão cai abaixo de 0,6 V.

Quando a iluminação sobre o LDR começa a diminuir, a resistência apresentada vai aumentado, reduzindo assim o potencial de base de Q1. Nestas condições ele conduz menos a corrente até entrar em corte, quando o potencial entre o emissor e o coletor torna-se suficientemente alto.

Permanencendo o transistor Q1 no corte, o transistor Q2 satura, e com isso aumenta a corrente através de R2, o que leva ao bloqueio o transistor Q1. Esta ação é muito rápida, de modo que tão logo a luz sobre o LDR deixe de incidir, a lâmpada LP1 é alimentada, acendendo a plena potência. Esta configuração que descrevemos consiste num disparador de Schmitt ou "Schimitt Trigger".

Montagem

Na figura 1 temos o circuito completo da luz de emergência.

A sugestão de montagem em ponte de terminais é mostrada na figura 2, sendo indicada para os leitores menos experientes, dada a simplicidade do projeto.

Na figura 3 temos a versão em placa de circuito impresso, indicada para os leitores mais experientes.

Os resistores podem ser de 1/4 ou 1/2W e o LDR pode ser do tipo FR-27 da Tecnowatt ou equivalente de menor tamanho. A lâmpada deve ser de 50 mA x 12V, ou então pode ser empregado um relé para o acionamento de uma lâmpada de maior corrente. O relé indicado é o MC2RC2 de 12V da Metaltex.

O potenciômetro P1 tem por finalidade ajustar o ponto de disparo do sistema, ou seja, a intensidade de iluminação em que ocorre a comutação e o acendimento da lâmpada.

Na instalação dos transistores recomenda-se observar rigorosamente sua posição, pois uma inversão impede o funcionamento do aparelho.

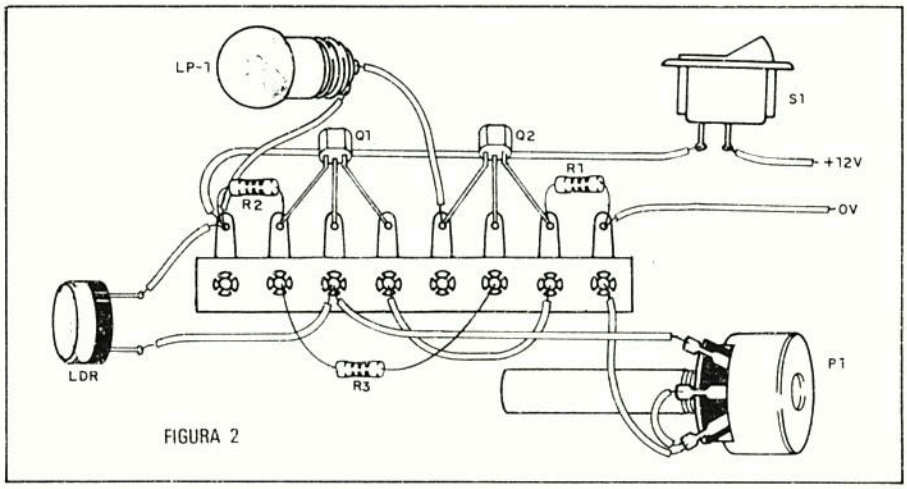


FIGURA 2

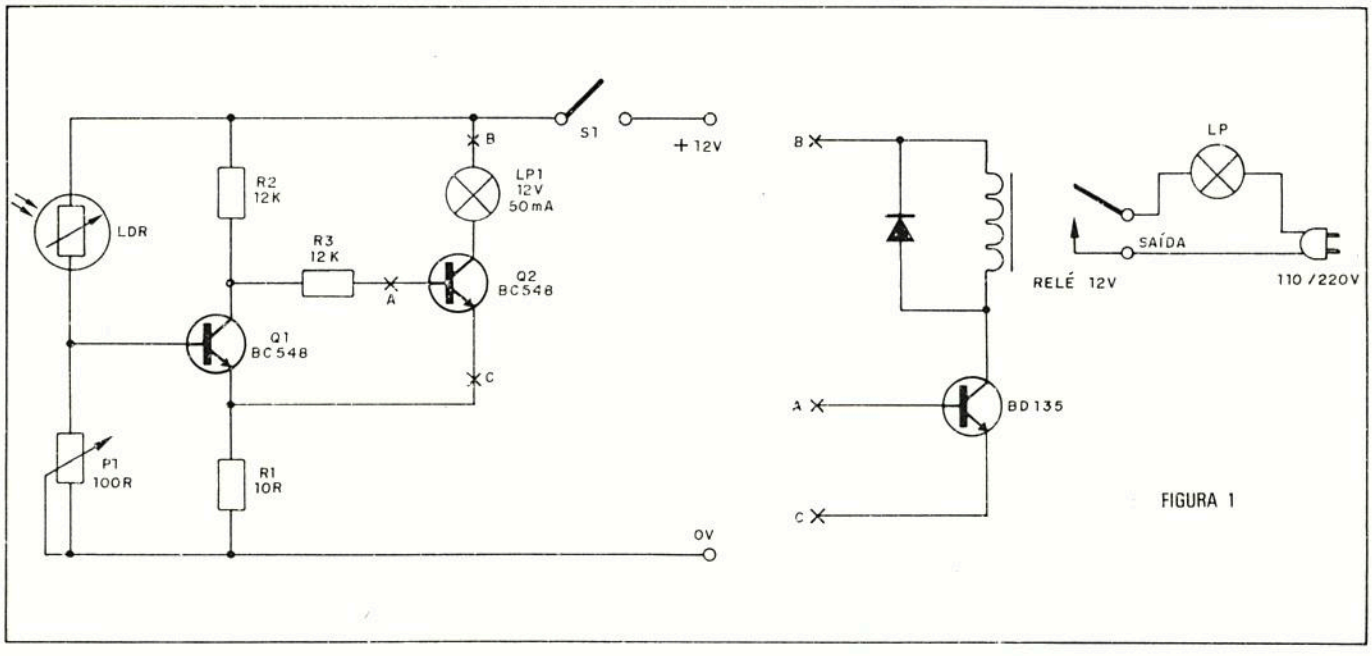


FIGURA 1

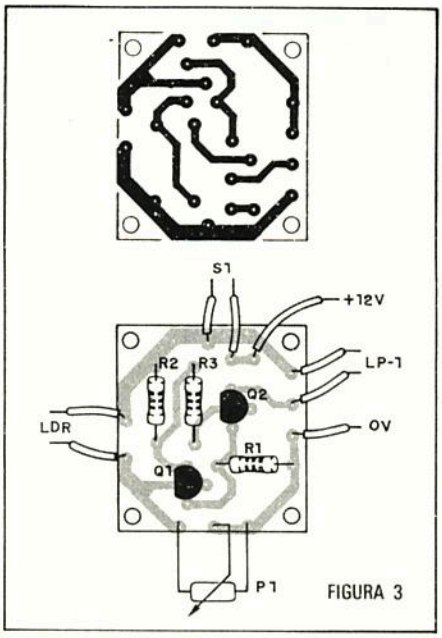


FIGURA 3

No diagrama original também existe uma sugestão para a substituição do transistor Q2 (BC548) por um transistor de média potência BD135, com a ativação de um relé com bobina de 300 ohms de modo a substituir a lâmpada. A inclusão deste circuito de acionamento permite que lâmpadas de maior corrente, para 12V ou mesmo 110/220V, sejam acionadas em função da utilização do sistema.

No lugar da lâmpada pode também ser usada uma sirene, campainha ou qualquer outro aparelho que deverá ser acionado com o corte de luz ou escurecimento.

A alimentação do circuito pode ser feita com pilhas comuns em série, por bateria de carro ou fonte que dê pelo menos 300 mA de corrente.

Com a troca da lâmpada ou relé o aparelho pode operar com tensões de 6 ou 9V.

Prova e Uso

O LDR deve ser instalado num tubo de papelão ou outro material opaco, de modo a não receber iluminação lateral. A célula é ligada ao aparelho por meio de fio de alguns metros e posicionada de modo a receber luz ambiente. Coloca-se a mão sobre o LDR para calibração, ajustando-se então PL até que a lâmpada brilhe com toda sua intensidade. Depois é só usar o aparelho.

Lista de Material

Semicondutores:
Q1, Q2 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral
Q2(*) opcional – BD135 – transistor de média potência

Resistores (1/4 ou 1/8W – 10 ou 20%):
R1 – 10 ohms (marrom, preto, preto)
R2, R3 – 12k (marrom, vermelho, laranja)
P1 – 100 ohms – potenciômetro linear com chave (*)

Diversos:
Lâmpada de 12V x 50 mA ou relé de 12V, placa de circuito impresso, ponte de terminais, LDR redondo FR-27, fios, suporte de pilhas, caixa para montagem etc.

(*) Opcional, segundo o texto.

(VENDAS POR REEMBOLSO, ATACADO E VAREJO)

RTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFER

INTERRUPTOR SÔNICO (VOX)

Um interruptor sônico sensível ou Vox, como também é conhecido, tem muitas utilidades práticas. Os radiamadores podem usá-lo para ligar o transmissor automaticamente quando falarem, evitando assim o uso da incômoda chavinha PTT. Nas gravações clandestinas de conversas, podemos usá-lo para ligar um gravador somente quando se iniciar um diálogo e isso de modo totalmente automático, não gastando desnecessariamente fita ou pilhas. Outras possibilidades interessantes serão abordadas no decorrer do artigo.

Newton C. Braga

O Interruptor Sônico ou Vox consiste num simples aparelho que aciona um relé a partir de sons captados por um microfone sensível. Um sistema simples impede que o aparelho desligue imediatamente após o desaparecimento do som, esperando alguns segundos por um novo som, ou ainda por uma nova palavra no caso de uso no controle de transmissores ou gravadores.

O microfone usado pode ser o mesmo que excita o amplificador, transmissor ou gravador.

Outra possibilidade consiste no emprego de microfone de eletreto separado, o que é dado na versão básica.

O projeto prevê a alimentação a partir da rede com fonte de 12V, mas com a substituição do relé de 12V por um de 6V (MC2 RC1), o aparelho funcionará com 4 pilhas, sem problemas.

Como Funciona

O sinal do microfone de eletreto é aplicado à entrada inversora de um amplificador operacional com FET TL081 (Texas), que possui elevadíssima resistência.

O ganho deste amplificador é determinado pelo elo de realimentação formado por R5/P1. Através de P1 podemos controlar o ganho que será máximo na posição de máxima resistência.

A polarização da entrada não inversora é feita por um divisor de tensão formado por R2 e R3. Na verdade, os valores destes componentes podem ficar entre 10k e 47k, desde que iguais.

O sinal amplificado pelo operacional é levado a uma etapa de dois transistores, sendo um PNP e um NPN.

Este transistor é polarizado de modo a conduzir somente na presença de sinal amplificado pelo operacional. Quando isso ocorre, o capacitor C5 carrega-se e ao mesmo tempo polariza-se a base do transistor Q2 que excita o relé.

Deste modo, mesmo depois que o sinal de excitação desaparece, a carga remanescente em C5 mantém Q2 polarizado na saturação e o relé ativado.

O valor deste capacitor deve ser escolhido de modo a não permitir que o relé desative nos intervalos entre as palavras durante uma conversa normal. Valores entre 10 e 47 µF permitem isso, tendo sido usado no protótipo o valor intermediário de 22 µF.

Se a aplicação que o leitor imagina para seu Interruptor Sônico exigir intervalos de acionamento maiores, nada impede que o limite de 47 µF seja superado.

A regulagem da fonte é feita por um 7812, o que garante excelente estabilidade de funcionamento para o aparelho.

Uma sugestão interessante para os que desejarem atuação seletiva deste sistema consiste na ligação de um capacitor entre o pino 6 e o pino 2 do integrado CI-1. Com valores crescentes, deslocamos a faixa de ação do sistema para os sons mais graves.

Montagem

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos o desenho da placa de circuito impresso para esta montagem.

São as seguintes as principais recomendações que temos a fazer em relação à montagem.

Começamos por CI-1 que pode ser o TL081 ou qualquer outro operacional com FET na entrada como o TL071, o TL080 etc., todos disponíveis em nosso mercado, pois são fabricados pela Texas Inst..

Para P1 o valor ideal é 4M7, mas se o leitor não encontrar pode usar de 1M2, aumentando R5 para 2M2 ou mesmo 4M7 e estreitando assim a faixa de ganho do sistema. Faça experiências.

