ANO XXIII
Nº 181/1987
Cz$ 115,00

SABER ELETRÔNICA

CÉLULA SOLAR EXPERIMENTAL

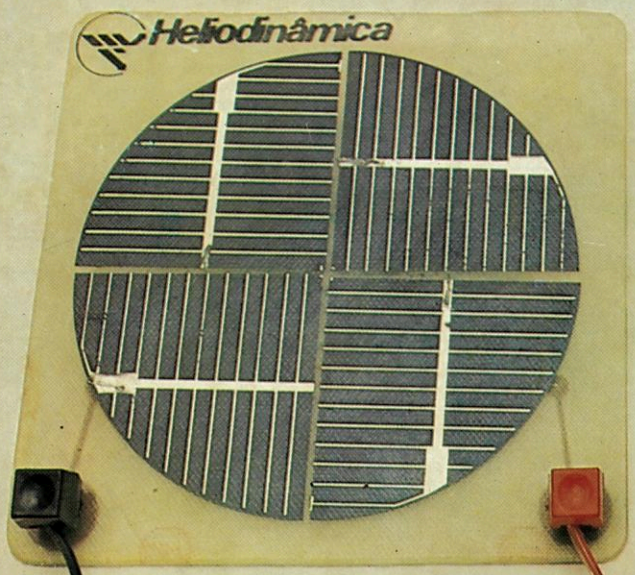
- RÁDIO SOLAR
- ÓRGÃO/OSCILADOR SOLAR
- CARREGADOR DE PILHAS DE NICAD
- CONVERSOR PARA 3V

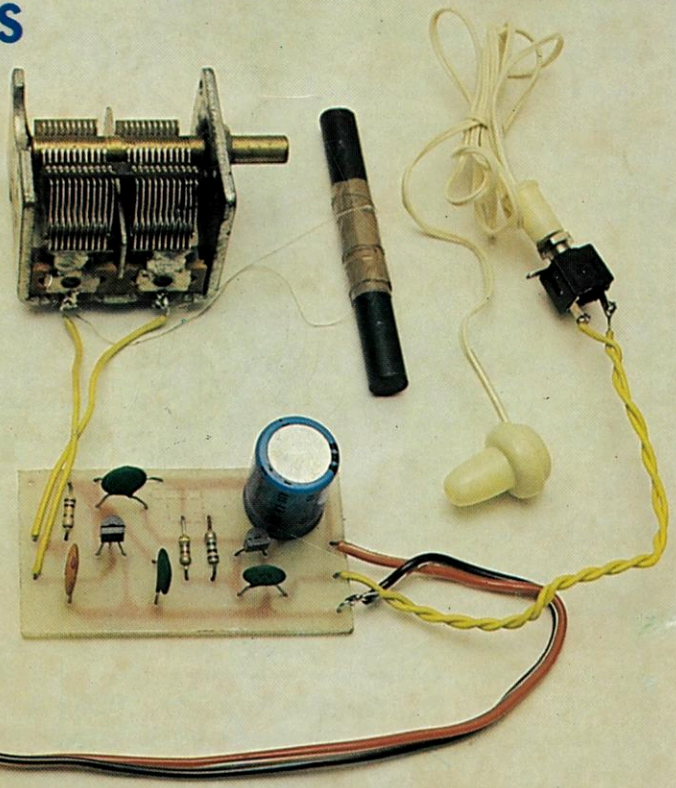


DETECTORES DE RADIAÇÃO NUCLEAR

LUZ ESTROBOSCÓPICA COM XENÔNIO

ENROLAMENTO DE TRANSFORMADORES E BOBINAS





1406 / Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cz$ 150,00

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR EM SUA BANCADA!



ESPECIFICAÇÃO 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$
29-ES	Colorado P&B – esquemas elétricos	232,00
30-ES	Telefunken P&B – esquemas elétricos	232,00
31-ES	General Electric P&B – esq. elétricos	146,00
32-ES	A Voz do Ouro ABC – áudio & vídeo	146,00
33-ES	Semp – TV, rádio e radiofonos	146,00
34-ES	Sylvania Empire – serviços técnicos	146,00
36-MS	Semp Max Color 20 – TVC	146,00
37-MS	Semp Max Color 14 & 17 – TVC	146,00
41-MS	Telefunken Pal Color 661/561	174,00
42-MS	Telefunken TVC 361/471/472	174,00
43-MS	Denison DN 20 TVC	262,00
44-ES	Admiral-Colorado-Sylvania – TVC	174,00
46-MS	Philips KL1 TVC	146,00
47-ES	Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp	174,00
48-MS	National TVC 201/203	232,00
49-MS	National TVC TC204	232,00
54-ES	Bosch – auto-rádios, toca-fitas e FM	262,00
55-ES	CCE – esquemas elétricos	320,00
62-MC	Manual de válvulas – série numérica	754,00
63-EQ	Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	146,00
66-ES	Motoradio – esquemas elétricos	262,00
67-ES	Faixa do cidadão – PX 11 metros	232,00
69-MS	National TVC TC 182M	204,00
70-ES	Nissei – esquemas elétricos	232,00
72-ES	Semp Toshiba – áudio & vídeo	262,00
73-ES	Evadin – esquemas elétricos	204,00
74-ES	Gradiente vol. 1 – esquemas elétricos	262,00
75-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 1	232,00
76-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 2	232,00
77-ES	Sanyo – esquemas de TVC	552,00
79-MS	National TVC TC 206	204,00
80-MS	National TVC TC 182N/205N/206B	174,00
83-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 2	262,00
84-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 3	262,00
85-ES	Philco – rádios & auto-rádios	232,00
86-ES	National – rádios & rádio-gravadores	174,00
88-ES	National – gravadores cassete	174,00
89-ES	National – stereos	174,00
91-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 4	262,00
92-MS	Sanyo CTP 3701 – manual de serviço	262,00
93-MS	Sanyo CTP 3702/3703 – man. de serviço	262,00
94-MS	Sanyo CTP 3712 – manual de serviço	262,00
95-MS	Sanyo CTP 4801 – manual de serviço	262,00
96-MS	Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	262,00
97-MS	Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	262,00
98-MS	Sanyo CTP 6701 – manual de serviço	262,00
99-MS	Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	262,00
100-MS	Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de serviço	262,00
101-MS	Sanyo CTP 6708 – manual de serviço	262,00
102-MS	Sanyo CTP 6710 – manual de serviço	262,00
103-ES	Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken	494,00
104-ES	Grundig – esquemas elétricos	290,00
105-MS	National TC 141M	204,00
106-GT	National TC 141M	204,00
107-MS	National TC 207/208/261	204,00
110-ES	Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Greynolds – aparelhos de som	232,00
111-ES	Philips – TVC e TV P&B	680,00
112-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 5	262,00
113-ES	Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	494,00
115-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 1	204,00
116-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 2	204,00
117-ES	Motoradio – esq. elétricos vol. 2	262,00
118-ES	Philips – aparelhos de som vol. 2	262,00
119-MS	Sanyo – forno de microondas	204,00
120-CT	Tecnologia digital – princípios fundamentais	290,00
121-CT	Téc. avançadas de consertos de TVC	580,00
123-ES	Philips – aparelhos de som vol. 3	232,00
125-ES	Polyvox – esquemas elétricos	262,00
126-ES	Sonata – esquemas elétricos	232,00
127-ES	Gradiente vol. 2 – esquemas elétricos	262,00
128-ES	Gradiente vol. 3 – esquemas elétricos	262,00
129-ES	Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	204,00
130-ES	Quasar – esquemas elétricos vol. 1	320,00
131-ES	Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	232,00
132-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 6	262,00
133-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 7	262,00
134-ES	Bosch – esquemas elétricos vol. 2	262,00
135-ES	Sharp – áudio – esquemas elétricos	494,00
136-CT	Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados	580,00
137-MS	National TC 142M	204,00
138-MS	National TC 209	204,00
139-MS	National TC 210	204,00
140-MS	National TC 211N	204,00
141-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 3	464,00
142-ES	Semp Toshiba – esquemas elétricos	464,00
143-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 8	262,00
144-GT	National TC 210	174,00
145-CT	Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	290,00
146-CT	Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	464,00
147-MC	Ibrape vol.1 – transistores de baixo sinal para áudio e comutação	464,00
148-MS	National TC 161M	204,00
149-MC	Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	464,00
150-MC	Ibrape vol. 3 – transist. de potência	464,00
151-ES	Quasar – esquemas elétricos vol. 2	320,00
152-EQ	Circ. integ. lineares – substituição	232,00
153-GT	National – alto-falantes e sonofletores	494,00
155-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 9	262,00
156-PE	Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	290,00
157-CT	Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	232,00
158-MS	National SS9000 – ap. de som	116,00
159-MS	Sanyo CTP 3720/21/22	262,00
160-MS	Sanyo CTP 6720/21/22	262,00
161-ES	National TVC – esquemas elétricos	522,00
162-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 3	204,00
163-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 4	204,00
170-GT	National TC 214	174,00
172-CT	Multitester – técnicas de medições	464,00
173-AP	CCE – CM 880 – auto-rádio	174,00
174-AP	CCE – SS 150 System	174,00
177-AP	CCE – DLE 400 – rádio relógio	174,00
179-ES	Sony – diag. esquemáticos – áudio	580,00
182-AP	CCE – PS100/PS100B	174,00
186-AP	CCE – EQ 6060	174,00
188-ES	Sharp – esquemas elétricos vol. 2	494,00
189-AP	CCE – BQ 50/60	174,00
190-AP	CCE – CR 380C	174,00
191-AP	CCE – MS 10	174,00
192-MS	Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	262,00
193-GC	Sanyo TVC (linha geral de TV)	262,00
195-AP	CCE – MX 6060	174,00
196-AP	CCE – CS 820	174,00
197-AP	CCE – CM 520B	174,00
198-AP	CCE – CM 990	174,00
199-CT	Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	232,00
200-ES	Sony – TV P&B importado vol. 1	464,00
201-ES	Sony – TVC importado vol. 1	552,00
202-ES	Sony – TV P&B importado vol. 2	552,00
203-ES	Sony – TVC importado vol. 2	580,00
204-ES	Sony – TVC importado vol. 3	580,00
205-AP	CCE – CS 840D	204,00
206-AP	CCE – SS 400	204,00
211-AP	CCE – TVC modelo HPS 14	580,00
212-GT	Videocassete – princípios fundamentais – National	580,00
213-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 10	262,00
214-ES	Motoradio – esq. elétricos vol. 3	262,00
215-GT	Philips – KL8 – guia de consertos	320,00
216-ES	Philco – TVC – esq. elétricos	522,00
217-ES	Gradiente vol. 4 – esq. elétricos	262,00
218-GC	Guia de consertos – Mitsubishi	320,00
219-CT	Curso básico – National	320,00
220-PE	Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	262,00
221-AP	CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	580,00
222-MS	Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	436,00
223-MS	Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	436,00
224-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	1.130,00
225-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	1.130,00
226-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	1.130,00
227-MS	Sanyo – CTP 3751-3750-4751-3752	262,00
228-MS	Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	262,00
230-AP	CCE – videocassete VCR 9800	580,00
231-AP	CCE – manual técnico MC 500 XT	1.972,00
232-ES	Telefunken – TVC, P&B, ap. de som	1.130,00
233-ES	Motoradio vol. 4	262,00
234-ES	Mitsubishi – TVC, ap. de som	782,00
235-ES	Philco – TV P&B	900,00
236-ES	CCE – esquemas elétricos vol.11	262,00
238-ES	National – ap. de som	522,00
239-EQ	Equiv. de circ. integrados e diodos	290,00
240-ES	Sonata vol. 2	232,00

ATENÇÃO: Os pedidos feitos até 10/01/88 terão um desconto de 50% nos preços acima.

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.

INFORMAÇÕES	TIPOS DE LASERs (1)	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Tipo: RUBI
Comprimento de onda: 6934 Angstrons
Potência: pulsos de megawatts
Substância: Al_2O_3 e Cromo (tubo sólido)
Excitação: pulso de luz de lâmpada de flash

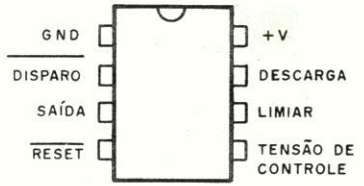
Tipo: Nd-YAG
Comprimento de onda: 1,06µm
Potência: pulsos de megawatts e até 5kW em operação contínua
Substância: Alumínio – Ítrium
Excitação: lâmpadas de arco e de xenônio

Tipo: Nd
Comprimento de onda: 1,06µm
Potência: pulsos de muitos megawatts
Substância: cristal de Neodimium
Excitação: lâmpadas de flash

123/181

INTEGRADOS ESPECIAIS	ICM7555	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Este integrado é equivalente ao 555 mas na versão CMOS com baixo consumo. Trata-se de um timer de uso geral com velocidade até 500kHz – Intersil.

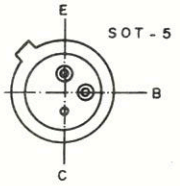


124/181

TRANSISTORES	2N2218	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Transistor NPN de silício para comutação em invólucro SOT-5.

V_{CBO}: 60V
V_{CEO}: 30V
I_C: 800mA
Ptot (25°C): 800mW
h_{FE}: 40 – 120
fT (tip): 250MHz

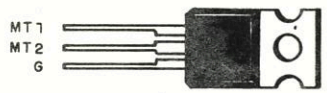


125/181

TIRISTORES	TIC226	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Triac de silício para 8A com tensões de 200V e 400V – Texas Instruments.

V_{DRM}: TIC226B = 200V
TIC226D = 400V
I_T (RMS): 8A
dv/dt (tip): 500µs
I_{GTM} (tip): 15mA (mím.)
75mA (máx.)
I_H (tip): 20mA



126/181

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 nº 144 (outubro/1984).

INTEGRADOS ESPECIAIS	ICM7555	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

CARACTERÍSTICAS
Tensão de alimentação (máx.): 18V
Corrente máxima de saída: 100mA
Dissipação máxima: 200mW
•Tensão de alimentação (mín.): 2V
Corrente de repouso (18V): 120µA (tip)
Corrente de disparo: 10pA (5V - tip)
Freqüência máxima de operação: 500kHz
Tempo de subida da saída: 40ns (tip)
Tempo de descida da saída: 40ns (tip)

INFORMAÇÕES	TIPOS DE LASERs (1)	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Tipo: DIODOS LASER
Comprimento de onda: 1,06µm até visível em fase experimental
Potência: 1 a 100W pulsante ou 1mW a 1W contínuo
Substância: GaAs e outros semicondutores
Excitação: pulsos de corrente ou corrente contínua

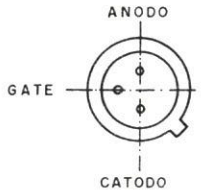
Tipo: QUÍMICO
Comprimento de onda: 2,5 a 4µm (infravermelho)
Potência: acima de 50 megawatts
Substância: Hidrogênio e Deutério
Excitação: reações químicas

Tipo: ARGÔNIO
Comprimento de onda: 4880, 5140 Angstrons
Potência: 0,5mW a 100W
Substância: Argônio e Hélio
Excitação: descarcas elétricas em gases ou outros lasers

TIRISTORES	TIC39	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

SCR para 2A com tensões de 30V a 400V – Texas Instruments.

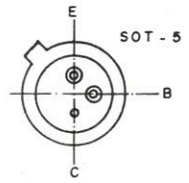
V_{DRM}: TIC39Y = 30V
TIC39F = 50V
TIC39A = 100V
TIC39B = 200V
TIC39C = 300V
TIC39D = 400V
Corrente contínua de condução: 2A
I_{GT}: 60µA (tip)
dv/dt: 5V/µs (tip)



TRANSISTORES	2N2219	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Transistor NPN de silício para comutação em invólucro SOT-5.

V_{CBO}: 60V
V_{CEO}: 30V
I_C: 800mA
Ptot (25°C): 800mW
h_{FE}: 100 – 300
fT (tip): 250MHz



SABER ELETRÔNICA

nº 181

ARTIGOS DE CAPA

5 Célula solar experimental

6 – Rádio solar (I)

8 – Rádio solar (II)

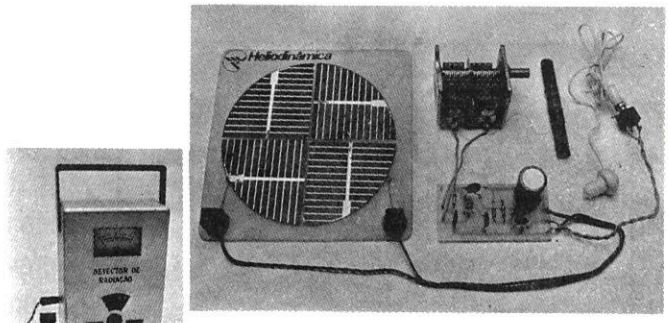
10 – Órgão/oscilador solar

12 – Carregador de pilhas de nicad

13 – Conversor para 3V

14 – Experiências diversas

22 Detectores de radiação



Capa: Fotos do Detector de Radiação, da Célula Solar Experimental e do protótipo do Rádio Solar (II).

MONTAGENS

39 Luz estroboscópica com xenônio

56 Supermagnetizador

72 Timer progressivo de 10 passos

80 Roleta-russa

82 Metrônomo de timbre ajustável

93 Montagens para aprimorar seus conhecimentos – Oscilador de FM com varicap

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

1 Arquivo Saber Eletrônica (fichas de nº 123 a 126)

63 Guia Philips de substituição de semicondutores

CURSO

88 Curso de eletrônica – Lição 29

BANCADA

42 Reparação

TV – VÍDEO

32 Videotécnica – Circuitos integrados em TV (II)

DIGITAL

49 Clocks CMOS

TÉCNICA GERAL

18 Como funciona – As células solares

36 Enrolamento de pequenos transformadores e bobinas

59 Conhecendo alguns integrados IV – C.I. 7490 (conclusão)

67 Como confeccionar placas de circuito impresso através de silk-screen

DIVERSOS

46 Informativo industrial

52 Notícias e lançamentos

66 Projetos dos leitores

75 Índice geral Saber Eletrônica

79 Seção dos leitores

85 Publicações técnicas

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

Copydesk
Denise Ramos de Campos

Departamento de Produção
Coordenação: Douglas S. Baptista Jr.
Desenhos: Almir B. de Queiroz,
Dalmir Ferreira Rodas,
Belkis Fávero
Composição: Élina Campana Pinto
Paginação: Vera Lúcia de Souza Franco,
Claudia Stefanelli Bruzadin,
Celma Cristina Ronquini

Publicidade
Maria da Glória Assir

Assistente da Redação
Aparecida Maria da Paz

Fotografia
Cerri

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

SABER ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – Vila Maria – São Paulo/SP – Brasil – Fone (011) 292-6600. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 50.450 – São Paulo/SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais. **Endereço para correspondência, pedidos de assinaturas e números atrasados em Portugal:** Apartado 4360 – 1508 – Lisboa – Codex.

MEMBRO DA
ANATEC
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EDITORAS DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS

EDITORIAL

Muito já se falou, em diversos órgãos de Imprensa, sobre energia solar, porém nunca esse tema foi abordado mais profundamente. Muitas pessoas ainda fazem uma série de confusões a respeito e por isso a sua **Saber Eletrônica,** junto com a **Heliodinâmica,** vai explicar porque, como e onde usar esta fonte de energia. Nesta edição e nas próximas, paulatinamente, iremos abordando o assunto da forma mais completa possível, incluindo o uso do módulo de célula solar para feitura de experiências práticas. Portanto, a partir de agora, estamos colocando à venda, com exclusividade, uma célula solar com vida útil de 20 anos. (veja pág. 62)

Com o acidente radioativo de Goiânia, muitos leitores têm solicitado a publicação de projetos de detectores de radiação nuclear. Neste número conseguimos atender a esses pedidos, porém informamos que a cápsula detectora de radiação utilizada em nosso protótipo é de fabricação da Philips e foi adquirida na Itália, sendo de difícil aquisição no Brasil.

A todos que nos acompanharam durante o ano, desejamos um feliz Natal e um próspero Ano Novo.

Hélio Fittipaldi

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).

CÉLULA SOLAR EXPERIMENTAL

Descrevemos uma Célula Solar Experimental desenvolvida pela Heliodinâmica, que pode ser usada em aplicações experimentais e recreativas, sendo ideal para a alimentação de pequenos dispositivos elétricos e eletrônicos. Esta célula, de fabricação totalmente nacional, pode ser adquirida pelo nosso serviço de reembolso e, não obstante seu custo inicial elevado, deve ser considerada sua durabilidade praticamente ilimitada e a possibilidade de aplicações que outras fontes de energia não permitem. Recomendamos, em especial, que as escolas procurem incluir em seus currículos experiências que envolvam a produção de energia elétrica a partir de fotocélulas pois, sem dúvida, conhecimentos do processo são necessários aos técnicos e engenheiros do futuro.

Newton C. Braga

A célula solar que apresentamos pode fornecer uma tensão de 1,8V sob corrente de até 500mA com iluminação solar total (100mW/cm^2).

Na figura 1 temos o aspecto desta célula que é disponível numa placa de material resistente (fibra de vidro) com 12 x 12cm de dimensões.

Dois bornes com cores diferenciadas para as polaridades permitem a fácil conexão dos dispositivos externos a serem alimentados.

O elemento sensível consiste em 4 quartos de silício fotossensível, ligados em série, já que o potencial por célula nas condições normais de iluminação é de 0,45 volts.

A superfície da célula é protegida por material de alta transparência com a finalidade de deixar passar o máximo de luz e, assim, se obter o máximo de rendimento.

O rendimento máximo da célula se obtém na iluminação solar direta (100mW/cm^2), mas pode ser obtida energia em quantidades apreciáveis com outros tipos de iluminação.

Assim, com uma lâmpada comptalux a 40cm de distância se obtém uma corrente máxima em torno de 320mA, e mesmo com a iluminação ambiente podemos chegar com lâmpadas comuns 60W a correntes da ordem de 50mA.

Na figura 2 temos um gráfico que ilustra o comportamento da nossa célula.

Dependendo então do tipo de aparelho alimentado podemos fazer com que esta célula admita graus menores de iluminação. Nas versões de alta corrente, tais como na alimentação de um pequeno motor ou de um carregador de bateria, será necessário ter a iluminação solar direta, mas no caso de aparelhos de menor consumo, como o oscilador de áudio ou um pequeno rádio, a iluminação indireta ou

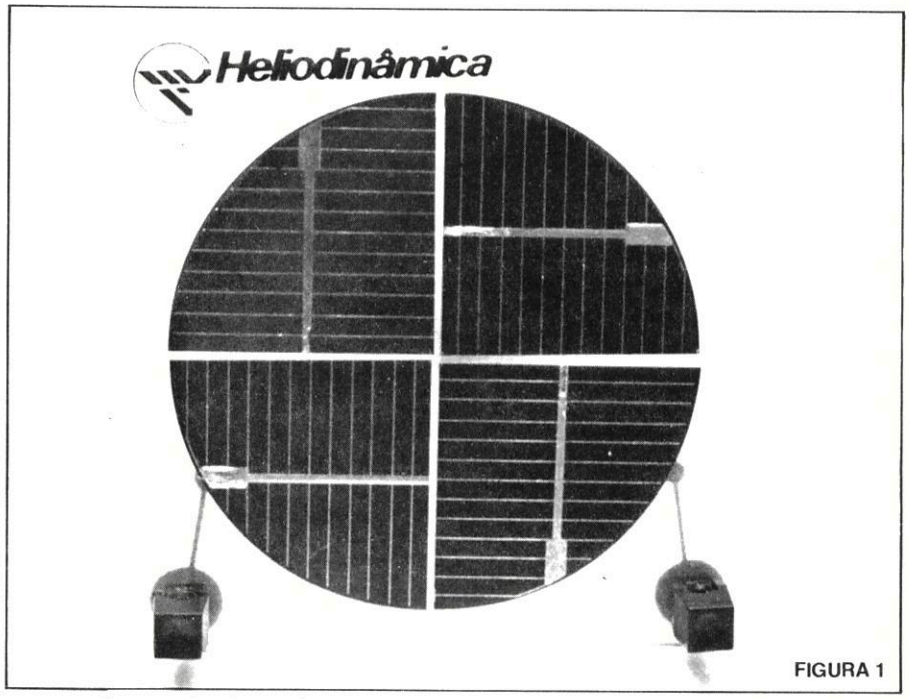


FIGURA 1

mesmo de uma luz incandescente podem ser suficientes.

Na parte prática de nosso artigo, em que daremos os projetos para serem alimentados por esta célula, indicaremos as condições mínimas de iluminação para cada caso.

Lembramos que os discos de silício se constituem em monocristais de espessura da ordem de 0,4mm, o que lhes dá uma extrema fragilidade. Assim, apesar da durabilidade ilimitada no que se refere ao tempo de uso para a célula, impactos ou flexões da placa não são toleradas. Muito cuidado o possuidor de uma célula solar deve ter para que ela lhe sirva pelo resto da vida!

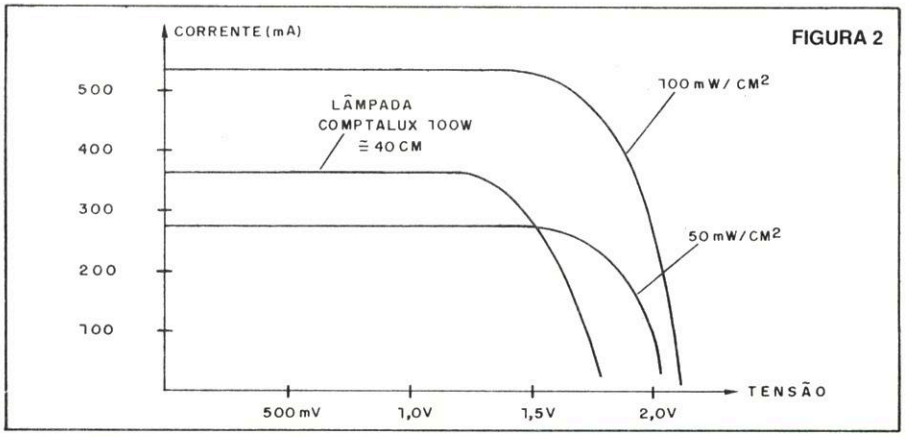


FIGURA 2

RÁDIO SOLAR (I)

Damos uma versão transistorizada de rádio de AM para as estações locais que trabalha com tensões entre 1,2 e 1,8V. Uma possível utilização para este rádio é em situações de emergência quando não houver outra forma de energia disponível além da solar, ou então em demosntrações. É claro que não deve ser omitida a aplicação experimental já que se trata de circuito bastante simples.

Para reunir boa sensibilidade, escuta em alto-falante e alimentação com baixa tensão (entre 1,2 e 1,8V), fizemos um circuito amplificador com 3 transistores de alto-ganho.

Este circuito, se bem que simples, capta as estações mais fortes até mesmo sem antena e fornece uma escuta a nível razoável num pequeno alto-falante e, melhor ainda, num fone de ouvido de baixa impedância. Fone de ouvido de alta impedância pode também ser usado, bastando para isso que o transformador T1 seja retirado.

Como se trata de receptor de amplificação direta, para simplificar ao máximo o projeto, não temos excelente seletividade, mas a escuta de estações locais é boa.

Uma característica importante do projeto, entretanto, é que seu consumo de corrente é baixo (da ordem de 5mA), o que significa que a célula solar pode ser usada mesmo com iluminação relativamente fraca como a de uma lâmpada de 60 a 100W ou mesmo um lampião.

COMO FUNCIONA

A bobina L2 juntamente com CV sintonizam o sinal da estação que se deseja ouvir. Com a alteração do número de espiras (redução) podemos eventualmente captar estações mais fortes da faixa de ondas curtas.

A detecção é feita pelo diodo D1 que deve ser obrigatoriamente de germânio, sendo então o sinal de áudio levado ao primeiro transistor amplificador que é Q1. Com a finalidade de evitar possíveis oscilações do circuito, pode ser ligado um capacitor de 470pF entre a base e o emissor de Q1.

Do coletor de Q1 é tirado o sinal para a etapa seguinte através de P1, um potenciômetro de 4k7 que atuará como controle de volume.

Temos então amplificações sucessivas feitas por Q2 e Q3 até que o sinal adquire intensidade suficiente para ser levado a um alto-falante. Como a impedância de saída de Q3 é relativamente alta em relação a do alto-falante usamos um transformador de saída miniatura para fazer o casamento (T1). Este transformador pode ser obtido de rádios transistorizados fora de uso. Se puder escolha um, entre vários, que apresente o melhor rendimento, casando assim de forma ideal as características do circuito com a do alto-falante usado.

Para melhor qualidade de som recomenda-se usar um alto-falante de pelo menos 10cm de diâmetro montado numa pequena caixa acústica.

O capacitor C6 atua como "reservatório" eliminando as influências no circuito das variações de luz (principalmente no caso de uma chama de lampião).

MONTAGEM

O circuito completo do rádio é mostrado na figura 1.

Na figura 2 temos uma sugestão de placa de circuito impresso para este projeto. O rádio poderá ser instalado numa pequena caixa de madeira (nunca de metal) com a célula fixada na sua tampa.

Como se trata de projeto didático,

FIGURA 1

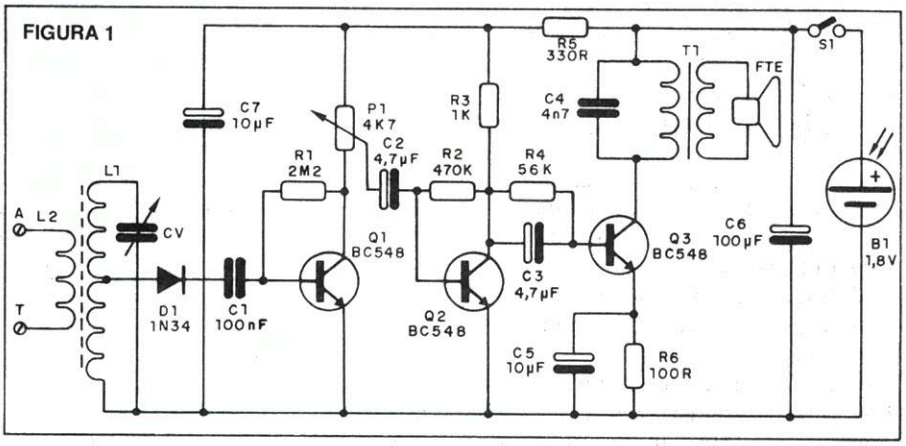
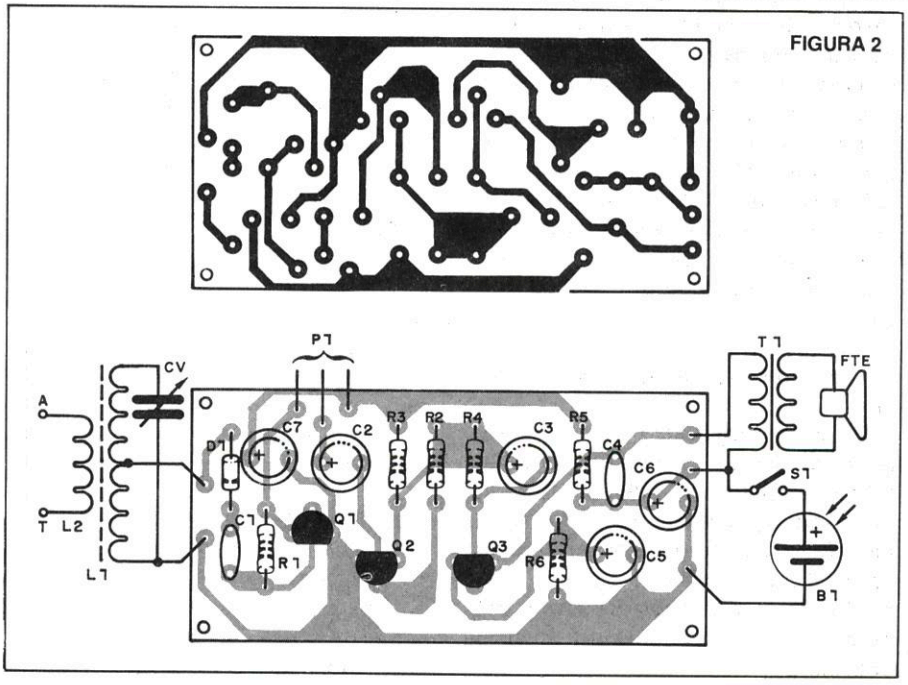


FIGURA 2



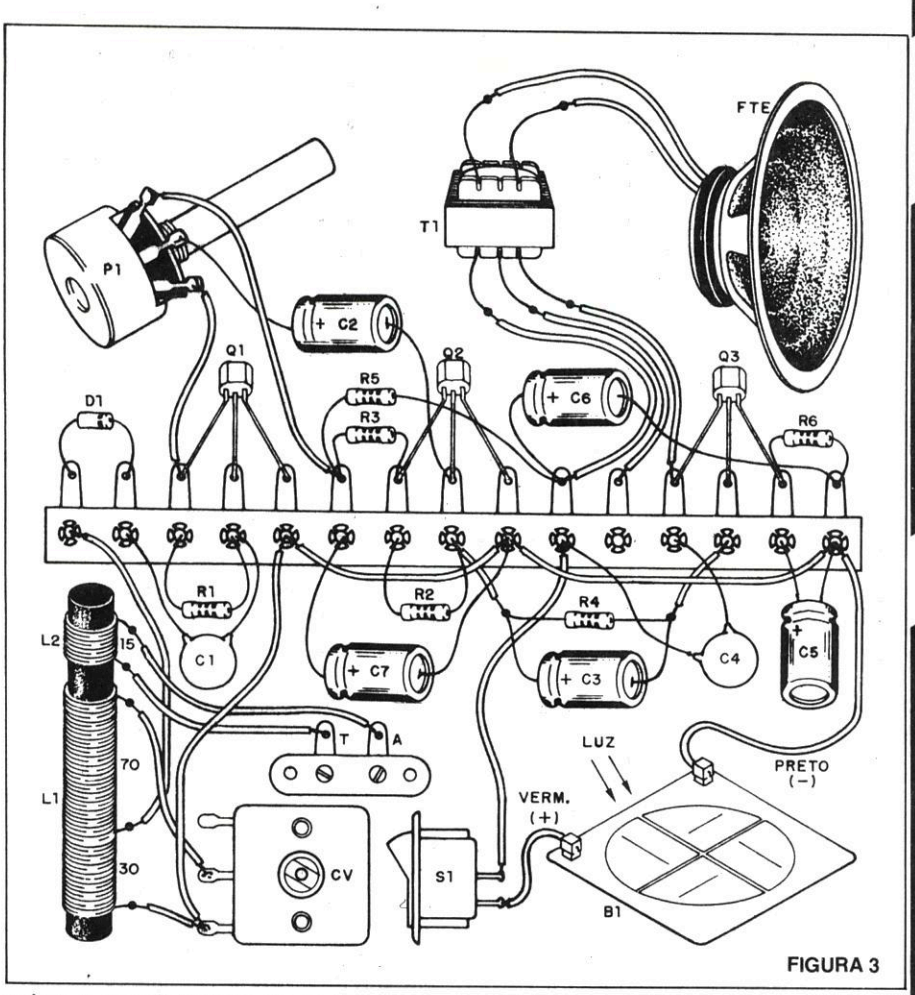


FIGURA 3

existe a possibilidade de se fazer sua montagem em ponte de terminais, mostrada na figura 3.

A bobina L1 deve ser enrolada pelo montador num bastão de ferrite de aproximadamente 1cm de diâmetro com pelo menos 15 de comprimento. Ela consiste em 100 voltas de fio esmaltado 28 ou próximo disso com tomada na 30ª espira a partir do lado da ligação negativa. L2 consiste em 15 espiras do mesmo fio ao lado de L1, conforme mostra a figura 3.

Se tiver dificuldade em obter fio esmaltado, até mesmo fio comum serve, desde que não muito grosso a ponto de não caber no bastão de ferrite o conjunto todo de espiras. Para este caso, L2 pode ser enrolada sobre L1.

A ligação à antena e terra pode ser feita por um par de terminais ou bornes.

Para os transistores admitem-se equivalentes como os BC237, BC238, BC239, BC547 ou BC549. Para D1 pode ser usado qualquer diodo de germânio. Os capacitores eletrolíticos são para 3V ou mais e os resistores todos de 1/8 ou 1/4W. Os capacitores menores (C1 e C4) são cerâmicos ou de poliéster.

O variável CV pode ser aproveitado de um velho rádio AM transistorizado ou de válvulas. No caso do variável miniatura usamos os terminais do meio e de uma ponta (tipo de 3 terminais), e se for de mais terminais experimentamos a combinação ou par que dê cobertura da faixa de AM. Para variáveis grandes, de rádios a válvulas, a ligação é feita no conjunto de placas fixas e no conjunto móvel de uma das seções. Antes de aproveitar o variável verifique se o conjunto de placas fixas não encosta nas placas móveis quando movimentamos o eixo.

PROVA E USO

Para a ligação da célula solar é preciso observar a sua polaridade.

Ligue uma antena de pelo menos 3 metros no ponto (A) e o ponto (T) à terra que pode ser pólo neutro da tomada ou qualquer objeto de metal em contato com o solo. Até mesmo segurar o fio (T) entre os dedos já significa uma terra "razoável". Ilumine a célula solar e procure sintonizar as estações desejadas.

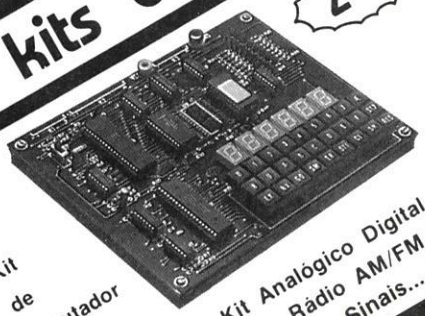
Se houver instabilidade, ligue um capacitor de 470nF entre a base e o emissor de Q1.

cursos técnicos!

• eletrônica básica
• áudio e rádio
• programação basic
• análise de sistemas
• refrigeração e ar condicionado
• instalações elétricas
• eletrônica digital
• televisão pb/cores
• programação cobol
• microprocessadores
• eletrotécnica
• software de base

kits exclusivos!

Z-80



Kit de Microcomputador e mais
• Kit de Televisão
• Kit de Refrigeração
• Kit Digital Avançado
• Kit Analógico Digital
• Kit de Rádio AM/FM
• Injetor de Sinais...

cursos por correspondência
intensivos! dinâmicos!

OCCIDENTAL SCHOOLS®
cursos técnicos especializados
Alameda Ribeiro da Silva, 700
01217 São Paulo SP
Fone: (011) 826-2700

SOLICITE MAIORES INFORMAÇÕES SEM COMPROMISSO!

OCCIDENTAL SCHOOLS®
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO SP

Desejo receber, **gratuitamente**, o catálogo ilustrado do curso de: _____ indicar o curso desejado

Nome _____
Endereço _____ nº _____
Bairro _____ Cidade _____
Estado _____ CEP _____

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2, Q3 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral
D1 – 1N34 ou equivalente – diodo de germânio
P1 – 4k7 – potenciômetro
T1 – transformador de saída com 200 a 1 000 ohms de primário
B1 – célula solar – Heliodinâmica
S1 – interruptor simples
L1, L2 – Bobinas (ver texto)
CV – variável (ver texto)
FTE – alto-falante de 8 ohms x 10cm
R1 – 2M2 – resistor (vermelho, vermelho, verde)
R2 – 470k – resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R3 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
R4 – 56k – resistor (verde, azul, laranja)
R5 – 330 ohms – resistor (laranja, laranja, marrom)
R6 – 100 ohms – resistor (marrom, preto, marrom)
C1 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 – C3 – 4,7µF – capacitores eletrolíticos para 3V ou mais
C4 – 4n7 – capacitor cerâmico ou de poliéster
C5 – 10µF – capacitor eletrolítico para 3V ou mais
C6 – 100µF a 1 000µF – capacitor eletrolítico para 3V ou mais
C7 – 10µF – capacitor eletrolítico p/ 3V ou mais

Diversos: bastão de ferrite, caixa para montagem, fios esmaltados, ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa acústica para o alto-falante, fone de baixa impedância (optativo), fios, solda etc.

RÁDIO SOLAR (II)

Um integrado e um transistor dão a este receptor excelente sensibilidade para a recepção de estações locais de ondas médias, com tensões tão baixas como 1,2V, sendo um projeto ideal para alimentação com fontes alternativas, inclusive nossa célula solar.

O ZN414(*) é um circuito integrado dedicado que consiste num rádio completo de ondas médias (150kHz a 3MHz) para alimentação com baixa tensão, sendo ideal para projetos ultracompactos ou que envolvam energia alternativa. De fato, o invólucro do ZN414 é o mesmo do conhecido transistor BC548, inclusive com três terminais apenas, o que possibilita a sua utilização em projetos incríveis como o que damos. (figura 1)

Rádios em chaveiros e relógios ou mesmo embutidos em fones podem ser feitos de maneira simples com este integrado que inclui uma etapa de entrada com FET e diversas entradas amplificadoras de alto-ganho.

O nosso projeto visa aproveitar a baixa tensão da célula solar num receptor de ondas médias que possa ser usado em situações de emergência.

Com o ZN414 como base além de conseguirmos isso com facilidade temos a vantagem de não necessitarmos de antena externa e termos boa sensibilidade aliada a uma boa seletividade.

As características do ZN414 são:

- Faixa de tensões de alimentação: 1,2/1,6V
- Corrente de alimentação: 0,3mA (típico) e 0,5mA sob sinais fortes
- Faixa de freqüência de operação: 150kHz a 3MHz
- Resistência de entrada (tip): 4M
- Sensibilidade com 1,3V de alimentação: 50µV
- Distorção de áudio: menor que 2%
- Seletividade: 4kHz
- Ganho de potência: 72dB
- Saída: 30mV rms

COMO FUNCIONA

O ZN414 é um receptor completo precisando de muito poucos componentes externos para operar. Estes componentes basicamente são o circuito de sintonia formado por uma bobina (L1) e um variável (CV), um resistor de polarização e um capacitor de desacoplamento. Na saída precisamos simplesmente de um resistor de carga e um capacitor de desacoplamento.

Como a saída é de muito baixa intensidade, esta configuração só pode excitar um fone de cristal, como no circuito da figura 2.

No entanto, mesmo este circuito é de baixo volume, de modo que, com disponibilidade de um pouco mais de energia, podemos acrescentar uma etapa amplificadora transistorizada.

No nosso caso usamos um único transistor NPN de uso geral que aumenta bem a intensidade do som (ganho 500 aproximadamente) com a obtenção de melhor som no fone.

Como o transistor é um dispositivo de média impedância de saída não podemos ainda excitar um alto-falante. O fone recomendado é pois de cristal. Outros tipos de fones não funcionarão.

O consumo de corrente deste rádio é muito baixo, o que permite a utilização da nossa célula mesmo com níveis relativamente pequenos de iluminação.

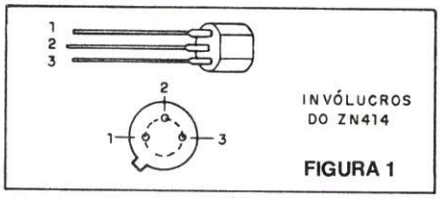


FIGURA 1

(*) O ZN414 não é um componente comum em nosso mercado. Sugerimos, pois, que antes de iniciar a montagem, verifique a disponibilidade de peças no fornecedor local.

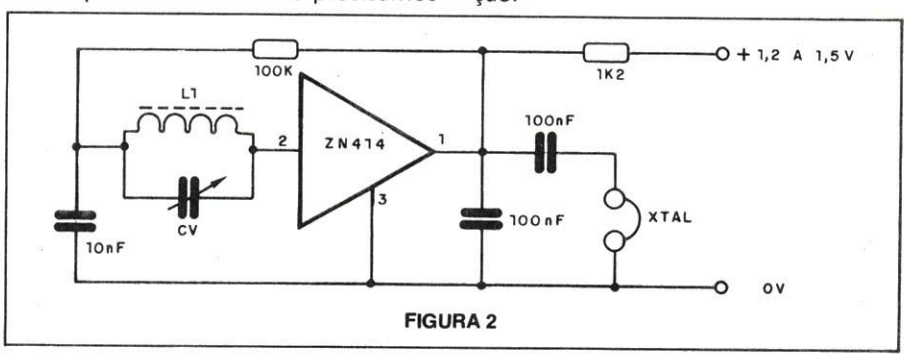


FIGURA 2

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do rádio na figura 3.

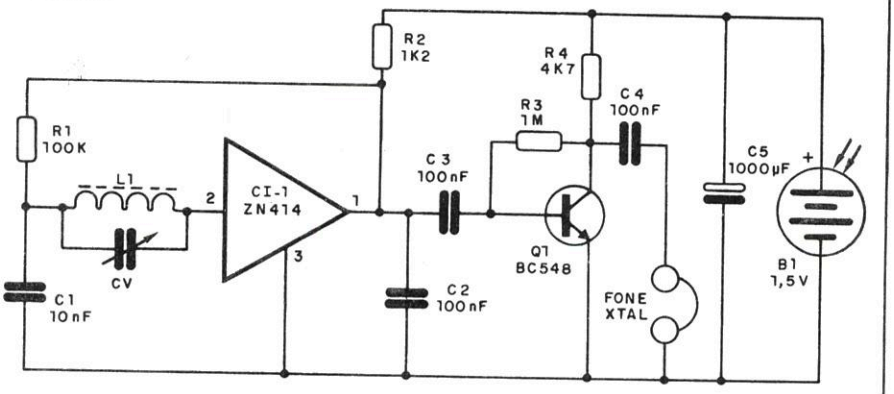
A placa de circuito impresso muito compacta é mostrada na figura 4.

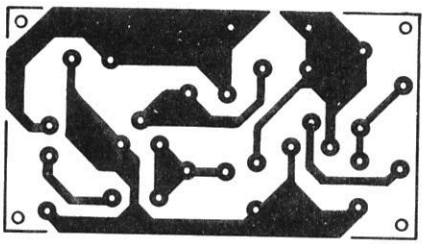
L1 consiste em 80 voltas de fio 30 num bastão de ferrite de 5 a 10cm de comprimento com diâmetro entre 0,5 e 1cm.

O variável é comum para ondas médias com 180 a 360pF.

Os resistores são de 1/8 e 1/4W e os capacitores são disco de cerâmica. O transistor pode ser qualquer NPN de uso geral com bom ganho, como os

FIGURA 3





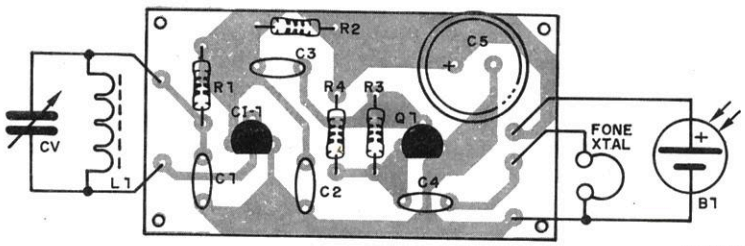


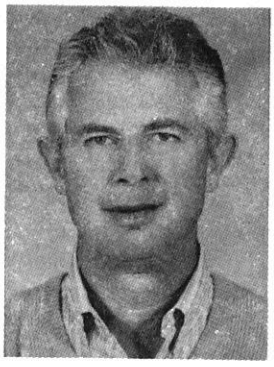
FIGURA 4

O QUE A HELIODINÂMICA FAZ COM O SOL

Com sede na Rodovia Raposo Tavares Km 41, Vargem Grande Paulista – São Paulo – a ***Heliodinâmica,*** *uma empresa brasileira dedicada a pesquisas na área de energia solar, é responsável pelo desenvolvimento do sistema de transformação de energia solar em eletricidade que é inédito no Brasil e resultado de uma avançada tecnologia, genuinamente nacional.*

A Heliodinâmica é dirigida por pessoas que há muitos anos se dedicam ao desenvolvimento industrial do País, especialmente no campo da eletrônica e da engenharia de sistemas, investindo no campo da energia solar e da microeletrônica, fabricando lâminas de silício e células fotovoltaicas. Ampliando esse objetivo, a Empresa deu início ao seu projeto mais ambicioso: o desenvolvimento da capacitação tecnológica e industrial de ***transformação de silício metalúrgico nacional em silício ultrapuro.***

Apesar do mercado sempre retraído para instalação de sistema de geração de eletricidade a partir de energia solar e de um desempenho em 86 que resultou num faturamento de 28,3% abaixo do previsto, o presidente da Heliodinâmica, Bruno Topel, 52, está esperançoso de que, com o lançamento do Pró-Solar em abril de 88, o uso desse tipo de energia seja divulgado e incentivado.



BRUNO TOPEL

A fábrica da Heliodinâmica, em Vargem Grande Paulista, tem capacidade instalada para produzir 1.000kW/ano em módulos fotovoltaicos mas está utilizando apenas 20% dessa capacidade atualmente. "O mercado nacional para módulos fotovoltaicos está adormecido", comenta Topel e acrescenta que enquanto no Brasil o uso de energia solar é de 200kW/ano, na Índia o uso é de 2.000kW/ano, dez vezes mais, e na Colômbia, 500kW/ano.

Para este ano Topel estima um faturamento em torno de US$ 6 milhões. No primeiro semestre 60% desse valor já foi realizado com vendas para clientes estatais e privados como a Telebrás, a Klabim, a Funai, A Vale do Rio Doce, a Marinha, a Petrobrás e a Embratel.

O aproveitamento da energia solar fotovoltaica já se encontra em estágio adiantado, a ponto de poder concorrer com as fontes convencionais, com a vantagem de que, por se tratar de uma energia limpa, renovável, gratuita e totalmente disponível, representa uma segurança absoluta de obtenção da energia necessária – fato que proporciona total independência de qualquer eventual e previsível indisponibilidade ou de racionamento das fontes energéticas convencionais.

Por outro lado, alcançadas as metas do domínio tecnológico de produção de lâminas de silício para a microeletrônica, a partir de matéria prima nacional, o Brasil terá consolidado a sua pretensão de independência tecnológica na informática a ascenderá a uma posição de destaque entre os países de atuação nesses importantes campos, tornando o País independente de tecnologias nem sempre adequadas às condições brasileiras.

BC238, BC239, BC548 ou BC549.

O eletrolítico de entrada da fonte para filtragem de eventuais ruidos é de 1 000µF x 3V ou mais.

O fone deve ser de cristal, pois outro tipo não funcionará. Eventualmente, com menor ganho pode ser usado um fone de baixa impedância (tipo walk-man) com um transformador de saída de pelo menos 1k de primário, ligado conforme mostra a figura 5, em lugar de resistor de carga de coletor do transistor.

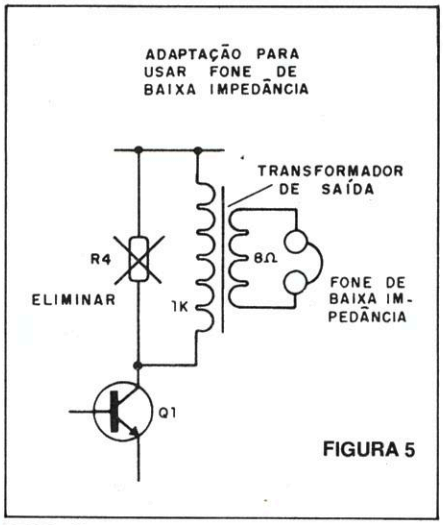


FIGURA 5

OPERAÇÃO

Para utilizar o rádio, basta iluminar a célula com a luz forte de uma lâmpada ou então luz solar direta e sintonizar em CV as estações desejadas.

O aparelho não funcionará bem com luz de lâmpadas fluorescentes ou fonte de muito baixa intensidade.

Um capacitor de pelo menos 4700µF, em lugar do eletrolítico de 1000µF, permite a formação de "reservatório de energia" que manterá o rádio em funcionamento mesmo quando ocorrerem sombras por alguns momentos.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – ZN414 – circuito integrado (rádio)
Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN
L1 – bobina (ver texto)
CV – variável (ver texto)
B1 – célula solar de 1,8V x 500mA (Heliodinâmica)
C1 – 10nF – capacitor cerâmico
C2, C3 – 100nF – capacitores cerâmicos
C4 – 47 a 100nF – capacitor cerâmico
C5 – 1000µF x 3V – capacitor eletrolítico
R1 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 – 1k2 – resistor (marrom, vermelho, vermelho)
R3 – 1M – resistor (marrom, preto, verde)
R4 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, fios, solda, fone de cristal, caixa para montagem etc.

ÓRGÃO/OSCILADOR SOLAR

Este projeto tem finalidade experimental e recreativa, servindo ao mesmo tempo para demonstrar a produção de energia pela luz com a nossa Célula Solar e para produzir sons, inclusive música, com bom volume num pequeno alto-falante. Na versão "órgão" peças musicais simples podem ser executadas.

O oscilador que descrevemos utiliza apenas dois transistores e pode ser alimentado com tensões a partir de 1,2 volts. Com a nossa célula solar experimental e iluminação relativamente forte, como por exemplo uma lâmpada de 100 watts no teto ou então uma luminária com lâmpada de 60 watts a 40cm, teremos um bom som no alto-falante. É claro que o rendimento máximo será obtido com a iluminação solar direta, mas em todos os casos o som é obtido de um alto-falante.

Na versão simples, temos um simples oscilador de áudio que serve para demonstrar uma dupla conversão de energia: a luz (energia radiante) é convertida em energia elétrica e no alto-falante a energia elétrica é convertida em energia acústica (sons).

A freqüência do som produzido poderá ser modificada num potenciômetro tornando assim o projeto mais versátil.

É importante observar que a intensidade da luz não influi na freqüência, mas sim no volume, pois dela depende a energia gerada. A freqüência é dada somente pelo ajuste de P1 e pelo valor de C1.

Na segunda versão, de órgão eletrônico, a freqüência do som depende do toque de uma ponta de prova num painel de circuito impresso em forma de teclado. Para cada região cobreada tocada, que corresponde a uma nota musical ajustada num trim-pot, temos o som correspondente produzido. Não é preciso dizer que a energia para a operação vem da célula solar.

Na versão básica podem ser usados 7 trim-pots, mas se desejarmos os semitons poderemos colocar mais 5. O ajuste de cada um ou afinação é individual.

MONTAGEM

Na figura 1 damos o diagrama básico do oscilador em que nos pontos A e

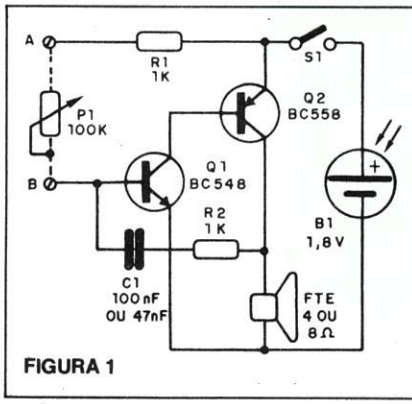
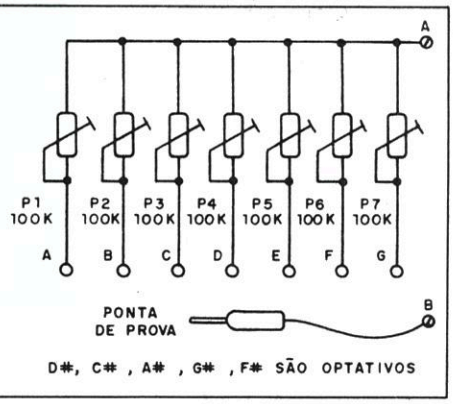


FIGURA 1



B é ligado o potenciômetro ou trim-pot de ajuste do som para versão de oscilador simples.

Para a versão de órgão ligamos em A o teclado formado por 7 a 12 trim-pots e em B a ponta de prova que pode inclusive ser feita com um prego grande. O fio deve ter pelo menos 50cm para a maior mobilidade na operação.

Na figura 2 damos a sugestão de placa de circuito impresso para esta montagem.

Na figura 3 temos a sugestão de teclado feita com uma segunda placa de circuito impresso.

Como se trata de montagem didática também damos uma versão em ponte de terminais que é mostrada na figura 4.

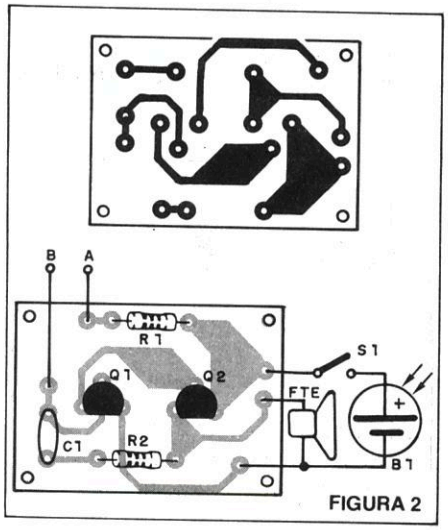


FIGURA 2

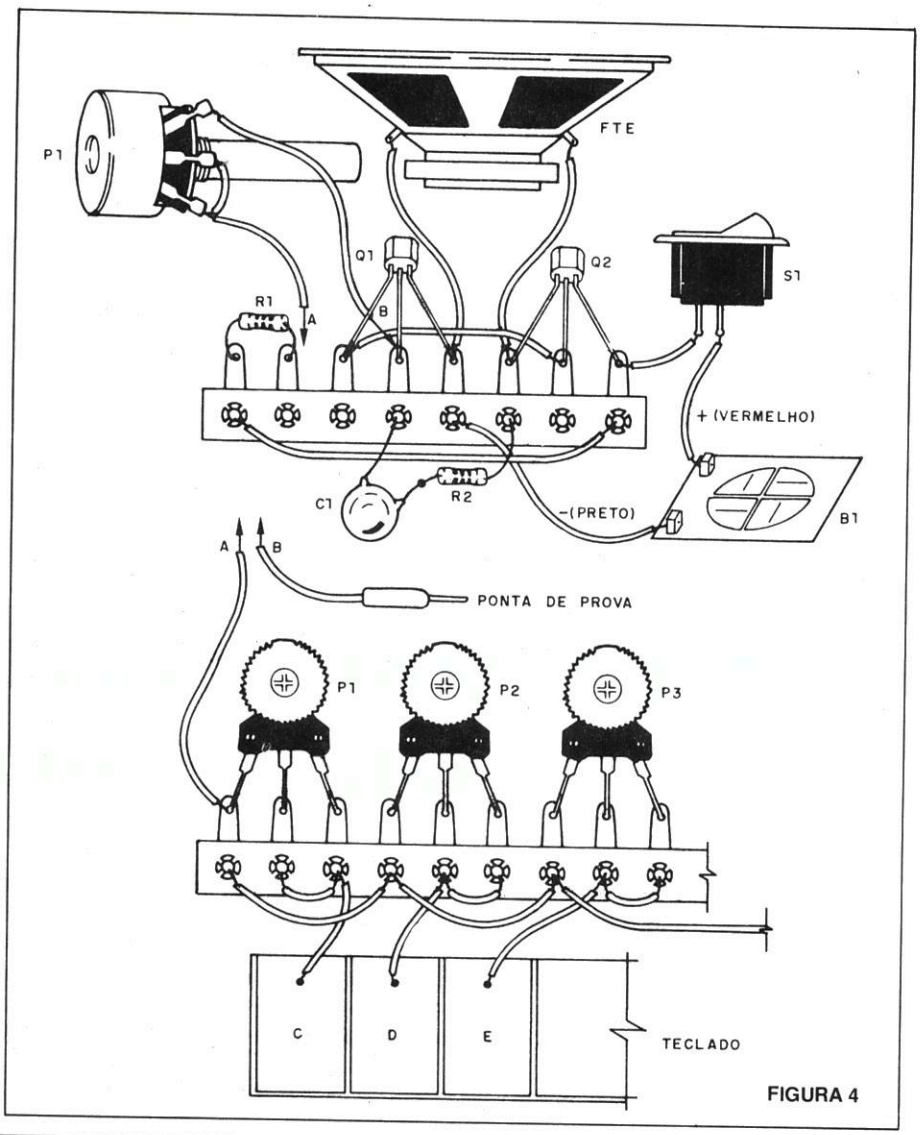


FIGURA 4

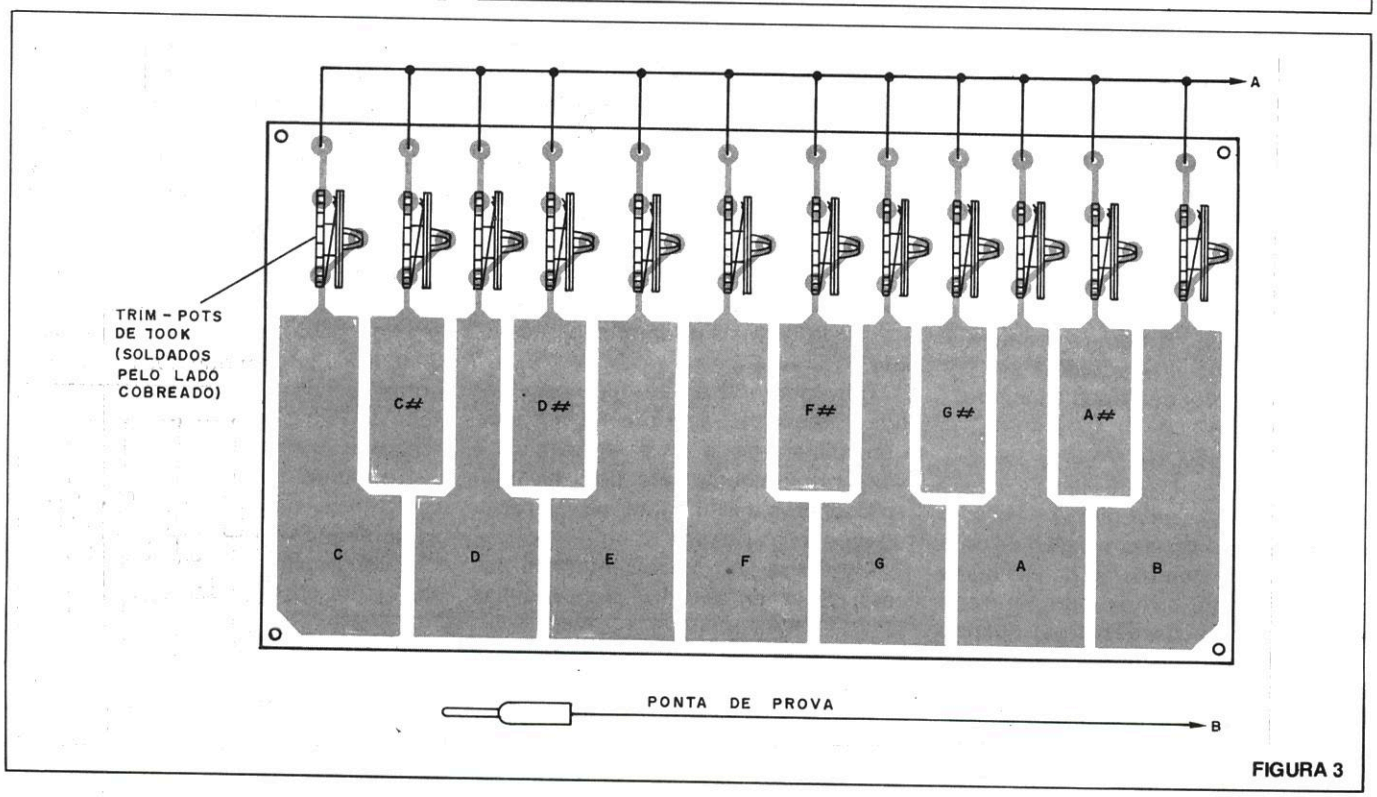


FIGURA 3

Para esta temos como alternativa para o teclado um conjunto de chapinhas de metal.

Os resistores usados podem ser de 1/8 ou 1/4W, com qualquer tolerância, e o capacitor tanto pode ser cerâmico como de poliéster. Para 47nF (0,05 ou 0,047μF) o som mais agudo do que com 100nF (0,1 ou .1μF).

Para maior rendimento do som será interessante usar um alto-falante de pelo menos 10cm e instalá-lo numa pequena caixa acústica.

USO

Para o oscilador simples basta iluminar a célula e verificar a intensidade do som produzido que pode ser ajustado em P1. Observe a polaridade dos fios na ligação pois, pelo contrário, o circuito não funcionará.

Para a versão de órgão será preciso afinar separadamente cada nota, tocando com a ponta de prova na tecla e ajustando o trim-pot correspondente.

Depois de afinado, é so tocar sua música preferida!

Obs.: Este circuito funcionará na versão de oscilador como um curioso despertador solar. O clarear do dia fará com que ele entre em ação emitindo som!

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN
Q2 – BC558 ou equivalente – transistor PNP
P1 – 100k – potenciômetro ou trim-pot
B1 – célula solar Heliodinâmica 1,8V x 500mA
FTE – alto-falante de 10cm com 4 ou 8 ohms
R1, R2 – 1k x 1/8W – resistor (ver texto)
Diversos: 7 ou 12 trim-pots de 100k para versão órgão, placa de circuito impresso ou ponte de terminais, ponta de prova, fios, solda etc.

CARREGADOR DE PILHAS DE NICAD

Pilhas recarregáveis de Nicad (Niquel-Cádmio) já podem ser encontradas em algumas casas especializadas de nosso país. Essas pilhas podem ser recarregadas várias vezes, o que compensa o investimento inicial na sua aquisição, já que elas custam bem mais do que pilhas comuns. No entanto, para desfrutar de todas as vantagens do uso deste tipo de pilha, é preciso ter um carregador, e um carregador envolve a presença de outra forma de energia. Para os casos em que não se dispõe de energia elétrica da forma convencional porque não fazer a carga a partir da energia solar!

O que descrevemos a seguir é um processo muito simples para fazer a recarga de pilhas pequenas, médias e grandes a partir de nossa célula solar, do tipo de Nicad, já que outros tipos de pilhas (comuns e alcalinas) não admitem recargas.

Deixando as pilhas ligadas à célula solar por um dia inteiro, podemos ter uma carga média (meia carga), o que garantirá o funcionamento de rádios por muitos dias, lanternas por muitas horas e outros eletrodomésticos por tempo que depende de seu consumo.

COMO FUNCIONA

Para carregar uma pilha de Nicad o que se faz é forçar a circulação de uma corrente de intensidade determinada pelo fabricante, em sentido contrário ao da corrente de descarga, quando em funcionamento normal, conforme mostra a figura 1.

Um processo simples, que já descrevemos em outras edições, consiste em se ligar uma fonte de corrente constante à pilha ou ao conjunto de pilhas, fazendo circular uma corrente no sentido inverso por tempo que depende das especificações dadas pelos fabricantes. (figura 2)

Veja que, devemos ter uma tensão sempre maior do que a da pilha a plena carga, ou conjunto de pilhas, para que a corrente possa circular no sentido inverso. Este fato é uma limitação para a utilização da célula solar na carga direta de mais de uma pilha de Nicad.

Considerando então que nossa célula fornece no máximo 1,8V e que uma pilha precisa de pelo menos 1,2 volts por unidade para uma recarga, só podemos inicialmente fazer a carga de uma delas por vez.

Uma solução interessante seria fazer a carga "em rodízio" de suas pilhas

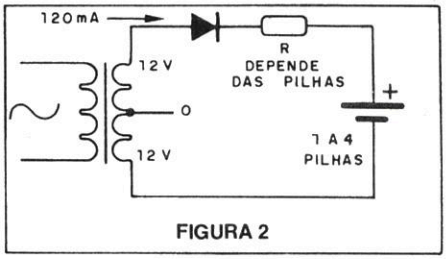


FIGURA 2

ou então partir para a solução que será dada em outro projeto desta série.

Uma pilha grande de Nicad marca CADNICA, por exemplo, precisa de 16 horas de carga para uma corrente de 120mA. Pilhas médias e menores têm menores correntes.

Tomando por base os 500mA de corrente de nossa célula, devemos fazer as seguintes considerações:

Com a pilha completamente descarregada ela representa praticamente

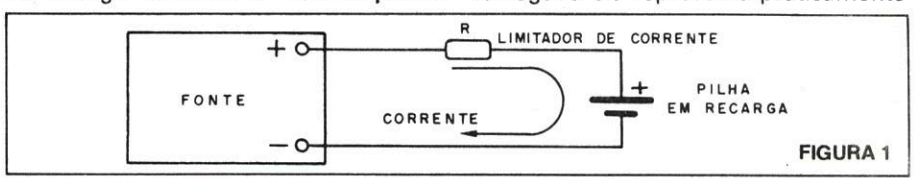


FIGURA 1

um curto-circuito para a célula que então fará circular a corrente máxima de 500mA que não é recomendável. Um resistor limitador pode então ser ligado em série.

Calculamos este resistor de modo que a pilha colocada na recarga ainda tenha uma tensão de pelo menos 1,0V. Neste caso, uma corrente inicial pòuco maior que a média de 120mA para as pilhas grandes pode ser admitida. Utilizamos então um resistor de 2,2 ohms para pilhas grandes. Observamos que, como a célula não é uma fonte de corrente constante, a corrente de carga cai à medida que a célula de Nicad se carrega.

Para pilhas médias o resistor pode ser de 4,7 ohms e para pilhas pequenas de 10 ohms.

Isso nos leva a um circuito extremamente simples mostrado na fig. 3.

Um suporte de pilha única é usado e é muito importante observar sua polaridade. Pode ser previsto no circuito um ponto para ligação do multímetro para monitoração do tempo de carga.

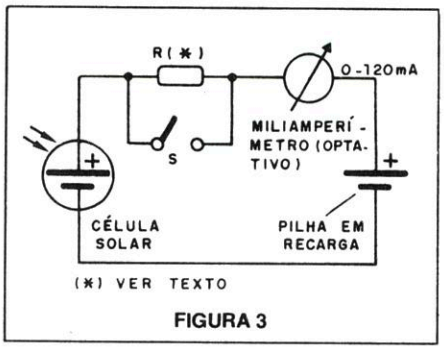


FIGURA 3

Este tempo vai depender não só das características da pilha como também do grau de iluminação.

Uma sugestão adicional consiste em se colocar uma chavinha para corrente direta para quando a pilha estiver próxima da carga completa.

Não recomendamos a carga em paralelo, pois seria preciso usar diodos para separar as correntes de carga e evitar problemas por desequilíbrio de uma das pilhas do conjunto, e os diodos causam uma forte queda de tensão (mesmo os de germânio) que neste circuito prejudica o funcionamento do sistema. A corrente seria sensivelmente reduzida. Nada impede, entretanto, que você pesquise outros meios de usar sua célula na recarga de suas pilhas de Nicad.

CONVERSOR PARA 3V

Se você tem um radinho de duas pilhas pequenas eis uma maneira de alimentá-lo com energia solar de uma única célula de 1,8V – um conversor simples de bom rendimento. Operando com uma tensão alternante que chega aos 5V, podemos até usar um dobrador e obter 6V, mas com correntes proporcionalmente menores.

A idéia básica é simples: convertemos a corrente contínua da célula em alternada e aplicamos a um transformador que dobra a tensão. Depois, é só retificar e obter pelo menos 3V para a alimentação de um radinho.

Como não se pode criar energia, a corrente obtida no final é bem menor que a máxima em condições normais, no entanto ainda assim suficiente para alimentar um radinho de duas pilhas em volume normal.

Testamos o protótipo com o rádio National RF4210W de duas pilhas grandes e obtivemos seu funcionamento normal a médio volume, quando o consumo de corrente esteve da ordem de 10mA.

Para maiores correntes deveremos futuramente dar um projeto de maior rendimento.

COMO FUNCIONA

São usados dois transistores na configuração osciladora, já conhecida pelos bons resultados apresentados e que tem sido bastante explorada em nossas publicações.

A freqüência deste oscilador é ajustada em P1 de modo a se obter o maior rendimento na transferência de energia. O ajuste vai depender do transformador.

Usamos um autotransformador que, na realidade, é obtido de um transformador de alimentação comum com secundário de 6+6V e corrente entre 100 e 500mA.

A saída de tensão mais elevada é retificada por D1 e depois filtrada pelo eletrolítico C3.

Ligando um voltímetro em C3 você notará que a tensão pode chegar até mais de 5V, mas este é um valor de pico sem carga. Com a ligação do rádio ou outra carga, a tensão cairá e isso vai depender do consumo do aparelho. Devemos então ter um consumo que nos leve próximo a 3V, o que facilmente será conseguido com um ajuste de médio volume de um rádio comum.

O grau de iluminação da célula influi diretamente na corrente obtida e para o caso de um rádio, cujo consumo é relativamente alto em vista das eventuais perdas no conversor, é preciso luz forte.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo na figura 1.

Na figura 2 temos a sugestão de montagem em uma pequena placa de circuito impresso.

O trim-pot de ajuste P1 não é crí-

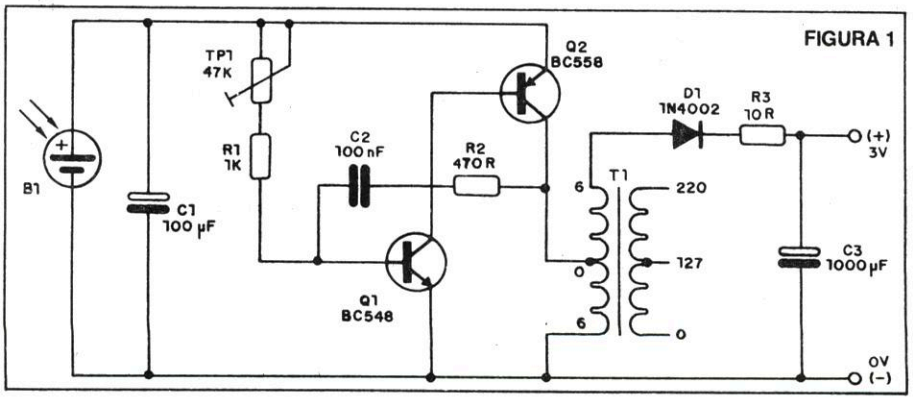
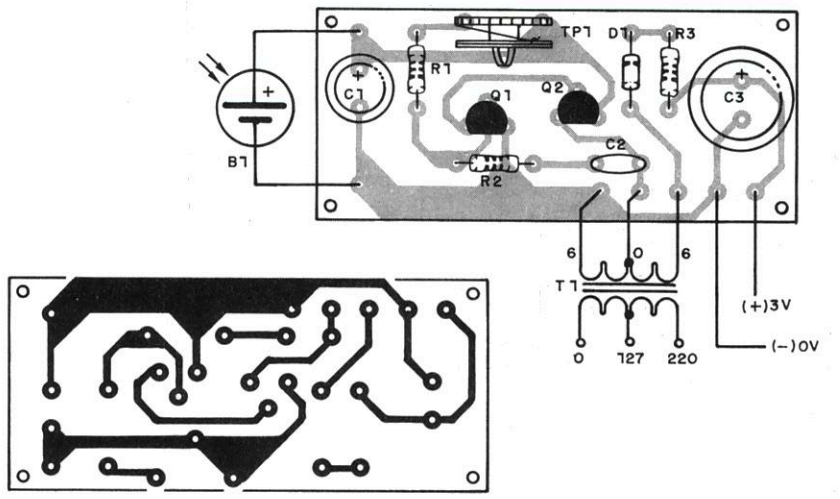


FIGURA 1

FIGURA 2



co podendo ter valores entre 22k e 47k. Os resistores são de 1/8W e os capacitores eletrolíticos têm tensões de trabalho entre 3 e 12V.