O relé K1 é do tipo sensível para 12V, que deve ser acionado por corrente no máximo de 120 mA. Preferimos o

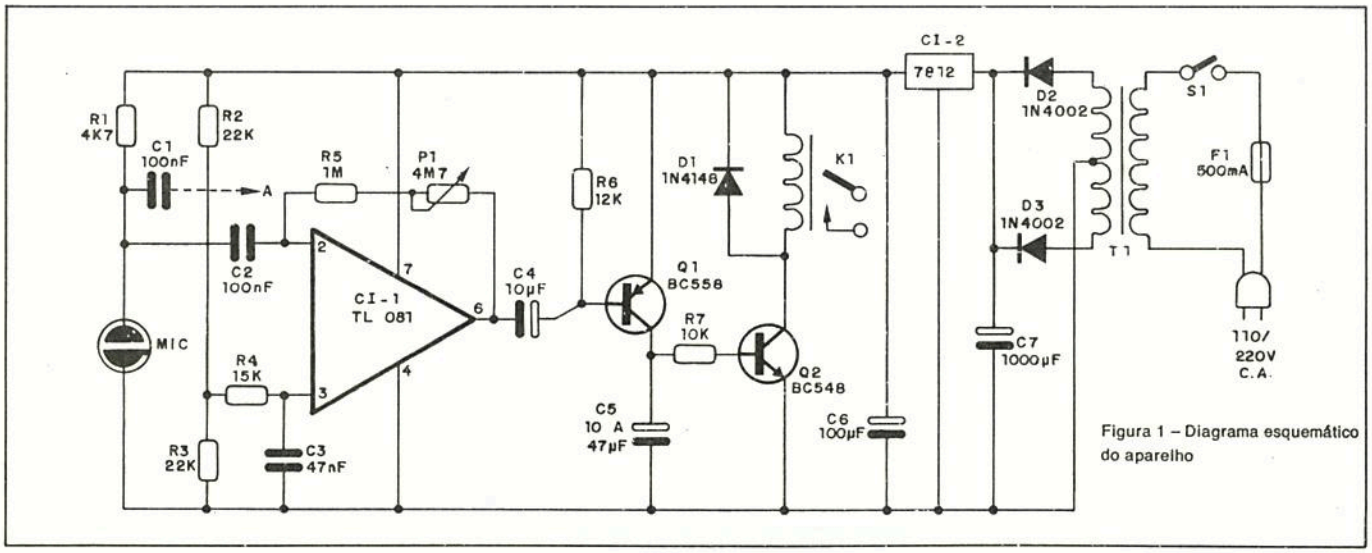


Figura 1 – Diagrama esquemático do aparelho

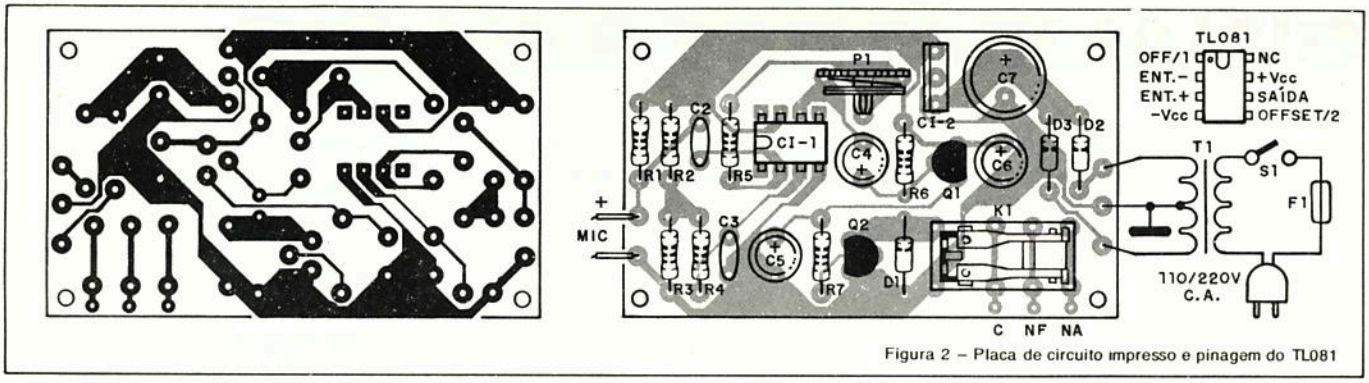


Figura 2 – Placa de circuito impresso e pinagem do TL081

MC2 RC2 por ter dois contatos reversíveis. Assim, um par de contatos pode ser usado no controle direto do dispositivo externo e outro par na ligação do microfone.

Este tipo de conexão do microfone pode ser feita via C1 com cabo blindado, conforme mostra a figura 3.

O transformador deve ter enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V com pelo menos 250 mA.

Deveremos montar o integrado CI-2 em um pequeno radiador de calor.

Os demais componentes não oferecem qualquer problema de obtenção.

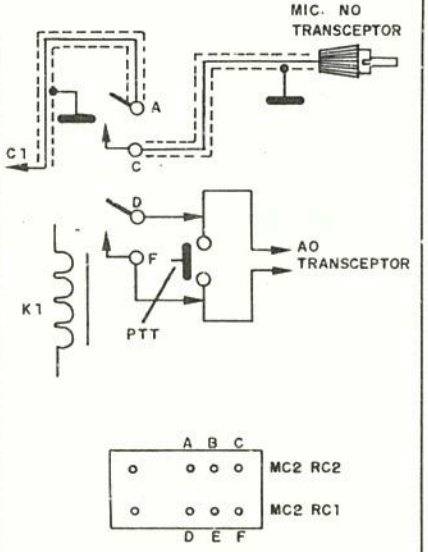


Figura 3 - Modo de ligação do sistema a um transceptor como "Vox Control". É importante ligar as blindagens dos fios do microfone à massa para não ocorrer a captação de zumbidos.

Prova e Uso

Depois de montada a unidade, para prová-la basta ligar S1 e falar diante do microfone. Ajustando a sensibilidade, em P1 deve ocorrer o fechamento do relé que assim permanecerá por alguns segundos. Falando continuamente no microfone, o relé deve permanecer fechado.

Para alterar o tempo de acionamento, mude o valor de C5.

Se for usado microfone de cristal, o resistor R1 pode ser eliminado.

Para outros tipos de microfone, este resistor também pode ser eliminado, mas se não houver sensibilidade suficiente para o acionamento da forma desejada deve ser utilizado um pré-amplificador.

Comprovado o funcionamento, basta instalar definitivamente o aparelho numa caixa.

Tornando o Sistema Seletivo

Para fazer o interruptor sônico responder a uma única freqüência, com boa seletividade, podemos usar o circuito da figura 4.

Em lugar de R6 (12k), ligamos um circuito LC formado por um capacitor C de calor entre 10 nF e 220 nF em uma bobina de oscilador horizontal de TV.

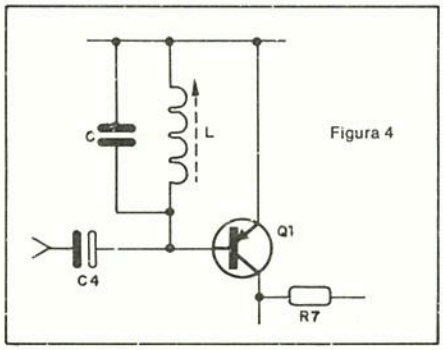


Figura 4

Para um capacitor de 47 nF, a freqüência de acionamento estará em torno de 10 kHz e para um capacitor de 220 nF em torno de 5 kHz.

Lembramos que o microfone usado deve ser capaz de responder bem à freqüência que se pretende para o acionamento.

Assim, para o caso de um microfone de cristal, freqüências de até 20 kHz podem ser experimentadas, o que corresponde à faixa de ultra-sons.

Para microfones de eletreto, entretanto, o limite superior estará em torno de 12 kHz, o mesmo ocorrendo com microfones dinâmicos de gravadores.

Para estes microfones a ligação é direta, bastando retirar R1 do circuito.

Lista de Material

Semicondutores:

CI-1 – TL081, TL070 ou TL071 – Operacional com FET (Texas Inst.)

CI-2 – 7812 – Integrado regulador de tensão para 12 volts

D1 – 1N4148 – diodo de uso geral

D2, D3 – 1N4002 ou equivalentes – diodos de silício

Q1 – BC558 – transistor PNP de uso geral

Q2 – BC548 – transistor NPN de uso geral

Resistores (1/8 ou 1/4W x 20%):

R1 – 4k7 – amarelo, violeta, vermelho

R2, R3 – 22k – vermelho, vermelho, laranja

R4 – 15k – marrom, verde, laranja

R5 – 1M – marrom, preto, verde

R6 – 12k – marrom, vermelho, laranja

R7 – 10k – marrom, preto, laranja

P1 – potenciômetro de 2M2 ou 4M7

Capacitores (eletrolíticos para 16V ou 25V):

C1, C2 – 100 nF (104) – cerâmico

C3 – 47 nF (473) – cerâmico

C4 – 10 µF – eletrolítico

C5 – 10 a 47 µF – eletrolítico (ver texto)

C6 – 100 µF – eletrolítico

C7 – 1 000 µF ou 1 500 µF – eletrolítico

Diversos:

MIC – microfone de eletreto e dois terminais

K1 – Relé Metaltex MC2 RC2 para 12V

T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12V com pelo menos 250 mA

F1 – Fusível de 500 mA

S1 – Interruptor simples

Acessórios:

Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, caixa para montagem, botão para P1, suporte de fusível, fios, solda etc.

SINALIZADOR SEM FIO

Newton C. Braga

Este transmissor emite um sinal tipo "bip-bip" para um receptor de VHF ou FM em distâncias que podem superar os 500 metros. Dentre suas possíveis aplicações citamos a sinalização, a marcação de objetos que depois podem ser localizados pelo sinal emitido, ou a localização de "espiões", além de interessante bricandeira que será descrita posteriormente.

A idéia básica é simples: temos um transmissor que emite um sinal na faixa de FM. Este sinal é modulado em tom, de modo a captarmos um "bip-bip" no receptor, isso em distâncias que dependendo da geografia do terreno pode superar os 500 metros.

Se escondermos este transmissor em algum local, poderemos localizá-lo pelo sinal, usando para isso um receptor de FM. Andando com o receptor, teremos uma idéia da localização do transmissor à medida que o sinal fica mais forte ou mais fraco.

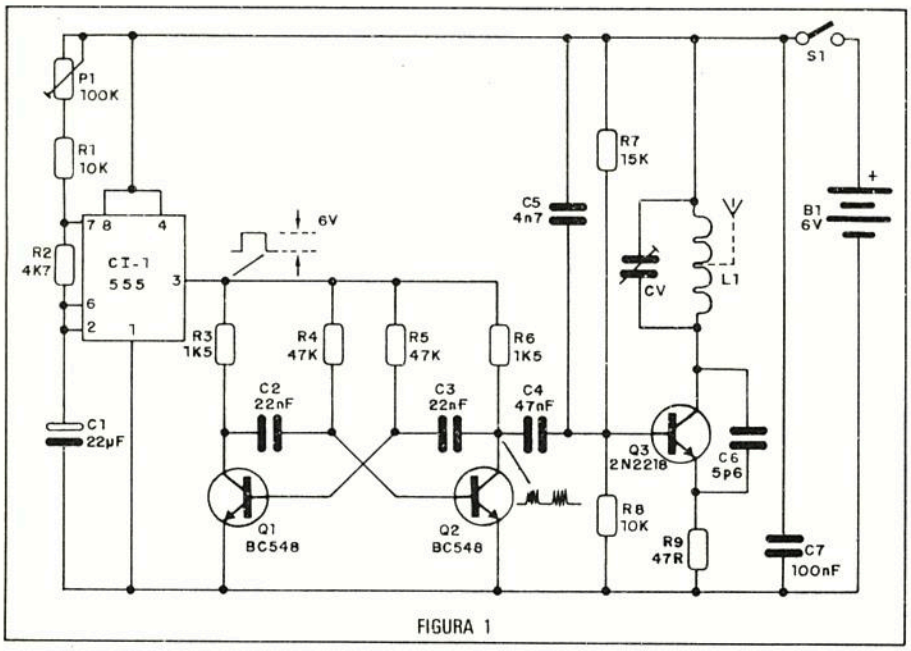


FIGURA 1

Uma idéia interessante é esconder este transmissor num objeto que possa ser roubado. O objeto poderá então ser localizado através do sinal de rádio que emite.

O transmissor é alimentado por pilhas comuns e tem uma simplicidade que facilita sua instalação em pequenas caixas.

Características

Alimentação	6 ou 9 Volts
Faixa de operação .	88 a 150 MHz
Alcance	500 metros ou mais

O circuito

A etapa trasmissora tem por base um transistor de média potência de comutação, do tipo 2N2222 ou 2N2218, que pode gerar um potente sinal na faixa de FM ou VHF.

A escolha da bobina L1 determinará a faixa de operação, de acordo com o receptor de que o leitor dispuser.

O resistor R9 assim como R7 e R8 são responsáveis pela polarização desta etapa que determina a sua potência. Com uma alimentação de 9V teremos o alcance máximo.

Esta etapa é modulada por dois osciladores: um tem por base o conhecido 555 que opera numa freqüência muito baixa, produzindo as intermitências do som. Este oscilador alimenta um multivibrador astável com dois transistores que gera o tom modulador.