O transformador T1 deve ter secundário de 6+6V com corrente entre 100 e 250mA. O primário, por não ser usado, não importa.

O diodo D1 pode ser de qualquer tipo entre 1N4002 e 1N4007.

Os transistores admitem diversos equivalentes como: para o BC548 temos o BC237, BC238, BC547, BC549 e para o BC557 temos o BC307, BC308 BC558 e BC559.

PROVA E USO

Para a prova basta ligar na saída um multímetro na escala de tensões contínuas que permita ler 3V e iluminar a célula solar. Para prova de bancada use uma lâmpada de 60W a uns 20cm de distância de célula.

Ajuste então P1 para a maior leitura de tensão possível. O valor será superior a 3V pois o capacitor vai carregar-se com a tensão de pico obtida no oscilador. Com o rádio ligado, esta tensão vai cair.

Ligue então o rádio a ser alimentado usando um jaque para a fonte, se houver, ou então suas garras presas ao suporte de pilhas (que devem ser retiradas). É preciso observar a polaridade desta ligação.

Com a iluminação da célula, o rádio deve funcionar normalmente com volume médio. Não abra todo o volume pois pode haver distorção.

Se o rádio não funcionar normalmente, verifique a tensão e ajuste P1. Se ainda nada for conseguido, o problema pode estar no transformador. Se a tensão estiver muito baixa no rádio, reduza o valor de R3 ou então retire-o do circuito.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 – transistor NPN
Q2 – BC558 – transistor PNP
D1 – 1N4002 ou equivalente – diodo
B1 – 1,8V x 500mA – Célula Solar Heliodinâmica
T1 – transformador de 6+6V – ver texto
P1 – 47k – trim-pot
R1 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
R2 – 470 ohms – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R3 – 10 ohms – resistor (marrom, preto, preto)
C1 – 100µF x 3V – capacitor eletrolítico
C2 – 1000µF x 3V – capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda etc.

EXPERIÊNCIAS DIVERSAS

Uma demostração didática do funcionamento de uma célula solar envolve alguns dispositivos em que ocorram transformações visíveis de energia. Numa sala de aula é interessante mostrar a transformação da energia solar em eletricidade, mas a eletricidade não pode ser vista. Assim, damos a seguir diversos efeitos da eletricidade gerada por uma célula solar que podem ser vistos, ouvidos ou sentidos que enriquecem sua demonstração numa aula, exposição ou feira de ciências.

Os 1,8 volts máximos sob corrente de até 500mA que a nossa célula solar fornece servem para alimentar muitos dispositivos simples, porém de efeitos interessantes a partir do ponto de vista didático. A seguir descrevemos alguns pequenos dispositivos que podem ser alimentados com a nossa célula e, em alguns casos, a partir de fontes menos potentes como a luz ambiente, uma lâmpada comum a uma certa distância etc.

Todo o material usado para estes dispositivos, na medida do possível, pode ser obtido até de velhos aparelhos eletrônicos fora de uso, o que os tornam atraentes para os professores de cursos secundários e mesmo de escolas técnicas que desejam enriquecer suas atividades práticas.

1. Comprovação da geração de energia por galvanômetro

Esta primeira experiência pode ser feita com a ajuda de um simples multímetro na sua escala de corrente que permita ler até 500mA ou, então, um VU-meter (microamperímetro) de 0-200µA ou próximo disso.

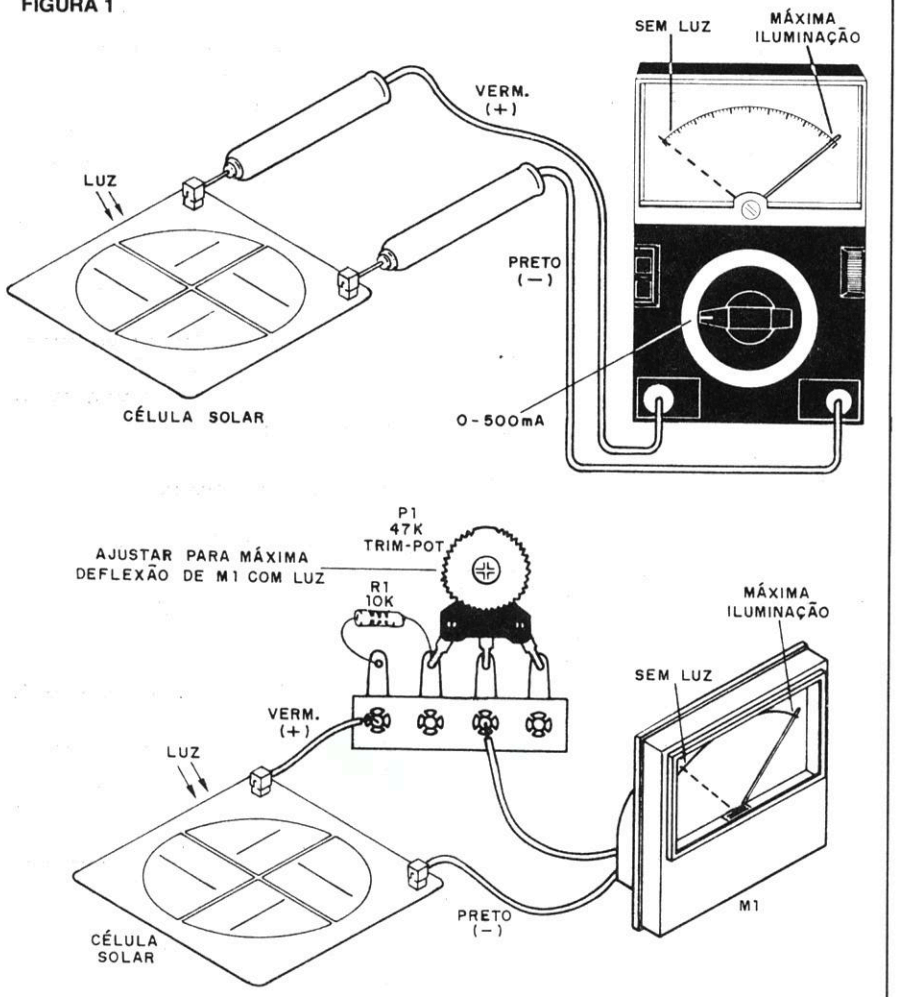
As ligações para os dois casos são mostradas na figura 1.

No caso do miliamperímetro do multímetro medimos a corrente de curto-circuito que chega para a célula sugerida a 500mA no sol direto.

Para o caso de VU medimos a tensão que se mantém mais ou menos constante em torno de 1,8V para uma boa faixa de intensidades de iluminação.

Cobrindo e descobrindo a célula, o

FIGURA 1



demonstrador pode mostrar aos alunos ou pessoas interessadas o movimento do ponteiro do instrumento que indica a produção de energia elétrica. A polaridade do instrumento deve ser invertida se houver tendência a deflexão para valores menores que zero, tanto de corrente (multímetro) como de tensão (VU).

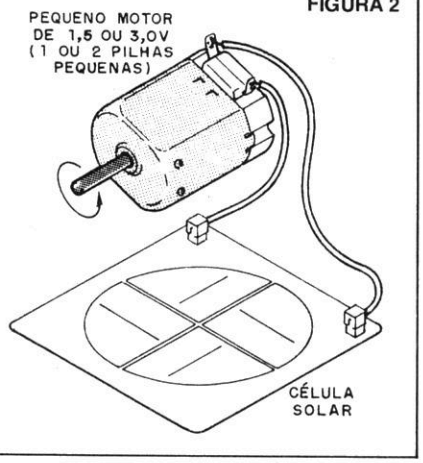
2. Alimentação de um pequeno motor

Temos aqui uma dupla conversão de energia: a luz é convertida em energia elétrica que, por sua vez, é convertida em energia mecânica num pequeno motor de corrente contínua.

Na figura 2 temos o modo de se fazer a ligação deste pequeno motor.

Devemos usar preferivelmente um motor pequeno para brinquedo de no máximo duas pilhas, do tipo "mole", já que os de eixo e rotor mais rígidos podem não partir com a iluminação plena da célula e mesmo exigir uma pequena ajuda. A iluminação para este caso deve ser direta do sol ou de uma

FIGURA 2



lâmpada de 60 a 100W colocada a uma distância de 20 a 40cm da célula, para uma demonstração em ambiente fechado.

Uma pequena hélice permite a construção de um "ventilador solar" e a colocação de um disco com gomos coloridos permite a realimentação simultânea da experiência do "disco de Newton" para a composição de cores. (figura 3)

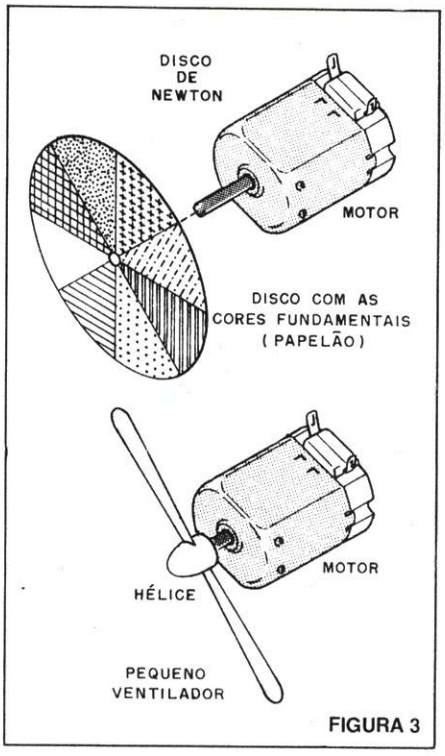


FIGURA 3

3. Eletroimã e/ou galvanômetro

Um eletroimã experimental pode ser alimentado pela célula e com ele perto de uma bússola podemos até

INSTRUMENTOS

OSCILOSCÓPIOS • MULTITESTER ANALÓGICOS E DIGITAIS • FONTES • GERADORES DE BARRAS, FUNÇÃO E ÁUDIO • FREQÜENCÍMETROS.

OFERTAS

Multitester ICEL:

IK-105 . . . . . Cz$ 5.290,00
IK-35 . . . . . Cz$ 4.890,00
IK-180 . . . . . Cz$ 1.690,00
MIC-2200 (digital) Cz$ 7.390,00

Financiamos para pessoas físicas e jurídicas, damos descontos a vista. Faça uma consulta sem compromisso. Atendemos também por Reembolso Postal.

LABTRON
Laboratório Eletrônico Ltda.
Rua Barão de Mesquita, 891
Box 59 – Andaraí
Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (021) 278-0097

construir um galvanômetro experimental para detecção da corrente, atestando assim a produção de energia elétrica.

O eletroimã é obtido enrolando-se de 100 a 500 voltas de fio esmaltado fino (30 ou 32) num prego de 3 a 5cm de comprimento ou um pequeno parafuso, conforme mostra a figura 4.

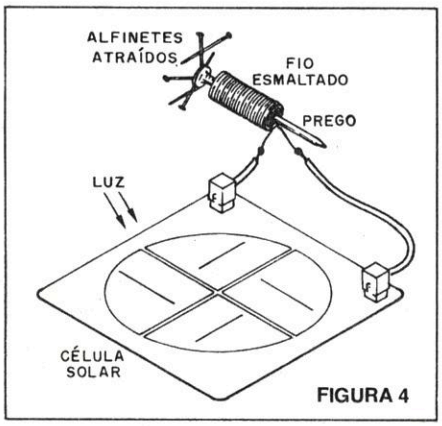


FIGURA 4

As pontas do fio devem ser raspadas no ponto de conexão à célula.

Iluminando a célula com uma luz de 60 a 100W ou expondo-a ao sol, o eletroimã atrairá objetos de metal ferroso como pequenos pregos, alfinetes, limalhas, giletes etc.

Para termos o galvanômetro podemos usar a configuração mostrada na figura 5 em que utilizamos uma caixinha de papelão com uma bússola comum no seu interior.

A bobina é formada por 40 a 100 voltas de fio fino.

Iluminando ou fazendo sombra na célula veremos a movimentação da agulha atestando a produção de corrente pela mesma, a qual é responsável pelo campo da bobina. Posicione a bússola de modo que o movimento seja maior. A iluminação para esta experiência pode ser fraca. Até mesmo a luz do teto de uma sala produzirá os efeitos desejados.

4. Eletrólise solar

Temos aqui uma experiência de dupla conversão de energia também: a luz é convertida em energia elétrica que, por sua vez, provoca uma reação química de decomposição da água (energia química).

Tudo o que precisamos é de um recipiente de vidro em que embocamos dois tubos de ensaio, conforme mostra a figura 6.

A solução é água + ácido sulfúrico na proporção de 1 parte para 20 (1 parte de água para 20 de ácido) e no pólo positivo teremos o aparecimento de bolhas de oxigênio enquanto no negativo despreende-se o hidrogênio.

Mostre que, com iluminação mais intensa, a produção de bolhas aumenta.

5. Um barco solar

Na figura 7 damos uma sugestão de "barco solar" movido a luz do sol, como o nome sugere, e que pode ser usado em pequenos tanques ou piscinas. O pequeno motor de 1,5V movimenta uma hélice que impulsiona o barco pois joga o ar para trás (tipo aerobarco). O conjunto deve ser leve, feito de madeira balsa.

CONCLUSÃO

Com a associação de duas células obtemos uma tensão da ordem de 3,6V que é suficiente para alimentar muitos dispositivos eletrônicos e elétricos que então poderão ser usados nas demonstrações.

A imaginação do professor ou do aluno é muito importante na criação de experiências que possam ser usadas para demonstrar o princípio de funcionamento de células solares. Do mesmo modo, estas experiências servem também como ponto de partida para pesquisas sérias envolvendo o uso da energia solar.

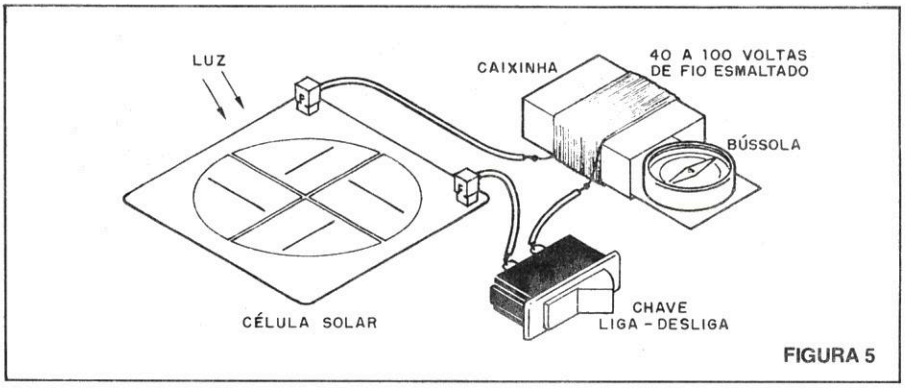


FIGURA 5

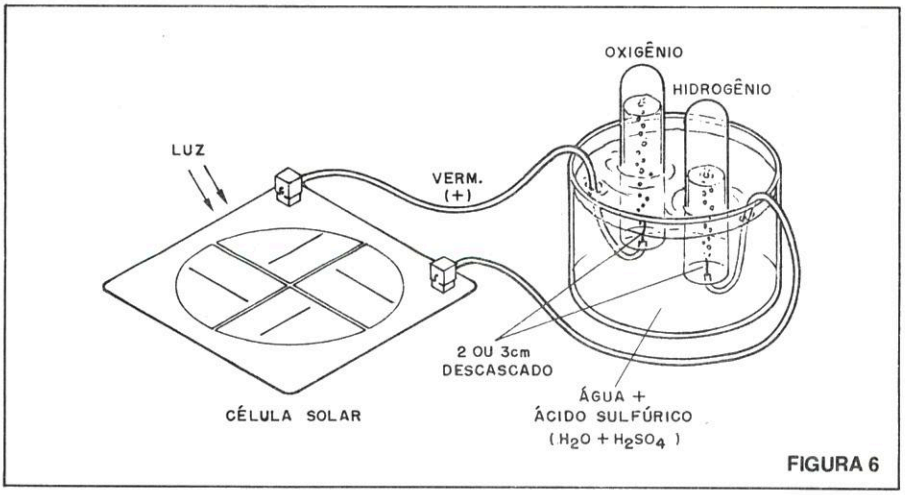


FIGURA 6

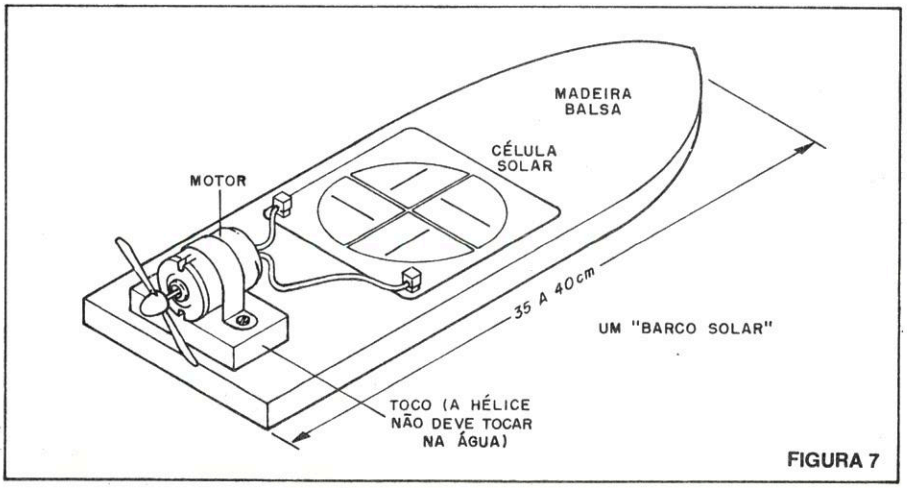


FIGURA 7

Espaço de Difusão da OBRA EDUCACIONAL E FORMATIVA do Instituto Nacional CIÊNCIA

16

Noticiário CIÊNCIA

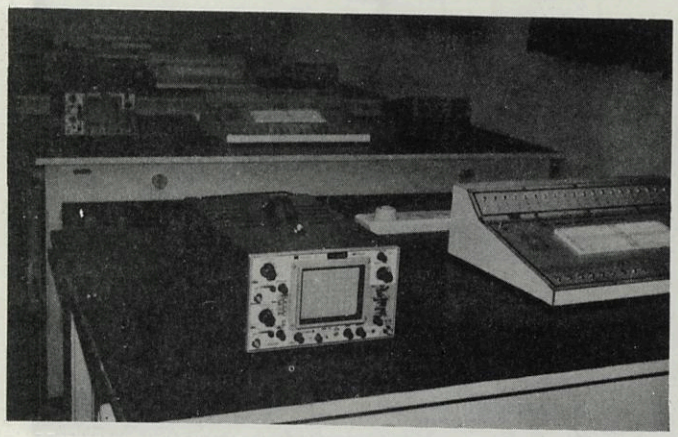
DEZ – 87

BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO DADAS NA

Cedetec
INATEL

Cumprindo rigorosamente com os Benefícios Exclusivos oferecidos aos nossos Alunos, no dia 09/11/87 ingressou na "INATEL" o primeiro grupo de Bolsistas do CIÊNCIA! Ao término do valioso Estágio, tanto os Alunos, como a própria "INATEL" manifestaram sua mútua satisfação e agrado, tanto pela elevada qualidade da Bolsa, quanto pelo excelente nível demonstrado pelos nossos Estudantes.

As Bolsas de Especialização na "INATEL" constituem uma livre escolha de nossos Alunos Colaboradores, que podem especializar-se em: COMUNICAÇÕES VIA SATÉLITE – TELEFONIA RURAL – SISTEMAS DE RÁDIO DIGITAL – SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES OPTICAS – CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL – SISTEMAS DE MICROONDAS – REDE DE TELEPROCESSAMENTO. Em qualquer dessas opções, o Bolsista, Aluno do CIÊNCIA, estuda e treina à razão de 8 horas diárias, capacitando-se com gabaritados Professores, reconhecidos em todo o Brasil.

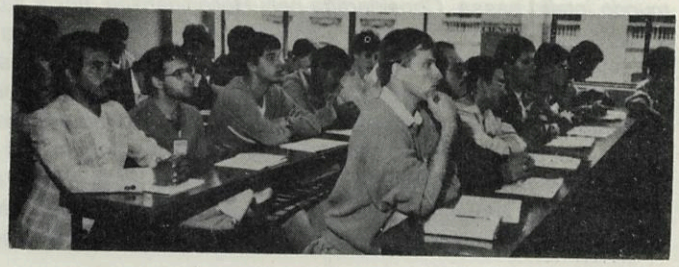


O Equipamento de apoio técnico/didático que compõe o Parque Educacional do Instituto é moderno, farto e variado, com Instrumental de alta qualidade, vários Laboratórios Eletro-Eletrônicos, etc.

Lá já se formaram inúmeros Profissionais, muitos dos quais são hoje donos de importantes Empresas de Equipamentos Eletrônicos. Todos os formados constituem o justo orgulho dos Professores e Diretores de tão conceituado Estabelecimento de alta Formação Tecnológica.

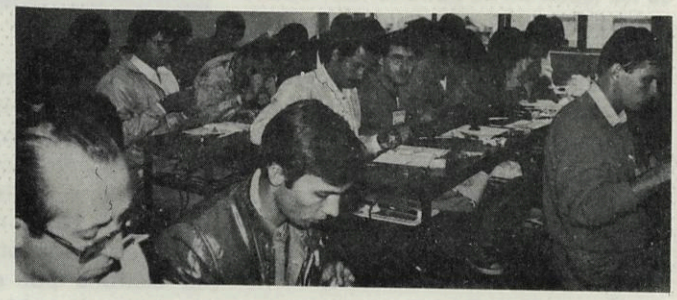
EXCLUSIVA OBRA EDUCACIONAL E FORMATIVA DO CIÊNCIA

O Instituto Nacional CIÊNCIA é o único Sistema de Ensino LIVRE à Distância que REALMENTE facilita, apoia e beneficia em tão alto grau aos seus Alunos e Graduados, através das BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO, todas de grande valor tecnológico, ministradas nas melhores Entidades, com os melhores Equipamentos e sob a orientação dos melhores Professores. É inegável que o CIÊNCIA DÁ, SEMPRE, MUITO MAIS DO QUE PROMETE!



Nossa OBRA EDUCACIONAL E FORMATIVA é Exclusiva no País, somos os únicos que formamos, através desse extraordinário Método, VERDADEIROS Profissionais em Eletrônica, com chances REAIS de Especialização nas mais importantes áreas da Tecnologia, visando um maior e melhor Futuro! O Sucesso dos Graduados Superiores do CIÊNCIA está, portanto, GARANTIDO... Ser um Profissional com Títulos do CIÊNCIA, do CEPA e das Instituições onde se Especializam Tecnologicamente, assegura um futuro de Sucesso e Alto Padrão de Vida.

Às Exclusivas Bolsas de Especialização, soma-se todo o Ensino LIVRE, as valiosas Pastas de Trabalhos Práticos, o farto Material Didático fornecido pelas mais importantes Empresas de Eletro-Eletrônica, as dezenas de Ferramentas, todos os Kits, Aparelhos, Instrumentos Eletrônicos, Gravador, TV a Cores completo, T.R.C. para seu Videoscópio, etc. E ainda tem mais: Aulas Práticas já na 1a. Etapa, ministradas nas próprias Instalações do CIÊNCIA (que, para tanto, mantém em sua Sede salas e Laboratórios, funcionais, modernos e completos), Treinamentos Extras e Treinamento Final, a que têm direito os Alunos Superiores! Fica assim claro que a Obra Educacional do CIÊNCIA é realmente ÚNICA e EXCLUSIVA no Brasil, que "transforma" uma pessoa comum (tendo como únicos requisitos a Vontade e a Dedicação...) em um verdadeiro Profissional em Eletrônica.



Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - São Paulo

ESTUDAR NO "CIÊNCIA" NÃO É UMA OBRIGAÇÃO.., É, SIM, UMA INTELIGENTE E SÁBIA CONVICÇÃO DAQUELE QUE CONSCIENTEMENTE, ESCOLHEU O SEU FUTURO!

Na 4ª Capa encontrará o cupom para solicitar informação detalhada do Instituto Nacional CIÊNCIA

AS CÉLULAS SOLARES

Células solares, pilhas fotovoltaicas, fotocélulas, pilhas solares, ou qualquer que seja a denominação dada, sem dúvida constituem-se em fontes de energia que devem ser consideradas como soluções alternativas para a crise que atualmente o mundo inteiro passa. Considerada pela Heliodinâmica, única fabricante brasileira de tais dispositivos, como a fonte de energia do terceiro milênio, a célula solar pode ser analisada como uma importante alternativa para a alimentação de diversos tipos de dispositivos, conforme veremos neste artigo. Estudando inicialmente o princípio de funcionamento das células solares e suas possíveis aplicações práticas para o futuro (e também imediatas), pela primeira vez numa publicação técnica brasileira publicaremos, também, ***projetos práticos*** *envolvendo energia gerada a partir da luz com aplicações que vão desde a simples demonstração do princípio de funcionamento deste gerador até a descrição de dispositivos de real utilidade. Para tornar viável os projetos práticos a Heliodinâmica desenvolveu uma célula especial de baixo custo que estará à disposição dos leitores, principalmente professores de laboratórios e pesquisadores, através de nosso serviço de reembolso. Será uma fonte de energia solar permanente para o leitor realizar interessantes experiências.*

Newton C. Braga

Numa época em que se sente de maneira acentuada a falta de fontes de energia que possam manter em funcionamento todos os dispositivos elétricos que a moderna tecnologia desenvolve, e que o próprio custo da energia disponível cresce de maneira assustadora, a possibilidade de se obter energia abundante da mais potente de todas as fontes conhecidas – o Sol – deve ser analisada com o máximo de interesse.

A Heliodinâmica que fabrica em nosso país células solares de silício há muito se preocupa com esta forma de energia e ninguém melhor do que ela pode avaliar sua importância atual e nos próximos anos. (figura 1)

Como obter energia elétrica a partir da luz (solar ou de outra fonte)? Qual é o rendimento de uma célula solar? De que materiais elas são feitas? Que custo tem tal forma de energia e quando o investimento se torna compensador? Estas são algumas perguntas que, com auxílio da enorme experiência da Heliodinâmica no setor, procuraremos responder.



FIGURA 1

UM POUCO DA HISTÓRIA DA CÉLULA SOLAR

A influência da luz sobre as propriedades elétricas de determinados materiais já foi observada há muito tempo, muito antes de qualquer dispositivo prático ter sido inventado. Foi em 1839 que Edmond Becquerel observou pela primeira vez que a condutividade de determinados materiais se modificava com a incidência de luz.

Mais tarde, em 1873, Willoughby Smith observou que o mesmo efeito ocorria com o selênio. Outros relatos da mesma época registram que Heinrich Hertz teria observado a emissão de elétrons por eletrodos metálicos quando submetidos a radiação ultravioleta. (figura 2)

No entanto, o efeito em questão, denominado "efeito fotoelétrico", por muito tempo se estudou apenas como uma curiosidade científica, até que um importante trabalho publicado por Albert Einstein descreveu-o de uma maneira mais apropriada.

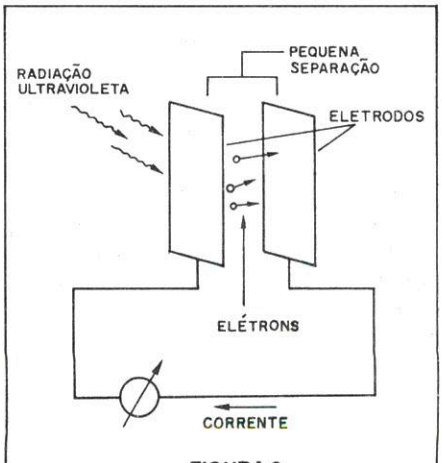


FIGURA 2

O que não se compreendia até então era porque na liberação das cargas elétricas, a partir da luz, o que influia na intensidade da corrente obtida não era a energia da luz em si, ou seja, a freqüência da radiação, mas sim a intensidade dada pelo fluxo, ocorrendo sempre um instante em que o efeito parava em função do comprimento de onda.

Einstein explicou o fenômeno de maneira exata, possibilitando assim que se pudesse posteriormente construir dispositivos práticos utilizando a energia gerada a partir da liberação de cargas pela luz e outros tipos de radiação. (figura 3)

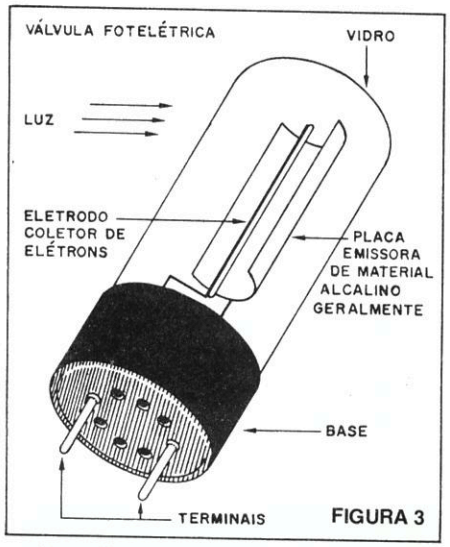


FIGURA 3

A explicação dada por Einstein foi a seguinte:

Para liberar os elétrons de um material é preciso que energia numa quantidade mínima incida sobre o mesmo. Este mínimo, entretanto, não significa o total de energia que a fonte emite.

Do mesmo modo que existe uma unidade mínima de matéria que é o átomo, também existe uma unidade mínima de energia chamada de "quanta" (plural quantum). Assim, a energia irradiada por uma fonte de luz se faz em pequenos "pacotes" que contém esta unidade mínima. Especificamente para o caso da luz, estes pacotes ou unidades mínimas são chamados de "fótons".

A quantidade de energia que carrega cada fóton depende de seu comprimento de onda. Assim, os fótons de maior freqüência ou menor comprimento de onda carregam mais energia que os de menor freqüência ou maior comprimento de onda. (figura 4)

Como num átomo de um material, para arrancar elétrons e, portanto, "liberar eletricidade", só um fóton pode

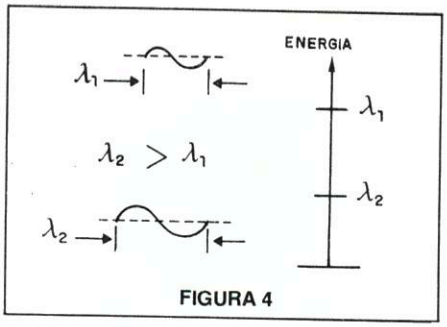


FIGURA 4

incidir de cada vez (a probabilidade de dois fótons "acertarem" um átomo ao mesmo tempo é muito pequena), é muito importante que este fóton tenha energia suficiente para arrancá-lo, ou seja, deve ter uma freqüência mínima.

Isso significa que não é a quantidade de fótons que determina quando o efeito começa a ocorrer e sim a freqüência mínima que eles possuam e, portanto, energia. Agora, a quantidade e elétrons liberados, sim, depende do fluxo de luz ou quantidade de fótons que incide no material considerado.

Diversos são os materiais que manifestam propriedades que permitem a construção de células solares, ou seja, dispositivos que podem ter cargas elétricas liberadas pela ação da luz e assim gerar eletricidade.

Apesar das explicações sobre o verdadeiro funcionamento das células terem sido dadas no início do século por Einstein, foi somente em 1954 que foi patenteada a primeira "bateria solar". Os autores da invenção foram D.M. Chapin, C.S. Fuller e G.L. Pearson, todos do Laboratório da Bell em Murray Hill, Estados Unidos.

O tipo de célula inventado naquela época é bastante semelhante ao que ainda hoje usamos. Os aperfeiçoamentos posteriores visaram melhorar seu rendimento e também baixar seu custo.

A CÉLULA SOLAR DE SILÍCIO

O silício é um dos elementos mais comuns na crosta terrestre. mas como todos os que estudam eletrônica sabem, para que ele possa ser usado na construção de dispositivos eletrônicos, é preciso que esteja num grau de pureza extremamente elevado.

Quando próximo do grau de pureza máximo, o silício é um metal fosco com uma capacidade relativamente pequena de conduzir a corrente elétrica (resistividade de valor médio).

Para que possamos ter as propriedades elétricas que permitem a construção de dispositivos eletrônicos devemos acrescentar impurezas ao silício em quantidades bem determinadas e de tipos especiais.

Partimos então de um cristal puro de silício, na forma de um tarugo, conforme mostra a figura 5.

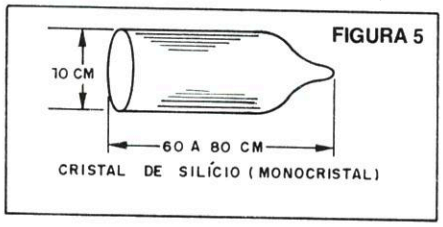


FIGURA 5

Este tarugo é cortado por serras diamantadas em finas fatias que não chegam a meio milímetro de espessura e que são denominadas "wafers".

As fatias são polidas e depois levadas a fornos onde são difundidas as impurezas que vão lhes dar as propriedades elétricas que permitem a transformação de energia luminosa em eletricidade. Como no caso dos diodos e transistores, podemos difundir impurezas cujos átomos possuam 3 ou 5 elétrons nas últimas camadas, caso em que obteremos silício semicondutor de tipo P ou do tipo N.

A difusão de impurezas com 3 elétrons na última camada, por exemplo, faz com que apareçam mais lacunas do que elétrons livres na estrutura, caso em que os portadores majoritários de cargas passarão a ser estas lacunas (P). Já as impurezas de 5 elétrons fazem com que os portadores majoritários de cargas sejam elétrons livres, caso em que teremos um semicondutor do tipo N.

No caso das fatias com diâmetros que chegam a aproximadamente 10cm, são difundidas impurezas do tipo P numa face e do tipo N na outra, o que significa a formação de uma junção entre elas. (figura 6)

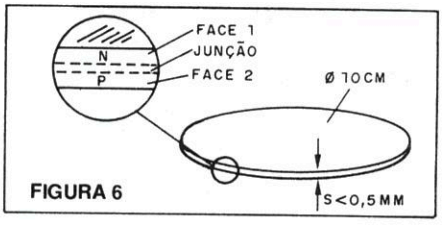


FIGURA 6

Cada fatia é como um grande diodo semicondutor, pela sua estrutura.

Quando expostas à luz, pelas suas dimensões (grande superfície) estas fatias podem captar grande quantidade de fótons que atuam sobre o material, arrancando elétrons dos átomos de silício.

Quando um fóton consegue arrancar um elétron de um átomo, temos

a formação de um par elétron-lacuna. (figura 7)

Este par ficará então sujeito à ação do campo elétrico intrínseco que existe no interior do material em vista da existência da junção, o que faz o elétron deslocar-se para a região de material N e a lacuna para a região de material P. Em conseqüência disso aparece nas faces do material uma diferença de potencial elétrico.

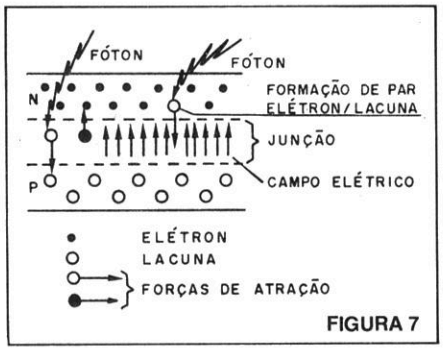


FIGURA 7

Se ligarmos um circuito externo às faces, utilizando para esta finalidade um sistema coletor de eletricidade, haverá a circulação de uma corrente elétrica com uma conseqüente transferência de energia. (figura 8)

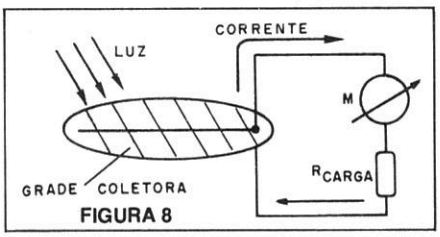


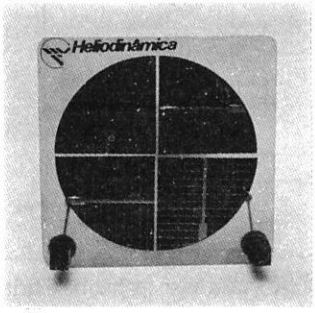
FIGURA 8

A tensão obtida no processo é mais ou menos constante, em torno de 0,45 volts, mas a corrente varia em função da quantidade de pares elétrons-lacunas formados, o que depende do fluxo luminoso e da superfície da fatia de silício.