A freqüência deste tom é dada pelos capacitores C2 e C3 que eventualmente podem ser alterados, caso se deseje que ele seja mais grave ou mais agudo.

O potenciômetro P1 regula o intervalo entre os "bips" que são produzidos por estas etapas.

Montagem

Na figura 1 temos o diagrama completo deste interessante aparelho.

Na figura 2 temos a sugestão de placa de circuito impresso.

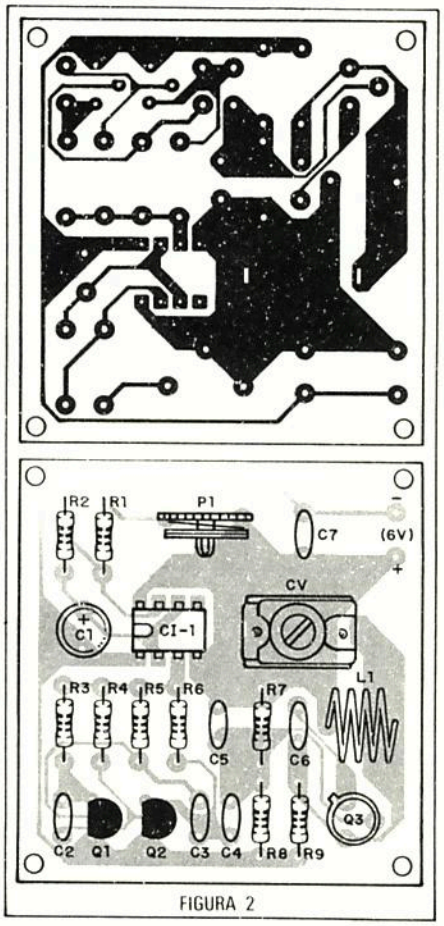


FIGURA 2

A bobina constará de 2 espiras para operação na faixa de VHF e de 3 ou 4 espiras para a operação na faixa de FM. O diâmetro é de aproximadamente 1 cm, sem núcleo e a antena pode tanto ser ligada no coletor do transistor ou em uma derivação.

É interessante fazer a ligação em uma derivação, o que resultará mais estabilidade de funcionamento.

Na instalação num objeto ou maleta, a antena pode ser um fio isolado acomodado de modo a emitir o sinal sem interferências de objetos metálicos próximos. (figura 3)

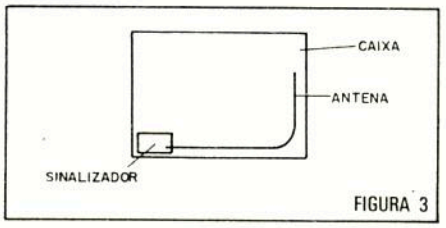


FIGURA 3

Uma caixa de madeira ou de plástico pode ter a antena fixada internamente em uma de suas arestas.

A fonte de alimentação consiste em 4 pilhas pequenas que darão uma autonomia de algumas horas, o suficiente para se proceder à localização. Num funcionamento intermitente, a durabilidade será muito maior.

Os resistores tanto podem ser de 1/8 como 1/4W e os capacitores de etapa osciladora devem ser preferivelmente cerâmicos plate ou disco de boa qualidade. Estes capacitores são C5 e C6.

O trimer pode ser de qualquer tipo de base de porcelana ou plástico e nele será feito o ajuste da frequência de funcionamento.

Prova e Uso

Basta ligar o aparelho e sintonizar um receptor de FM ou VHF nas proximidades. Ajusta-se então o trimer CV em primeiro lugar para que o sinal mais forte seja captado.

Depois ajusta-se o trim-pot P1 para que o som intermitente seja produzido da forma desejada.

Se houver necessidade de alterar o tom emitido, modifica-se o valor de C2 e C3.

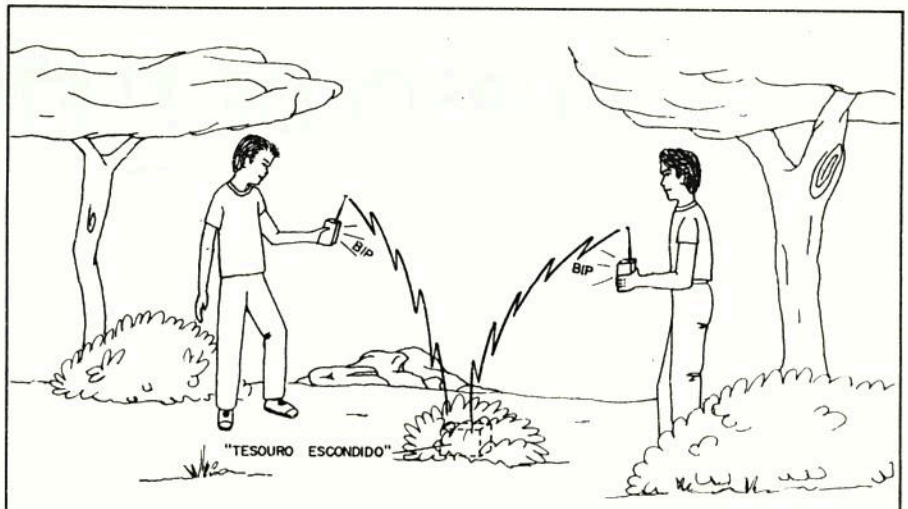


FIGURA 4

Depois é só instalar o transmissor no objeto ou local que se deseja sinalizar.

Em busca do tesouro

Esta é uma brincadeira interessante que pode ser feita com base neste sinalizador, sendo ideal para parques, jardins ou sítios.

O jogo consiste no seguinte: esconde-se o transmissor numa caixa contendo o prêmio ou o "tesouro", que pode ser doces, brinquedos, livros etc., no caso de jovens.

Cada participante da brincadeira deve ter um receptor de FM portátil que será sintonizado na freqüência do transmissor (para tornar mais interessante a brincadeira, não se diz qual é esta freqüência!).

Dado o sinal de partida, cada participante deve procurar sintonizar o sinal do "tesouro" e localizá-lo, tomando por base este mesmo sinal. Vence quem encontrar primeiro o sinalizador. (figura 4)

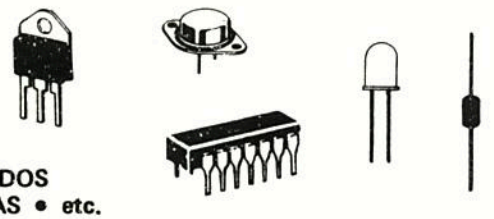
Lista de Material

CI-1 – 555 circuito integrado
Q1, Q2 – BC548 – transistores NPN
Q3 – BF494 ou 2N2218 – transistor de potência de RF
P1 – trim-pot de 100k
CV – trimer (ver texto)
S1 – Interruptor simples
L1 – Bobina de antena (ver texto)
B1 – bateria de 6V – 4 pilhas
C1 – 22 uF – capacitor eletrolítico (6V ou mais)
C2, C3 – 22 nF (223) – capacitor cerâmico ou de poliéster
C4 – 47 nF (473) – capacitor cerâmico ou de poliéster
C5 – 4n7 (472) – capacitor cerâmico
C6 – 5p6 ou 4p7 – capacitor cerâmico
C7 – 100 nF (104) – capacitor cerâmico
R1 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3, R6 – 1k5 – resistores (marrom, verde, vermelho)
R4, R5 – 47k – resistores (amarelo, violeta, laranja)
R7 – 15k – resistor (marrom, verde, laranja)
R8 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R9 – 47 ohms – resistor (amarelo, violeta, preto)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para 4 pilhas pequenas, antena, fios, solda etc.

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.:..... SE175
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....

CURSO DE ELETRÔNICA

Depois de quase dois anos de curso é o momento dos leitores verificarem seu aproveitamento. Publicamos então, em lugar da lição normal de nosso curso, um questionário explorando todas as lições até agora vistas – até a nº 24.

Os leitores não precisam nos enviar as respostas, pois o resultado sairá na próxima edição.

Para maior exatidão nesta avaliação, sugerimos que os leitores procurem responder as questões sem consultar as lições. Será muito interessante que o leitor verifique quais são seus pontos fracos, determinando assim a necessidade de rever certos assuntos importantes.

PRIMEIRA AVALIAÇÃO

1. Para que um corpo adquira uma carga negativa devemos:
   a) retirar elétrons
   b) retirar prótons
   c) acrescentar elétrons
   d) acrescentar prótons
2. Com relação à carga e massa do elétron e do próton podemos dizer:
   a) ambos tem massas e cargas iguais
   b) as massas são iguais mas cargas são diferentes
   c) as massas são diferentes e as cargas iguais
   d) as cargas e as massas são diferentes
3. A carga elementar, que corresponde à carga do elétron,vale:
   a) $6{,}02 \times 10^{23}$ C
   b) 300 000 C
   c) $1{,}60 \times 10^{-19}$ C
   d) $3{,}2 \times 10^{-9}$ C
4. A força de atração entre duas cargas elétricas, uma de 2 μC e outra de -2 μC, separadas por uma distância de 2 metros vale em módulo:
   a) 9×10^{3} N
   b) 18×10^{9} N
   c) $1{,}8 \times 10^{9}$ N
   d) 9×10^{-3} N
5. Atritando o vidro com a lã, sabendo que o vidro está antes da lã na série triboelétrica obtemos que tipo de cargas:
   a) ambos ficam positivos
   b) ambos ficam negativos
   c) o vidro fica positivo e a lã negativa
   d) o vidro fica negativo e a lã positiva
6. De que modo se distribuem as cargas elétricas num condutor esférico?
   a) as cargas se distribuem uniformemente por todo o volume
   b) as cargas se distribuem uniformemente pela superfície
   c) as cargas se escoam para a terra
   d) as cargas se cancelam
7. O valor 3 500 000 000 pode ser escrito como:
   a) $3{,}5 \times 10^{6}$
   b) 35×10^{6}
   c) $3{,}5 \times 10^{-6}$
   d) $3{,}5 \times 10^{9}$
8. Quantos elétrons passam por um condutor em cada segundo, correspondentes a uma intensidade de corrente de 100 mA?
   a) $6{,}25 \times 10^{18}$ elétrons
   b) $6{,}25 \times 10^{17}$ elétrons
   c) $1{,}6 \times 10^{19}$ elétrons
   d) 9×10^{9} elétrons
9. As linhas de força do campo elétrico num dipolo têm que disposição?
   a) saem do corpo positivo e chegam ao negativo
   b) saem do corpo negativo e chegam ao positivo
   c) saem dos dois corpos
   d) chegam ao dois corpos
10. Para a relação $X = Y^2$ podemos afirmar que:
    a) é uma função pois para cada valor de Y só existe um X correspondente
    b) não é uma função pois para cada valor de Y podem existir diversos valores de X
    c) é uma função porque quando Y = O X também será O.
    d) não é uma função pois a variável está elevada ao quadrado
11. Por que não existe ar no interior de uma lâmpada incandescente?
    a) para evitar o aquecimento da lâmpada
    b) para evitar a quebra do vidro
    c) para haver a emissão de elétrons
    d) para evitar a combustão do filamento
12. A que temperatura em graus Kelvin corresponde uma temperatura de -10 graus Celsius?
    a) 273ºK
    b) 283ºK
    c) 263ºK
    d) -253ºK
13. Na eletrólise da água dois tubos de ensaio ficam cheios de gás. Esses gases são:
    a) oxigênio no tubo do eletrodo positivo e hidrogênio no negativo
    b) oxigênio no tubo do eletrodo negativo e hidrogênio no positivo
    c) oxigênio nos dois tubos
    d) hidrogênio nos dois tubos
14. De que modo são as linhas de força do campo magnético produzido por uma corrente num condutor retilíneo?
    a) linhas retas que saem do fio
    b) linhas retas que chegam ao fio

c) linhas concêntricas que envolvem o fio
d) linhas que saem do pólo positivo da fonte e chegam ao negativo

15. Um condutor homogênio quando submetido a uma ddp de 3,0 V é percorrido por uma corrente de 150 mA. Qual é a sua resistência?
a) 0,02 ohms
b) 20 ohms
c) 2 ohms
d) 0,2 ohms

16. Um dipolo é ligado a fontes de tensões diferentes, sendo percorrido por correntes conforme a seguinte tabela:

tensão (V)	corrente (A)
0	0
1	0,1
2	0,4
3	0,9
4	1,6

Podemos afirmar que:
a) o dipolo é um resistor
b) o dipolo não é um resistor
c) o dipolo pode ser um resistor
d) o dipolo é um fio de cobre homogêneo

17. Que potência dissipa um resistor de 2 ohms ao ser ligado num gerador de f.e.m. 5 volts?
a) 10 watts
b) 2,5 watts
c) 0,4 watts
d)12,5 watts

18. Em que tipo de energia se transforma a energia elétrica num resistor?
a) energia química
b) energia luminosa
c) calor
d) campo magnético