Obtemos desta forma um dispositivo prático que pode converter energia radiante (luz) em energia elétrica.

O rendimento de tal dispositivo não é elevado, considerando que o Sol "joga" sobre a terra mais de 1kW de energia por metro quadrado. Com uma fatia completa cortada em 4 segmentos, os quais são ligados em série (para somar as tensões), podemos construir uma "pilha solar experimental" que fornece até 1,8 volts sob corrente de 500mA quando exposta diretamente à luz do sol. (figura 9)

A Heliodinâmica fabrica painéis que são compostos de dezenas de células, os quais permitem a produção de diversos watts de energia para as mais diversas aplicações.



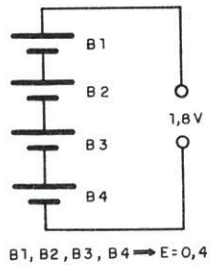


FIGURA 9

Na figura 10 temos um gráfico que mostra o comportamento elétrico de uma célula típica.

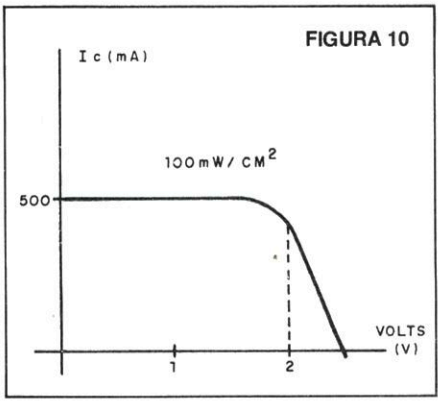


FIGURA 10

As células que descrevemos são do tipo "monocristalino" de Czochralsky, processo amplamente utilizado até 1980 quando então começaram a aparecer as células de silício multicristalino, com maior rendimento e que podiam ser fabricadas em dimensões maiores, ou mesmo quadradas com até 10cm de lado. A diferença de tamanho entre uma fatia redonda de 10cm de diâmetro e uma quadrada de 10cm de lado é da ordem de 28% (área), o que acarreta um melhor aproveitamento da superfície dos painéis e menor custo.

USO PRÁTICO

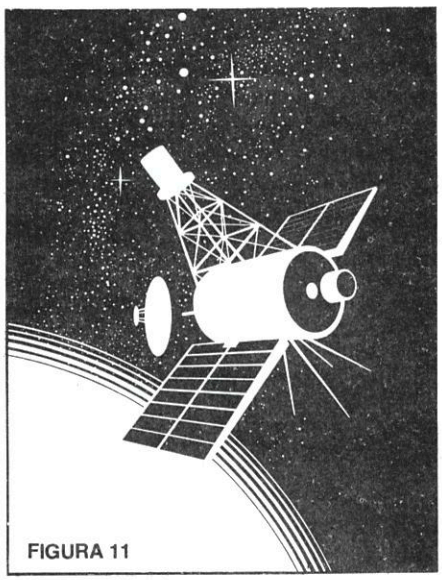
O investimento inicial para a instalação de células solares para fornecimento de energia em quantidades médias ainda é elevado, mas como sua durabilidade é praticamente ilimitada, o tempo se encarrega de tornar um empreendimento de porte para sua utilização compensável.

Assim, para locais em que não se pode dispor de outras fontes de energia (mesmo a longo prazo) ou ainda que necessite de energia por tempo indeterminado, a célula solar é uma solução a ser analisada.

Levando em conta estes fatos, podemos encontrar muitas aplicações práticas (já em uso no Brasil) para células e painéis de células de silício.

A Heliodinâmica fabrica diversos tipos de painéis de células solares que podem ser usados em aplicações citadas a seguir:

O primeiro uso que destacamos, e que propriamente não corresponde a algo ao alcance do experimentador, é a alimentação dos circuitos eletrônicos e carga de bateria de satélites artificiais. No espaço, não há possibilidade de utilização de meios físicos de fornecimento de energia e, no entanto, a energia solar está disponível em quantidade ilimitada. Painéis de células solares recobrindo a própria superfície do satélite podem fornecer energia para todos os equipamentos e carregar baterias para operação quando da passagem eventual pela zona de sombra da terra. (figura 11)


FIGURA 11

A Heliodinâmica fornece suas células para empresas de aeronáutica e espaço, como a que constrói atualmente o primeiro satélite brasileiro.

Outra aplicação importante é na alimentação de bóias de sinalização em alto-mar, estações repetidoras de TV e microondas, sinalização, telemetria etc., localizadas em pontos em que não possa haver uso da energia na forma convencional.

Para o grande público, a Heliodinâmica vende painéis que encontram aplicações importantes tanto de natureza doméstica como profissional (figura 12). Destacamos a seguir algumas delas:

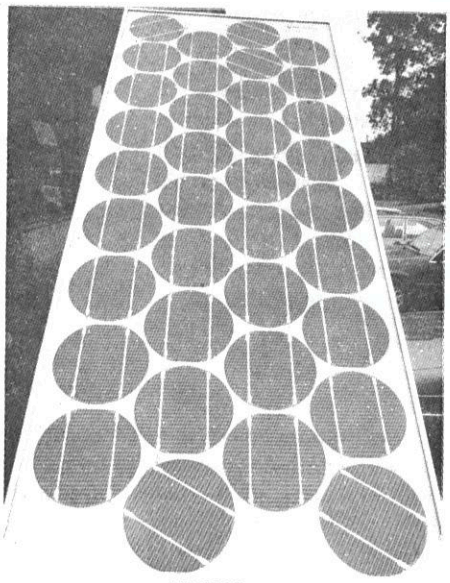


FIGURA 12

• Bombeamento de água para irrigação ou abastecimento em localidades que não dispõem de energia elétrica convencional – um painel de células solares pode alimentar uma pequena bomba de água que durante o dia se encarregará de transferir o líquido para locais em que ele falta ou mesmos encher um reservatório.

• Carga de baterias de aeronaves ou barcos de recreio – no primeiro caso para aeroportos de fazendas em localidades não servidas pela rede de energia e no segundo para viagens longas.

• Alimentação de eletrodomésticos em fazendas ou localidades não servidas pela rede de energia – painéis de média potência podem carregar baterias que, depois, durante a noite alimentão lâmpadas de baixo consumo ou pequenos eletrodomésticos tais como rádios e televisores de pequeno porte.

• Alimentação de transceptores para regiões sem energia ou sistemas de comunicações móveis – transceptores de VHF e outras faixas para comunicações podem ser alimentados por painéis solares.

• Fornecimento de energia elétrica para equipamentos de pesquisa em estações remotas – painéis solares podem alimentar sensores, gravadores de dados, transmissores instalados em locais de difícil acesso e não providos de energia da rede local.

• Alimentação de geladeiras em postos de saúde de locais isolados – A Heliodinâmica desenvolveu um geladeira alimentada por energia solar para ser instalada em postos de saúde de regiões desprovidas de energia da rede normal, mantendo assim vacinas, medicamentos etc. em temperaturas baixas, necessárias a sua conservação.

É claro que além de todos estes usos existem os recreativos e experimentais que envolvem pequenas potências tais como a alimentação de calculadoras, relógios, rádios, pequenos transmissores, carregadores de pilhas, etc., e que serão alvo de nossa parte prática nesta mesma Revista.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A POTÊNCIA.

O custo da energia obtida de células solares de silício é ainda muito alto para que ela seja usada como solução para todos os problemas de alimentação de dispositivos elétricos. Além disso, há de se considerar a potência que não é elevada o suficiente para que dispositivos de alto consumo sejam alimentados.

A energia solar é solução para os casos em que não se disponha de outra forma de energia e quando não se pretende que todos os dispositivos de uma casa ou instalação sejam alimentados à plena potência durante todo o tempo.

Em condições normais de iluminação um painel de 36 discos de silício como o HM 35C12 fornece aproximadamente 15 watts, o que é suficiente para alimentar um inversor de lâmpada fluorescente, um pequeno televisor ou carregar uma bateria para uso noturno. Esta bateria, entretanto, não poderá fornecer energia para **toda** a casa. Ela poderá alimentar um ou dois conjuntos de inversores ou um pequeno televisor por aproximadamente 6 horas.

UM POUCO MAIS DE TEORIA

A energia de qualquer tipo de radiação eletromagnética, inclusive a da luz, só pode existir na forma de porções discretas, as quais são chamadas de quanta ou fótons. A energia de um fóton depende de sua freqüência υ.

A energia de um fóton é então dada pela expressão:

$$\epsilon = h\upsilon$$

Onde: h é a constante de Planck equivalendo a $6{,}623 \times 10^{-27}$ erg s.

De acordo com a teoria da relatividade, se a energia de um sistema varia de uma certa quantidade ϵ, existe uma variação equivalente de massa no mesmo sistema equivalente a ϵ/c^2, onde c é a velocidade da luz. Isso significa que, para cada fóton emitido por um corpo, sua massa decresce de uma quantidade $\Delta m = \frac{h\upsilon}{c^2}$.

Estas propriedades são devidas à natureza corpuscular ou discreta da radiação e são denominadas propriedades quânticas.

A luz, como outras formas de energia eletromagnética, possui propriedades tanto ondulatórias como corpusculares.

O efeito fotelétrico é uma manifestação da natureza corpuscular da luz. Assim, a emissão de elétrons por um corpo iluminado é denominado efeito fotelétrico externo e obedece as seguintes leis fundamentais:

a) velocidade máxima dos elétrons liberados independe da intensidade da luz e é determinada apenas pela freqüência da luz incidente.

A equação a seguir permite relacionar os diversos parâmetros envolvidos no processo:

$$h\upsilon = \varphi + \frac{mv^2}{2}$$

Onde: $h\upsilon$ é a energia de um fóton
φ é a função-trabalho
m é a massa do elétron
v é a sua velocidade

Esta equação é denominada de "Equação de Einstein".

b) Para cada substância existe uma freqüência abaixo da qual o efeito fotelétrico não pode ser observado. Esta freqüência é denominada "limiar fotelétrico" ou "limite vermelho" (υ_{cr}) e é determinada pela expressão:

$$h\upsilon_{cr} = \varphi$$

Quando semicondutores e dielétricos são iluminados, alguns de seus átomos podem perder elétrons o que, em contraposição ao efeito fotelétrico externo, não escapam da superfície do material, mas permanecem no interior do corpo. Este efeito é denominado de "efeito fotelétrico intrínseco ou interno". Em conseqüência, a resistência de materiais pode ser reduzida e se o material for semicondutor, com uma barreira de potencial, pode dar origem ao aparecimento de uma corrente elétrica num circuito externo.

DETECTORES DE RADIAÇÃO

O acidente de Goiânia (GO) nos revela um fato ao mesmo tempo real e alarmante: não estamos imunes ao contato com substâncias radioativas que podem escapar para o meio ambiente e, o que é muito pior que isso, não temos meios práticos de saber se um objeto em que tocamos, um alimento que injerimos ou mesmo a água que bebemos está contaminada, a não ser muito tempo depois quando seus efeitos se fizerem presentes e de forma irreversível, quando nada mais há a fazer. A única maneira de ter uma monitoração constante da eventual presença de substâncias radioativas é por meio de detectores. Se bem que os componentes básicos usados na sua construção não sejam comuns, descrevemos um projeto prático que inclui três detectores de radiação convencionais de grande eficiência.

Newton C. Braga

O que caracteriza uma substância radioativa é sua lenta decomposição (transformação) com a emissão de partículas subatômicas, algumas de grande penetração. A radioatividade de determinadas substâncias pode perdurar por anos ou mesmo milhares de anos, sendo medida num fator denominado "meia vida". Assim, dizemos que uma substância radioativa possui uma "meia vida" de 50 anos, quando é preciso este intervalo de tempo para que uma certa quantidade da mesma se reduza à metade. Está claro que a substância não desaparecerá nos 50 anos seguintes, reduzindo-se a outra metade a zero. O que ocorre é que decorridos mais 50 anos, a metade ficará reduzida a 1/4. Perceba deste modo que, por mais que o tempo passe, a substância não se reduz a zero, mas sempre a metade da metade num processo que nos leva a uma curva exponencial conforme mostra a figura 1.

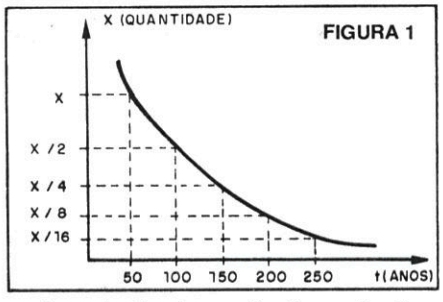


FIGURA 1

As substâncias radioativas são formadas por átomos instáveis que "explodem" de tempos em tempos, emitindo "estilhaços" que são as partículas subatômicas que denominamos de radiação. Um corpo que tem átomos que estão explodindo num processo contínuo, que leva sua aniquilação com o tempo, é denominado radioativo.

Os principais tipos de partículas que são emitidas por um corpo radioativo são três, conforme mostra a figura 2.

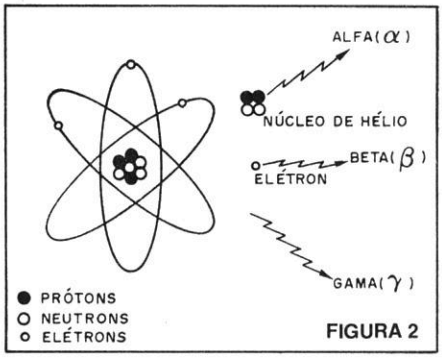


FIGURA 2

As partículas alfa (α) são as mais "pesadas" pois consistem em núcleos de hélio (dois prótons e dois neutrons) com pequena penetração e uma carga elétrica positiva. Até mesmo uma fina folha de alumínio pode bloquear estas partículas.

Mais penetrantes são as partículas beta (β) que consistem em elétrons (negativos) fortemente acelerados que conseguem atravessar objetos até mesmo espessos.

Mas, as mais penetrantes de todas são as partículas gama (γ) que consistem em radiações eletromagnéticas de curtíssimo comprimento de onda e que podem atravessar até mesmo obstáculos de grande porte como paredes de concreto e chumbo de muitos centímetros de espessura e até mesmo metros!

O grande problema para nossa saúde é que estas partículas ao atingirem os átomos das substâncias orgânicas que fazem parte de nosso corpo podem destruí-los. Isso significa que as células de nosso corpo em que estão estes átomos podem sofrer um sério desequilíbrio químico e com isso serem levadas à morte.

As milhares e milhares de partículas que são emitidas pelo corpo radioativo fazem então um trabalho de destruição lenta, porém constante, matando as células de nosso corpo. (figura 3)

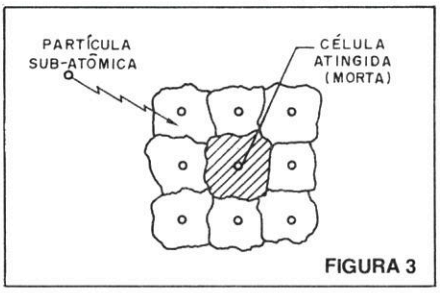


FIGURA 3

As células que se encarregam da defesa do nosso organismo incumbidas de produzir novas células substituindo as que morrem, são as mais afetadas. Com isso, ficamos completamente indefesos e a morte pode vir com pouco tempo.

Enfim, a melhor proteção contra a radiação é evitar a exposição à mesma. Se a exposição for curta, em geral, nada acontece pois o organismo ainda "reage" reproduzindo eventuais células que são mortas. Aparelhos denominados "dosímetros" são transportados por pessoas que trabalham em meios que manifestam radioatividade e permitem saber qual é a "dose" de radiação recebida e assim evitar que ela atinja valores perigosos.

Os detectores que descrevemos são do tipo convencional que usam válvulas "Geiger-Müller", servindo para acusar a presença das partículas ionizantes (dotadas de cargas elétricas) como as do tipo Alfa e Beta.

Daremos três versões, sendo uma para ser usada em laboratórios com alimentação pela rede local e duas de uso portátil (com pilhas). Das portáteis, uma tem indicação sonora da pre-

sença de radiação e a outra utiliza um instrumento. Os circuitos são simples e podem, eventualmente, ser aperfeiçoados no sentido de serem utilizados em pesquisas mais avançadas como a contagem de partículas, o disparo de alarmes etc.

COMO FUNCIONAM

O "coração" de nossos detectores é uma válvula "Geiger-Müller" cuja estrutura é mostrada na figura 4.

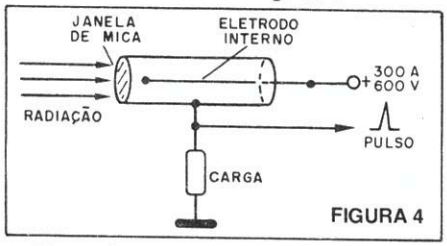


FIGURA 4

Esta válvula consiste num tubo de paredes finas, cheio de um gás em baixa pressão e apresentando uma janela de mica para permitir a passagem da radiação menos penetrante que é a das partículas alfa.

Submetemos esta válvula a uma tensão elevada, entre 300 e 800 volts, de modo que o gás no interior fica próximo do ponto de ionização. Nestas condições, não há corrente nenhuma circulando entre os eletrodos da válvula.

Quando uma partícula de radiação ionizante entra no tubo e atravessa o gás, este se torna momentaneamente condutor de corrente, fornecendo assim um pulso de corrente. Este pulso pode ser então levado aos circuitos eletrônicos seguintes.

Temos duas possibilidades para estes circuitos: num detector sonoro bastará ligar um fone de ouvido ou então uma etapa amplificadora de áudio com um alto-falante. A cada pulso que corresponde a uma partícula radioativa teremos um "click" ou estalido perfeitamente audível. Pela quantidade dos estalidos podemos saber se um material é ou não radioativo ou se um local está ou não contaminado.

A freqüência dos clicks (cintilações) nos permite até medir a radiação.

Outra possibilidade consiste em ligar um integrador à saída do tubo e assim ter uma soma dos pulsos que será indicada num instrumento. O instrumento pode ser calibrado então em termos de Roentgen. Esta unidade pode ser definida como a quantidade de radiação que produz em $1cm^3$ de ar seco a 0°C e 760mm de pressão (Hg) um número de íons que equivale a uma unidade eletrostática de cada pólo (2×10^9 pares de íons).

Para os nossos circuitos usamos uma válvula que precisa de pelo menos 300V para poder funcionar.

No caso da alimentação pela rede obtemos a alta tensão de um autotransformador ligado a um triplicador de tensão. Como a corrente é muito baixa, o triplicador trabalha com capacitores de baixo valor e a carga do tubo é um resistor de 470k.

No caso da alimentação por pilhas, usamos um inversor transistorizado com consumo de corrente relativamente pequeno e um transformador que aplica o sinal a um triplicador que nos leva a obter entre 300 e 600V para o tubo.

As etapas de amplificação de áudio e medição são convencionais com transistores. O indicador é um VU-meter.

MONTAGENS
CIRCUITO I: DETECTOR PARA ALIMENTAÇÃO VIA REDE

Na figura 5 temos o diagrama completo desta versão e a montagem em placa de circuito impresso é mostrada na figura 6.

Devemos aqui abrir um parênteses para falar da montagem do tubo Geiger-Müller do tipo ZP1406 (Philips). Este tubo é extremamente delicado, não devendo ser manuseado bruscamente pois qualquer batida pode danificar sua janela de mica (que é fragilíssima).

Optamos em nossa montagem por um tubo de PVC acolchoado com um cabo de borracha do tipo de guidão de bicicleta que pode ser adquirido em supermercados.

O fio de ligação ao circuito é um cabo coaxial com um plugue.

Na figura 7 damos pormenores da ligação do sensor.

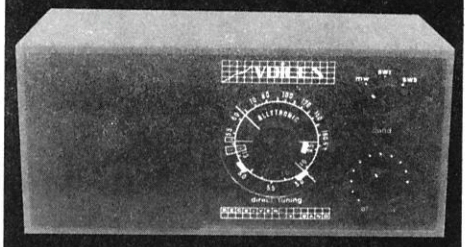
O transformador usado é do tipo 110/220V de primário com 6+6V x 100mA ou mais de secundário. O secundário é usado para a alimentação do amplificador transistorizado.

Os capacitores C1, C2 e C3 são para alta tensão, com pelo menos 600 volts, podendo ser de poliéster metalizado ou equivalente, e seu valor não é crítico. Valores entre 150nF e 470nF podem ser usados sem problemas.

Para os diodos D3, D4 e D5 podem ser usados como equivalentes os BY127 nas três versões.

O capacitor C4 deve ter uma tensão de trabalho entre 12 e 16V e os resistores são de 1/8 ou 1/4W.

Afinal, um Kit de Rádio com cara de Rádio!



Pensando em você, a **ALLYTRONIC** *está lançando o kit de rádio AM* **VOICES**. *Achamos, como você que um kit deve proporcionar mais que instrução e lazer. Por isso* **VOICES** *é composto de materiais de primeira qualidade e tem um circuito eficiente, simples e econômico. O acabamento impecável e o moderno "design" irão valorizar a montagem, tornando o aparelho digno de ficar exposto nos melhores ambientes de sua casa, ou mesmo na vitrine de sua loja.* **VOICES** *você monta e usa, ou vende, ou dá de presente a pessoas especiais. Não se contente com um saco de peças. Na hora de comprar um kit de rádio exija* **VOICES**.

VOICES é da ALLYTRONIC®

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS:

- 3 FAIXAS SEMI-AMPLIADAS
  OM (MW) - 530/1600 kHz - 566/185 mts.
  OT (SW1) - 4,5/7 MHz - 62/49 mts.
  OC (SW2) - 9,5/13 MHz - 31/25 mts.
- ALIMENTAÇÃO: 6 V (4 PILHAS MÉDIAS)
- ENTRADA PARA ELIMINADOR DE PILHAS
- ACOMPANHA MANUAL DE MONTAGEM

PEÇA JÁ O SEU KIT E RECEBA PELO CORREIO

ESCREVA PARA CAIXA POSTAL 12.404. CEP 04798 S. PAULO - SP, COLOCANDO SEU NOME E ENDEREÇO COMPLETOS, CPF, FONE E O NOME DESTA REVISTA. ENVIE O VALOR TOTAL DE SUA COMPRA ATRAVÉS DE VALE POSTAL, CHEQUE VISADO OU CHEQUE PAGÁVEL EM SÃO PAULO (MENCIONAR O NÚMERO DO DOCUMENTO EM SUA CORRESPONDÊNCIA), NOMINAL À:

TRANSMÓBIL ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.

ATENÇÃO: NÃO ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL

PREÇO DE LANÇAMENTO: Cz$ 2.530,00
(PARA PEDIDOS POSTADOS ATÉ 14/JAN./1988)

DESCONTOS ESPECIAIS NO ATACADO PARA LOJAS, ESCOLAS, REVENDEDORES.

CONSULTE-NOS.
ESCREVA OU TELEFONE (011) 246-1699 (SP)

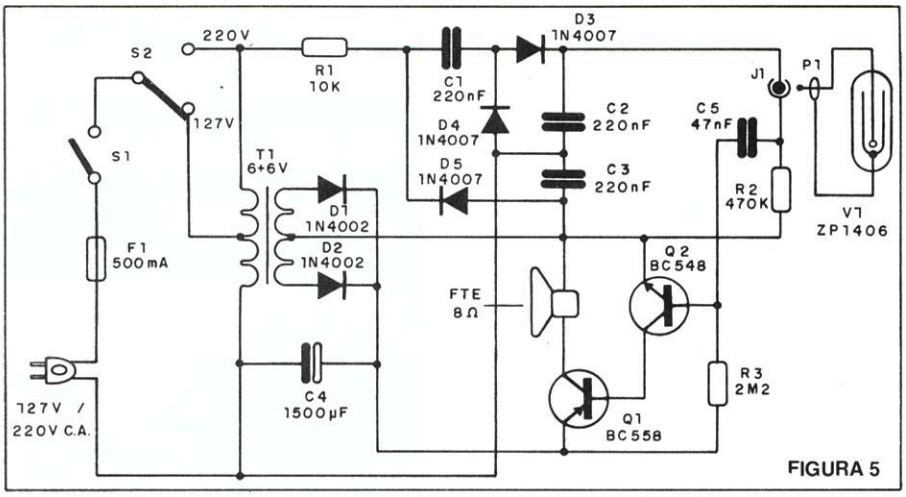


FIGURA 5

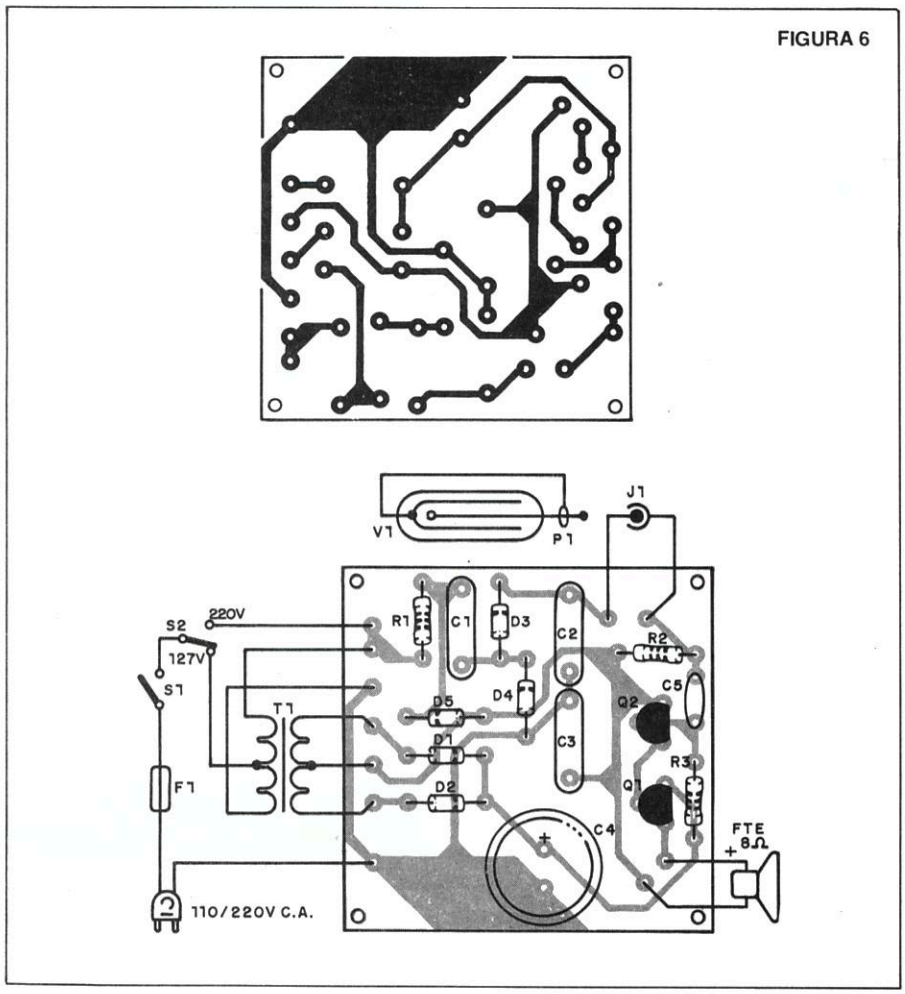


FIGURA 6

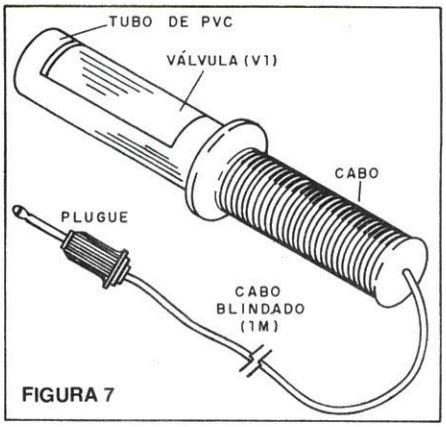


FIGURA 7

LISTA DE MATERIAL

V1 – válvula Geiger-Müller ZP1406 ou equivalente (Philips)
Q1 – BC558 ou equivalente – transistor PNP
Q2 – BC548 ou equivalente – transistor NPN
D1, D2 – 1N4002 ou equivalentes – diodos retificadores
D3, D4, D5 – 1N4007 ou BY127 – diodos retificadores
S1 – Interruptor simples
S2 – chave de 1 pólo x 2 posições
F1 – 500mA – fusível
T1 – transformador de 110/220V x 6+6V x 100mA ou mais de corrente
FTE – alto-falante pequeno de 8 ohms
C1, C2, C3 – 150 a 470nF x 600V – capacitores de poliéster (valor recomendado = 220nF)
C4 – 1500µF x 12V – cap. eletrolítico
C5 – 47nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
R1 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 470k – resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R3 – 2M2 – resistor (vermelho, vermelho, verde)
Diversos: caixa para montagem, fios, placa de circuito impresso, cabo blindado, cabo de alimentação etc.

PROVA E USO

Para a prova não é preciso dispor de nenhuma substância radioativa, pois a própria natureza se encarrega de fornecer a radiação. De fato, a terra está constantemente sendo bombardeada por raios cósmicos e alguns deles conseguem chegar até a superfície. Quando um destes raios atinge a válvula Geiger, o que ocorre em intervalos da ordem de algumas dezenas de segundos, um estalido será ouvido no alto-falante. Deixe ligado o aparelho por alguns minutos e observe se pelo menos um ou dois estalidos são ouvidos. Se isso acontecer, o aparelho está bom, pois está detectando raios cósmicos.

Para usar é só sair a campo e aproximar o sensor das substância "suspeitas". A produção de estalidos indica a presença de radiação.

CIRCUITO II: DETECTOR PORTÁTIL COM INDICAÇÃO SONORA

Este circuito portátil pode ser alimentado com pilhas médias ou grandes e fornece indicação em alto-falante.

Na figura 8 temos o diagrama completo que é bastante semelhante na parte detectora à versão anterior.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 9.

Para o inversor usamos um transformador de 6+6V com 100 a 250mA

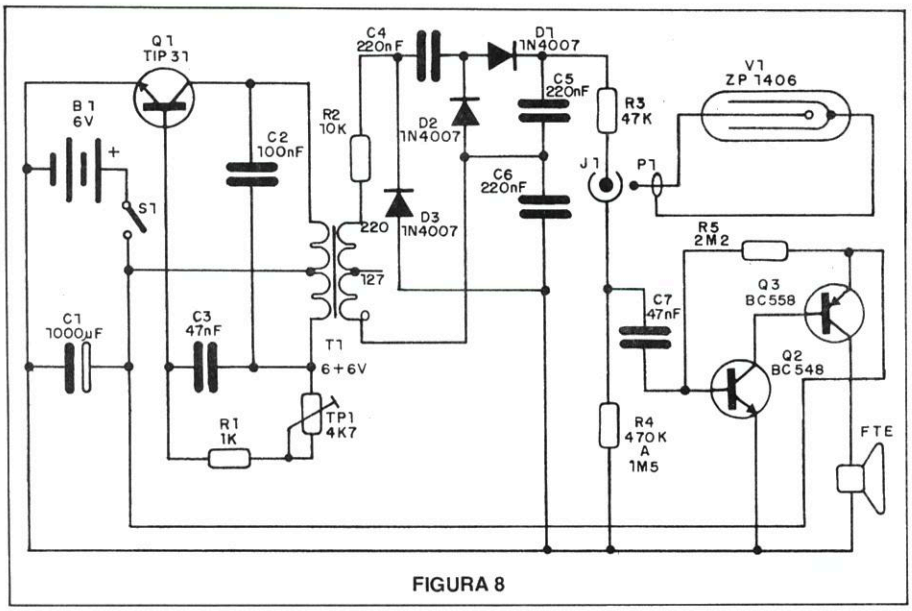
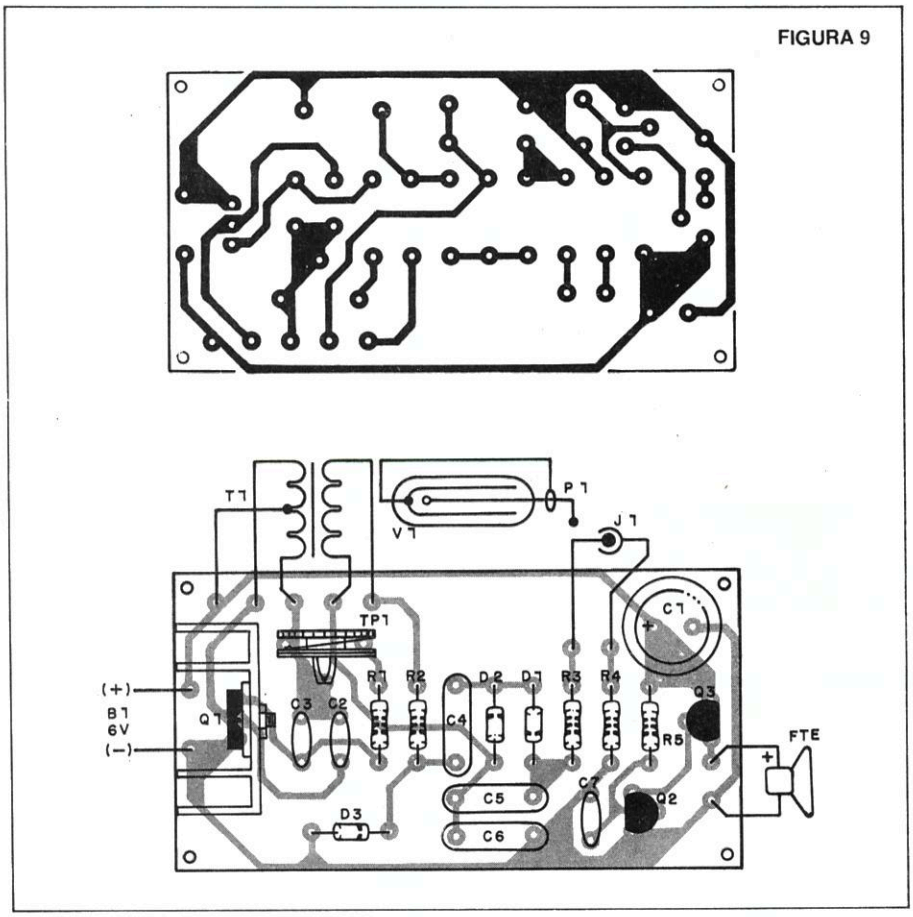


FIGURA 8

FIGURA 9



de corrente e primário de 110/220V, sendo que a tomada central (110/127V) não é usada.

O transistor TIP31 deve ser montado num pequeno radiador de calor.

O capacitor C3 pode ser de poliéster ou cerâmica e C1 deve ter tensão de trabalho a partir de 6V. Os demais componentes, da parte detectora de alta tensão e amplificadora, são os mesmos da versão anterior.

A montagem do sensor deve ser feita também como no caso da versão anterior.

Para as pilhas deve ser usado um suporte apropriado e em função de seu tamanho deve ser escolhida a caixa para montagem.

PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e ligue um multímetro em R2 (saída de 220V do transformador) na escala de tensões alternantes que permita medir pelo menos 200V. Ajuste TP1 para que a leitura seja no mínimo de 120V. Observe que este valor não é real, pois o multímetro representa uma carga que reduz a tensão. Em aberto ou com o multiplicador somente esta tensão cresce.

Se não tiver multímetro disponível, bastará ajustar TP1 para que um zumbido forte seja percebido no transformador, indicando sua operação, e depois testar o aparelho com uma fonte de radiação, reajustando TP1.

O procedimento de uso para o detector é o mesmo da versão anterior – basta aproximar o sensor da fonte de radiação. Lembramos que o sensor é muito delicado não devendo ser submetido a choque ou pancadas.

LISTA DE MATERIAL

V1 – ZP1406 – válvula Geiger-Müller (Philips)
Q1 – TIP31 – transistor NPN de potência
Q2 – BC548 – transistor NPN
Q3 – BC558 – transistor PNP
D1, D2, D3 – 1N4007 ou BY127 – diodos retificadores
T1 – transformador de 110/220V x 6+6V de 100 a 250mA
S1 – interruptor simples
B1 – 4 pilhas médias ou grandes (preferivelmente alcalinas)
FTE – alto-falante de 8 ohms
TP1 – 4k7 – trim-pot
C1 – 1 000µF – capacitor eletrolítico
C2 – 100nF – capacitor de poliéster ou cerâmico
C3 – 47nF – capacitor de poliéster ou cerâmico
C4, C5, C6 – 150 a 470nF x 600V – capacitores de poliéster (valor recomendado 220nF)
C7 – 47nF – capacitor de poliéster ou cerâmico
R1 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
R2 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R3 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R4 – 470k a 1M5 – resistor (encontrar valor para maior sensibilidade) – valor recomendado inicialmente 470k
R5 – 2M2 – resistor (vermelho, vermelho, verde)

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, cabo blindado, jaque e plugue, fios, solda etc.

CIRCUITO III: DETECTOR COM INDICADOR VISUAL

A versão mostrada na figura 10 utiliza um galvanômetro como indicador, o qual pode ser calibrado em unidades convencionais para um trabalho quantitativo de pesquisa de radiação.

A placa de circuito impresso para esta versão é mostrada na figura 11.

Quase todos os componentes são os mesmos da versão anterior, valendo então as especificações dadas. Apenas o instrumento M1 é que aparece como elemento novo. Trata-se de um microamperímetro aproveitado de um VU-meter de aparelho de som com fundo de escala entre 100 e 250μA. O tipo original foi de 200μA, mas outros de sensibilidade próxima servem.

O resistor R6 eventualmente pode ser substituído por um trim-pot de 1k para facilitar o ajuste do fundo de escala.

A rede R5/C7 forma o integrado que pode ter valores alterados em função da escala. Assim, para R5 sugerimos valores entre 100k e 470k, podendo num trabalho mais crítico ser usado um trim-pot de 470k em série com um resistor de 100k e para o capacitor valores entre 220nF e 1μF.

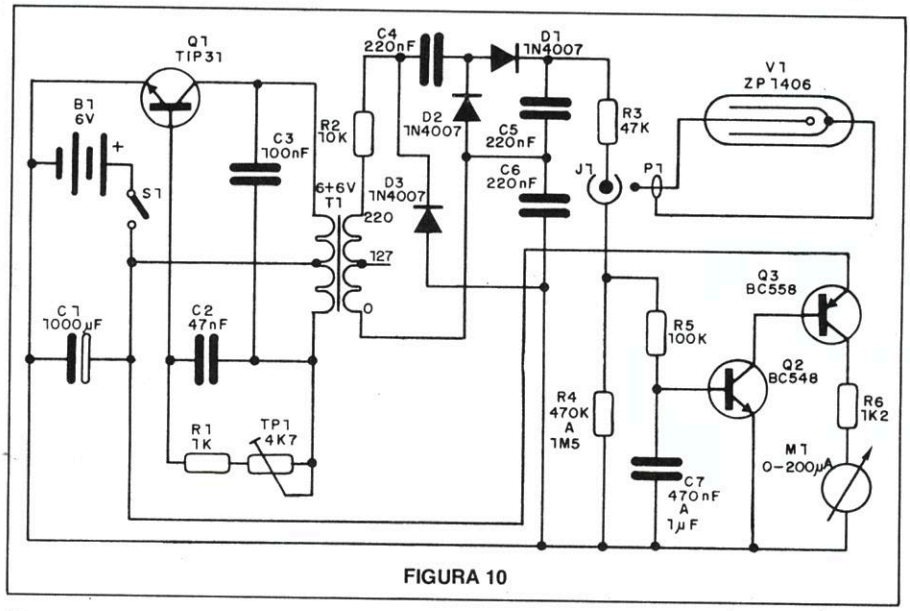


FIGURA 10

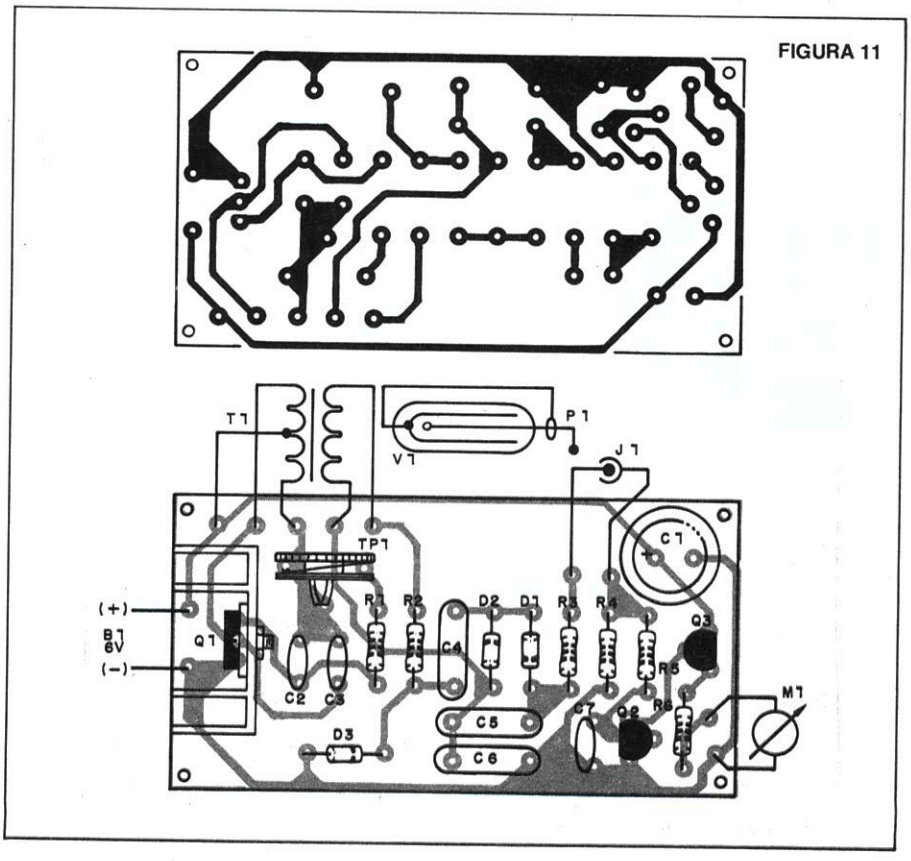


FIGURA 11

PROVA E USO

Para a prova seria necessário usar uma fonte de radiação de intensidade conhecida para se ajustar a escala do instrumento num trabalho mais crítico.

Para um trabalho menos crítico basta apenas observar se há deflexão da agulha quando da aproximação do sensor de uma fonte de radiação mais intensa.

TP1 deve ser ajustado para o melhor rendimento, quando então máxima tensão alternante é obtida sobre R2.

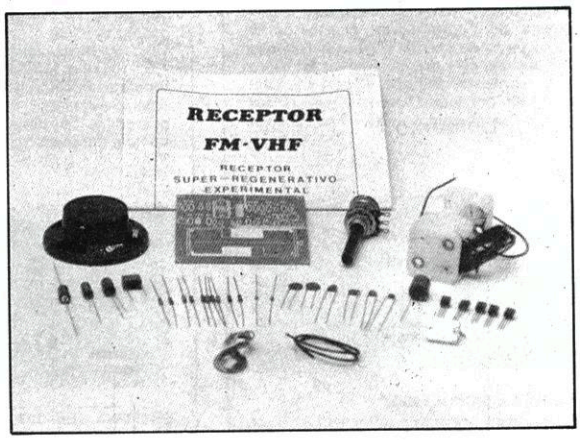
LISTA DE MATERIAL

V1 – ZP1406 – válvula Geiger-Müller (Philips)
Q1 – TIP31 – transistor NPN de potência
Q2 – BC548 – transistor NPN
Q3 – BC558 – transistor PNP
D1, D2, D3 – 1N4007 ou BY127 – diodos retificadores
B1 – 6V – 4 pilhas médias ou grandes (preferivelmente alcalinas)
T1 – transformador com primário de 110/220V e secundário de 6+6V de 100 a 250mA
S1 – interruptor simples
M1 – microamperímetro de 0-200μA (VU)
TP1 – 4k7 – trim-pot
C1 – 1000μF x 6V – capacitor eletrolítico
C2 – 47nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C3 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C4, C5, C6 – 150 a 470nF x 600V – capacitores de poliéster
C7 – 470nF a 1μF – capacitor cerâmico, de poliéster ou eletrolítico
R1 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
R2 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R3 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R4 – 470k a 1M5 – resistor (escolher o melhor valor)
R5 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
R6 – 1k2 – resistor (marrom, vermelho, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, material para o sensor, cabo blindado, suporte para 4 pilhas médias ou grandes, fios, solda etc.

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$ 1.450,00
DESC. 20%	Cz$ 290,00
A PAGAR	Cz$ 1.160,00

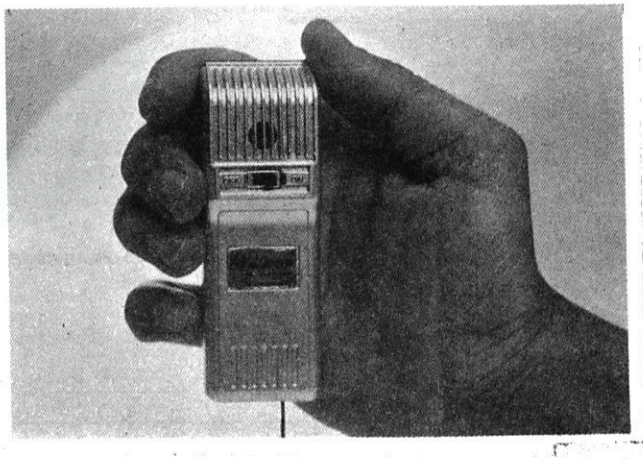
PROMOÇÕES

VÁLIDAS ATÉ
10/01/88

FALCON
MICROTRANSMISSOR DE FM

O MICROFONE ESPIÃO!
UM TRANSMISSOR DE FM MINIATURIZADO DE EXCELENTE SENSIBILIDADE.

CARACTERÍSTICAS:
- Alcance de 100 metros sem obstáculos.
- Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM.
- Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio, intercomunicador ou babá eletrônica.
- Não exige qualquer adaptação em seu FM.
- Baixo consumo e funciona com apenas 2 pilhas comuns (não incluídas).



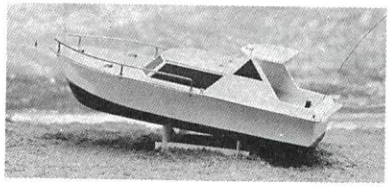
PREÇO	Cz$ 1.740,00
DESC. 10%	Cz$ 174,00
A PAGAR	Cz$ 1.566,00

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

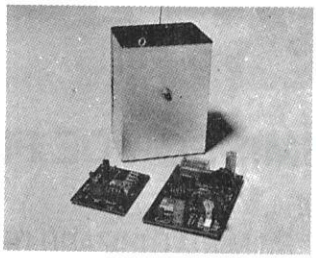
BARCO RADIOCONTROLE – SE-001

Todas as peças para montar o barco e o controle remoto completo, sem dificuldades de qualquer tipo. O manual completo, bem detalhado, garante o êxito de sua montagem.
Características: receptor super-regenerativo de grande sensibilidade, com 4 transistores; transmissor potente de 3 transistores; alcance de 50 metros; 2 motores de grande potência; funciona com pilhas comuns com grande autonomia; casco de plástico resistente medindo 42 x 14 x 8cm; controle simples por toque; pronta resposta aos controles; fácil montagem e ajuste. Projeto completo na Revista 146.
Kit Cz$ 3.740,00
Montado Cz$ 3.960,00



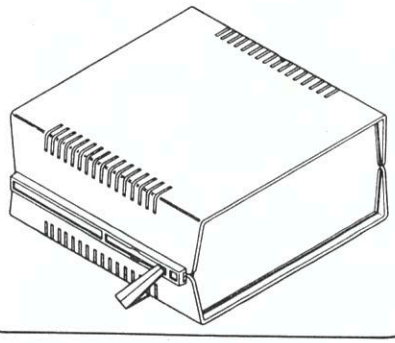
RADIOCONTROLE MONOCANAL

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 projetores de slides, controle remoto de câmeras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4A etc.
Características: formado por um transmissor e um receptor 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$ 2.270,00
Montado Cz$ 2.390,00



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB 209 Preta – 178 x 178 x 82mm
Cz$ 610,00
Mod. PB 209 Prata – 178 x 178 x 82mm
Cz$ 720,00



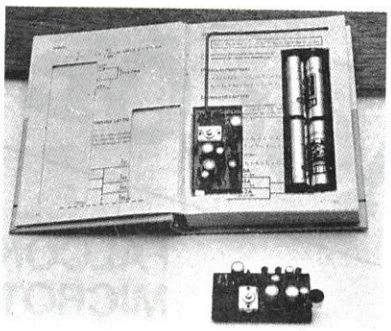
FONTE DE ALIMENTAÇÃO 1A – SE-002

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 escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas.
Características: tensões escalonadas de 1,5 – 3 – 4,5 – 6 – 9 e 12V; capacidade de corrente de 1A; 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.



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 a distância. Funciona com 4 pilhas comuns com grande autonomia. Pode ser escondido em vasos, livros falsos, gavetas etc. Você recebe ou grava conversas a distância usando um rádio de FM de carro ou aparelho de som.
Montado Cz$ 1.400,00



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$ 2.988,00

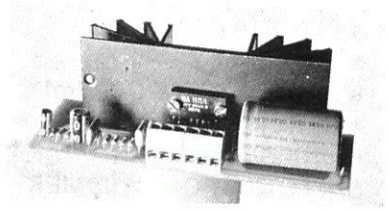


PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).
Cz$ 290,00

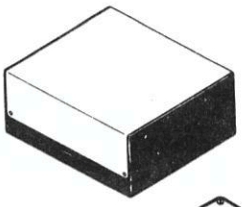
MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512

Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, tocadiscos, instrumentos musicais ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores. O kit não inclui material da fonte de alimentação e conectores de saída.
Características: 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%.
Kit Cz$ 950,00

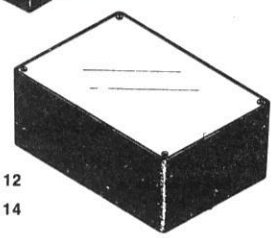


CAIXAS PLÁSTICAS

Ideais para colocação de vários aparelhos eletrônicos montados por você.
Mod. PB 112 – 123 x 85 x 52mm
Cz$ 210,00
Mod. PB 114 – 147 x 97 x 55mm
Cz$ 260,00
Mod. PB 201 – 85 x 70 x 40mm
Cz$ 115,00
Mod. PB 202 – 97 x 70 x 50mm
Cz$ 160,00
Mod. PB 203 – 97 x 86 x 43mm
Cz$ 170,00



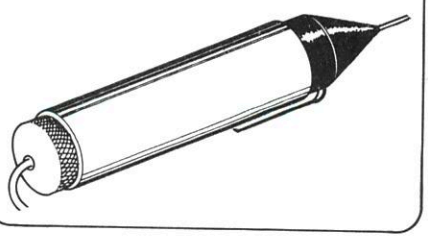
PB 201
PB 202
PB 203



PB 112
PB 114

INJETOR DE SINAIS

Útil no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com 1 pilha de 1,5V.
Cz$ 760,00

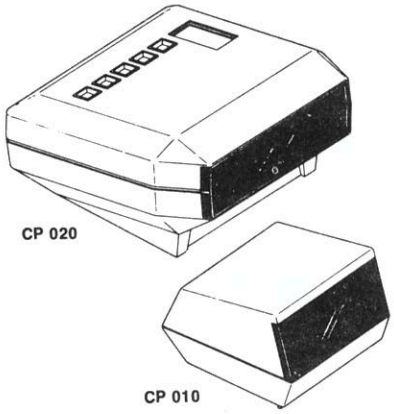


SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Av. Guilherme Cotching, 608, s/1 – São Paulo – SP – CEP 02113 – Fone: (011) 292-6600
Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página
Pedido Mínimo: Cz$ 330,00 – Não estão incluídas nos preços as despesas postais

REEMBOLSO POSTAL SABER

CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 – 84 x 70 x 55mm
Cz$ 195,00
Mod. CP 020 – 120 x 120 x 66mm
Cz$ 320,00



CP 020

CP 010

RÁDIO 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.
Características: 8 transistores; grande seletividade e sensibilidade; circuito super-heteródino (3 FI); excelente qualidade de som; alimentação por 4 pilhas pequenas.
Cz$ 3.430,00



CANETA PARA 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$ 350,00



CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-3

Todo o material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placa (manual), conjunto cortador de placas, caneta, percloreto de ferro em pó, vasilhame para corrosão, placa de fenolite virgem e manual de instrução e uso.
Cz$ 1.515,00



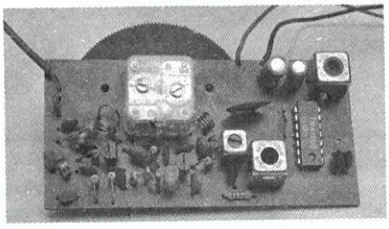
CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-10

Contém o mesmo material do conjunto CK-3 e mais: suporte para placa de circuito impresso e estojo de madeira para você guardar todo o material.
Cz$ 1.870,00



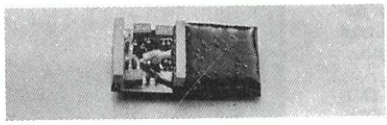
SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Freqüência: 88 a 108 MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.
Kit Cz$ 2.375,00
Montado Cz$ 2.700,00



TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panasonic, National e Toshiba agora é moleza.
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.
Montado Cz$ 1.500,00



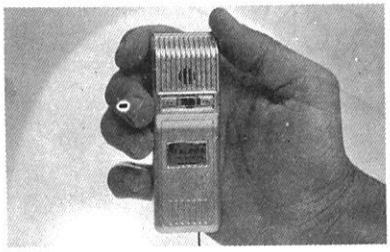
RECEPTOR FM-VHF

Receptor super-regenerativo experimental.
Você pode usá-lo na recepção de: som dos canais de TV, FM, polícia, aviação, radioamador (2m) e serviços públicos.
Fácil de montar. Sintonia por trimmer. Montagem didática para iniciantes. Instruções de montagem e funcionamento detalhadas.
Kit Cz$ 1.450,00



FALCON – MICROTRANSMISSOR DE FM

O microfone espião! Um transmissor de FM miniaturizado de excelente sensibilidade.
Características: alcance de 100 metros sem obstáculos; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM; excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio, intercomunicador ou babá eletrônica; não exige qualquer adaptação em seu FM; baixo consumo e funciona com apenas 2 pilhas comuns (não incluídas).
Montado Cz$ 1.740,00



CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

Útil na traçagem de placas de circuito impresso.
Cz$ 180,00

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10cm – Cz$ 32,00
8 x 12cm – Cz$ 58,00
10 x 15cm – Cz$ 90,00

CARA OU COROA

Jogo eletrônico de montagem ultra simples, com apenas 12 componentes. Funciona com 9V. Não acompanha caixa.
Kit Cz$ 300,00

SUPER SEQÜENCIAL DE 4 CANAIS

Características:

- 1000 Watts por canal.
- 2 programas de efeitos com indicador por leds.
- Montada em caixa de ferro.

ESGOTADO

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Av. Guilherme Cotching, 608, s/1 – São Paulo – SP – CEP 02113 – Fone: (011) 292-6600
Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página
Pedido Mínimo: Cz$ 330,00 – Não estão incluídas nos preços as despesas postais

NOVIDADE



ENTRE NA MODA SABER SPORTS WEAR

OFERTA DE LANÇAMENTO

BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

com 10% de desconto

de Cz$ 2.200,00

por Cz$ 1.980,00 + despesas postais

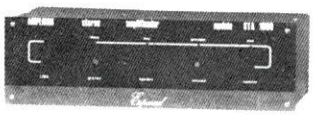
Tamanhos P, M e G

ESTOQUE LIMITADO

LANÇAMENTO

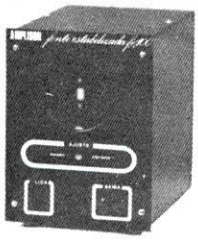
CAIXAS PERSONALIZADAS EM CHAPA

Amplificador



medidas
350 x 175 x 100 mm
Cz$ 1.330,00

Fonte Estabilizada



medidas
140 x 210 x 190 mm
Cz$ 1.134,00

Super Seqüencial
4 canais



medidas
150 x 120 x 70 mm
Cz$ 525,00

AGORA É + FÁCIL

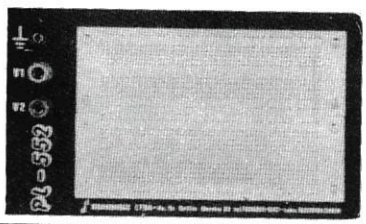
***PRONT-O-LABOR** é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas e oficinas de manutenção, laboratório de projetos, hobbystas e aficcionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.*

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$ 1.856,00



PL-552 1100 tie points 4 barramentos, 3 bornes de alimentação
Cz$ 3.290,00

PL-553 Cz$ 4.760,00

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$330,00 - NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

REEMBOLSO POSTAL SABER

MANUAL DE EQUIVALÊNCIAS & CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES

O principal objetivo deste manual é fornecer informações sobre as características de transistores, bem como seus encapsulamentos e equivalências, de modo que o usuário possa proceder, com mais facilidade e maior segurança, a substituição dos componentes.

Pode ser adquirido em 2 séries:

SÉRIE ALFABÉTICA (AC até ZTX)
Formato 21 x 14cm com 314 páginas
Cz$ 630,00

SÉRIE NUMÉRICA (2SA B/C/D/J/K)
Formato 21 x 14cm com 280 páginas
Cz$ 630,00

DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS TELEFUNKEN – CÓD. 232

ÁUDIO E VÍDEO (TV EM CORES E P/B)
Uma obra completa para o técnico!
Formato 43 x 31cm com 98 páginas
Cz$ 575,00

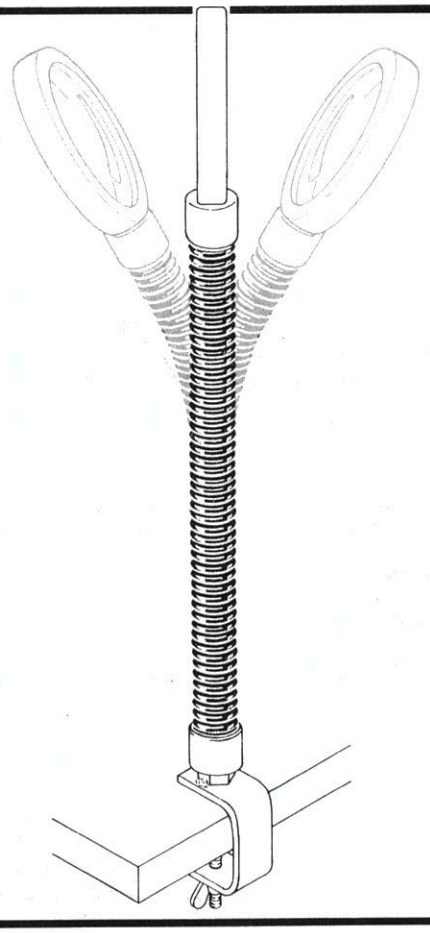
LUPAS DE BANCADA

TÉCNICOS,
protejam seus olhos, pois eles são muito importantes!
As novas Lupas com fixação na bancada vão lhe proporcionar uma visão ampliada dos pequenos componentes, dando maior eficiência em seu trabalho.

Características:

- Aumento: 2X
- Fixação por morsa
- Diâmetro da lente: 120 mm
- Haste flexível com 450 mm de altura
- Manuseio: dobrável para qualquer lado

Cz$ 5.200,00 + despesas postais



Pedidos pelo Reembolso Postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.

CIRCUITOS INTEGRADOS EM TV (II)

Na Revista anterior, em que inciamos esta série sobre integrados usados em televisão, abordamos as características de dois componentes utilizados nas etapas de FI de som de televisores, sendo um dotado de amplificador de potência incorporado. Continuando com a série apresentamos mais dois integrados importantes para o técnico reparador de TV. O TBA120S que consiste num amplificador de FI para TV e o TDA1170S que consiste num defletor vertical.

O TBA120S

Este integrado, que é fabricado por diversas empresas nacionais como a SID e a ICOTRON, consta de um amplificador e detector de FI para FM e TV. As aplicações em FM já foram focalizadas na Revista nº 127, em que descrevemos uma montagem utilizando este componente num receptor de FM, e na anterior a esta em que descrevemos um receptor de VHF.

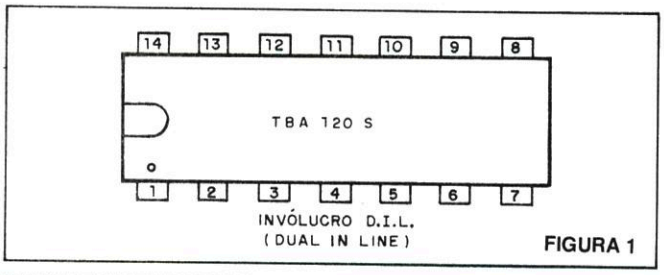


FIGURA 1

Interessa-nos agora a aplicação deste integrado em TV.

Na figura 1 temos então a pinagem deste integrado que é fornecido em invólucro DIL de 14 pinos.

Uma das principais características deste componente é a necessidade de reduzido número de componentes externos para suas aplicações.

Além disso, o integrado opera numa faixa muito ampla de tensões e tem ótima sensibilidade.

Na figura 2 damos um diagrama funcional do integrado com a ligação dos principais componentes externos.

O integrado é dotado de uma fonte de alimentação interna que alimenta as demais etapas do integrado. A etapa inicial, por entre o sinal de FI, é o amplificador limitador de 8 estágios que aplica o sinal a um demodulador de coincidência simétrico controlável através de um circuito de distribuição de corrente de coletor que serve de ajuste de volume.

Além destas etapas existem ainda os capacitores de

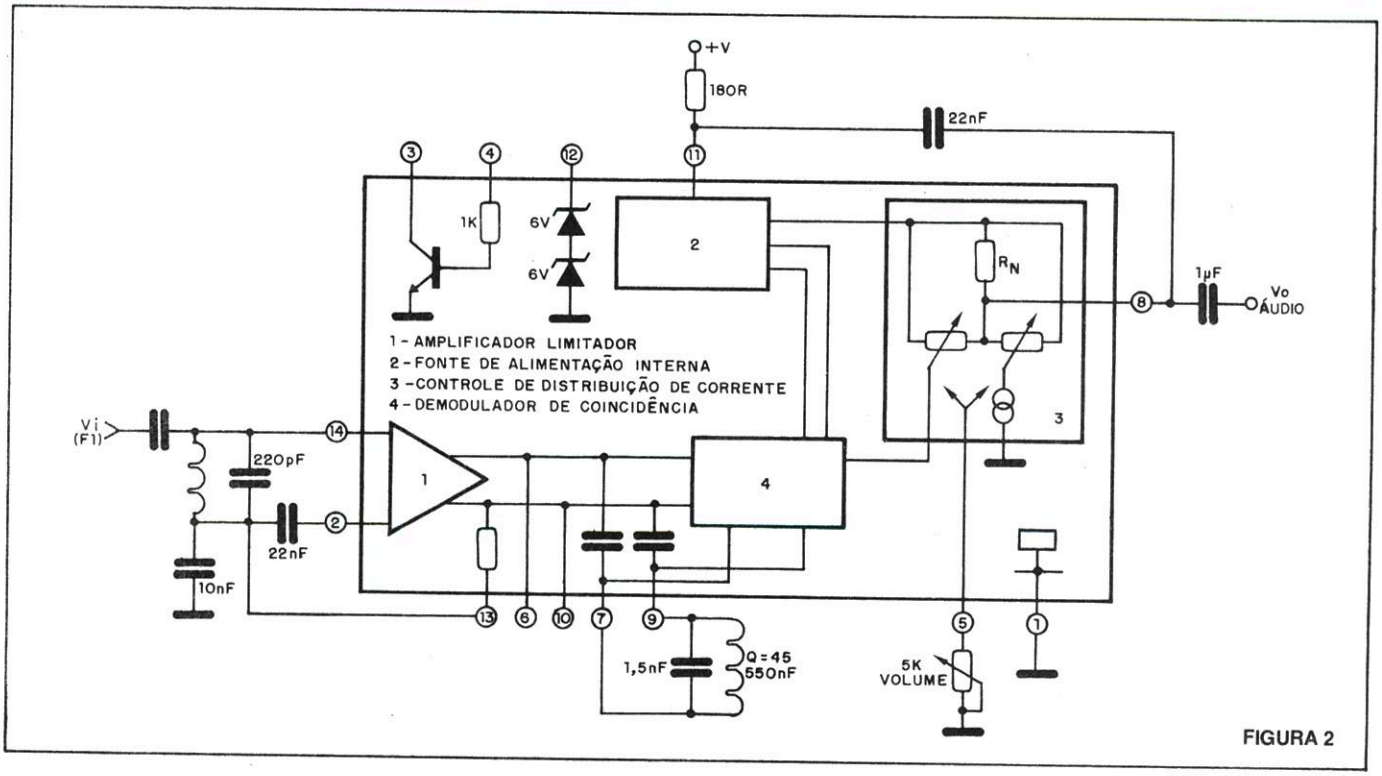


FIGURA 2

controle de fase integrados e um diodo zener com um transistor para qualquer aplicação que o projeto exija.

Especificações máximas

Tensão de alimentação (pino 11): 6 a 18V
Tensão no pino 5: 4V
Corrente do diodo zener (infinito): 15mA
Corrente de coletor (pino 3): 5mA
Corrente de base (pino 4): 2mA
Corrente total de alimentação: 30mA
Potência máxima (60ºC): 400mW
Resistência entre os pinos 13 e 14: 1k ohms

Na figura 3 damos um circuito de teste sugerido pela SID Microeletrônica.

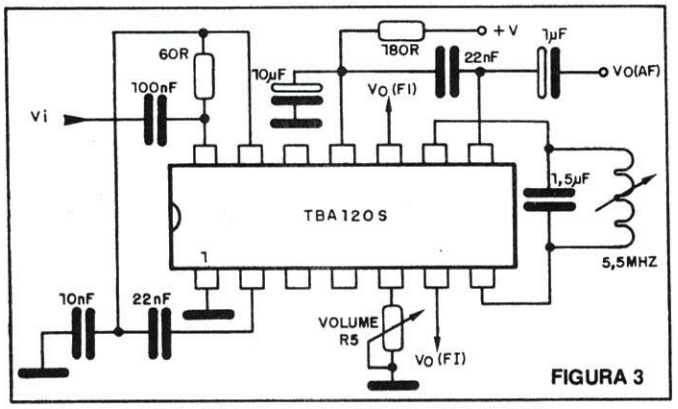


FIGURA 3

Características elétricas (V+ = 12V e f= 4,5MHz)

Corrente de alimentação (pino 11):14mA (tip)
Ganho de tensão de FI: 68dB (tip)
Tensão de saída em áudio (f = 4,5MHz, fmod = 1kHz): 0,7V (tip)
Distorção harmônica: 3% (tip)
Impedância de entrada: 40k (tip)
Resistência de saída: 2,6k (tip)
Tensão DC na saída de AF: 7,4V (tip)
Rejeição de AM: 55/68dB (tip)
Tensão do diodo zener: 12V (tip)
Ganho DC do transistor (5V/1mA): 80 (tip)

Na figura 4 temos o setor de FI de um televisor nacional (COLORADO chassi CH-10/C18") que utiliza este integrado.

Observe que o nível de sinal de áudio obtido é suficiente para excitar diretamente os transistores da etapa final, aproveitando-se o transistor interno (pino 3) como driver.

A alimentação da etapa é feita com uma tensão de 12V obtida a partir de 17V do televisor.

TDA1170S

Este integrado fabricado pela SID Microeletrônica consiste num sistema de deflexão vertical para TV completo. Ele inclui as seguintes funções: circuito de sincronismo, oscilador e gerador de rampa, amplificador de alto-ganho, gerador de flyback e regulador de tensão.

Na figura 5 temos o aspecto do invólucro deste integrado, com a identificação de seus terminais. Observe as aletas de dissipação de calor que são conectadas à terra.

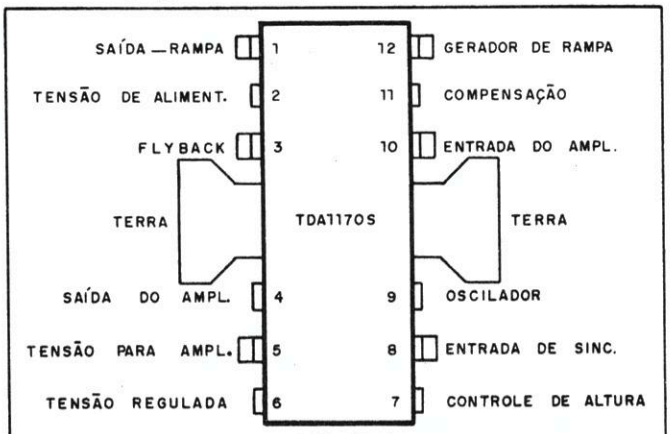
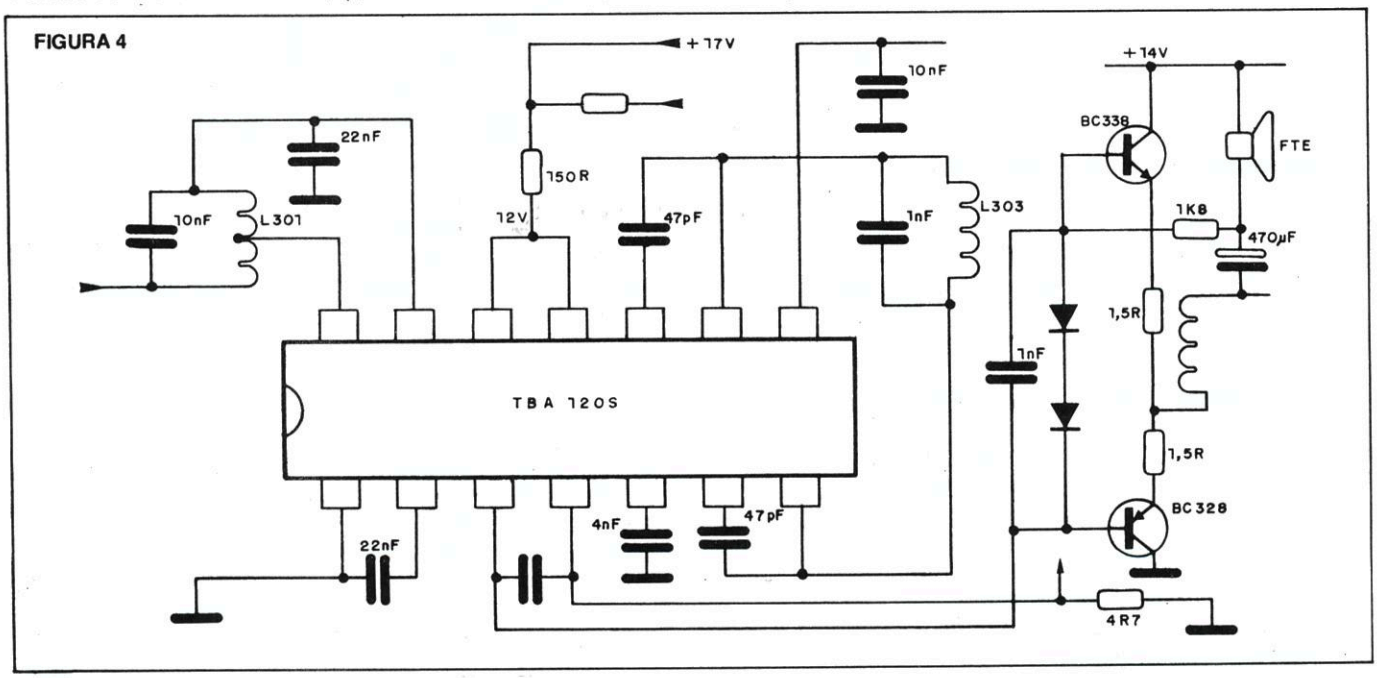


FIGURA 5

Na figura 6 temos um diagrama em blocos das funções internas deste integrado.

Pelo diagrama podemos observar o reduzido número de componentes externos que são necessários à implementação de uma etapa de deflexão vertical.

FIGURA 4



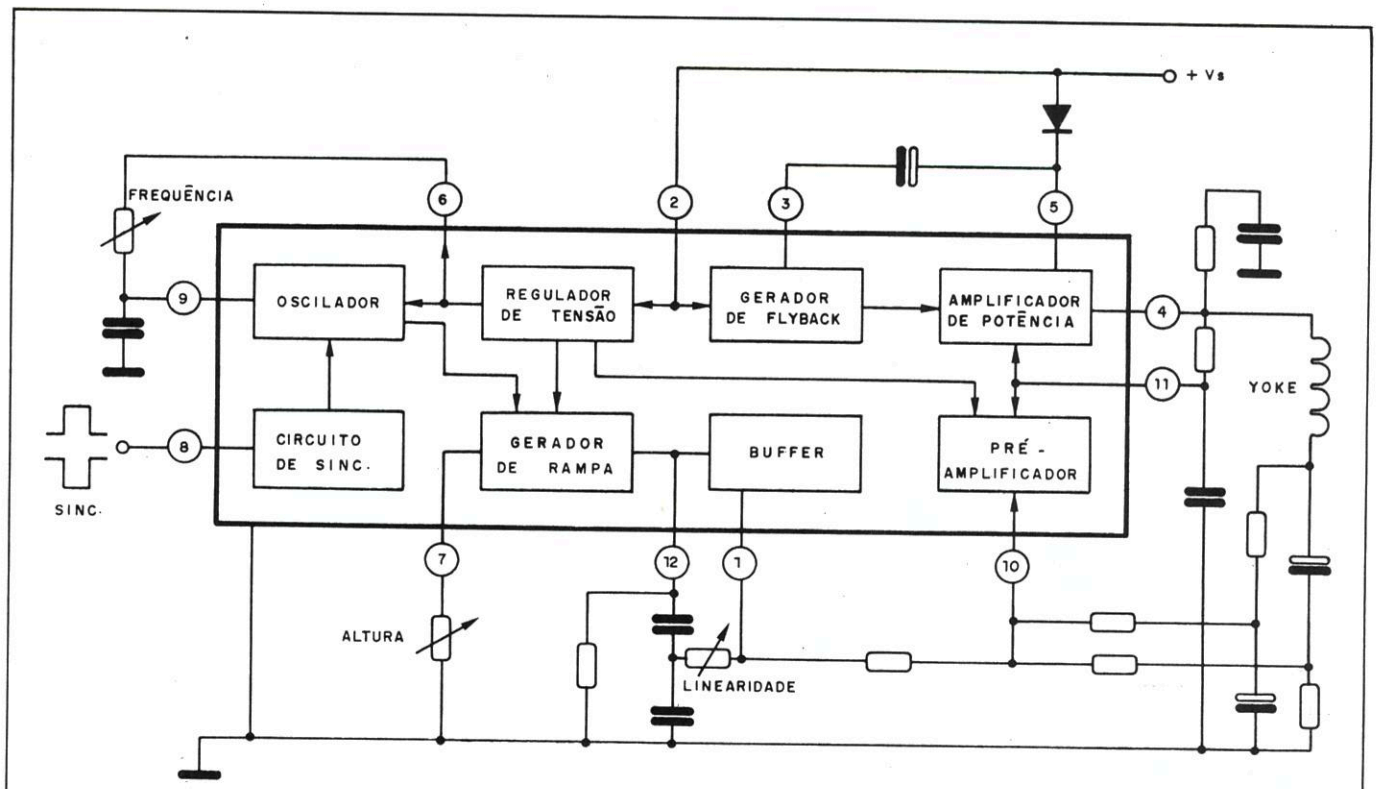


FIGURA 6

A saída de potência do amplificador que este integrado inclui permite a excitação direta da bobina defletora (yoke). Três ajustes são previstos através de potenciômetros, os quais são a freqüência vertical, linearidade e altura.