19. Um resistor tem as seguintes cores (na ordem de leitura): marrom, verde, laranja, prateado. Seu valor e tolerância são:
a) 1 500 ohms x 20%
b) 1 500 ohms x 10%
c) 15 000 ohms x 20%
d) 15 000 ohms x 10%

20. Qual é a resistência equivalente à associação de um resistor de 400 ohms em paralelo com um de 600 ohms?
a) 1 000 ohms
b) 200 ohms
c) 120 ohms
d) 240 ohms

21. Qual é a denominação dada aos dispositivos que se destinam a armazenar cargas elétricas?
a) resistores
b) potenciômetros
c) capacitores
d) indutores

22. Uma capacitância de 100 pF pode ser expressa como:
a) 10 nF
b) 0,01 μF
c) 0,1 nF
d) 1 μF

23. Qual é a capacitância equivalente à associação de dois capacitores, um de 20 μF e outro de 30 μF em série?
a) 25 μF
b) 12 μF
c) 50 μF
d) 10 μF

24. Qual é a principal característica de um capacitor eletrolítico?
a) pode ser usado em qualquer tipo de circuito
b) apresenta grande capacitância em reduzido volume
c) pode operar com tensões muito altas
d) é despolarizado

25. São usados nos circuitos ressonantes para mudança de sua freqüência:
a) os capacitores eletrolíticos
b) os capacitores cêramicos
c) os trimmers e variáveis
d) os varicaps e trim-pots

26. Na posição em que as armaduras móveis estão totalmente fora das armaduras fixas, num capacitor variável:
a) a capacitância é máxima
b) a capacitância é intermediária entre o máximo e o mínimo
c) a capacitância é zero
d) a capacitância é mínima

27. Com relação às linhas de força de um campo magnético:
a) elas saem dos corpos imantados
b) elas chegam aos corpos ferrosos
c) elas saem do pólo norte e chegam ao pólo sul
d) elas saem do polo sul e chegam ao pólo norte

28. Um elétron é lançado entre duas placas carregadas eletricamente, situadas paralelamente de forma horizontal. A placa superior é positiva e a inferior é negativa. Com relação à trajetória do elétron podemos afirmar que:
a) ela tende a deflexionar para cima
b) ela tende a delfexìonar para baixo
c) ela é uma linha reta
d) ela é uma espiral

29. A resistência da bobina de um solenóide para corrente contínua é de 120 ohms. Ligando-o em uma tensão de 12V a corrente de acionamento será:
a) 1 A
b) 10 A
c) 0,1 A
d) 0,01 A

30. Podemos definir um relé como:
a) um comutador eletromecânico
b) um solenóide magnético
c) um fusível magnético
d) uma chave reversível

31. Uma oposição às variações rápidas da intensidade de uma corrente pode ser definida como:
a) uma resistência elétrica
b) uma capacitância
c) uma reatância
d) uma indutância

32. A unidade de indutância é o:
a) Henry
b) Farad
c) Ohm
d) Volt

33. A freqüência de uma corrente alternada é de 60 Hz. Neste caso, temos quantos semiciclos positivos e quantos ne-

CURSO DE ELETRÔNICA

gativos em cada segundo?
a) 60 de cada
b) 30 de cada
c) 120 de cada
d) 60 positivos e 120 negativos

34. O valor de pico de uma tensão alternante cujo valor RMS é 100V é:
a) 70,7V
b) 100V
c) 141V
d) 154V

35. Para calcular a área de uma senóide num intervalo que corresponda a meio ciclo, o processo normal faz uso:
a) da raiz quadrada
b) do cálculo integral
c) de fórmulas trigonométricas
d) do cálculo exponencial

36. Qual é a reatância que um indutor de 1 mH apresenta num circuito cuja freqüência é de 1 kHz?
a) 314 ohms
b) 3,14 ohms
c) 62,8 ohms
d) 6,28 ohms

37. Um capacitor de 10 µF é ligado por meio de uma chave a um gerador de 100V. Depois de um tempo suficientemente longo em que a chave seja ligada, podemos afirmar que a corrente no capacitor será:
a) 10 A
b) 0,1A
c) 1 A
d) 0

38. Qual é a diferença de fase entre corrente e tensão num circuito de corrente alternada em que exista um indutor?
a) 0º
b) 90º
c) 180º
c) 270º

39. Os transformadores não podem trabalhar com:
a) correntes contínuas pulsantes
b) correntes alternadas
c) correntes contínuas puras
d) correntes de alta freqüência

40. Um transformador tem 1 000 espiras de primário e 500 de secundário, aplicando 100V no primário e sendo sua impedância de 100 ohms, podemos afirmar em relação ao secundário que:
a) a tensão será de 25V e a impedância de 50 ohms
b) a tensão será de 50V e a impedância de 25 ohms
c) a tensão será de 50V e a impedância de 50 ohms
d) a tensão será de 25V e a impedância de 25 ohms

41. A transferência de energia de um enrolamento a outro de um transformador se faz exclusivamente por:
a) meio de uma corrente alternada pelo núcleo
b) correntes induzidas no núcleo
c) indução magnética
d) calor

42. Entre os extremos de um transformador de 12 – 0 – 12V (dotado de tomada central) a tensão medida será:
a) 0V
b) 12V
c) 24V
d) 48V

43. Os transformadores de saída de amplificadores de áudio são usados para:
a) isolar o alto-falante do circuito
b) elevar a potência do circuito
c) casar a impedância alta do circuito com a baixa do alto-falante
d) modificar a curva de resposta

44. Qual é o tipo de núcleo usado num transformador de alta freqüência?
a) ar ou ferrites
b) ferrosilício
c) cobre
d) ferro laminado

45. Qual é o comprimento de onda associado a uma radiação eletromagnética cuja freqüência é 100 MHz? (V=300 000 km/s)
a) 1 m
b) 3 m
c) 2 m
d) 1,5 m

46. Que distância percorre uma radiação eletromagnética em 2 ns?
a) 60cm
b) 6m
c) 50km
d) 600km

47. A camada da atmosfera terrestre que reflete as ondas de rádio é denominada:
a) ionosfera
b) troposfera
c) mesosfera
d) estratosfera

48. Quais são os componentes básicos de um circuito oscilante?
a) um capacitor e um resistor
b) um indutor e um resistor
c) um resistor e um trim-pot
d) um capacitor e um indutor

49. Qual é a freqüência de ressonância de um circuito LC formado por um indutor de 100 µH e um capacitor de 100 pF?
a) 1,592 MHz
b) 15,92 MHz
c) 159,2 MHz
d) nda

50. Num circuito oscilante, o indutor armazena a energia na forma de:
a) ondas eletromagnéticas
b) campo elétrico
c) campo magnético
d) cargas elétricas

Transistores

* = heatsink temperature

Tipo a ser substituído / Possível Substituição	P N	Invólucro	Ptot * W	Tamb (Tmb) °C	VCBO (VCES) V	VCEO (VCER) V	IC (ICM) A	hFE * (hfe) min-max	IC mA	fT typ (min) MHz
2N4062	P	TO-92	0,625	25	-	30	0,03	180-660	1	-
BC558B	P	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	220-475	2	150
2N4072	N	TO-18	0,35	25	40	20	0,1	10	25	550
2N2368	N	TO-18(1)	0,36	25	40	15	(0,5)	20-60	10	(400)
2N4077										
BD433	N	TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500	3
2N4078										
BD434	P	TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500	3
2N4122	P	TO-106	0,25	25	40	40	-	150-300	10	(450)
2N2905	P	TO-39(1)	0,6	25	60	40	0,6	100-300	150	(200)
2N4123	N	TO-92	0,35	25	40	30	0,2	50-150	2	(350)
BC547	N	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	110-800	2	300
2N4124	N	TO-92	0,35	25	30	25	0,2	120-360	2	(300)
BC548	N	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	110-800	2	300
2N4125	P	TO-92	0,35	25	30	30	0,2	50-150	2	(200)
BC558	P	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	75-475	2	150
2N4126	P	TO-92	0,35	25	25	25	0,2	120-360	2	(250)
BCY70	P	TO-18(1)	0,35	25	50	40	0,2	100	10	(250)
2N4127										
BLY92A	N	SOT-48(2)	32	25+	-	36	(4,5)	5	500	500
2N4128										
BLY93A	N	SOT-56	70	(25)	-	36	(9)	10-120	1000	500
2N4130	N	TO-3(2)	120	(25)	80	65	10	10-60	2000	1,2
BUY93	N	SOT-93	90	(25)	80	80	10	20	4000	(4)
2N4143	P	TO-106	0,25	25	60	40	-	100-300	150	(200)
2N2905A	P	TO-39(1)	0,6	25	60	60	0,6	100-300	150	(200)
2N4148	P	R124	0,2	25	40	40	0,1	50	1	-
BD557A	P	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	125-250	2	150
2N4238	N	TO-5	6	(25)	-	60	1	30-150	250	(2)
BFY50	N	TO-39(1)	0,8	25	80	35	1	112	150	140
2N4241										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	4
2N4249	P	TO-106	0,25	25	60	60	-	100-300	0,1	-
BC556	P	TO-92(2)	0,5	25	80	65	0,1	75-250	2	150
2N4250	P	TO-106	0,25	25	40	40	-	250-700	0,1	-
BC557	P	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	75-475	2	150
2N4254										
BF495	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	36-125	1	200
2N4255										
BF495	N	TO-92(2)	0,3	75	30	20	0,03	36-125	1	200
2N4264	N	TO-92	0,35	25	30	15	0,2	40-160	10	(300)
BC548A	N	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	110-220	2	300
2N4265	N	TO-92	0,35	25	30	12	0,2	100-400	10	(300)
BC548A	N	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	110-220	2	300
2N4275	N	TO-106	0,6	25	40	15	-	30-120	10	(400)
BSX20	N	TO-18(1)	0,36	25	40	15	(0,5)	40-120	10	(500)

Transistores

Tipo a ser substituído / Possível Substituição	P N	Invólucro	Ptot * W	Tamb (Tmb) °C	VCBO (VCES) V	VCEO (VCER) V	IC (ICM) A	hFE * (hfe) min-max	IC mA	fT typ (min) MHz
2N4433										
BF115	N	TO-72(2)	0,145	45	50	30	0,03	45-165	1	230
BF494	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	67-222	1	260
2N4434										
BF184	N	TO-72(2)	0,145	45	30	20	0,03	75-750	1	300
BF494	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	67-222	1	260
2N4435										
BF185	N	TO-72(2)	0,145	45	30	20	0,03	34-140	1	220
BF495	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	36-125	1	200
2N4875										
BFW16A	N	TO-39(1)	1,5	(125)	-	25	0,15	25	50	1200
2N4876										
BFW16A	N	TO-39(1)	1,5	(125)	-	25	0,15	25	50	1200
2N4901	P	TO-3(2)	87	(25)	40	40	5	20-80	1000	(4)
BDX92	P	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000	(4)
2N4902	P	TO-3(2)	87	(25)	60	60	5	20-80	1000	(4)
BDX92	P	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000	(4)
2N4903	P	TO-3(2)	87	(25)	80	80	5	20-80	1000	(4)
BDX94	P	TO-3(2)	90	(25)	80	80	8	20	3000	(4)
2N4904	P	TO-3(2)	87	(25)	40	40	5	25-100	2300	(4)
BDX92	P	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000	(4)
2N4905	P	TO-3(2)	87	(25)	60	60	5	25-100	2500	(4)
BDX92	P	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000	(4)
2N4906	P	TO-3(2)	87	(25)	80	80	5	25-100	2500	(4)
BDX94	P	TO-3(2)	90	(25)	80	80	8	20	3000	(4)
2N4907	P	TO-3(2)	150	(25)	40	40	10	20-80	4000	(4)
BDX92	P	SOT-93	90	(25)	60	60	10	20	4000	(4)
2N4908	P	TO-3(2)	150	(25)	60	60	10	20-80	4000	(4)
BDV92	P	SOT-93	90	(25)	60	60	10	20	4000	(4)
2N4909	P	TO-3(2)	150	(25)	80	80	10	20-80	4000	(4)
BDV94	P	SOT-93	90	(25)	80	80	10	20	4000	(4)
2N4910	N	TO-66	25	(25)	-	40	1	20-100	500	(3)
BD135	N	TO-126	8	70	45	45	1	40-250	150	250
2N3632	N	TO-60	23	(25)	65	40	1	10-150	250	400
2N4911	N	TO-66	25	(25)	-	60	1	20-100	500	(3)
BD137	N	TO-126	8	70	60	60	1	40-110	150	250
2N3632	N	TO-60	23	(25)	65	40	1	10-150	250	400
2N4912	N	TO-66	25	(25)	80	80	1	20-100	150	(3)
BD139	N	TO-126	8	70	100	80	1	40-160	150	250
2N4913	N	TO-3(2)	88	(25)	40	40	5	25-100	2500	(4)
BDX91	N	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000	(4)
2N4914	N	TO-3(2)	88	(25)	60	60	5	25-100	2500	(4)
BDX91	N	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000	(4)
2N4915	N	TO-3(2)	88	(25)	80	80	5	25-100	2500	(4)
BDX93	N	TO-3(2)	90	(25)	80	80	8	20	3000	(4)
2N4916	P	TO-106	0,25	25	30	30	-	70-200	10	(400)
2N2905	P	TO-39(1)	0,6	25	60	40	0,6	100-300	150	(200)

Transistores

Tipo a ser substituído / Possível Substituição	P N	Invólucro	Ptot * W	Tamb (Tmb) °C	VCBO (VCES) V	VCEO (VCER) V	IC (ICM) A	hFE * (hfe) min-max	IC mA	fT TIP (min) MHz
2N5148	N	TO-39	6	(50)	-	80	1	30-90	1000	-
BSW66	N	TO-39(1)	5	(25)	100	100	1	30	500	80
2N5152	N	TO-39	10	(50)	-	80	1	30-90	2500	-
BSW66	N	TO-39(1)	5	(25)	100	100	1	30	500	80
2N5157	N	TO-3(1)	100	(25)	700	500	3,5	30-90	1000	6
BUX83	N	TO-3(1)	60	(50)	-	450	6	30	600	6
2N5172	N	TO-92	1	25	25	25	-	100-500	10	-
BC548A	N	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	110-220	2	300
2N5178										
BLX95	N	SOT-56	76	25	-	30	(10)	25-100	100	900
2N5179	N	TO-72	0,2	25	20	12	0,05	25	2	900
BFX89	N	TO-72(1)	0,2	25	-	15	0,025	20-150	2	1200
2N918	N	TO-72(1)	0,2	25	30	15	0,05	20	3	900
2N5190	N	B-16	40	(25)	40	40	4	25-100	1500	(2)
BD947	N	TO-220(1)	40	(25)	45	45	5	85-475	500	(3)
2N5191	N	B-16	40	(25)	60	60	4	25-100	1500	(2)
BD949	N	TO-220(1)	40	(25)	60	60	5	85-475	500	(3)
2N5192	N	B-16	40	(25)	80	80	4	25-100	1500	(2)
BD951	N	TO-220(1)	40	(25)	80	80	5	85-475	500	(3)
2N5193	P	B-16	40	(25)	40	40	4	25-100	1500	(2)
BD948	P	TO-220(1)	40	(25)	45	45	5	85-475	500	(3)
2N5194	P	B-16	40	(25)	60	60	4	25-100	1500	(2)
BD950	P	TO-220(1)	40	(25)	60	60	5	85-475	500	(3)
2N5195	P	B-16	40	(25)	80	80	4	25-100	1500	(2)
BD952	P	TO-220(1)	40	(25)	80	80	5	85-475	500	(3)
2N5210	N	TO-92	0,35	25	50	50	0,05	200-600	1	(30)
BC547B	N	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	200-450	2	300
2N5213										
BD131	N	TO-126	15	(60)	70	45	3	40	500	(60)
2N5219	N	TO-92	0,35	25	-	15	0,1	35-500	2	(150)
BC547B	N	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	200-450	2	300
2N5223	N	TO-92	0,35	25	25	20	0,1	50-800	2	(150)
BC549	N	TO-72(2)	0,5	25	30	30	0,1	200-800	2	300
2N5239	N	TO-3	100	(25)	300	225	5	20-80	2000	2
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	-	400	6	30	600	6
2N5240	N	TO-3	100	(25)	300	275	5	20-80	2	(5)
BUY97	N	TO-3(1)	40	(90)	-	350	10	typ30	2000	10
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	-	400	6	30	600	6
2N5241	N	TO-3	125	(25)	400	400	5	15-35	2500	2,5
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	-	400	6	30	600	6
2N5262										
BFX34	N	TO-39(1)	0,87	25	120	60	2	40-150	2000	(70)
BSV64	N	SOT-23	0,2	25	120	80	0,1	20	1	160
2N5284										
BUY90	N	TO-3(1)	40	(75)	120	100	10	30-120	5000	70
2N5285										
BUY90	N	TO-3(1)	40	(75)	120	100	10	30-120	5000	70

Transistores

* = heatsink temperature

Tipo a ser substituído / Possível Substituição	P N	Invólucro	Ptot * W	Tamb (Tmb) °C	VCBO (VCES) V	VCEO (VCER) V	IC (ICM) A	hFE * (hfe) min-max	IC mA	fT TIP (min) MHz
2N5451	N	-	0,625	25	40	20	0,8	30-600	50	(100)
2N2222	N	TO-18(1)	0,5	25	60	30	0,8	100-300	150	(250)
2N5490	N	TO-220b	50	(25)	80	50	7	20-100	2000	-
BD203	N	TO-220(1)	60	(25)	60	60	8	30	2000	(3)
2N5491	N	TO-220(1)	50	(25)	60	50	7	20-100	2000	-
BD203	N	TO-220(1)	60	(25)	60	60	8	30	2000	(3)
2N5492	N	TO-220b	50	(25)	75	65	7	20-100	2000	-
BDX77	N	TO-220(1)	60	(25)	100	80	8	30	2000	(3)
2N5493	N	TO-220(1)	50	(25)	75	65	7	20-100	2000	-
BDX77	N	TO-220(1)	60	(25)	100	80	8	30	2000	(3)
2N5494	N	TO-220b	50	(25)	60	50	7	20-100	2000	-
BD203	N	TO-220(1)	60	(25)	60	60	8	30	2000	(3)
2N5495	N	TO-220(1)	50	(25)	60	50	7	20-100	2000	-
BD203	N	TO-220(1)	60	(25)	60	60	8	30	2000	(3)
2N5496	N	TO-220b	50	(25)	90	80	7	20-100	2000	-
BDX77	N	TO-220(1)	60	(25)	100	80	8	30	2000	(3)
2N5497	N	TO-220(1)	50	(25)	90	80	7	20-100	2000	-
BDX77	N	TO-220(1)	60	(25)	100	80	8	30	2000	(3)
2N5550	N	TO-92	1	(25)	160	140	0,6	60-250	10	(100)
BF337	N	TO-39(1)	3	(140)	250	200	0,1	20	30	130
2N5551	N	TO-92	1	(25)	180	160	0,6	80-250	10	(100)
BF337	N	TO-39(1)	3	(140)	250	200	0,1	20	30	130
2N5589	N	144B-03	15	25	(36)	18	0,6	5	100	-
BLY87A	N	SOT-48(2)	17,5	25	-	18	(3,75)	5	500	700
2N5590	N	145A-01	30	25	(36)	18	2	5	250	-
BLY88A	N	SOT-48(2)	32	25	-	18	(7,5)	5	500	700
2N5591	N	145A-01	70	(25)	-	18	4	5	500	-
BLY89A	N	SOT-56	70	(25)	-	18	(10)	10-120	1000	650
2N5635	N	T71b	7,5	(25)	60	35	1	5	100	500
2N3632	N	TO-60	23	(25)	65	40	1	10-150	150	400
2N5636	N	T71b	15	(25)	60	35	1,5	5	200	450
BLV21	N	SOT-123	36	(25)	(65)	36	1,75	10-100	700	625
2N5641	N	144B-03	1	25	(65)	35	1	5	100	-
BLY91A	N	SOT-48(2)	17,5	25+	-	36	(2,25)	5	500	500
2N5642	N	145A-01	3	25	(65)	-	3	5	200	-
BLY92A	N	SOT-48(2)	32	25+	-	36	(4,5)	5	500	500
2N5643	N	T72k	60	(25)	65	35	5	5	500	200
BLY93A	N	SOT-56	70	(25)	-	36	(9)	10-120	1000	500
2N5644	N	145A-01	3,5	(25)	(36)	18	0,25	15	100	(400)
BLX67	N	SOT-48(3)	4,5	90	-	18	(2)	10	100	1400
2N5645	N	145A-01	12	(25)	(36)	18	1	15	500	(400)
BLX68	N	SOT-48(3)	10	70+	-	18	(4)	10	500	1300
2N5646	N	T72k	30	(25)	36	18	2	15	1000	400
BLX94A	N	SOT-48(2)	50	25+	-	30	2	15	1000	1000
2N5655	N	199-04	20	(25)	-	250	0,5	30-250	100	(10)
BF338	N	TO-39(1)	3	(140)	300	225	0,1	20	30	130
BUX86	N	TO-126	20	(60)	-	400	0,5	typ50	50	20

GUIA PHILIPS DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES

Seqüência da série de publicações iniciada na revista nº 161/março/86.

Transistores

Tipo a ser substituído / Possível Substituição	P N	Invólucro	P_{tot} * W	T_{amb} (T_{mb}) °C	V_{CBO} (V_{CES}) V	V_{CEO} (V_{CER}) V	I_C (I_{CM}) A	h_{FE} * (h_{fe}) min-max	I_C mA	f_T TIP (min) MHz
2N4918	P	77-03	30	(25)	-	40	1	20-100	500	(3)
BD132	P	TO-126	15	(60)	45	45	3	40	500	(60)
2N4919	P	77-03	30	(25)	-	60	1	20-100	500	(3)
BD138	P	TO-126	8	(70)	60	60	1	40-160	150	75
2N4920	P	77-03	30	(25)	-	80	1	20-100	500	(3)
BD140	P	TO-126	8	(70)	100	80	1	40-160	150	75
2N4921	N	77-03	30	(25)	-	40	1	20-100	500	(3)
BD131	N	TO-126	15	(60)	70	45	3	40	500	(60)
2N4922	N	77-03	30	(25)	-	60	1	20-100	500	(3)
BD137	N	TO-126	8	(70)	60	60	1	40-160	150	250
2N4923	N	77-03	30	(25)	-	80	1	20-100	500	(3)
BD139	N	TO-126	8	(70)	100	80	1	40-160	150	250
2N4933										
BLY93A	N	SOT-56	70	25	-	36	(9)	10-120	1000	500
2N4951	N	TO-92	0,6	25	60	30	-	60-200	150	(250)
BC337	N	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	200
2N4952	N	TO-92	0,6	25	60	30	-	100-300	150	(250)
BC337	N	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	200
2N4953	N	TO-92	0,6	25	60	30	-	200-600	150	(250)
BC337	N	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	200
2N4954	N	TO-92	0,6	25	40	30	-	60-600	150	(250)
BC338	N	TO-92(2)	0,8	25	(30)	25	0,5	100-600	100	200
2N5067	N	TO-3(2)	88	(25)	40	40	5	20-80	1000	(4)
BDX91	N	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000	(4)
2N5068	N	TO-3(2)	88	(25)	60	60	5	20-80	1000	(4)
BDX91	N	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000	(4)
2N5069	N	TO-3(2)	88	(25)	80	80	5	20-80	1000	(4)
BDX93	N	TO-3(2)	90	(25)	80	80	8	20	3000	(4)
2N5070	N	TO-60	70	(25)	65	30	3,3	10-100	1000	(100)
BLX13	N	SOT-56	62,5	(25)	-	36	(6)	10-100	1000	500
2N5071	N	TO-60	70	(25)	65	30	3,3	(2)	1000	-
BLY93A	N	SOT-56	70	(25)	-	36	(9)	10-120	1000	500
2N5072										
BLY90	N	SOT-55	130	(25)	-	18	(20)	10	1000	550
2N5086	P	TO-92	0,35	25	50	50	0,05	250-800	1	(40)
BC557	P	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	75-475	2	150
2N5088	N	TO-92	0,35	25	35	30	0,05	350	1	(50)
BC547A	N	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	110-220	2	300
2N5089	N	TO-92	0,35	25	30	25	0,05	450	1	(50)
BC549C	N	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	420-800	2	300
2N5090	N	TO-60	5	(75)	-	30	0,4	10-200	50	(500)
2N3375	N	TO-60	11,6	(25)	65	40	0,5	15-200	125	500
2N5139	P	TO-106	0,25	25	20	20	-	40	10	(300)
BC558	P	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	75-475	2	150
2N5142	P	TO-105	0,3	25	20	20	-	15	300	(100)
2N2905	P	TO-39(1)	0,6	25	60	40	0,6	100-300	150	(200)