Características máximas

Tensão de alimentação no pino 2: 35V
Tensão de pico de flyback (V4, V5): 60V
Tensão de entrada do amplificador de potência: 0,5 a 10V
Corrente de pico de saída (não – repetitiva t = 2ms): 2A
Corrente de pico de saída (f =50Hz, t menor que 10μs): 2,5A
Corrente CC no pino 3: 100mA
Corrente de flyback pico a pico no pino 3: 1,8A
Corrente no pino 8: ± 20mA

Características elétricas a 25ºC x 35V

Corrente quiescente no pino 2: 7mA (tip)
Corrente quiescente no pino 5: 8mA (tip)
Corrente de polarização do oscilador: 0,1μA (tip)
Linearidade do gerador de rampa: 0,2% (tip)
Resistência de entrada no pino 8: 1M (mín.)

Características dinâmicas a 25V x 50Hz

Corrente de alimentação (1App): 140mA (tip)
Corrente de entrada de sincronismo: 500μA (mín.)
Tensão do flyback: 51V (tip)
Tempo do flyback: 0,7ms (tip)
Freqüência de oscilação livre: 44/52Hz (tip)
Faixa de sincronização: 14Hz (mín.)

Na figura 7 temos diversos circuitos de teste sugeridos pela SID Microeletrônica.

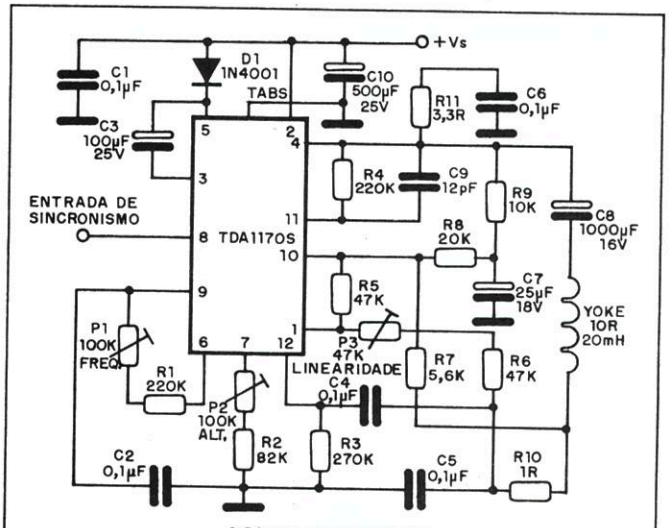


FIGURA 7

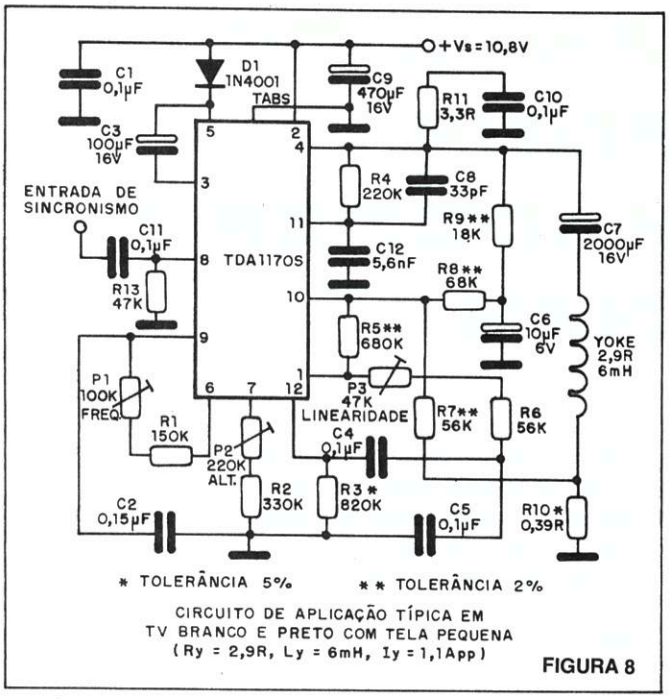
O circuito em questão é de teste AC.

Na figura 8 temos um circuito de aplicação típico para televisor em preto e branco também sugerido pela SID Microeletrônica.

Este circuito é para um televisor de tela pequena com Ry = 2,9 ohms, Ly = 6 mH e Iy = 1,1 A pp.

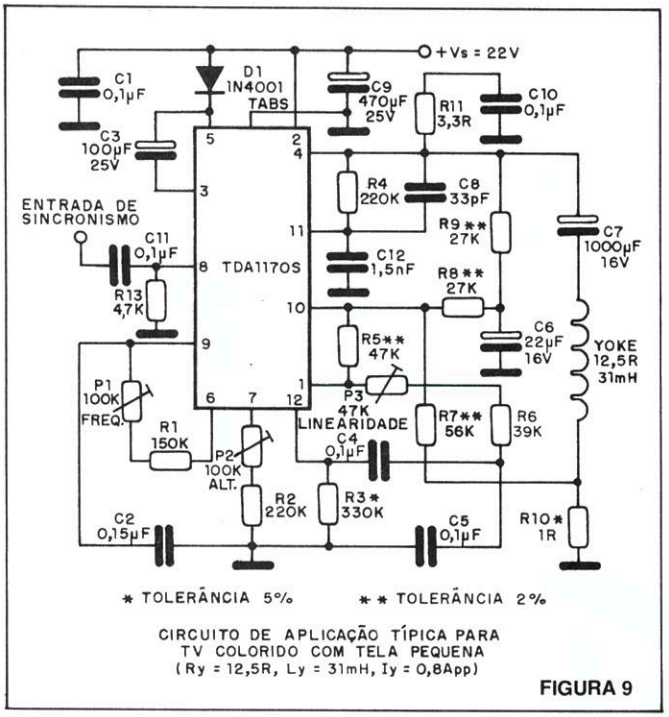
A performance típica deste circuito é a seguinte:
Tensão de alimentação: 10,8V
Corrente de alimentação: 155mA
Período do flyback: 0,5ms
Dissipação de potência: 1,35W
Corrente máxima de varredura pico a pico: 1,30A

Na figura 9 temos um circuito, também sugerido pela SID Microeletrônica, para uma varredura de televisor em cores com tela pequena. (Ry = 12,5 ohms, Ly = 31mH e Iy = 0,8App).



CIRCUITO DE APLICAÇÃO TÍPICA EM TV BRANCO E PRETO COM TELA PEQUENA (Ry = 2,9R, Ly = 6mH, Iy = 1,1App)

FIGURA 8



CIRCUITO DE APLICAÇÃO TÍPICA PARA TV COLORIDO COM TELA PEQUENA (Ry = 12,5R, Ly = 31mH, Iy = 0,8App)

FIGURA 9

A performance típica deste circuito é a seguinte:
Tensão de alimentação: 22V
Corrente de alimentação: 120mA
Período do flyback: 0,8ms
Dissipação de potência: 1,95W
Corrente máxima de varredura pico a pico: 1,0A

Para a montagem do circuito integrado em questão é preciso observar sua necessidade de dissipação do calor gerado.

Na figura 10 temos duas possibilidades de montagem indicadas pelo fabricante.

No primeiro caso temos a utilização de um dissipador de calor com resistência térmica de pelo menos 30°C/W, enquanto que no segundo caso aproveita-se uma área cobreada da placa de circuito impresso. A dimensão S deve ter pelo menos 40mm.

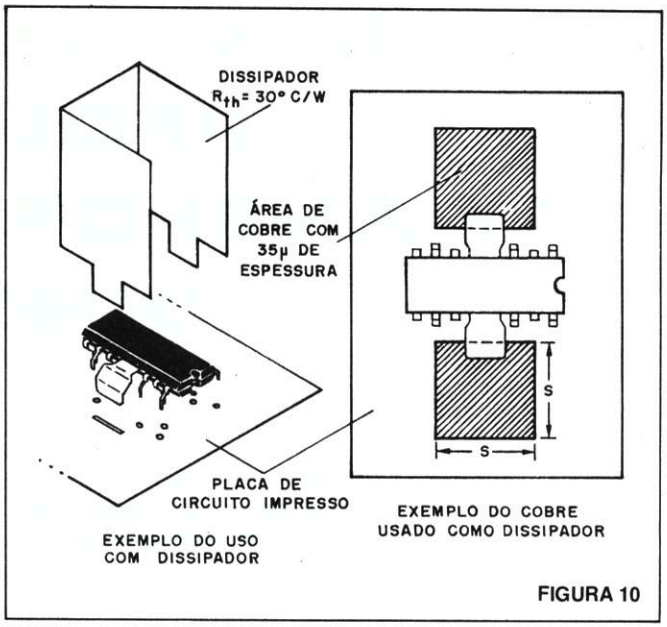


FIGURA 10

CONCLUSÃO

Mais dois circuitos integrados usados em televisão são abordados nesta seção. Sugerimos que os técnicos reparadores tenham sempre em mãos estas características, visando com isso analisar melhor problemas de funcionamento dos equipamentos que os use. Na próxima edição voltaremos com novos integrados usados em TV, analisando um pouco de seu funcionamento e sua utilização.

ATENÇÃO HOBISTAS DE TODO O BRASIL!
Estamos de volta cheios de novidades trazidas dos EUA.

ESQUEMAS ELETRÔNICOS ESPECIAIS: Raios Lasers; Transmissores de 1750m, FM; Transmissores para Rastreamento de Veículos; Estação de Solda; DETETOR DE RADIAÇÕES NUCLEARES; Máquinas Radiônicas; Neutralizador de Radiações Eletromagnéticas; Transforme seu TV para Estéreo; etc.

CURSOS INÉDITOS NO BRASIL!

- TECNOLOGIA DE MONTAGEM NA SUPERFÍCIE – Agora você já não precisa mais furar suas placas de C.I. Monte um transmissor num cartão de visita.
- ENERGIA ATÔMICA – Como se proteger das radiações nucleares. O que é lixo atômico.
- APRENDA A USAR OS SEUS DOIS HEMISFÉRIOS CEREBRAIS (e faça coisas que até o diabo duvida!).
- E MAIS: ABRA O SEU PRÓPRIO NEGÓCIO DE MONTAGENS ELETRÔNICAS

Para maiores informações escreva ou telefone para:

EDITORA INTELLECTUS LTDA.
CAIXA POSTAL 6.341 – SÃO PAULO – SP
CEP 01051 – Tel.: (011) 259-5794

ENROLAMENTO DE PEQUENOS TRANSFORMADORES E BOBINAS

Saiba como enrolar pequenos transformadores e bobinas. Esta atividade pode ser de grande importância, dada a necessidade em oficinas de reposição de componentes que não podem ser encontrados com facilidade, especificamente transformadores de alimentação de relógios digitais e outros aparelhos, choques de filtro, transformadores de saída e força de pequenas potências. Neste artigo falamos um pouco sobre o assunto dando indicações de como enrolar este componentes.

Newton C. Braga

Transformadores e choques de filtros são formados por um ou mais enrolamentos de fios esmaltados em núcleos de ferro lâminado, que podem ter diversas aparências, conforme mostra a figura 1.

A finalidade do núcleo é concentrar as linhas de força do campo magnético obtendo-se assim maior indutância no caso dos filtros ou maior transferência de energia no caso dos transformadores.

O cálculo do fio a ser usado em cada enrolamento assim como do número de espiras depende de diversos fatores, como por exemplo a tensão do primário e a potência do secundário.

Quanto maior a potência que deve ser transferida para o enrolamento secundário, maior deve ser o componente.

Como fazer o cálculo de um pequeno transformador de alimentação ou então de um choque de filtro é algo que poucos técnicos dominam.

A BOBINADEIRA

A principal dificuldade que os técnicos ou hobistas que desejam enrolar um pequeno transformador ou choque de filtro não é propriamente o cálculo, mas sim o trabalho cansativo de enrolar milhares de voltas de fio num carretel de plástico ou outro material. (figura 2)

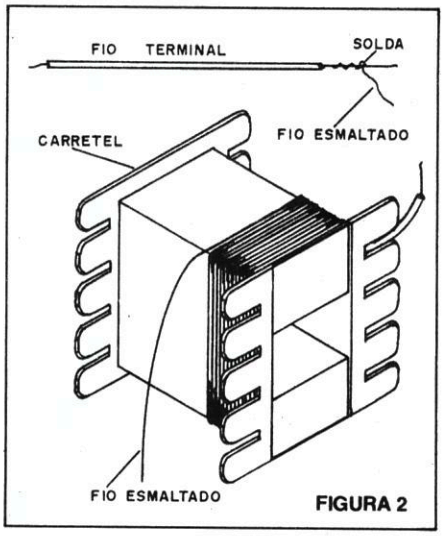


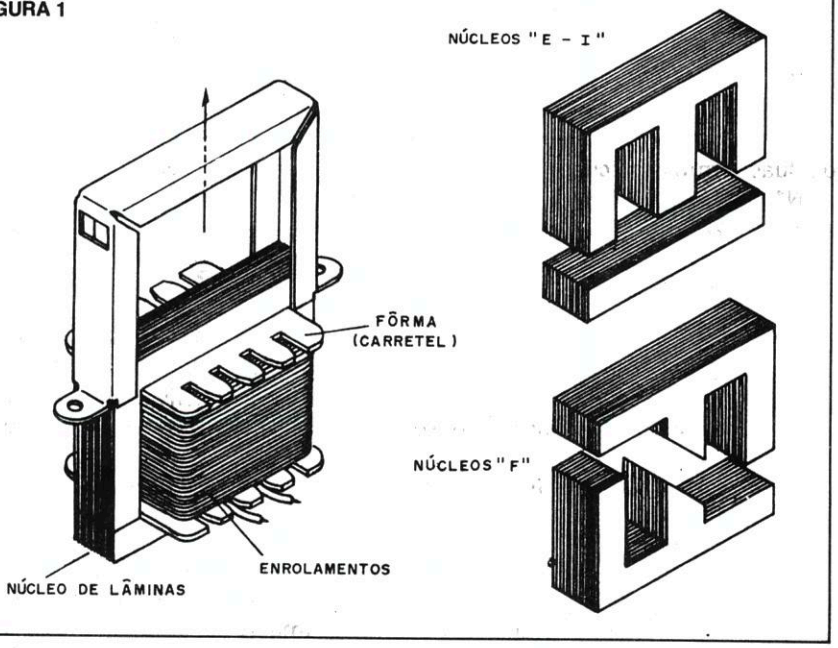
FIGURA 2

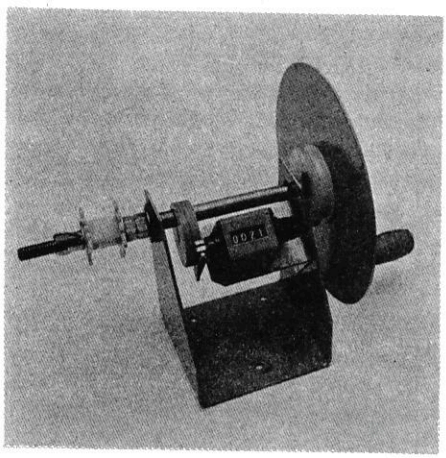
Um transformador típico de saída pode chegar a ter mais de 10 000 voltas de fio fino como o 32, que além de ser difícil de trabalhar é extremamente delicado podendo arrebentar ao menor descuido.

Para facilitar o trabalho dos enroladores de transformadores e bobinas existem máquinas simples como a bobinadeira, figura 3, que além de proporcionar um movimento seguro do carretel, possibilitando assim a obtenção de bobinas sem encavalamento de fios, ainda tem como recurso adicional um contador mecânico de voltas.

O contador mecânico impede que o

FIGURA 1





leitor se perca na contagem das voltas ou tenha dificuldades em caso de paradas para descanço.

A máquina bobinadeira tem além disso como vantagem a possibilidade de admitir carretéis de diversas dimensões, o que significa que praticamente qualquer tipo de bobina pode ser enrolada.

Se você pretende acrescentar um serviço adicional de enrolamento de transformadores em sua oficina, deve pensar seriamente em adquirir sua bobinadeira.

O projeto de um pequeno transformador pode ser divido em três fases que são:

a) Escolha do núcleo;

b) Determinação do número de espiras de cada enrolamento;

c) Determinação do tipo de fio de cada enrolamento.

a) ESCOLHA DO NÚCLEO

Partimos nos nossos cálculos do núcleo em "F" ou ainda "E" e "I" mostrados na figura 4 que são os mais comuns, com lâminas de ferro doce (ferro-silício).

A seção do núcleo, dada por S na figura 4, é determinada pela potência do transformador, ou seja o valor resultante do produto da tensão pela corrente do enrolamento secundário. Se tivermos mais de um enrolamento secundário devemos considerar a soma das potências.

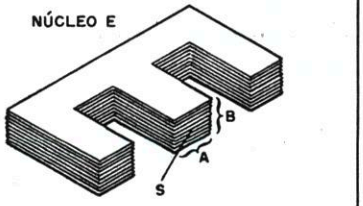


FIGURA 4

Assim, um transformador de 12V x 2A terá uma potência de 12 x 2 = 24VA ou 24W. (figura 5)

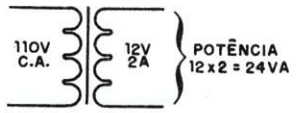


FIGURA 5

A seção pode ser calculada com aproximação pela fórmula:

$S = 1{,}1 \times \sqrt{P}$

Onde: S é a seção do núcleo em centímetros quadrados

P é a potência em volts x ampères (watts)

Observe que a seção S é dada pelo produto a x b na própria figura 4.

Partindo do exemplo que seria um transformador de 12V x 2A a seção seria de:

$P = 1{,}1 \times \sqrt{24}$

$P = 1{,}1 \times 4{,}9$

$P = 5{,}39 cm^2$

Levando-se em conta que as chapas do transformador são finas e que na aglomeração para formação do núcleo existe um espaço perdido entre elas, é preciso compensar isso com um certo acréscimo no valor encontrado. Recomendamos um acréscimo de 15 a 20%, o que nos possibilita "arredondar" o valor encontrado para $6cm^2$.

Determinado o tamanho do transformador, sempre existe a possibilidade de termos na sucata um transformador velho que tenha lâminas nas dimensões indicadas do qual podemos aproveitá-las.

b) DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE ESPIRAS DE CADA CADA ENROLAMENTO

Para o cálculo das espiras partimos de duas fórmulas iniciais:

$N1 = V1/(f \times S \times 4{,}4 \times B \times 10^{-8})$

$N2 = V2/(f \times S \times 4{,}4 \times B \times 10^{-8})$

Onde: N1 = número de espiras do enrolamento primário

N2 = número de espiras do enrolamento secundário

V1 = tensão do enrolamento primário

V2 = tensão do enrolamento secundário (volts)

f = freqüência da rede em Hertz (60Hz)

B = indução magnética em Gauss

S = seção do núcleo em centímetros quadrados.

A indução em Gauss é uma indicação do fluxo magnético por centímetro quadrado no núcleo. Este valor é determinado pela permeabilidade do ferro usado através da fórmula:

$B = \mu H$

Onde: μ é a permeabilidade do ferro usado no núcleo

H é o campo magnético

Se você possuir um manual de fabricante de chapas para transformadores, poderá facilmente ter as tabelas para cada tipo os valores adotados de B. No entanto, o que se sabe para o caso de aproveitamento de chapas comuns é que teremos um cálculo com boa precisão com valores em torno de 12 000 Gauss. Isso ocorre porque os núcleos comuns possuem coeficientes de indução entre 8 000 e 14 000 Gauss, sendo os maiores os mais comuns. Se o valor adotado for muito alto, o que ocorre é uma possível saturação do núcleo com absorsão indevida de energia e perda de rendimento quando a corrente cresce.

Sugerimos que, na dúvida, adote valores de 10 000 ou 12 000 na fórmula. Valores menores resultarão em transformadores volumosos.

Apliquemos estes valores no nosso transformador-exemplo de 12V x 2A.

$N1 = 110/(60 \times 6 \times 4{,}4 \times 12\,000 \times 10^{-8})$

$N1 = 110/0{,}19$

$N1 = 578$ espiras

Este sera o enrolamento primário. Para o secundário teremos:

$N2 = 12/(60 \times 6 \times 4{,}4 \times 12\,000 \times 10^{-8})$

$N2 = 12/0{,}19$

$N2 = 63$ espiras

Obtidas as espiras dos dois enrolamentos devemos pensar na sua espessura.

c) TIPO DE FIO (ESPESSURA)

A espessura dos fios usados depende diretamente da intensidade da corrente que os percorre. Esta corrente pode ser calculada facilmente a partir da tensão e da potência, caso não a tenhamos.

Veja que o fio de cobre admite uma densidade máxima de corrente dada a sua própria resistividade. Assim, se tal densidade for superada, existe o perigo de sobreaquecimento com a conseqüente queima do componente. Do mesmo modo, devemos considerar que a espessura do fio mais o comprimento do enrolamento, dada pelo número de espiras, são responsáveis por uma resistência, a resistência do

enrolamento na qual pode haver perda de potência.

Podemos elaborar uma tabela aproximada em que a densidade de corrente máxima é determinada pela potência do transformador:

Potência (W)	Densidade máxima em Ampères por mm²
até 50	4
50 a 100	3,5
100 a 200	3
200 a 400	2,5

Aplicamos então a seguinte fórmula para determinar a seção dos fios que devem ser usado em cada enrolamento:

$S = I/D$

Onde: S é a seção do fio em mm^2

I é a intensidade da corrente em A

D é a densidade de corrente (segundo tabela) em A/mm^2

Para o nosso transformador, levando em conta primeiramente o enrolamento secundário, temos:

$I = 2\ A$

$D = 4\ A/mm^2$ (da tabela)

$S = 2/4$

$S = 0,5\ mm^2$

Para o enrolamento primário temos de calcular a corrente. Partimos então da fórmula:

$P = V \times I$

$24 = 110 \times I$

$I = 24/110$

$I = 0,218\ A$

A seção do fio deve ser então:

$S = I/D$

$S = 0,218/4$

$S = 0,05 mm^2$

A tabela ao lado nos permite escolher os fios que deverão ser usados a partir da numeração AWG.

Temos então que o fio de seção $0,5mm^2$ mais próximo é o de número 20. Já o fio de 0,05 para o enrolamento primário é o 30.

Tudo isso nos permite estabelecer exatamente as condições de enrolamento do transformador:

TRANSFORMADOR DE 110V x 12V x 2A

Enrolamento primário: 578 espiras de fio 30

Enrolamento secundário: 63 espiras de fio 20

Seção do núcleo: $6cm^2$

Potência: 24 watts

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
0000	11,86	107,2	–	–	0,158	319
000	10,40	85,3	–	–	0,197	240
00	9,226	67,43	–	–	0,252	190
0	8,252	53,48	–	–	0,317	150
1	7,348	42,41	–	375	0,40	120
2	6,544	33,63	–	295	0,50	96
3	5,827	26,67	–	237	0,63	78
4	5,189	21,15	–	188	0,80	60
5	4,621	16,77	–	149	1,01	48
6	4,115	13,30	–	118	1,27	38
7	3,665	10,55	–	94	1,70	30
8	3,264	8,36	–	74	2,03	24
9	2,906	6,63	–	58,9	2,56	19
10	2,588	5,26	–	46,8	3,23	15
11	2,305	4,17	–	32,1	4,07	12
12	2,053	3,31	–	29,4	5,13	9,5
13	1,828	2,63	–	23,3	6,49	7,5
14	1,628	2,08	5,6	18,5	8,17	6,0
15	1,450	1,65	6,4	14,7	10,3	4,8
16	1,291	1,31	7,2	11,6	12,9	3,7
17	1,150	1,04	8,4	9,26	16,34	3,2
18	1,024	0,82	9,2	7,3	20,73	2,5
19	0,9116	0,65	10,2	5,79	26,15	2,0
20	0,8118	0,52	11,6	4,61	32,69	1,6
21	0,7230	0,41	12,8	3,64	41,46	1,2
22	0,6438	0,33	14,4	2,89	51,5	0,92
23	0,5733	0,26	16,0	2,29	56,4	0,73
24	0,5106	0,20	18,0	1,82	85,0	0,58
25	0,4547	0,16	20,0	1,44	106,2	0,46
26	0,4049	0,13	22,8	1,14	130,7	0,37
27	0,3606	0,10	25,6	0,91	170,0	0,29
28	0,3211	0,08	28,4	0,72	212,5	0,23
29	0,2859	0,064	32,4	0,57	265,6	0,18
30	0,2546	0,051	35,6	0,45	333,3	0,15
31	0,2268	0,040	39,8	0,36	425,0	0,11
32	0,2019	0,032	44,5	0,28	531,2	0,09
33	0,1798	0,0254	50,0	0,23	669,3	0,072
34	0,1601	0,0201	56,0	0,18	845,8	0,057
35	0,1426	0,0159	62,3	0,14	1069,0	0,045
36	0,1270	0,0127	69,0	0,10	1338,0	0,036
37	0,1131	0,0100	78,0	0,089	1700,0	0,028
38	0,1007	0,0079	82,3	0,070	2152,0	0,022
39	0,0897	0,0063	97,5	0,056	2696,0	0,017
40	0,0799	0,0050	111,0	0,044	3400,0	0,014
41	0,0711	0,0040	126,8	0,035	4250,0	0,011
42	0,0633	0,0032	138,9	0,028	5312,0	0,009
43	0,0564	0,0025	156,4	0,022	6800,0	0,007
44	0,0503	0,0020	169,7	0,018	8500,0	0,005

(1) Número AWG (American Wire Gauge)
(2) Diâmetro em milímetros
(3) Seção em milímetros quadrados
(4) Número de espiras por centímetros
(5) Kg por quilômetro
(6) Resistência em ohms por quilômetro
(7) Capacidade de corrente em ampères

CONCLUSÃO

O que vimos foram apenas os pormenores do cálculo das espiras de cada enrolamento. Na prática existem ainda algumas dificuldades que o montador ou recuperador de transformadores irá enfrentar. Dentre elas destacamos o cálculo do tamanho do carretel, para que todas as voltas de fio caibam, o modo de prender cada extremo do enrolamento, o isolamento entre as camadas de fio etc. Tudo isso exige uma habilidade que o enrolador de transformadores e bobinas só vai adquirir com experiência, devendo para isso enrolar diversos destes componentes antes de adquirir a segurança e a perfeição exigidas para um profissional.

Em futuros artigos voltaremos a falar do assunto abordando o cálculo de bobinas e também os procedimentos práticos que envolvem o acabamento do componente, a preparação dos fios etc.

LUZ ESTROBOSCÓPICA COM XENÔNIO

Um dos efeitos mais interessantes conseguidos em festas ou reuniões dançantes é o proporcionado por luzes estroboscópicas, ou seja, lâmpadas de alta potência que piscam rapidamente dando uma espécie de descontinuidade de iluminação, fazendo com que os movimentos também sejam vistos descontinuamente. Para a maioria dos aficionados por som e efeitos luminosos, o grande problema é encontrar um circuito deste tipo que alie o baixo custo ao desempenho satisfatório. Pois bem, foi pensando nisso que desenvolvemos um circuito de luz estroboscópica que, sem dúvida, tem um desempenho superior a tantos outros já divulgados, podendo ser comparado, inclusive, com circuitos de categoria profissional.

Alexandre Braga

Os efeitos luminosos proporcionados pelas luzes estroboscópicas estão baseados no fenômeno conhecido como persistência retiniana. Esse fenômeno consiste no fato de que a impressão causada por qualquer luz vista pelo olho persiste durante uma pequena fração de segundo (aproximadamente 0,1s) depois da fonte de luz ter sido removida; isso significa que não podemos distinguir duas piscadas sucessivas de uma lâmpada ou de fenômenos ópticos que estejam separados por um intervalo de tempo menor que um décimo de segundo. Assim, se uma lâmpada piscar muitas vezes durante o intervalo de persistência da visão, só conseguiremos ver uma única piscada um pouco mais prolongada; enquanto que se, ela piscar deixando um intervalo maior que um décimo de segundo entre duas pulsações, conseguiremos distinguir as duas piscadas.

Esse fenômeno é aproveitado tanto na televisão como no cinema, em que os quadros (de imagens paradas) são mostrados um após o outro em rápida sucessão (24 quadros por segundos) para produzir a ilusão de movimento contínuo.

Já nas luzes estroboscópicas, o que se deseja é produzir a ilusão de descontinuidade do movimento. Assim, uma lâmpada de alta potência piscando numa freqüência inferior a 10 piscadas por segundo tem justamente por finalidade iluminar as pessoas num baile de modo que se tenha a sensação de descontinuidade do movimento (o movimento é visto com uma sucessão de pulinhos) o que, para os observadores, consiste num efeito bastante interessante.

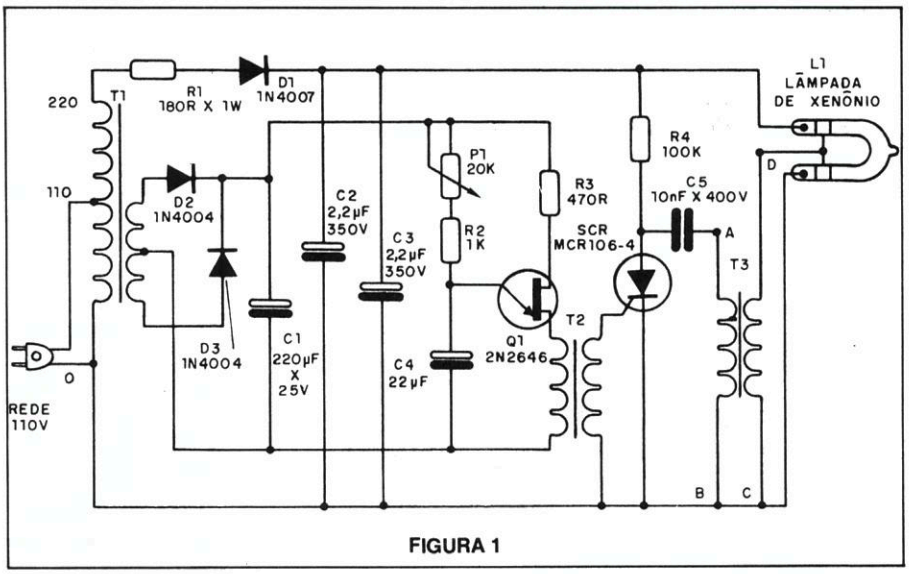


FIGURA 1

O CIRCUITO

O circuito é bastante simples, conforme podemos observar pelo diagrama esquemático da figura 1.

A tensão da rede (110V) é dobrada pelo enrolamento primário do transformador T1. Caso a rede local seja 220V, basta deixar o tap central (110V) em aberto e utilizar os pontos de 0 e 220V.

O diodo D1 retifica em meia onda o sinal alternado e, logo em seguida, carrega os capacitores C2 e C3 com uma tensão bem próxima do valor de pico do sinal alternado retificado, ou seja, aproximadamente 310V. Observe que utilizamos dois capacitores iguais em paralelo para economia de espaço, um vez que um capacitor de 4,7µF x 400V ocupa um espaço maior do que dois de 2,2µF x 400V, além de ser mais incômodo para a confecção do lay-out. Isso se deve ao fato de que o circuito deverá ser o mais compacto possível.

A tensão de 310V nos capacitores é suficiente para polarizar a lâmpada de Xenônio (L1). Note que a polarização desta lâmpada é feita através dos dois terminais laterais, sendo o terminal central utilizado para o disparo.

O sinal de disparo é gerado por um oscilador de relaxação com transistor unijunção. A freqüência de oscilação é ajustada através de P1, e a faixa de freqüência é selecionada pelo capacitor C4. Para os que gostam de matemática, a equação da freqüência de operação de um oscilador de relaxação com transistor unijunção é dada por:

$$T = R.C.1n \frac{Vcc-Vv}{Vcc-Vp}$$

onde: T = 1/f

R é o resistor de emissor, em ohms

C é o capacitor de emissor, em farads

Vcc é a tensão de alimentação, em volts

Vv é a tensão de corte ou desligamento do transistor unijunção, sendo aproximadamente igual a 3V

Vp é a tensão de disparo do transistor unijunção.

O transformador T2 é utilizado para acoplar o circuito oscilador ao circuito de disparo propriamente dito. O sinal pulsante da base 1 do unijunção será transferido, sem qualquer alteração, para o gate do SCR, através do transformador de pulso, que tem uma relação de espiras de 1:1.

Sem qualquer pulso no gate do SCR o mesmo estará cortado, o que fará com que o capacitor C5 esteja carregado. Uma vez aplicado um pulso, através do circuito oscilador, o SCR entrará em condução, descarregando o capacitor C5 e gerando então um pico de tensão no enrolamento primário do transformador T3. Este transformador tem uma relação de espiras de 1:18 e sua função é amplificar os pulsos do primário, elevando-os até um nível de tensão suficiente para disparar a lâmpada de xenônio, fazendo-a piscar. O transformador pode ser encontrado nas casas especializadas, ou então construído através de um bastão de ferrite, conforme mostra a figura 2.

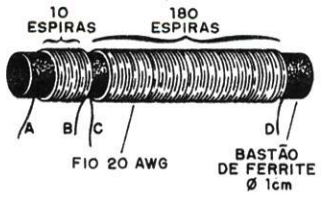


FIGURA 2

MONTAGEM

A montagem é simples e não oferece grandes dificuldades.

Deve-se apenas ter cuidado para não curto-circuitar trilhas ou componentes da montagem, uma vez que o circuito opera com grandes diferenças de potencial (alta tensão).

Na figura 3 damos o desenho da placa de circuito impresso e a disposição dos componentes.

Como observação complementar devemos salientar a importância do uso de capacitores com alta tensão de isolamento (400V), bem como o uso de um SCR compatível com esta tensão, o MCR 106-4 ou o TIC 106-D.

PROVA E USO

Concluída a montagem, o teste de funcionamento é simples: ao ligar a alimentação a lâmpada começa a piscar, sendo o ajuste de freqüência efetuado através do potenciômetro P1. Os leitores interessados podem perfeitamente fazer experiências com a freqüência das piscadas, alterando o valor do capacitor C4 que delimita a faixa de freqüências de operação.

Comprovado o funcionamento basta acondicionar o circuito numa caixa plástica ou de metal. Para melhorar ainda mais os efeitos obtidos pode-se revestir a caixa, ao redor do local onde está a lâmpada, com papel laminado ou retalhos de espelho.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q1 – 2N2646 – transistor unijunção

SCR – MCR106-4 – diodo controlado de silício (SCR)

D1 – 1N4007 – diodo retificador de silício

D2, D3 – 1N4004 – diodo retificador de silício

Capacitores:

C1 – 220µF x 25V – capacitor eletrolítico

C2, C3 – 2,2µF x 400V – capacitores eletrolíticos

C4 – 22µF x 25V – capacitor eletrolítico

C5 – 10nF x 400V – capacitor de poliéster metalizado

Resistores:

R1 – 180 ohms x 1W

R2 – 1k (marrom, preto, vermelho)

R3 – 470 ohms (amarelo, violeta, marrom)

R4 – 100k (marrom, preto, amarelo)

P1 – potenciômetro de 20k

Diversos:

T1 – transformador com primário de 110/220V e secundário de 6+6V x 500mA;

T2 – transformador de pulso Torton 1:1;

T3 – transformador (ver texto);

L1 – lâmpada de Xenônio para luz estroboscópica;

placa de circuito impresso; knob para potenciômetro; caixa para montagem etc.

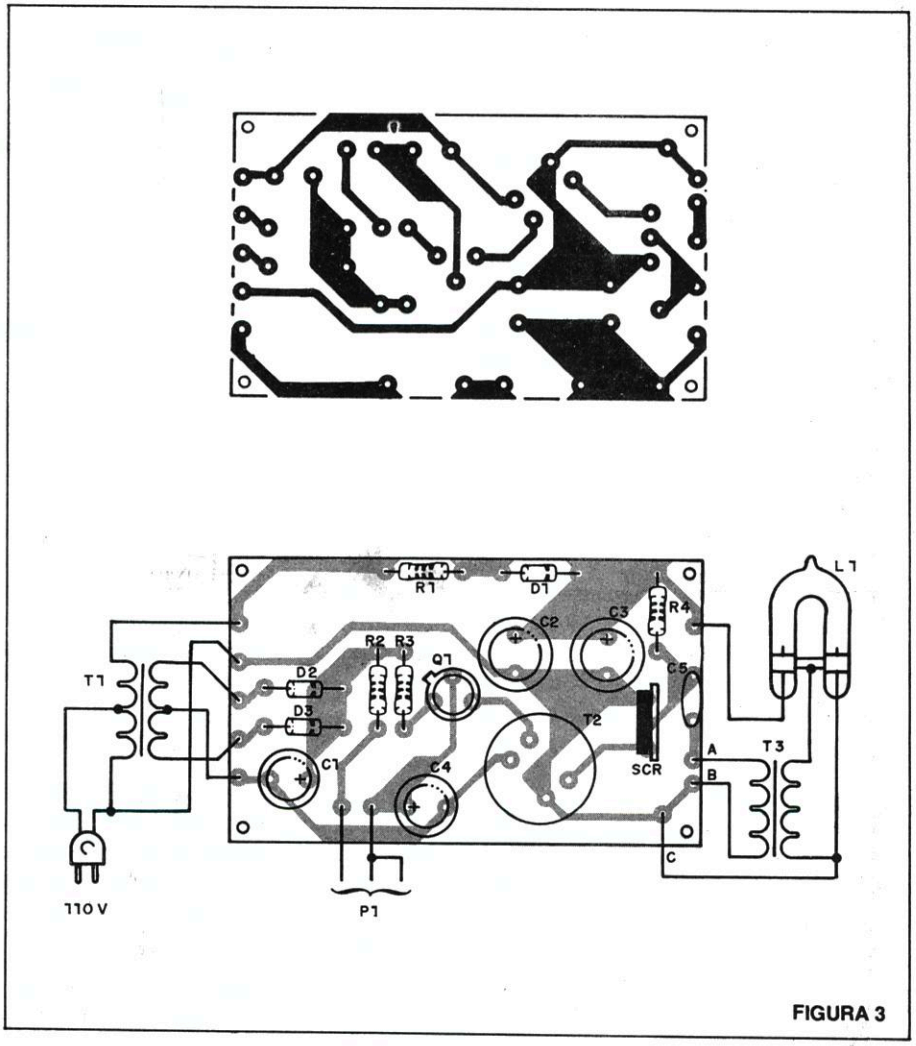


FIGURA 3

Curso de Eletrônica já foi PROBLEMA...! Agora é SOLUÇÃO na..

schema

ELETRÔNICA BÁSICA
TV A CÔRES
VIDEO CASSETE
CÂMERAS

VAGAS LIMITADAS

AGUARDEM NOVA PROGRAMAÇÃO PARA 1988

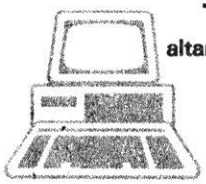
schema
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL

RUA AURORA 178 · SÃO PAULO · TEL- **222-6748**

PARTICIPE DA

REVOLUÇÃO DA INFORMÁTICA!

CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES
ENSINO PROGRAMADO À DISTÂNCIA



Ingresse em um mercado de trabalho altamente rendoso e em crescente expansão. Com o ensino programado à distância, você tem acesso aos mais avançados conhecimentos em informática! Torne-se um Programador de Computadores!

Indicado inclusive ao profissional ou estudante que atua em áreas específicas, aperfeiçoando-se e aplicando a informática em suas atividades diárias. Um investimento presente que lhe trará benefícios imensuráveis no futuro!

IBE-INSTITUTO BRASILEIRO DE ENSINO

- 20 anos de experiência no ensino à distância.
- cursos práticos, modernos e dinâmicos.
- atendimento personalizado
- mensalidades acessíveis, incluindo material de estudos.
- fornecimento de CERTIFICADO.

IBE

INSTITUTO BRASILEIRO DE ENSINO
Rua Matias José Bins, 530 CEP 91330 Bairro Três Figueiras
Fones: (DDD 0512) 345033/345732 Caixa Postal 2200 — CEP 90001 — Porto Alegre — RS

Solicite informações ao IBE
INSTITUTO BRASILEIRO DE ENSINO
Caixa Postal 2200
CEP 90001
— Porto Alegre —
RS

Desejo receber, gratuitamente, sem compromisso, informações completas sobre o Curso de Programação de Computadores.

Nome:.....

Endereço:..... CEP:.....

Cidade:..... Estado:.....

(VENDAS NO ATACADO E VAREJO)

OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ •

REPARAÇÃO

Os autores dos "defeitos e soluções" publicados nesta seção são premiados com brindes doados por empresas de eletrônica. Mande o seu!

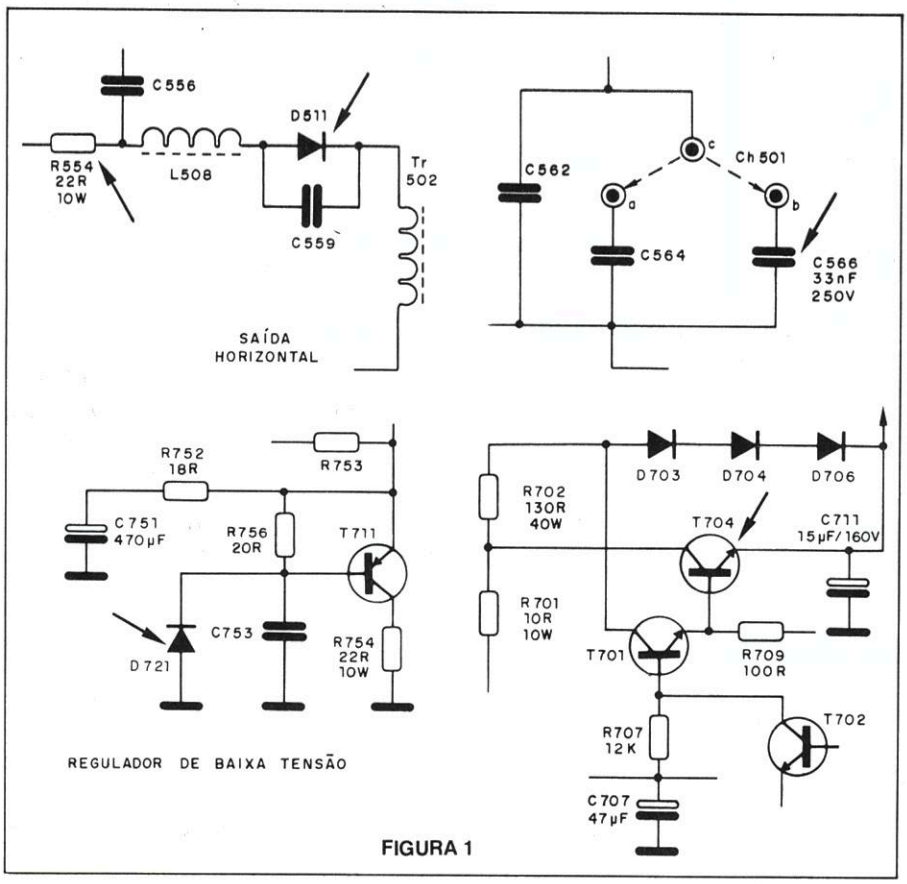


FIGURA 1

Técnico: SÉRGIO DOS SANTOS MACIEL (Canoas – RS).
Televisor: TV Telefunken 443 T.
Sintoma: Não liga.
Procedimento:

"Comecei pelo horizontal, detectando logo que o resistor de fio R554 de 22R x 10W estava aberto. Liguei o televisor para fazer medidas, mas ocorreu um forte zumbido na fonte e o horizontal não operou. Feito novo exame notei que o diodo D511 SKE1/04 4F estava em curto. Troquei o diodo e voltei a ligar o televisor. Com isso, explodiu o capacitor C566 de 33nF x 250V. Um novo exame no regulador de baixa tensão levou à descoberta de que o diodo D721 BZX79 C12 estava em curto. Feita a troca deste componente, do transistor T704 e do capacitor C566, liguei o televisor que, então, funcionou normalmente.

Conclusão:

Fica uma observação aos colegas: às vezes, por pressa, se perde mais tempo, pois antes de ligar o televisor deveria ter sido feito um exame, principalmente do transistor regulador da fonte (T704) que estava em curto causando todos os problemas." (figura 1)

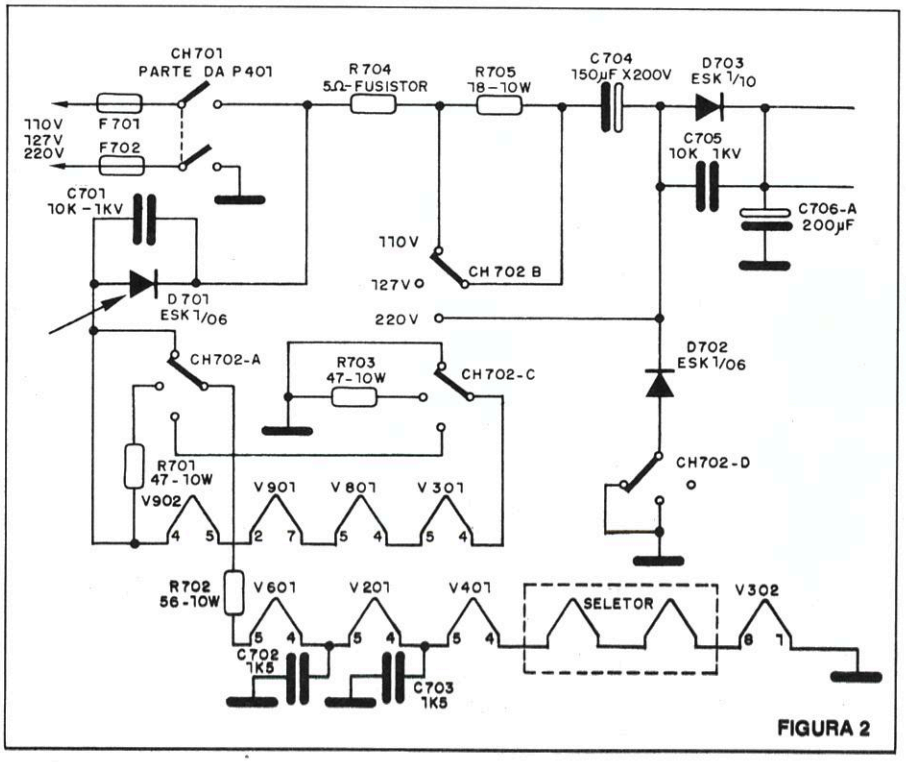


FIGURA 2

Técnico: FLÁVIO TADEU V. PACHECO (Porto Alegre – RS).
Aparelho: Televisor Valvulado Empire (Sylvania) mod B-13 EL17 de 17 polegadas.
Sintoma: O sincronismo horizontal não se fixa na tela. Som normal.
Procedimento:

"Na casa do cliente limitei-me à troca de válvulas, tais como a PCF80, PL36 e PCL84. Medi as tensões nas grades, placas e catodos da PCF80 que estavam normais. É claro que poderiam ser os diodos de fase com defeito, pois já foram encontrados alterados neste televisor, se bem que o tipo de defeito que causa isso é diferente. Na oficina, o televisor fora da caixa ficou ligado e só apresentou defeito algum tempo depois, de onde concluí que ele dependia de aquecimento.

Medi novamente a tensão de placa e grade de V801-A que estavam normais. Achei então que os resistores R807, R809, R806, e R805 estavam com problemas. Estavam bons. Testei os

capacitores próximos que também estavam bons.

Parando por algum tempo a análise, mas deixando o televisor ligado, quando voltei reparei que o filamento do TRC estava com brilho muito forte. Até pensei que o aparelho possuísse um transformador elevador do tipo usado para prolongar a vida destes tubos, mas como o cliente era velho conhecido e eu que cuidava do televisor não tinha instalado nenhum transformador, suspeitei de outra causa.

Analisando melhor o televisor também notei que os filamentos das válvulas brilhavam acima do normal. Medi D701 encontrando este componente em curto.

Fiz a substituição do componente usando um SKE 1/10. Liguei o televisor voltando a imagem, mas torta, o que me levou a reajustar L801. Verifiquei o CAF e o oscilador horizontal mas estava tudo em ordem.

Fechei o televisor e deixei-o funcionando por algum tempo não voltando mais o defeito." (figura 2)

Técnico: LUIZ ANTÔNIO DA SILVEIRA (São Paulo – SP).
Aparelho: TV National Mod TC-204.
Sintoma: Uma mancha acinzentada ocupando aproximadamente 3/4 da tela. Som, cor e vídeo normais.
Procedimento:

"A mancha não se alterava com a mudança de estações ou ajustes outros do televisor, dando a impressão de ser devida ao próprio tubo. Uma análise mais profunda levou à conclusão que no interior da mancha havia uma queda de brilho, em cada linha da varredura horizontal. Logo, esta mancha tinha alguma correlação com o horizontal mais o estágio de saída de vídeo ou brilho (ou ambos). Medindo tensões nos coletores dos transistores de saída de vídeo RGB, logo constatei tensão abaixo do normal. TR351, 352 e 353, onde deveria haver 141, 145 e 142V, estavam com aproximadamente 90V, embora as tensões de base estivesse normais.

Ao testar o +Vcc que alimenta estes transistores, verifiquei também uma tensão inferior, menos de 120V. Seguindo a linha desta alimentação comecei a "esquentar" pois constatei que a mesma vinha do horizontal, mais precisamente do driver horizontal em uma derivação do primário de T502. Deste componente sai a linha que, após a retificação por D510, é "aplainada" por R521 e filtrada por C516, sendo estes últimos os principais suspeitos. E não deu outra coisa: ao testar C516, depois de retirá-lo do circuito (10µF x 250V), verifiquei que ele estava sem capacitância e ao fazer sua substituição o aparelho voltou a funcionar normalmente. Naturalmente, a descoberta do componente não foi tão imediata levando alguns dias para chegar ao componente defeituoso." (figura 3)

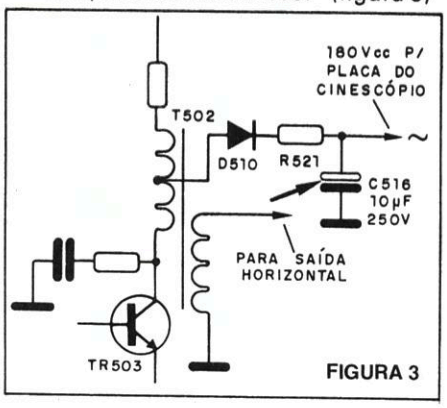


FIGURA 3

Técnico: HERALDO DE FARIA (São José dos Campos – SP).
Aparelho: Televisor Philco 12 B/B.
Sintomas: Ao ser ligado à rede não apresentava nem som nem imagem.
Procedimento:

"Primeiramente foi verificado o transformador de alimentação, constatando-se que seus enrolamentos (primário e secundário) estavam perfeitos. Logo a seguir foi verificado se os diodos e o fusível (figura 4) estavam perfeitos. O que restava então era o exame do cabo de alimentação. Constatei que um dos fios estava partido junto à base da tomada (tomada tipo peça única), a qual foi substituída. Ao ser ligado à rede novamente, o televisor apresentou som mas não imagem. Um exame visual permitiu notar que havia um vazamento de alta tensão pelo capacete da válvula BY802 (Retificador de MAT) (figura 5). Ao ser retirada para exame visual, foi constatado haver um trincamento quase que imperceptível junto ao capacete da válvula, o que provoca o escoamento da alta tensão à grade de metal de fixação da válvula. Ao procurar nas lojas da cidade uma válvula nova, verifiquei que seu preço era muito alto e que ainda estava em falta. Então, como poderia fazer a reparação de um televisor de válvulas sem válvulas para comprar? A solução foi eliminar a válvula e seus componentes próximos, conforme mostra a figura 6. Troquei a válvula por um diodo retificador de MAT que é 6 vezes mais barato que a válvula equivalente (dependendo do televisor).

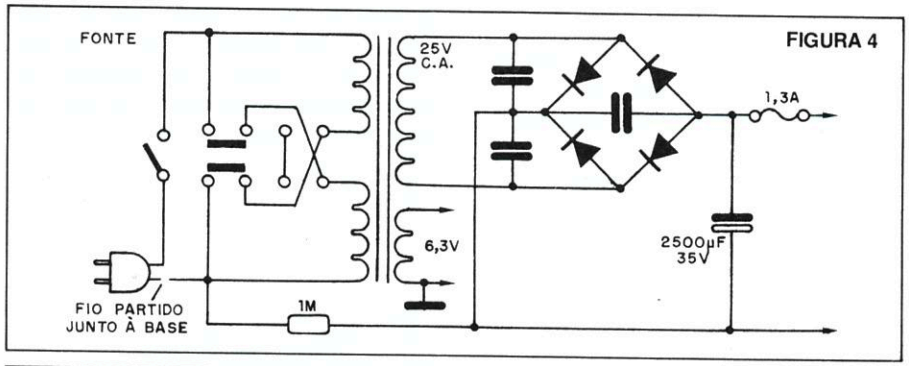


FIGURA 4

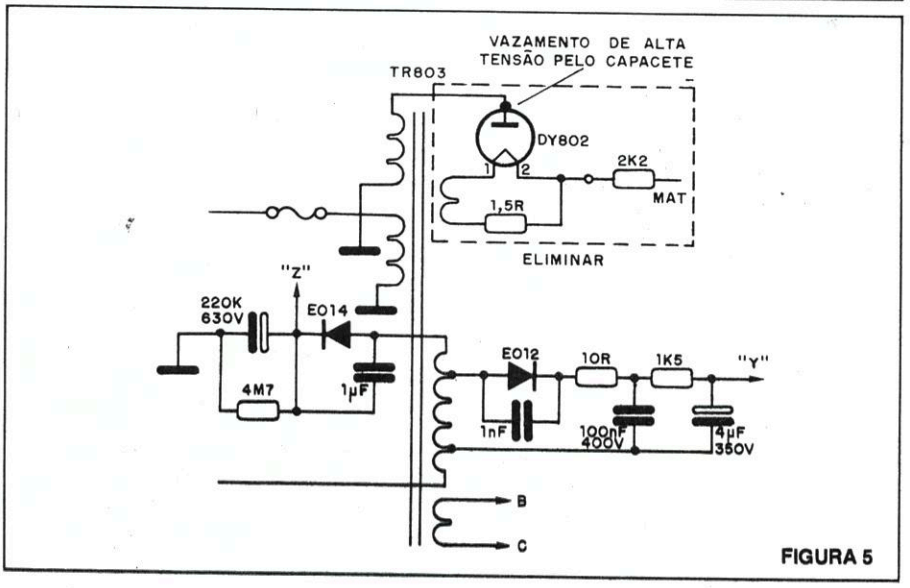


FIGURA 5

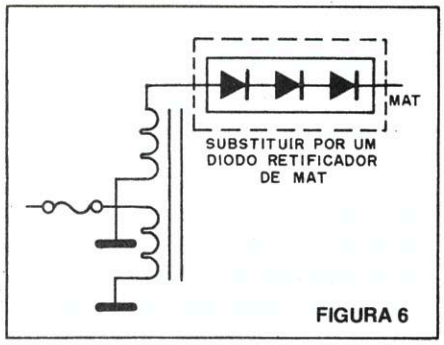


FIGURA 6

Como se pode ver, o técnico não precisa entregar o aparelho sem conserto por falta de material.

Conclusão:

Vale a pena dizer que este tipo de substituição não implica em nenhum problema para o televisor, visto que o mesmo estava funcionando perfeitamente até a data de envio deste relato. Como o lugar de fixação da válvula é um tanto largo, tive de utilizar um anel de borracha da largura da válvula para fixar o diodo em posição de funcionamento. O diodo utilizado foi TV18. Para ressaltar, este tipo de substituição se aplica a qualquer modelo, desde que observada a tensão de saída do fly-back e conseqüentemente o tipo de diodo a ser empregado para a retificação de MAT."

Técnico: JORGE LUIZ MANTINI SILVA (São João do Mereti – RJ).

Aparelho: Televisor National Mod. TC-215N.

Sintomas: Aparelho com quadro reduzido como se ele estivesse com a chave seletora em 220V mas ligado à rede de 110V.

Procedimento:

"Logo a princípio parti para uma análise na fonte. Verifiquei as tensões no IC801 e constatei que só a tensão no pino 1 conferia com a do esquema. Logo suspeitei do CI e efetuei a troca deste componente, mas o defeito continuou. Passei a medir componente por componente e nada foi constatado de anormal, o que me levou a suspeitar que a fonte estava boa. Como nas medidas efetuadas em IC801 apenas o pino 1 estava normal, e as outras tensões caiam para a metade das especificadas, isso me levou à conclusão que haveria um consumo muito alto dos circuitos restantes do aparelho. Desligando a alimentação do horizontal a tensão da fonte subiu. Passei a analisar então toda a etapa horizontal, mas nada! Tudo perfeito. Resolvi trocar o fly-back e a bobina defletora mas nada feito. O defeito continuou.

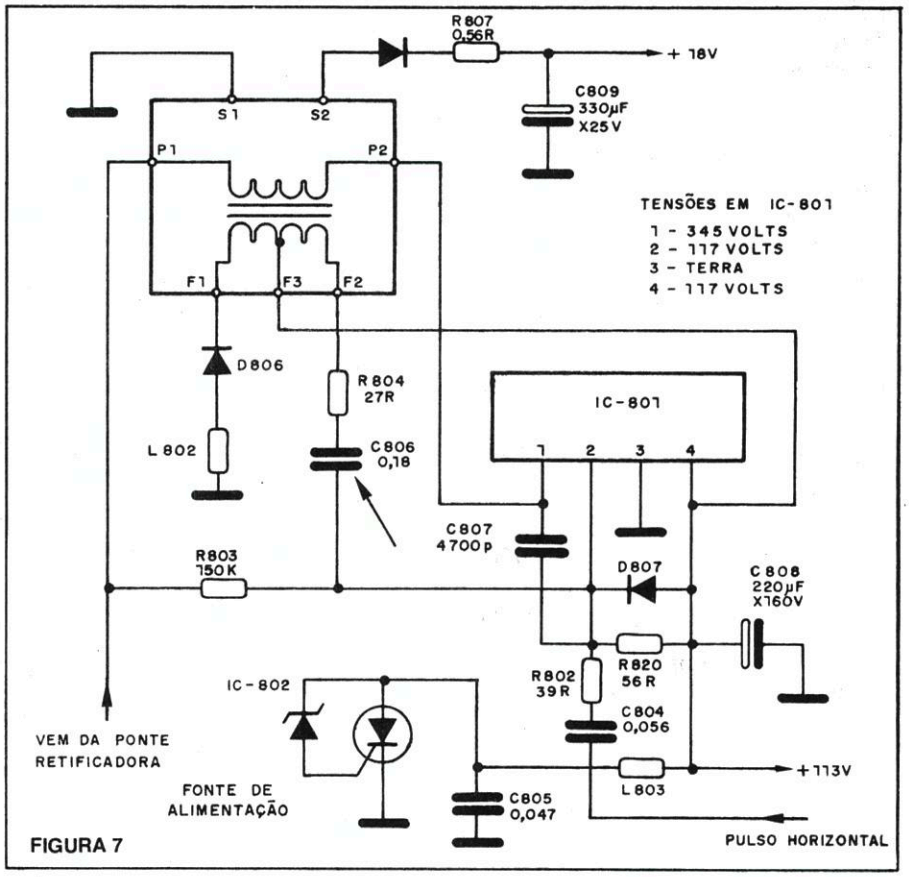


FIGURA 7

Voltei à fonte de alimentação, achando que ela não estava conseguindo manter a tensão em sua saída quando era ligada a carga normal. Comecei a trocar componente por componente, já que eram poucos. Não deu outra: quando chegou a vez de C806, o aparelho voltou a funcionar normalmente. Este componente já havia sido testado mas deu que estava bom." (figura 7)

Técnico: JOSÉ CUSTÓDIO DA SILVA (Nova Xavantina – MT).

Aparelho: Televisor SEMP mod. SP-16 MAX 1 – valvulado.

Sintomas: Som normal, tela com uma lista horizontal no centro.

Procedimento:

"Constatado o defeito, desliguei o aparelho e comecei a procura das causas a partir do canal vertical, pela falta de abertura da imagem. Comecei medindo as tensões do acordo com o esquema do aparelho. Na saída do oscilador, onde deveria ter 20V, encontrei apenas 12V chegando à conclusão de que deveria haver componentes defeituosos. Pela medida de resistências, encontrei o resistor R608 da grade de V601 de saída vertical com uma resistência anormalmente alta (aberto). Troquei o resistor e liguei o aparelho, mas tudo continuou do mesmo modo. Voltei a desligar o aparelho e continuei com a averiguação até encontrar o ca-

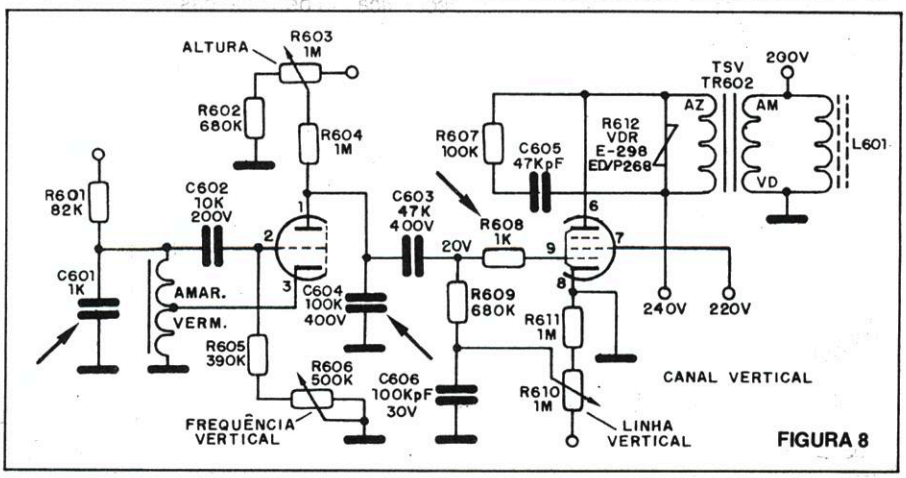


FIGURA 8

pacitor C604 que estava em curto. Troquei-o mas continuei a procurar novos defeitos, chegando a C601 que também estava em curto. Troquei os capacitores e liguei o aparelho que voltou a funcionar normalmente. (figura 8)

Conclusão:

Não foi fácil chegar às peças defeituosas pelo que a indicação pode ser de grande utilidade para outros técnicos."

Técnico: GILNEI CASTRO MULLER (Santa Maria – RS).

Aparelho: Televisor Telefunken Mod. TVC-561/562.

Sintomas: Imagem distorcida com barra escura no sentido horizontal e som com zumbido de fundo (60Hz).

Procedimento:

"Ao ligar o televisor o som era aparentemente normal, apenas com um ruído de fundo que acompanhava o som de acordo com o aumento de volume. A imagem apresentava uma barra escura no sentido horizontal e também a imagem se entortava na altura da barra.

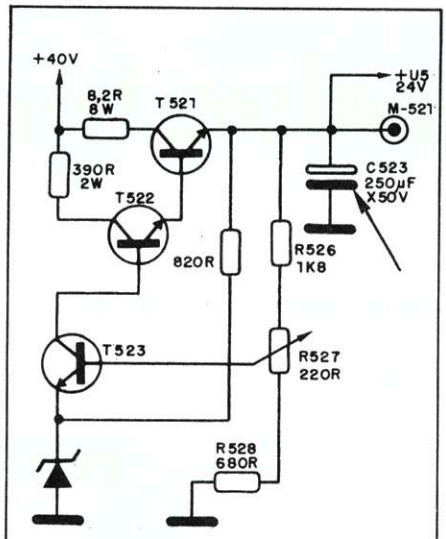


FIGURA 9

A causa era deficiência na filtragem da fonte (U-2 +24V) causada pela anormalidade de C523 (250µF x 250V), o qual se encontrava aberto.

As medidas tomadas: após a substituição do capacitor defeituoso por um novo, de valor apropriado, o televisor voltou a funcionar normalmente." (figura 9)

TRANSFORMADORES E FONTES
É COM A

GOLDVOX

TRANSFORMADORES:
3 – 4,5 – 6 e 9V – de 300 a 500mA
12 e 16V – de 1 a 10A
33 – 35 e 45V – de 2 a 6A

FONTES:
3 a 9V de 300mA
12V de 2,5 e 5A
PX – 13,8V de 5 e 10A – Estabilizadas

Aceitamos encomendas dos produtos acima, também com outras características fornecidas por clientes de qualquer parte do País.

GOLDVOX
Ind. e Com. de Prod. Eletrônicos
Est. Barreira Grande, 558
Jardim Colorado
CEP 03386 – São Paulo – SP

TEL.: 918-7192

SEM TRUQUES E SEM MÁGICAS,
VOCÊ APRENDERÁ A CONSERTAR VÍDEO CASSETES

CURSO DE VÍDEO CASSETE EM FITA VHS

Numa produção de 100 minutos, se poderá aprender desde os conceitos em diagrama em blocos, até análise de circuitos e transcodificação.

É um curso que foi produzido em um laboratório/estúdio apropriado, especialmente direcionado aos técnicos de Eletrônica que desejam iniciar na tão promissora área de reparação e transcodificação de vídeo cassetes.

A grande vantagem do curso em fita de vídeo é que você pode revê-la várias vezes, até entender e memorizar todos os conceitos teóricos e práticos.

Acompanhando a fita, você recebe o livro "Vídeo Cassete 1, funcionamento eletrônico e mecânico", com toda a parte teórica.

Conteúdo: Gravação magnética
Diagrama em blocos
Circuitos integrados
Mecanismo VHS e toda interação eletro-eletrônica
Syscon - sistema de controle com microprocessador
Transcodificação: NTSC/PAL-M

Preço: Cz$ 1.980,00 fita + livro

Autoria: Prof. Sérgio R. Antunes.

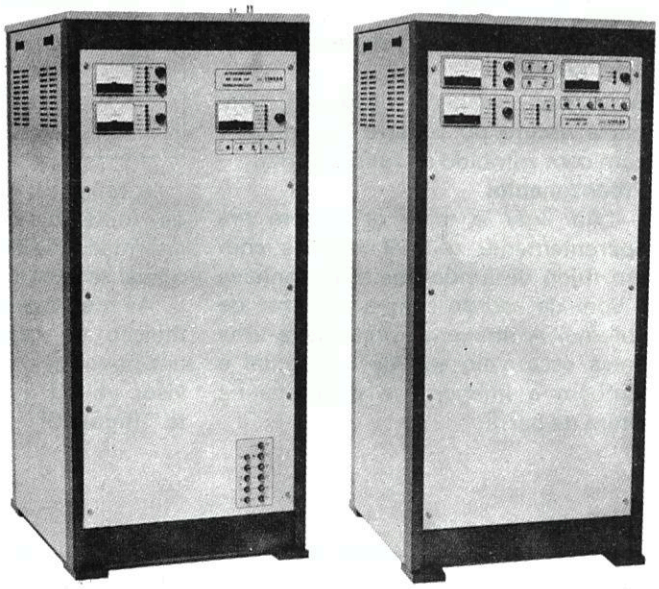
Para pedidos via Reembolso Postal escreva para:
Publikit - Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Tel.: 295-7406 - CEP. 03633 - São Paulo - SP



Informativo Industrial

RETRANSMISSORES DE 100W DE VHF – LINEAR

A série de retransmissores para sinais de TV R100V é produzida pela LINEAR em dois modelos: RT100V, totalmente transistorizado, e o RV100V, com excitação transistorizada e uma única válvula no estágio final. Ambos podem ser equipados opcionalmente com modulador interno.



Características

- Entradas: áudio, vídeo, FI, VHF ou UHF
- Figura de ruído: melhor que 4dB para recepção em VHF
  melhor que 7dB para recepção em UHF
- Intermodulação: melhor que – 53dB (método de 3 tons)
- Linearidade de resposta: 1dB em 6MHz
- Estabilidade de freqüência: melhor que 0,001%
- Faixa de operação de saída: canais 2 a 13
- Potência de saída: ajustável entre 0 e 120W de pico de sincronismo.

Mais informações podem ser obtidas na LINEAR EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

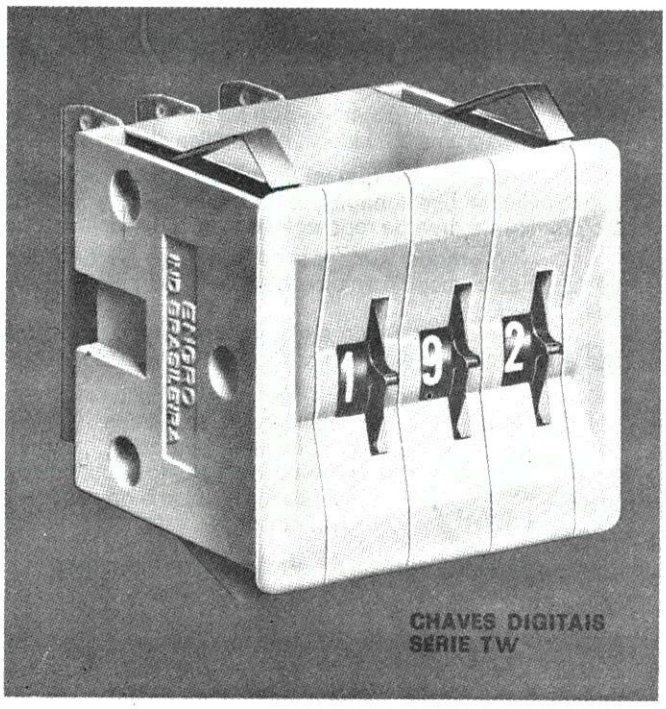
FÁBRICA: Av. Sinhá Moreira, s/nº – Caixa Postal 78 – 37540 – Santa Rita do Sapucaí – MG – Tel.: (035) 631-1311.

ESCRITÓRIO: R. Said Aiach, 132 – 04003 – São Paulo – SP – Tel.: (011) 289-5222.

CHAVES DIGITAIS – SÉRIE TW – ENGRO

A linha de chaves digitais série TW da Engro oferece a máxima versatilidade em termos de comutação, requerendo um mínimo de espaço com até 10 posições, sendo ideais para aplicações onde muitos pontos de circuitos devem ser selecionados. Um conjunto de módulos de chaves digitais requer menos espaço que uma chave rotativa convencional. As chaves são bidirecionais e fáceis de operar.

Modelos: TWA-01 (alternada dupla); TWB (binária); TWC-01 (complementar); TWD-01 (decimal); TWE-01 (alternada simples).



Características técnicas

- Resistência de contato: 100m ohms (inicial)
- Tensão de operação: 0,5 a 50V
- Corrente de operação: 1 a 100mA
- Resistência de isolação: maior que 100M ohms
- Tempo de vida dos contatos: maior que 10^6 operações em 50V/100mA.
- Temperatura de operação: 10ºC a 85ºC

Mais informações sobre este produto podem ser obtidas com a Engª. Magda G. Viola Aguilar – INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO S/A – Rua das Margaridas, 221 – 04704 – São Paulo – SP – Tel.: (011) 542-2511.

CAPACITORES DE TÂNTALO STC

A ISC MULTI-COMPONENTES é o representante no Brasil para os componentes STC, que na sua linha de produtos inclui os capacitores de tântalo sólido TAG – Radiais encapsulados em resina.

Estes capacitores são encontrados na faixa de valores entre 100nF e 150µF com tensões de operação (Ripple máximo com tensão nominal) de 3 a 35V.

Na tabela I temos os tipos disponíveis.

As dimensões e o encapsulamento são mostrados na figura 1.

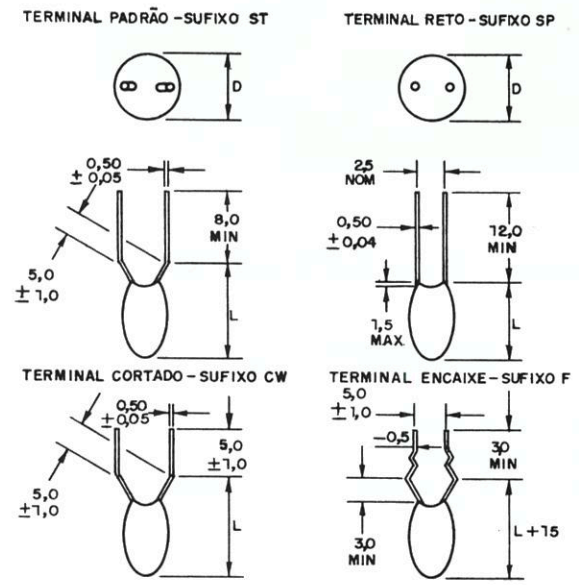


FIGURA 1

Capacitância µF	Tensão de Ripple Máxima com voltagem nominal (Vrms)					
	3	6,3	10	16	25	35
0,1						10
0,15						10
0,22						10
0,33						10
0,47						10
0,68						10
1,0						10
1,5						10
2,2				4,3		8,5
3,3			2,1	4,3	5,7	6,7
4,7		1,7	2,1	4,3	4,7	5,7
6,8		1,7	2,1	3,9	4,7	5,7
10	0,9	1,7	2,1	3,9	4,7	5,7
15	0,9	1,7	2,1	3,9	3,1	5,5
22	0,9	1,7	2,1	2,7	3,1	
33	0,9	1,7	2,1	2,7	3,1	
47	0,9	1,7	1,8	2,5		
68	0,9	1,5	1,8	2,5		
100	0,9	1,2	1,5			
150		1,2				

TABELA I

Na tabela II temos as dimensões em função das capacitâncias.