Transistores

* = heatsink temperature

Tipo a ser substituído / Possível Substituição	P N	Invólucro	P_{tot} * W	T_{amb} (T_{mb}) °C	V_{CBO} (V_{CES}) V	V_{CEO} (V_{CER}) V	I_C (I_{CM}) A	h_{FE} * (h_{fe}) min-max	I_C mA	f_T TIP (min) MHz
2N4284	P	X149	0,25	25	25	25	0,1	35-100	1	7
BC557A	P	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	125-250	2	150
2N4285	P	X149	0,25	25	35	35	0,1	35-150	1	7
BC557A	P	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	125-250	2	150
2N4286	N	TO-92	1	25	30	25	-	150-600	1	(40)
BC548A	N	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	110-220	2	300
BF196	N	SOT-25(2)	0,25	25	30	20	0,025	27	4	400
BF198	N	TO-92(1)	0,5	25	40	30	0,025	27	4	400
2N4287	N	TO-92	1	25	45	45	-	150-600	1	(40)
BC547A	N	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	110-220	2	300
BF196	N	SOT-25(2)	0,25	25	30	20	0,025	27	4	400
BF198	N	TO-92(1)	0,5	25	40	30	0,025	27	4	400
2N4288	P	X-149	0,25	25	30	25	0,1	60	1	(40)
BC558A	P	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	110-220	2	150
2N4289	P	TO-92	0,6	25	60	45	-	150-600	1	(40)
BC327	P	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	100
BC556A	P	TO-92(2)	0,5	25	80	65	0,1	125-250	2	150
2N4290	P	X-149	0,25	25	30	20	0,6	60	1	(100)
BC327-16	P	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-250	100	100
2N4291	P	X-149	0,25	25	40	30	0,6	60	1	(100)
BC327-16	P	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-250	100	100
2N4292	N	X-149	0,2	25	30	15	0,05	20	3	600
2N918	N	TO-72(1)	0,2	25	30	15	0,05	20	3	900
2N4293	N	X-149	0,2	25	30	15	0,05	20	3	600
2N918	N	TO-72(1)	0,2	25	30	15	0,05	20	3	900
2N4400	N	TO-92	0,35	25	60	40	0,6	50-150	150	(200)
BC337	N	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	200
2N4401	N	TO-92	0,35	25	60	40	0,6	100-300	150	(250)
BC337	N	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	(200)
2N4402	P	TO-92	0,35	25	40	40	0,6	50-150	150	(150)
BC327	P	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	100
2N4403	P	TO-92	0,35	25	40	40	0,6	100-300	150	(200)
BC327	P	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	100
2N4412										
2N2905A	P	TO-39(1)	0,6	25	60	60	0,6	100-300	150	(200)
2N4424	N	TO-92	0,6	25	40	40	-	180-450	2	-
BC337	N	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	200
2N4425										
BC237		TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	200
D 2N4427	N	TO-39(1)	3,5	(25)	40	20	0,4	10-200	100	700
2N4428	N	TO-39	3,5	(25)	-	35	0,425	20-200	50	(700)
2N3866	N	TO-39(1)	5	(25)	55	30	0,4	10-200	50	700
2N4429	N	TO-117	5	(25)	55	35	0,425	20-200	50	700
BLX92A	N	SOT-48(3)	6	70+	-	33	0,7	10	100	1200
2N4430	N	TO-129	10	(25)	55	40	1	20-200	100	600
BLX93A	N	SOT-48(3)	12,5	70+	-	33	1	10	100	1200
2N4431	N	TO-129	18	(25)	55	40	1	20-200	100	600
BLX93A	N	SOT-48(3)	12,5	70+	-	33	1	10	100	1200

Transistores

* = heatsink temperature

Tipo a ser substituído / Possível Substituição	P N	Invólucro	P_{tot} * W	T_{amb} (T_{mb}) °C	V_{CBO} (V_{CES}) V	V_{CEO} (V_{CER}) V	I_C (I_{CM}) A	h_{FE} * (h_{fe}) min-max	I_C mA	f_T TIP (min) MHz
2N5656	N	N199-04	20	(25)	325	300	0,5	30-250	100	(10)
BUX86	N	TO-126	20	(60)	-	400	0,5	typ50	50	20
2N5657	N	N199-04	20	(25)	375	350	0,5	30-250	100	(1)
BUX86	N	TO-126	20	(60)	-	400	0,5	typ50	50	20
2N5687										
BFS22A	N	TO-39(1)	8	(25)	-	18	2,25	5	500	700
2N5688										
BLY87A	N	SOT-48(2)	17,5	25+	-	18	(3,75)	5	500	700
2N5689										
BLY87A	N	SOT-48(2)	17,5	25+	-	18	(3,75)	5	500	700
2N5690										
BLY89A	N	SOT-56	70	(25)	-	18	(10)	10-120	1000	650
2N5691										
BLY89A	N	SOT-56	70	(25)	-	18	(10)	10-120	1000	650
2N5697										
BLX65	N	TO-39(1)	3	(90)	-	18	(2)	10	100	1400
2N5698										
BLX66	N	SOT-48(4)	-	(90)	-	18	(2)	10	100	1400
2N5699										
BLX67	N	SOT-48(3)	4,5	90+	-	18	(2)	10	100	1400
2N5700										
BLX68	N	SOT-48(3)	10	70+	-	18	(4)	10	500	1300
2N5701	N	TO-129	35	(25)	40	18	3	15	50	-
BLX69A	N	SOT-48(2)	50	25+	-	18	3,5	10	1000	1000
2N5702										
BFS22A	N	TO-39(1)	8	(25)	-	18	2,25	5	500	700
2N5704										
BLY88A	N	SOT-48(2)	32	25+	-	18	(7,5)	5	500	700
2N5705										
BLY89A	N	SOT-56	70	(25)	-	18	(10)	10-120	1000	650
2N5706										
BLY89A	N	SOT-56	70	(25)	-	18	(10)	10-120	1000	650
2N5707										
BLX13	N	SOT-56	62,5	25+	-	36	(6)	10-100	1000	500
2N5708										
BLX14	N	SOT-55	88	25+	-	36	(12)	15-100	1400	250
2N5709										
BLX15	N	SOT-55	195	25+	-	53	(20)	15-50	1400	275
2N5711										
BLX91A	N	SOT-48(3)	4	70+	-	33	0,4	10	100	1200
2N5712										
BLX92A	N	SOT-48(3)	6	70+	-	33	0,7	10	100	1200
2N5713										
BLX93A	N	SOT-48(3)	12,5	70+	-	33	1	10	100	1200
2N5714										
BLX94A	N	SOT-48(2)	50	25+	-	30	(6)	15	1000	1000

Transistores

* = heatsink temperature

Tipo a ser substituído / Possível Substituição	P N	Invólucro	P_{tot} * W	T_{amb} (T_{mb}) °C	V_{CBO} (V_{CES}) V	V_{CEO} (V_{CER}) V	I_C (I_{CM}) A	h_{FE} * (h_{fe}) min-max	I_C mA	f_T TIP (min) MHz
2N5293	N	TO-220(1)	36	(25)	80	75	4	30-120	500	0,8
BD951	N	TO-220(1)	40	(25)	80	80	5	20	2000	(3)
2N5294	N	TO-220b	36	(25)	80	75	4	30-120	500	0,8
BD951	N	TO-220(1)	40	(25)	80	80	5	20	2000	(3)
2N5295	N	TO-220(1)	36	(25)	60	50	4	30-120	1000	0,8
BD949	N	TO-220(1)	40	(25)	60	60	5	20	2000	(3)
2N5296	N	TO-220b	36	(25)	60	50	4	30-120	1000	0,8
BD949	N	TO-220(1)	40	(25)	60	60	5	20	2000	(3)
2N5297	N	TO-220(1)	36	(25)	80	70	4	20-80	1500	0,8
BD951	N	TO-220(1)	40	(25)	80	80	5	20	2000	(3)
2N5298	N	TO-220b	36	(25)	80	70	4	20-80	1500	0,8
BD951	N	TO-220(1)	40	(25)	80	80	5	20	2000	(3)
2N5322	P	TO-5(2)	10	(25)	100	75	1	30-130	500	-
2N4036	P	TO-39(1)	5	(25)	-	65	1	20-100	150	-
2N5323	P	TO-5(2)	10	(25)	75	50	1	40-250	500	-
2N4036	P	TO-39(1)	5	(25)	-	65	1	20-100	150	-
2N5354	P	TO-92	0,6	25	25	25	-	40-120	50	-
BC328	P	TO-92(2)	0,8	25	(30)	25	0,5	100-600	100	100
2N5355	P	TO-92	0,6	25	25	25	-	100-300	50	-
BC328	P	TO-92(2)	0,8	25	(30)	25	0,5	100-600	100	100
2N5356	P	TO-92	0,6	25	25	25	-	250-500	50	-
BC328	P	TO-92(2)	0,8	25	(30)	25	0,5	100-600	100	100
2N5365	P	TO-92	0,6	25	40	40	-	40-120	50	-
BC327	P	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	100
2N5366	P	TO-92	0,6	25	40	40	-	100-200	50	-
BC327	P	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	100
2N5367										
BC327	P	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	100
2N5369										
2N2222	N	TO-18(1)	0,5	25	60	30	0,8	100-300	150	(250)
D 2N5415	P	TO-39(1)	1	50	-	200	1	30-150	50	-
D 2N5416	P	TO-39(1)	1	50	-	300	1	30-120	50	-
2N5421										
BD135	N	TO-126	8	(70)	45	45	1	40-250	150	250
2N5422										
BD135	N	TO-126	8	(70)	45	45	1	40-250	150	250
2N5423	N	TO-60	12	(25)	36	18	2	20-70	1000	300
BLW98	N	SOT-122	21,5	70+	-	27	2	15	850	2500
2N5424	N	TO-60	20	(25)	36	18	4	20-100	2000	250
BLW75	N	SOT-55	88	25+	-	36	4	15-100	1400	250
2N5447	P	TO-92Z	0,3	25	40	25	0,2	60-300	50	(100)
BC328	P	TO-92(2)	0,8	25	(30)	25	0,5	100-600	100	100
2N5448	P	TO-92Z	0,3	25	50	30	0,2	30-150	50	(100)
2N2907	P	TO-18(1)	0,4	25	60	40	0,6	100-300	150	(200)
2N5449	N	TO-92Z	0,36	25	50	30	0,8	100-300	100	(100)
2N2222	N	TO-18(1)	0,5	25	60	30	0,8	100-300	150	(250)

CONVERTA SUA FONTE SIMPLES EM SIMÉTRICA

Experiências com amplificadores operacionais ou alimentação de projetos que os usem exigem uma fonte simétrica. Do mesmo modo, existem diversos tipos de amplificadores de áudio que exigem para sua alimentação uma fonte simétrica. Se o leitor tem uma fonte simples em sua bancada não precisará montar uma fonte nova para obter tensões simétricas, pois com o adaptador que descrevemos isso será imediato. Corrente até 1A podem ser obtidas em tensões que vão de 2 ou 3V até perto de 20V.

Montar uma fonte simétrica para quem tem uma fonte simples que chegue pelo menos aos 24V significa não só um esforço desnecessário como também um gasto. De fato, os componentes básicos como o transformador, os diodos e o capacitor de filtro não custam barato. Com a montagem de um adaptador podemos aproveitar a fonte simples, e sem usar transformador, diodos ou capacitor de filtro, ter tensões simétricas numa ampla faixa de valores.

O adaptador que fornecemos pode fornecer tensões de 2 a 3V (2 - 0 - 2V) até 15V (15 - 0 - 15V) sob correntes superiores a 1A.

O circuito é muito simples e será ligado diretamente à saída de sua fonte, conforme mostra a figura 1.

A precisão das tensões dependerá exclusivamente dos componentes usados.

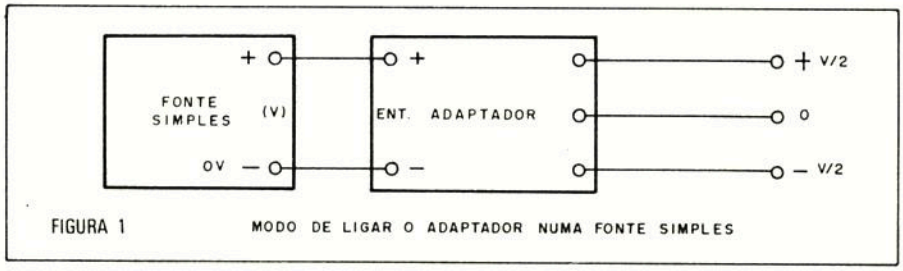


FIGURA 1 MODO DE LIGAR O ADAPTADOR NUMA FONTE SIMPLES

O circuito

A base do circuito é um amplificador operacional que funciona como comparador de tensão.

Na entrada não inversora ligamos um divisor de tensão de modo que neste ponto tenhamos exatamente metade da tensão da fonte de entrada. Este valor corresponderá então ao zero volt da fonte simétrica ou à referência. O capacitor em paralelo com um dos resistores deste divisor proporciona uma estabilidade de funcionamento evitando assim flutuações que possam ocorrer por transientes ou variações rápidas da corrente de carga.

A saída do amplificador operacional é ligada a dois transistores Darlington complementares. Se a tensão de saída for maior que a metade da tensão de entrada, conduz Q2 tendendo a baixar esta tensão. Se a tensão for menor, conduz Q1 tendendo a elevar esta tensão.

O resistor ligado na junção destes dois transistores (R3) realimenta o integrado de tal modo a termos um estabilizador de tensão. Este estabilizador age de modo que a tensão no ponto (2) do integrado, que é a entrada inversora, tenda a se manter no mesmo valor da tensão na entrada não inversora. Isso significa que teremos no ponto de saída 0V exatamente a mesma tensão de referência do divisor, ou metade da tensão de entrada.

Tomando então este ponto como referência de saída, temos uma tensão positiva de V/2 numa saída e uma tensão negativa de -V/2 na outra saída que é o que desejamos.

Os transistores TIP121 e TIP126 são dimensionados para uma corrente de até 5A com tensão de 80V, mas com um pequeno dissipador, como o que usamos, não se recomenda exigir mais do que 1A ou 1,5A desta fonte, o que sem dúvida é suficiente para a maioria das experiências.

Podemos alimentar este circuito com tensões entre 5 ou 6V até perto de 30V, o que nos leva a saídas simétricas de 2,5 a 3V até 15V aproximadamente.

É conveniente que a tensão no ponto 3 seja exatamente a metade da tensão da fonte. Como isso vai depender da precisão dos resitores, pode-se utilizar um multímetro como referência e trocar R1 por um resistor de 8k2 em série com um trim-pot de 10k. Ajustamos então o trim-pot para que a tensão lida seja a metade exata da tensão de entrada.

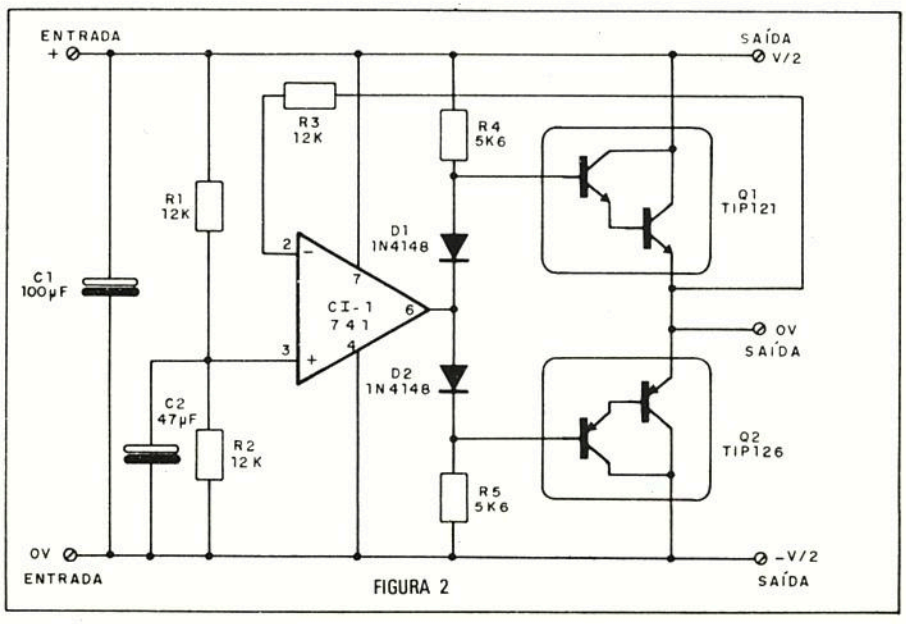


FIGURA 2

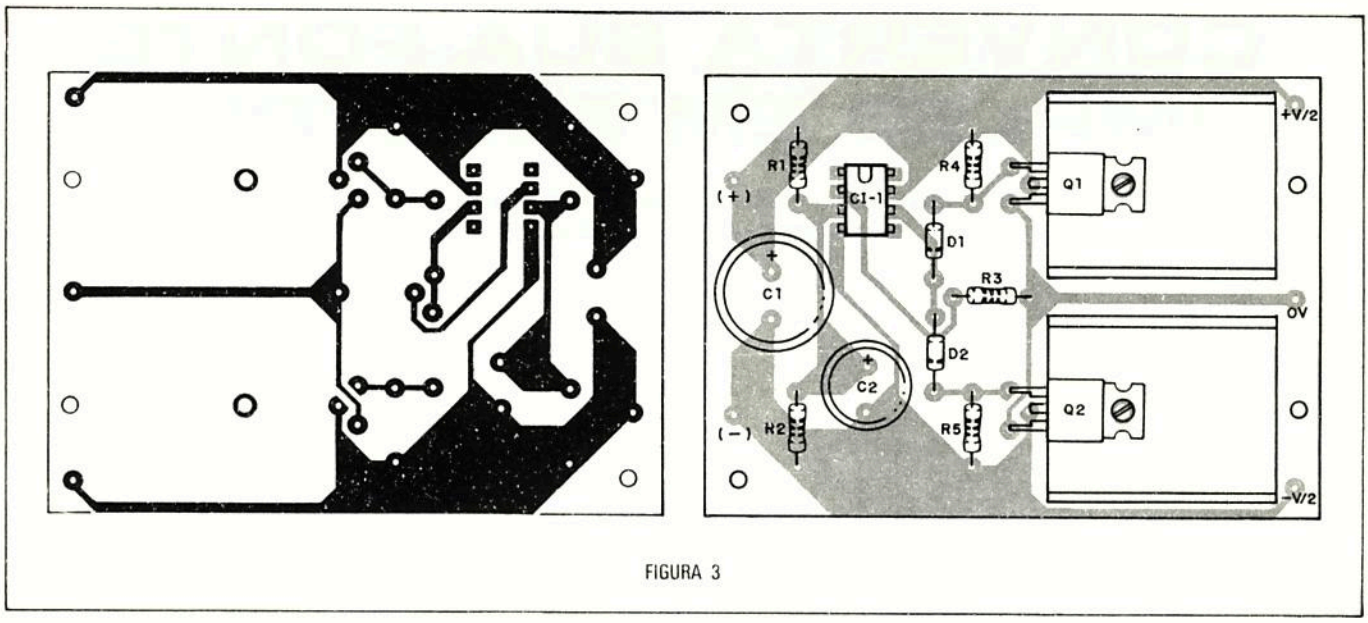


FIGURA 3

Montagem

O circuito completo do adaptador está na figura 2. Sua montagem, tendo por base uma pequena placa de circuito impresso, é mostrada na figura 3.

Os radiadores dos transistores são do tipo em "U" fixados na própria placa. Caso seja preciso usar um dissipador maior (para correntes maiores) sugerimos a utilização de dissipadores de maiores superfícies fora da placa.

O capacitor C2 deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 25V enquanto que C1 deve ser para 50V.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W, dando-se preferência aos tipos de 10% ou menos para R1 e R2.

O integrado 741 deve ser montado em soquete para facilitar a troca em caso de necessidade e evitar o aquecimento dos pinos na instalação.

Veja que as trilhas que conduzem as correntes principais são mais largas. Isso é importante para que o circuito funcione bem sem perigo de problemas de quedas de tensão ou aquecimento nas condições limites.

Prova e Uso

Basta ligar a unidade na saída da fonte, que também alimenta o adaptador. Na saída do adaptador teremos então uma tensão simétrica com extremo igual ao ajustado na fonte alimentadora.

Se quisermos então uma fonte simétrica de 12 + 12V, ajustamos a fonte principal para 24V.

Para "conferir" as tensões de saída, use um multímetro comum conforme mostra a figura 4.

Em cada leitura devemos ler exatamente a mesma tensão, igual à metade da tensão de entrada.

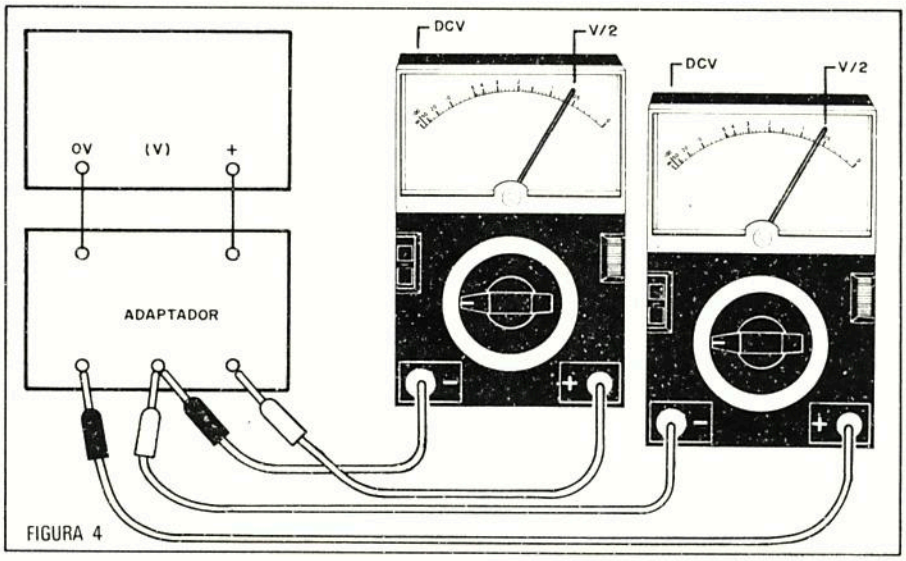


FIGURA 4

Lista de Material

CI-1 - 741 – amplificador operacional

Q1 – TIP121 ou equivalente (TIP120, TIP122)

Q2 – TIP126 ou equivalente (TIP125 ou TIP127)

D1, D2 - 1N4148 – diodos de uso geral

C1 - 100 µF x 50V – capacitor eletrolítico

C2 - 47 µF x 25V - capacitor eletrolítico

R1, R2 - 12K – resistores (marrom, vermelho, laranja)

R3 - 12K – resistor (marrom, vermelho, laranja)

R4, R5 - 5k6 – resistores (verde, azul, vermelho)

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, pinos e bornes de entrada e saída, fios, solda, parafusos, dissipadores de calor para os transisto-

PROVADOR PARA A BANCADA

Aparelhos de teste custam caro e os montadores novatos ou Clubes de Eletrônica nem sempre têm condições de adquirir um. A solução que propomos é um aparelho de prova que serve para inúmeros testes de componentes e tem como característica principal ser muito simples de montar e de custo reduzido.

O que levamos aos leitores que fazem experiências e montagens eletrônicas, e aos Clubes de Eletrônica, é um simples, porém muito útil, provador de Alta Tensão de uso geral. Este provador não pode provar muitos componentes eletrônicos delicados como resistores, capacitores, transistores e diodos de uso geral por trabalhar com alta tensão, mas para estes já existem outros instrumentos que ensinamos montar em edições passadas. No entanto, este provador cobre uma lacuna importante na prova de componentes e equipamentos podendo testar lâmpadas incandescentes, motores elétricos e eletrodomésticos, além de diodos retificadores de alta tensão e transformadores.

Enfim, pelo tipo de prova que este aparelho pode fazer, ele complementa o trabalho de outros provadores que usam pilhas e além disso é muito barato.

Basicamente, o que propomos é um provador de continuidade que trabalha com 110V ou 220V, conforme sua rede, e que verifica se o aparelho ou componente provado não apresenta nenhuma interrupção ou curto em seu circuito.

Se houver interrupção a lâmpada não acende. Se houver curto, a lâmpada acenderá com máximo brilho.

Como Funciona

Nosso aparelho é formado simplesmente por uma lâmpada incandescente de 5 a 25 watts e por um diodo que pode ser qualquer um entre 1N4004 e 1N4007, se sua rede for de 110V, ou o 1N4007 ou BY127, se a rede for de 220V.

Ligamos em série, conforme mostra a figura 1, o diodo, a lâmpada e as pontas de prova. Tudo é alimentado pela tensão da rede local, através de um cabo de força.

Se as pontas estiverem separadas, não pode circular corrente pelo circuito e a lâmpada permanece apagada.

Se as pontas de prova forem unidas a corrente pode circular. Entretanto, a presença do diodo faz com que somente os semiciclos positivos da corrente circulem, ou seja, a corrente que passa pela lâmpada passa a ser contínua pulsante, e não alternada.

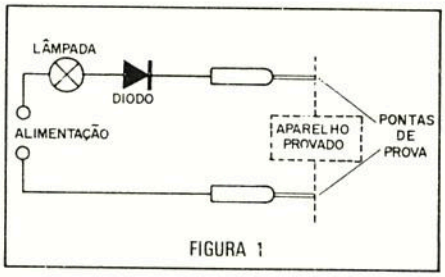


FIGURA 1

Assim, temos as seguintes possibilidades para teste de aparelhos:

- Se ligarmos entre as pontas de prova alguma coisa que tenha uma resistência muito alta ou um circuito aberto, não pode praticamente circular corrente e a lâmpada não acende.
- Se ligarmos entre as pontas alguma coisa que tenha uma certa resistência, acima de 100 ohms, por exemplo, a corrente que circula não é total e a lâmpada apenas brilhará com força intermediária. Tanto maior a resistência, menor o brilho da lâmpada.
- Finalmente, se o que ligarmos entre as pontas tiver resistência muito baixa, abaixo de 100 ohms, praticamente toda corrente pode circular e a lâmpada terá o brilho máximo para este caso.

Obs.: Veja que o brilho máximo que obtemos com as pontas de prova unidas não é o brilho máximo real da lâmpada, pois o diodo corta metade dos semicilos da alimentação. Tenha em mente este fato ao fazer comparações de brilho. A lâmpada, em seu máximo, acende realmente com brilho mais fraco que o normal.

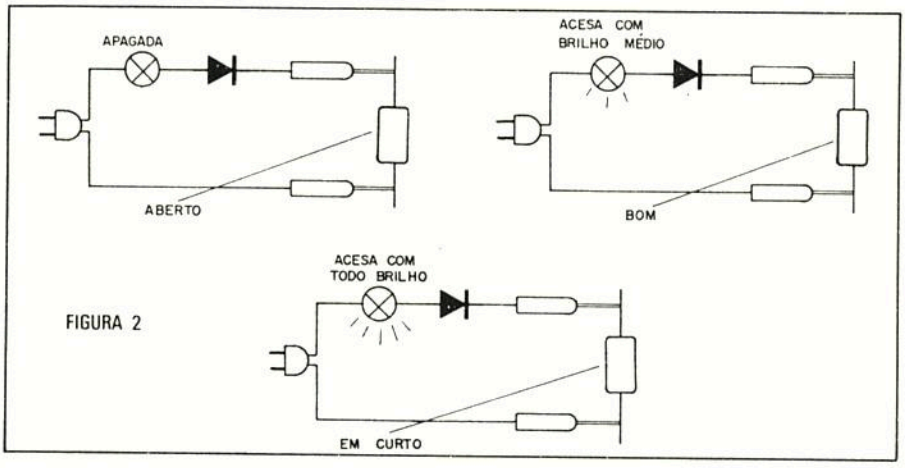


FIGURA 2

Importante no uso deste aparelho é lembrar que o circuito que está sendo provado fica submetido a uma tensão de 110V ou 220V e pode até conduzir uma corrente de 250 mA, conforme a lâmpada. Nem todos os componentes podem suportar tais correntes e tensões, assim, muito cuidado deve ser tomado nas provas: transistores, pequenos diodos, capacitores eletrolíticos pequenos não podem ser provados, pois não suportam tais correntes e tais tensões. (figura 2)

Montagem

Na figura 3 damos o circuito completo do aparelho e a sua montagem.

A lâmpada usada pode ser de 5 a 25 watts. Sugerimos que seja usada a menor possível (5W) para que a corrente de prova também seja a menor.

A lâmpada é montada em soquete e o diodo deve ser soldado numa ponte de terminais.

As pontas de prova podem ser compradas prontas ou então "fabricadas" com a imaginação do leitor encontrando soluções. Podemos, por exemplo, usar pregos fixados em tubos de canetas esferográficas ou ainda pregos com fitas isolantes envolvendo-os. (figura 4)

O cabo de alimentação pode ser retirado de algum aparelho inutilizado ou feito com fios comuns e um plugue.

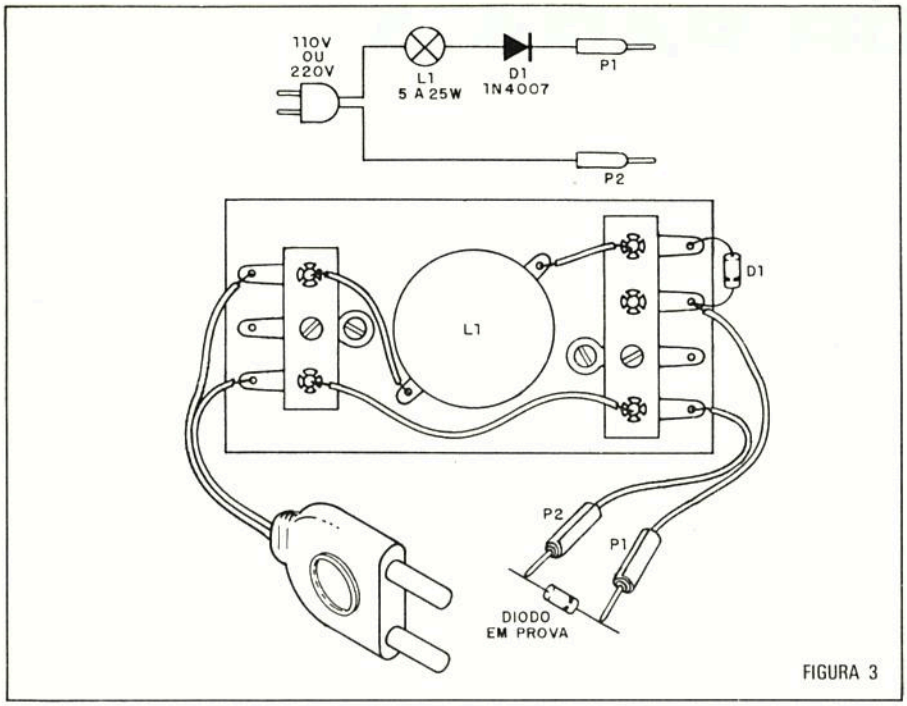


FIGURA 3

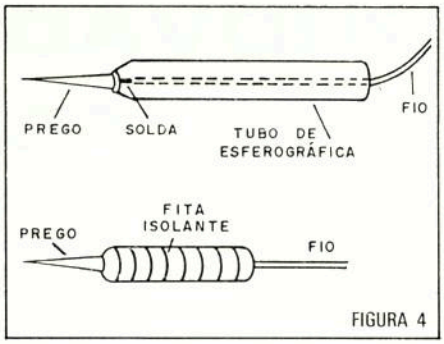


FIGURA 4

Todo o conjunto é montado numa base ou caixa de madeira.

Prova e Uso

Coloque a lâmpada no soquete e ligue o cabo de alimentação na tomada. A lâmpada deve permanecer apagada com as pontas de prova separadas.

Unindo as pontas de prova a lâmpada deve acender.

Atenção: não enconste qualquer das pontas de prova em qualquer ponto do circuito estando ele ligado, pois pode haver perigo de curto-circuito!

Para provar componentes são os seguintes os procedimentos:

- Fusíveis e lâmpadas: para um fusível aberto a lâmpada permanece apagada e para um fusível bom, acesa. Nas lâmpadas, ao fazer a prova, a lâmpada provada ou a do aparelho deve acender, ou então ambas, dependendo da potência. Se ambas permanecerem apagadas a lâmpada provada está queimada.
- Diodos do tipo BY127, BY126, 1N4004 a 1N4007 ou outros que suportam pelo menos 200 volts (rede de 110V) ou 400V (rede de 220V): polarizando num sentido a lâmpada deve acender. Invertendo, a lâmpada deve permanecer apagada. Se acender nas duas provas o diodo está ruim. Se não acender, também está aberto.
- Motores de eletrodomésticos: encostando as pontas de prova nos cabos de alimentação ou motores, a lâmpada deve acender com brilho intermediário ou mesmo próximo do máximo se o aparelho for potente. Se a lâmpada não acender é sinal que o motor se encontra com o enrolamento interrompido. Atenção: não prove motores de pilhas.
- Transformadores: basta encostar as pontas de prova nos enrolamentos. A lâmpada deve acender com brilho intermediário nos enrolamentos de entrada (alta tensão) e com máximo brilho nos enrolamentos de saída (baixa tensão), nos transformadores redutores. Não prove transformadores miniatura para transistores. Se a lâmpada não acender é sinal que o enrolamento está interrompido. Se acender com brilho máximo nas duas provas é porque o transformador está em curto.

Lista de Material

L1 – lâmpada de 5 a 25 watts conforme sua rede

D1 – 1N4004 ou 1N4007 – diodo retificador de silício

P1, P2 – pontas de prova

Diversos: base de montagem, ponte de terminais, cabo de alimentação, fios, solda, soquete para a lâmpada etc.

INFORMAÇÕES

CAPACITORES DE FILTRO

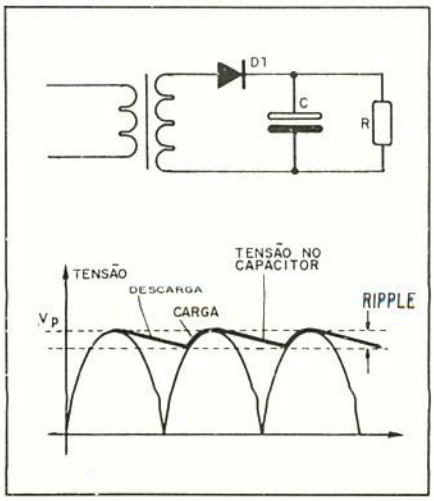
Os capacitores de filtro são elementos essenciais no projeto de fontes de alimentação. De um modo geral, tanto melhor será a filtragem quanto maior for o valor deste componente.

A carga maior implica num tempo maior de descarga sobre o circuito alimentado, conforme mostra a figura, e consequentemente uma tensão mais constante com menor nível de ondulação.

Para fontes entre 9 e 12V, de um modo aproximado, podemos dizer que 1 000 µF para cada ampère são suficientes para se garantir uma filtragem razoável.

Para tensões maiores, podemos reduzir proporcionalmente a capacitância a não ser que se deseje melhorar a filtragem.

A tensão de trabalho do capacitor eletrolítico usado numa fonte deve ser sempre pelo menos 30 ou 40% maior que a tensão de pico do secundário do transformador. Esta tensão de pico é de aproximadamente 1,4 vezes a tensão RMS. Assim, para um transformador de 12V, a tensão de pico será de aproximadamente 16,8V e com 30% mais temos 21,4 V. O capacitor ideal deve ser de pelo menos 22V, o que nos leva ao tipo padronizado de 25V.



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
46		69		90		101		111		121		131		141		153		163		173	
52		70		91		102		112		122		132		142		154		164		174	
59		71		92		103		113		123		133		143		155		165			
60		77		93		104		114		124		134		144		156		166			
61		79		94		105		115		125		135		147		157		167			
62		81		95		106		116		126		136		148		158		168			
63		82		97		107		117		127		137		149		159		169			
64		83		98		108		118		128		138		150		160		170			
65		87		99		109		119		129		139		151		161		171			
68		89		100		110		120		130		140		152		162		172			
Rev. Exp. e Brinc. com Eletrônica Junior						1		3		6		9		12							
						2		4		7		11									

ATENÇÃO: pedido mínimo 5 revistas.

175

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

QUANT.	REF.	TÍTULO DO LIVRO	Cz$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cz$250,00.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

QUANT.	PRODUTO	Cz$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cz$250,00.

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data _____/_____/ 1987 Assinatura _____

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



publicidade
e
promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

Impresso por
W. Roth & Cia. Ltda.

LIVROS TÉCNICOS

agora por reembolso postal

INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL
Harold E. Soisson
687 pg. — Cz$ 1.232,00
Sistemas e técnicas de medição e controle operacional.

GUIA DO PROGRAMADOR
James Shen
170 pg. — Cz$ 379,00
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLESOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

TRANSCODER
Engº David Marco Risnik
88 pg. — Cz$ 364,00
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS. Videocassetes, microcomputadores, e videogames do sistema NTSC (Americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estuantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte téorica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.

DICIONÁRIO TÉCNICO INGLÊS-PORTUGUÊS
Ronan Elias Frutuoso
128 pg. — Cz$ 120,00
Manuais, publicações técnicas e livros em inglês podem ser muito melhor entendidos com ajuda deste dicionário. Abrangendo termos da eletrônica, telecomunicações, telefonia, informática, eletrotécnica e computação, é uma publicação indispensável a todo técnico, estudante ou engenheiro.

301 CIRCUITOS
Diversos Autores
375 págs. — Cz$ 538,00
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originariamente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, teste e medição etc.
Para cada circuito é fornecido um resumo da aplicação e do princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajustes e calibração (quando necessárias) etc. Cinqüenta e dois deles são acompanhados de um "layout" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs., além de um indice temático (classificação por grupos de aplicações).

ELETRÔNICA DIGITAL
(Circuitos e Tecnologias)
SERGIO GARUE
298 págs. Cz$ 364,00
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital, enfantizando a análise de circuitos e tecnológica das estruturas integradas mais comuns.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO
Gino Del Monaco — Vittorio Re
511 págs. Cz$ 429,00
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos. Inúmeras tabelas. Normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

ELETRONICA INDUSTRIAL
(Servomecanismo)
Gianfranco Figini
202 págs. Cz$ 273,00
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema — físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE
William Bolton
198 pg.
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 TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO
Werner W. Diefenbach
140 pg.
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.

A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL
Dave Westgate
120 pg.
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.

MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES
Werner W. Diefenbach
120 pg. — Cz$ 516,00
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.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS
L. W. Turner
462 pg.
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.
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.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA
Victor F. Veley/John J. Dulin
502 pg. Cz$ 494,00
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.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA — Inglês/Português
Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima
480 pg.
Não precisamos salientar a importância da lingua inglêsa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos descrevendo diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA
Adriano Motta
584 pg.
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, interfones em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

ESGOTADO
ESGOTADO
ESGOTADO
ESGOTADO

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 95




A tecnologia do futuro
ao seu alcance hoje
Revista
Saber Eletrônica
Todos os meses
nas bancas