Mais informações sobre este produto podem ser obtidas na ISC MULTI COMPONENTES – Rua Pedroso Alvarenga, 1208 – 2º andar – 04531 – São Paulo – SP – Tel.: (011) 853-7100.

DIMENSÕES (mm)

Tamanho do corpo	L máx.	D máx.	Peso aprox. (g)
A	9	4,5	0,20
B	9	5,0	0,22
C	10	5,0	0,25
D	11	5,0	0,28
E	11	5,5	0,28
G	12	6,0	0,35
H	13	7,0	0,50
J	14	8,0	0,60
L	16	8,0	1,00

TABELA II

NOTA
Diâmetro dos terminais para o tamanho dos corpos
A a G (9x4,5 a 12x6) es 0,5 ± 0,04
H a L (13x7 a 16x8) es 0,5 ± 0,05

CAPACITÂNCIAS (letra indica o tamanho do corpo)

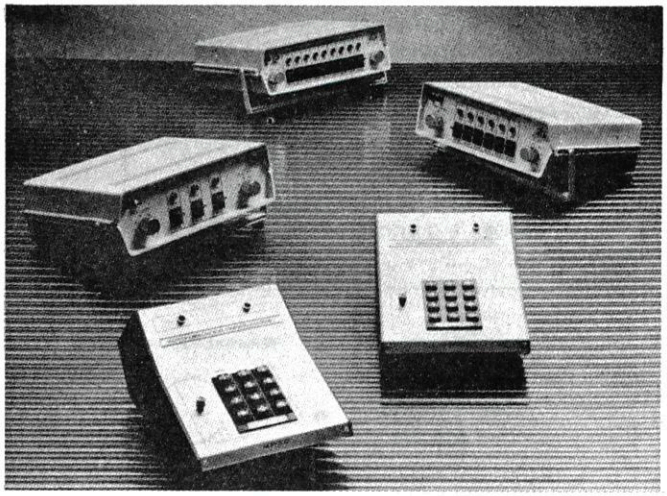
CAPACITÂNCIA µF	TENSÃO NOMINAL d.c.					
	3	6,3	10	16	25	35
0,1						A
0,15						A
0,22						A
0,33						A
0,47						A
0,68						A
1,0					A	A
1,5					A	B
2,2				A	C	C
3,3			A	B	C	D
4,7		A	B	C	D	E
6,8		B	C	D	E	G
10	A	C	D	E	G	G
15	B	D	E	G	G	H
22	C	E	G	G	H	
33	D	G	G	G	H	
47	E	G	H	J		
68	G	H	J	L		
100	G	J	L			
150		L				

SISTEMA DE ALARME ANTIFURTO E AUTODISCADOR PROGRAMÁVEL ELETROVALE

A ELETROVALE INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. fabrica equipamentos indispensáveis na proteção do patrimônio como o Sistema de Alarme Antifurto e o Discador Programável.

O sistema de Alarme Antifurto é fabricado em 3 modelos com capacidade para controlar 3, 6 ou 9 áreas, ou conjuntos de sensores. Cada área pode controlar uma sala, um conjunto de salas, um pavimento etc. Em todos os modelos existe uma área temporizada na qual pode ser programado o tempo de espera entre a abertura da porta e o disparo do alarme. Com este recurso o usuário dispõe do tempo necessário para desativar esta área na volta ao lar ou escritório, evitando assim alarmes desnecessários.

Mais informações sobre este produto: ELETROVALE INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. – R. Silvestre Ferraz, 212 – 37540 – Santa Rita do Sapucaí – MG – Fone (035) 631-2081.



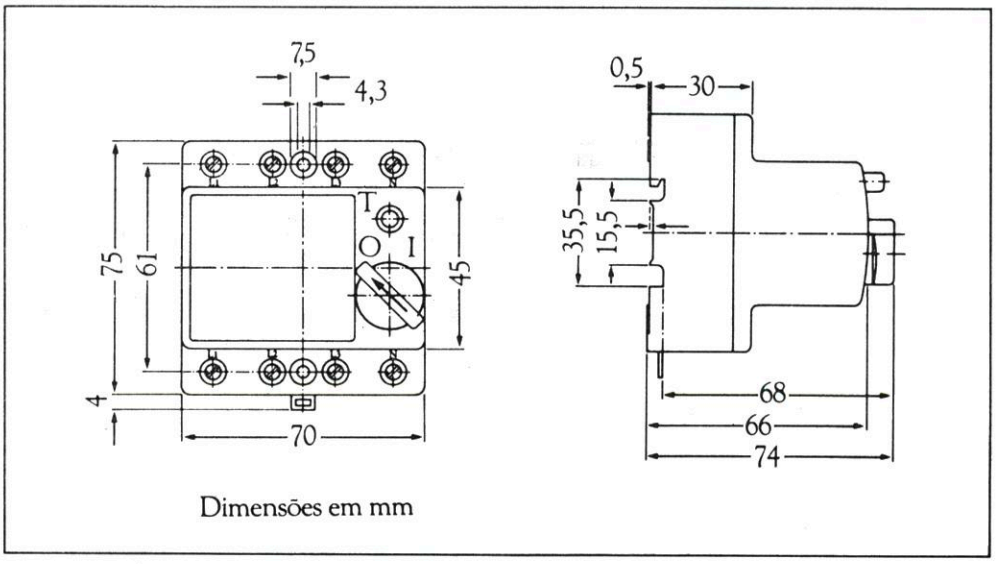
INTERRUPTORES DIFERENCIAIS AUTOMÁTICOS – TEXAS INSTRUMENTOS

O Interruptor Diferencial Automático KLIXON foi desenvolvido especialmente para uma segura proteção contra riscos de eletricidade:

- Protege as pessoas e/ou animais contra choques elétricos.
- Protege a instalação contra perigos de incêndio por perda à terra.
- Adverte contra a presença de fugas à terra provocadas por aparelhos eletrodomésticos ou instalação elétrica em más condições de conservação, reduzindo o consumo de energia elétrica.

O princípio de funcionamento baseia-se na medição permanente do desbalanceamento das correntes nos condutores de linha, acionando o mecanismo de desarme instantâneo quando esta diferença ultrapassa a sensibilidade especificada. Os Interruptores Diferenciais da Texas Klixon podem ser obtidos nos modelos FIN25, FIN40, FIN63 e FIN 125 com capacidades de 25, 40, 63, e 125 ampères. Damos ao lado as características do FIN25.

CARACTERÍSTICAS		
Tipo	FIN 25/0.03	
I_N – Corrente nominal	25A	
$I\Delta N$ – Sensibilidade	30mA	
U_N – Tensão nominal V~	127V/220V	380V
Nº de pólos	2	4
Cobertura protetora	IP 30 (P 20)	
Máxima resistência à terra 24V 65V	800 ohms 2160 ohms	
Corrente de curto-circuito	1500A	
Corrente nominal máxima do fusível	50A rápido 35A lento	
Tempo de corte com 30 mA	menos de 30 Miliseg	
Freqüência	60 CPS	
Vida útil	mais de 20.000 operações	



Dimensões em mm

Mais informações podem ser obtidas na: TEXAS INSTRUMENTOS
Rua Paes Leme, 524 – 7º andar – Pinheiros – 05024 – São Paulo – SP – Tel.: (011) 815-6166.

CLOCKS CMOS

Uma parte importante de projetos de circuitos digitais CMOS é o clock. Dependendo da aplicação, deve ser um circuito crítico, preciso ou simplesmente gerar um sinal numa freqüência determinada sem maiores problemas de pequenas variações. De onde partir para um bom clock CMOS é um problema para o qual pretendemos oferecer soluções.

Newton C. Braga

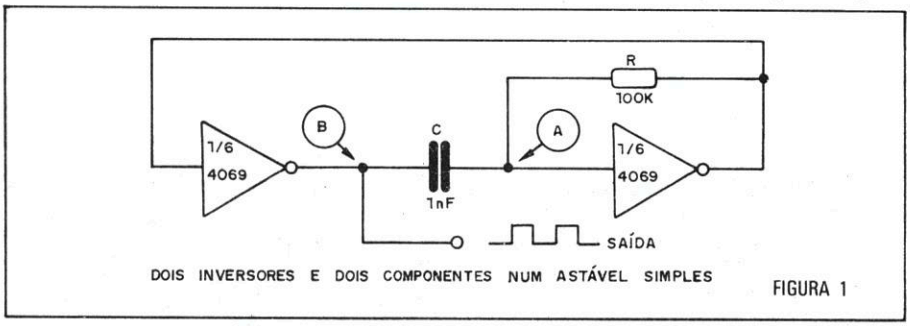
O funcionamento de qualquer circuito digital é determinado pelo ritmo de oscilação de um CLOCK. Este circuito gera pulsos que sincronizam as diversas etapas de um equipamento digital em freqüências que podem variar entre fração de Hertz, para os circuitos demonstrativos ou didáticos, até dezenas de MHz, para os circuitos mais rápidos.

Para a excitação de integrados CMOS devem ser usados clocks compatíveis, ou seja, cujas características permitam que as freqüências desejadas de sincronismo atuem sobre as diversas etapas.

Existem diversas soluções práticas para a elaboração de um clock, as quais passamos a descrever:

a) ASTÁVEL COM INVERSORES CMOS

O tipo mais simples de clock pode ser o mostrado na figura 1 que é obtido a partir de dois inversores, um resistor e um capacitor.



DOIS INVERSORES E DOIS COMPONENTES NUM ASTÁVEL SIMPLES

FIGURA 1

Como um integrado CMOS é normalmente dotado de 6 inversores, como o 4069, podemos aproveitar os outros 4 para outras finalidades no mesmo projeto, já que seu funcionamento é independente.

Na figura 2 temos as formas de onda que podemos obter deste circuito.

A freqüência de operação será dada aproximadamente pela fórmula:

$f = 1/(2,2 \times R \times C)$

Onde: f é a freqüência em hertz

R é a resistência em ohms

C é a capacitância em farads

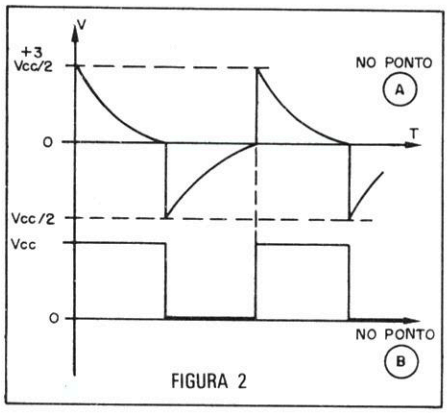


FIGURA 2

Os integrados CMOS da série B são mais rápidos podendo obter tempos de transição menores e conseqüentemente freqüências mais altas.

Na figura 3 temos uma configuração aperfeiçoada para o oscilador com inversores.

A finalidade do resistor R1 neste circuito é contornar o problema apresentado pelos diodos de proteção existentes nas entradas dos integrados CMOS que dificultam uma comutação rápida. Tipicamente, o valor deste resistor é 10 vezes o de R que determina a freqüência. Seu máximo é determinado pela constante de tempo deste resistor em conjunto com a capacitância de entrada do integrado, da ordem de 5 pF.

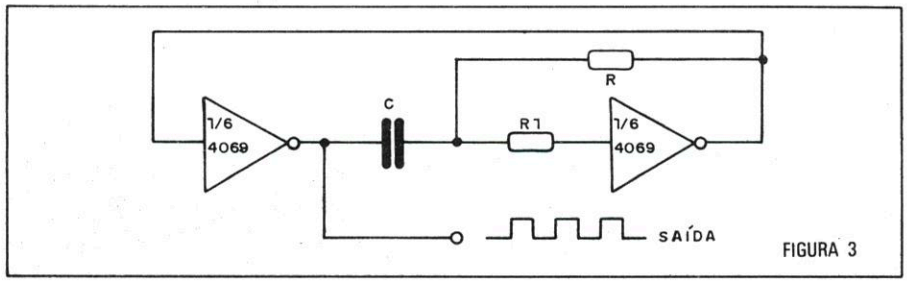


FIGURA 3

Na figura 4 temos um astável que pode gerar sinais em até 6 MHz de freqüência.

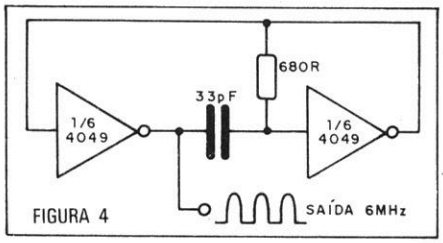


FIGURA 4

Um par de inversores do CMOS 4069 é utilizado. Os inversores do tipo 4502 também podem ser usados com sucesso, e a tensão alimentação recomendada para se chegar a esta freqüência é de pelo menos 10V.

Na figura 5 temos uma configuração muito interessante em que se aproveita o próprio tempo de retardo do sinal em cada inversor.

São usados então 5 inversores (sempre número impar) de modo a se conseguir um oscilador capaz de gerar até 20 MHz.

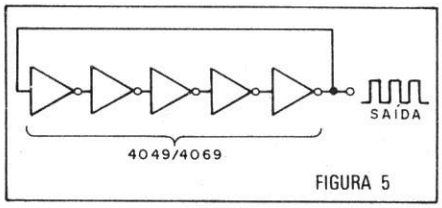


FIGURA 5

Para diminuir a freqüência deste circuito basta usar um capacitor em série com um dos inversores.

Na figura 6 temos um circuito de freqüência variável usando dois inversores.

A freqüência mínima é dada pela fórmula:

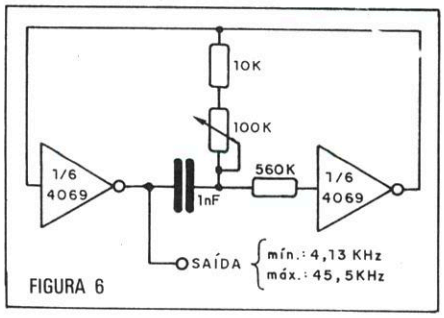


FIGURA 6

f1 = 1/(2,2(R1+R2)C)

Observe que somamos o valor do potenciômetro neste caso.

A freqüência máxima será obtida fazendo R2=0 na mesma fórmula:

f2 = 1/(2,2 x R1 x C)

As resistências são em ohms, as capacitâncias em farads e a freqüência é obtida em Hertz.

Para um capacitor C de 1 nF teremos como valores:

f1 = 4 130 Hz

f2 = 45, 5 KHz

Neste circuito recomenda-se que C tenha um valor mínimo em torno de 50 pF. O valor mínimo de R1 será função da maior freqüência que se pretende obter com o oscilador.

Na prática os limites de resistência estão entre 3k e 10M.

É importante observar que estes circuitos apresentam um ciclo ativo

(duty cicle) de 50 %.

Isso significa que, em cada ciclo produzido, temos 50% do tempo no nível HI e 50% no nível LO, o que leva a uma forma de onda "quadrada", conforme mostra a figura 7.

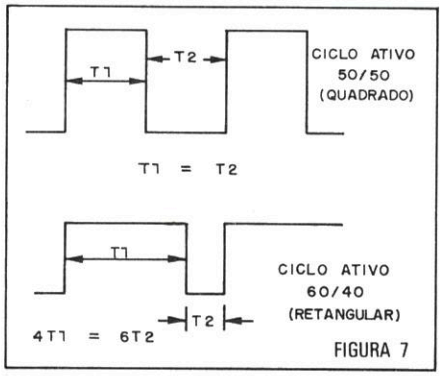


FIGURA 7

Para as aplicações em que se deseja também modificar o ciclo ativo existem diversos, recursos possíveis. Um deles consiste no uso de diodos, conforme mostra a figura 8.

O período deste oscilador é dado pela expressão:

T = 1,1 (2R2 + R1)C

Onde: T é o período em segundos

R2 e R1 são dados em ohms

C é dado em farads

O uso do potenciômetro permite variar o ciclo ativo de 5% a 95%.

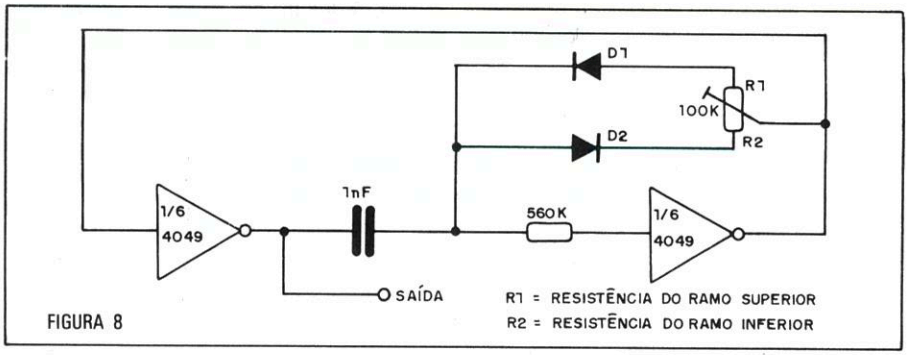


FIGURA 8

Os diodos usados são de silícios como o 1N4148 ou 1N914.

Uma outra maneira de se conseguir uma simetria perfeita é mostrada na figura 9, e consiste no acréscimo de um flip-flop à saída do oscilador.

Veja o leitor que a utilização do flip-flop faz com que haja uma mudança de estado na saída apenas na transição de nível do oscilador. Isso significa que não importa o ciclo ativo do oscilador que a saída será sempre de 50/50. Por outro lado, a freqüência da saída será somente a metade da freqüência gerada pelo oscilador. O flip-flop funciona como um divisor por 2.

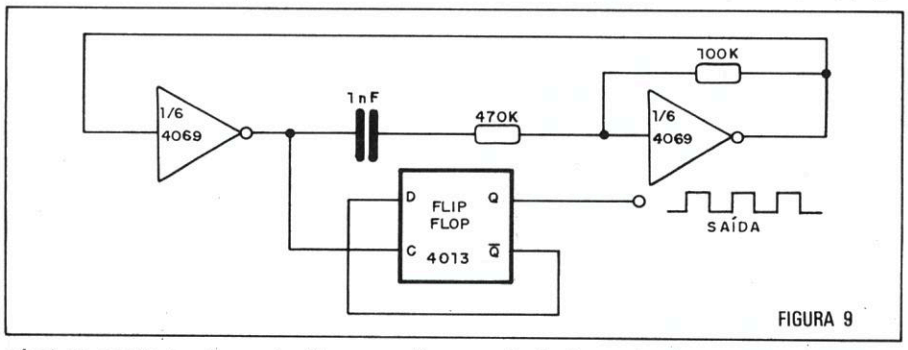


FIGURA 9

Na figura 10 temos uma configuração em que se obtém a simetria perfeita com a divisão sucessiva da freqüência.

São usados divisores por 10 em cascata. Na saída 2 temos um ciclo ativo de 50/50, enquanto que na saída 8 temos um ciclo ativo de 80/20.

O número de divisores que podem ser ligados em cascata é ilimitado, dependendo apenas da menor freqüência que se deseja a partir do oscilador.

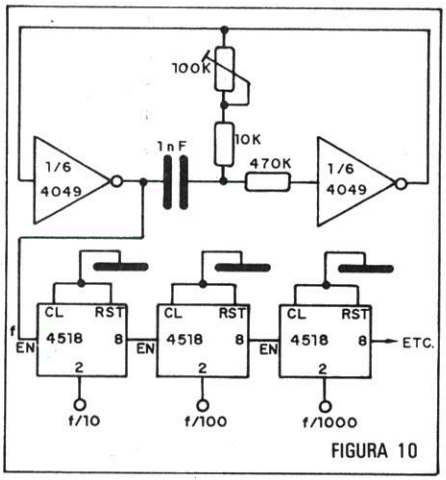


FIGURA 10

b) ASTÁVEIS COM PORTAS

Portas de diversos tipos também podem ser utilizadas na elaboração de clocks. Um dos circuitos mais simples, e equivalente ao dos inversores, é mostrado na figura 11.

Este circuito é "gatilhado", já que será disparado quando a entrada de controle for levada ao nível LO.

Na figura 12 temos um circuito que utiliza Schmitt Triggers. Um único disparador permite formar um excelente clock.

A freqüência deste oscilador está determinada pelo tempo de propagação do sinal pelo disparador. Valores típicos ficam em torno de 1 MHz de máximo.

O resistor de polarização não deve

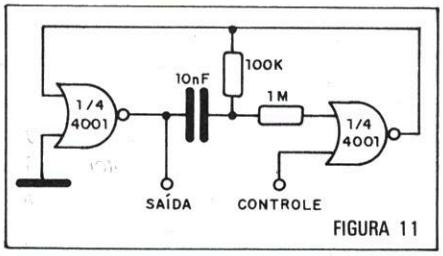


FIGURA 11

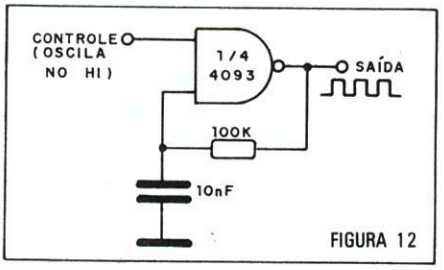


FIGURA 12

ser alterado, mas podemos reduzir a freqüência pelo aumento de valor do capacitor.

c) OSCILADORES COM CRISTAL

O uso de cristais de quartzo no controle da freqüência de um clock permite que se obtenha mais precisão e estabilidade.

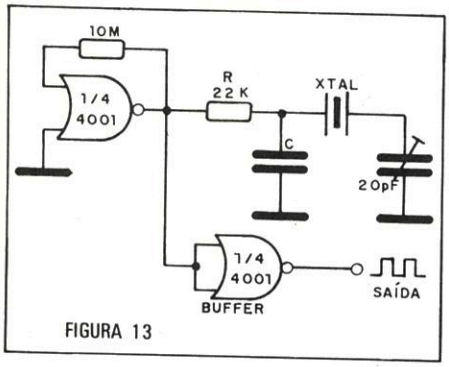


FIGURA 13

O primeiro circuito é sugerido na figura 13.

Este circuito utiliza duas das 4 portas de um 4001 e deve ter os valores de R e C calculados de modo a resultar uma rotação de fase do sinal de 180 graus na freqüência de operação. Esta freqüência é a freqüência de ressonância em paralelo deste cristal.

Segundo se recomenda, este circuito exige uma tensão mínima de trabalho de 4,5 V para operar seguramente.

O buffer feito com uma das portas permite a excitação inclusive de portas TTL, e ao mesmo tempo isola o circuito oscilador impedindo sua oscilação em sobretons do cristal.

Finalmente, na figura 14 temos um oscilador que emprega três inversores CMOS do tipo 4069 (podemos fazer dois deles com um integrado).

A freqüência máxima de operação estará determinada pelo tempo de propagação do sinal nos três inversores.

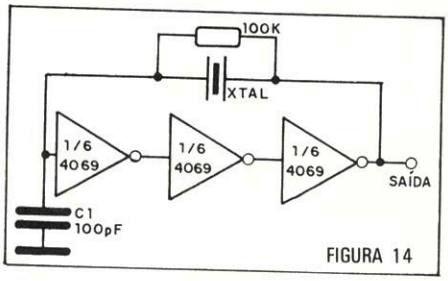


FIGURA 14

BIBLIOGRAFIA

– CMOS COOKBOOK – Don Lancaster – Howard Sams – USA - 1982;

– COS/MOS Digital Integrated Circuits – RCA Selection Guide – Applications notes – 1972;

– Designer's Guide – High Speed CMOS – Philips – 1986.

Você que é técnico, estudante, engenheiro, hobista 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 – Informática – Montagens Diversas.

Assine Já!
SABER ELETRÔNICA

CUPOM DE ASSINATURA

SIM, quero ser assinante da revista **SABER ELETRÔNICA.**

Estou certo que receberei: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cz$ 1.650,00 (válido até 10-01-88).

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 andar – Caixa Postal 50450 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

NÚMEROS ATRASADOS

SABER ELETRÔNICA e

EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA JUNIOR

FAÇA SEU PEDIDO ATRAVÉS DA SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA

Notícias & Lançamentos

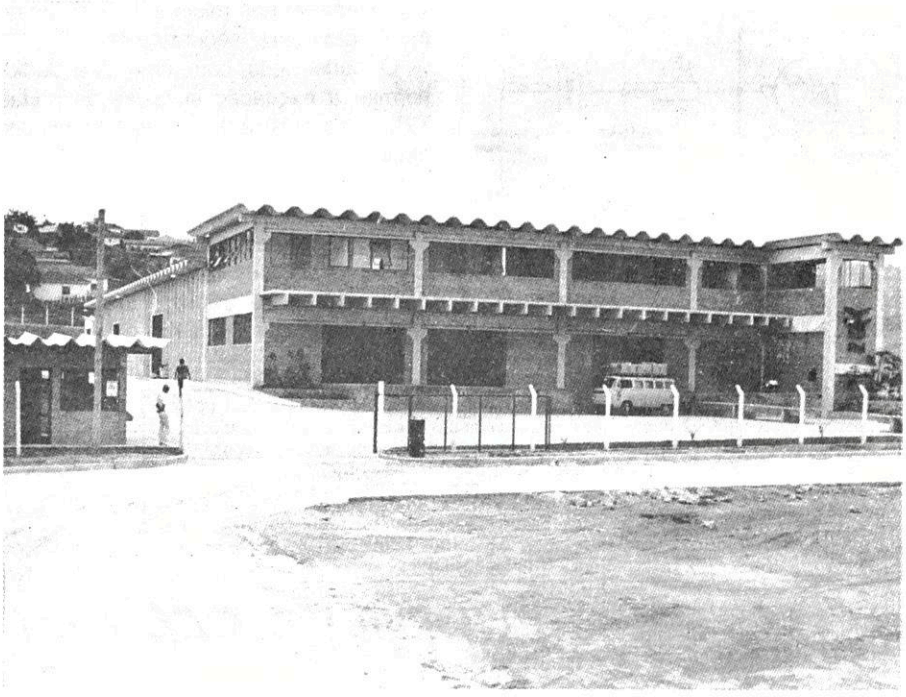
FINI MINAS NA III FEIRA INDUSTRIAL DE SANTA RITA

A FINI Minas Indústria e Comércio Ltda., instalada em Santa Rita do Sapucaí há quatro meses, é uma das maiores empresas de fabricação de antenas externas, internas e telescópicas originais para TV, rádio e FM e trefila tubos de latão e alumínio.

A mudança da fábrica de São Paulo para o Vale da Eletrônica teve como incentivo o apoio recebido da prefeitura local, pois na região existe concentração de estabelecimentos como o Inatel, a ETE e a Faculdade de Administração e Informática que preparam muitos profissionais para o campo eletrônico.

A FINI Minas está desenvolvendo uma antena para a Intraco, empresa do setor de telecomunicações, que lança nessa feira seu novo transceptor de VHF.

O destaque da FINI Minas é a antena interna para TV em cores "Búzios" com design sofisticado e funcional, chave comutadora de 12 posições e exclusivo supressor de interferências que elimina o contato direto entre a antena e o operador.



FINI Minas

VESTIBULARES DO INATEL

O Inatel – Instituto Nacional de Telecomunicações de Santa Rita do Sapucaí – MG – realizará a partir de 21/01/88 o seu Concurso Vestibular para as áreas de Engenharia Elétrica com ênfase para Eletrônica e Telecomunicações. As inscrições podem ser feitas de 19/10/87 a 23/01/88 no próprio INATEL (Av. João de Camargo, 510 – 37540 – Santa Rita do Sapucaí – MG).

Para obter mais informações, inclusive instruções para inscrição, o leitor também pode usar o telefone (035) 631-1788 – (PABX).

VI FETIN

Idealizada por alunos do INATEL em 1982, a Feira Tecnológica do Inatel é hoje um importante evento daquela Escola. Realizada de 22 a 24 de outubro, proporciona aos alunos do instituto a oportunidade de demonstrarem a sua criatividade e conhecimento num importante contato com os empresários do setor, que estão sempre a procura de novos "talentos".

A **Saber Eletrônica** forneceu ao autor do trabalho vencedor um Blusão e uma assinatura anual da Revista.

O vencedor foi:

Benedito Isidoro Carneiro Adami.

PREMIAÇÃO DA VII PROJETE

A PROJETE é a feira anual da ETE – ESCOLA TÉCNICA DE ELETRÔNICA FRANCISCO MOREIRA DA COSTA de Santa Rita do Sapucaí – MG, onde os alunos expõem seus trabalhos.

A **Saber Eletrônica** esteve representada na cerimônia de premiação pelo seu diretor técnico Newton C. Braga, que fez entrega a um dos contemplados de uma assinatura anual daquela publicação. O ganhador foi ALEXANDRE DE ALMEIDA BRÁS autor do Símbolo da Feira.

Damos a seguir a relação dos trabalhos premiados:

a) Primeiros lugares

- TRANSMISSOR DE ÁUDIO E VÍDEO (1º ano) – Douglas José Garcia Miranda e Carlos Borsoi Moura.
- DIAPASÃO ELETRÔNICO (2º ano) – Éder Fagundes da Silva e James Benedito Oliveira.
- BRAÇO INDUSTRIAL PROGRAMÁVEL (3º ano) – Antônio Gabriel Ribeiro Bittencourt, Luiz Claudio dos Santos, Paulo Sérgio Ribeiro e Carlos Alberto Araújo Simões.

b) Segundos lugares

- REPETIDOR PARA TV (1º ano) – Flávio Camelo Miranda e Eduardo Garcia Pina.
- MEDIDOR DIGITAL DE COMBUSTÍVEL (2º ano) – Robson Dionízio de Melo e Robson Pinto Araújo.
- PAINEL DIGITAL (3º ano) – Silvério Lima Nardy e Fernando Juliano de Castro.

c) Terceiros lugares

- GUINDASTE DE EFEITO DE CAMPO MAGNÉTICO (1º ano) – Giovani Ribeiro Dias e Richard Paulo Corrêa.
- CONTROLADOR AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA (2º ano) – André Luís Silva Ribeiro e Edson Wilson Bernardes França.
- CONTROLE DE ESTACIONAMENTO (3º ano) – Vicente de Paula Almeida, Luiz Fernando Zanzoti de Souza, Tiago Márcio Cintra e Ivan Costa Lima.

d) Primeiro lugar geral da VII Projete

- BRAÇO INDUSTRIAL PROGRAMÁVEL de Antonio Gabriel Ribeiro Bittencourt, Luiz Claudio dos Santos, Paulo Sérgio Ribeiro e Carlos Alberto Araújo Simões.

e) Trabalho mais criativo

- CONTROLE AUTOMÁTICO DE ESTEIRA de Valter Calixto de Lima, Ronny Alberto Afonso e Ronaldo Ribeiro de Souza.

f) Trabalho de maior apiicação industrial

- RESPONDEDOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS de André Giovanini Antas, Edson dos Santos, Humberto de F. Rezende e Wilson Roberto Botelho.

III FEIRA INDUSTRIAL DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ

Conhecida por Vale da Eletrônica, Santa Rita do Sapucaí, sul de Minas Gerais, realizou entre 29 de outubro e 1º de novembro a III Feira Industrial, reunindo 35 empresas locais, das quais 80% do setor eletrônico e de informática.

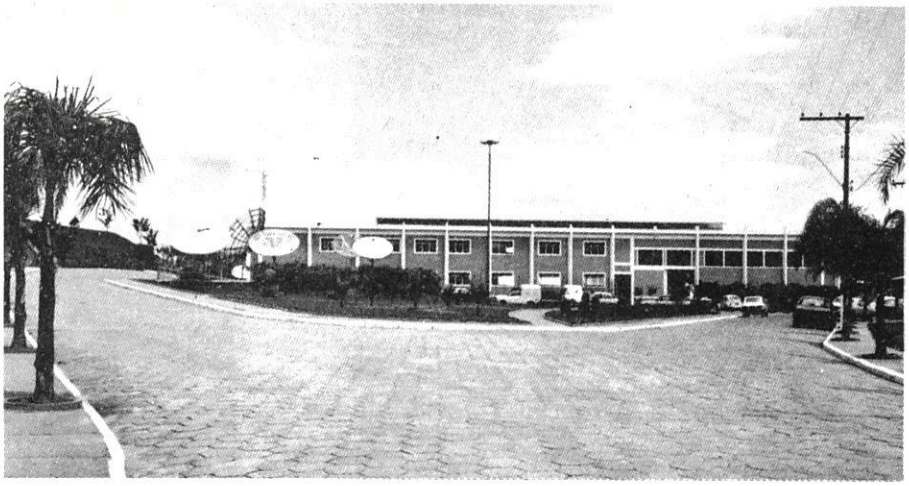
Atestando o grande desenvolvimento que o setor apresenta, na feira foram mostrados equipamentos eletrônicos modernos de diversos tipos como: transceptores inteligentes, centrais telefônicas digitais de múltiplas funções, sinalizadores e balizadores marítimos, sistemas de alarme por telefone para polícia e corpo de bombeiros, localizadores de furto de cabos em redes telefônicas, de energia elétrica e transmissão de dados, terminais de vídeo, multiplexadores, circuitos impressos, transformadores, matrizes de contatos etc.

O "Vale da Eletrônica" teve sua origem com a fundação da Escola Técnica de Eletrônica Francisco Moreira da Costa, no final da década de 50, sendo responsável pela formação de grande quantidade de técnicos de nível médio em eletrônica. Em 1965 surgiu o INATEL – Instituto Nacional de Telecomunicações, uma escola de nível superior para a formação de engenheiros em telecomunicações e eletrônica. Em 1971 surgiu a Faculdade de Administração de Empresas e em 1978 a Faculdade de Informática.

Com a disponibilidade de mão-de-obra altamente especializada, o "Vale da Eletrônica" passou a atrair grande quantidade de empresas do setor que lá se instalaram.

Dentre as empresas que estiveram presentes na III Feira Industrial destacamos as seguintes:

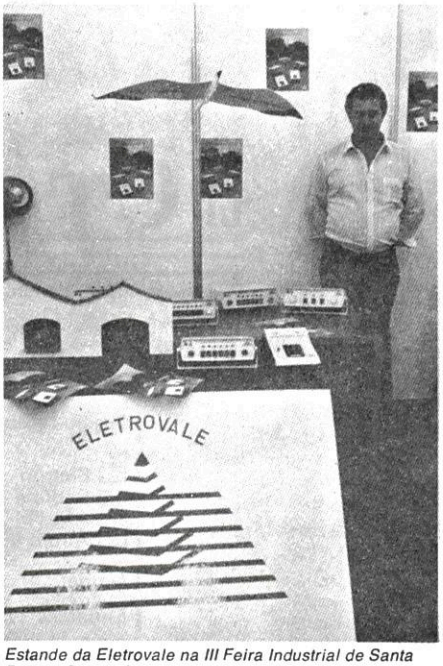
- LINEAR EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA. – Fabrica retransmissores de TV, instrumentos eletrônicos, repetidores de TV, receptores de satélite com tecnologia gerada na própria empresa.
- LEUCOTRON EQUIPAMENTOS LTDA. – Na sua linha de produtos destacamos os equipamentos eletrônicos para laboratórios de análises clínicas, equipamentos para telecomunicações, PABX, com tecnologia gerada na própria empresa.
- FINI MINAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. – Com uma ampla linha de antenas para rádio, TV e FM e um parque metalúrgico de porte.
- FARM TELECOMUNICAÇÕES LTDA. – Indústria de equipamentos eletrônicos, rádios monocanais para telefonia rural.
- TELECOMUNICAÇÕES INTRACO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. – Indústria de equipamentos de radiocomunicação SSB em HF e acessórios, fone-patch, wattímetros, freqüencímetros, rotores e mesas para centrais de comunicações.
- SHAKOMIKO MECÂNICA LTDA. – Matrizes de contatos para protótipos Proto-Board, controles eletrônicos, sistemas de intercomunicação industrial, carregadores de baterias, usinagem em geral.
- LIDER INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA. – Porteiros eletrônicos e controles eletrônicos.
- SPECTRONICS ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES E INFORMÁTICA LTDA. – Fontes chaveadas para computadores, circuitos impressos, lay-out de placas.
- D'GRAU ELETRÔNICA LTDA. – Rastreadores de satélites para telecomunicações, microcomputadores didáticos.
- ELETROVALE INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. – Sistemas de alarme, auto-discadores programados.
- SIGMA INFORMÁTICA LTDA. – Microcomputadores e terminais de vídeo.
- KRON INDÚSTRIA E COMÉRCIO – Conversores de UHF.
- CIRVALE – Circuitos impressos.



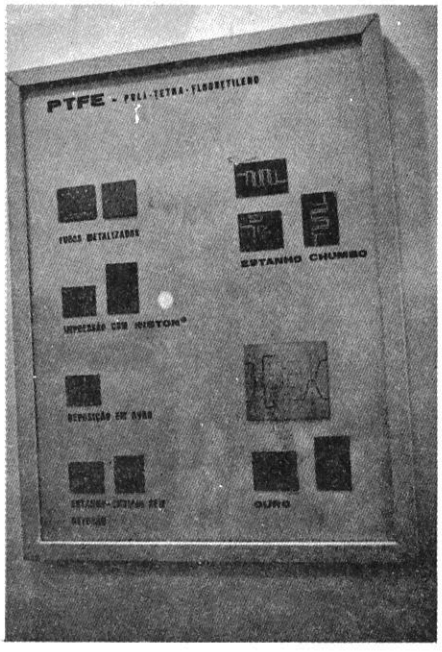
Linear Equipamentos Eletrônicos



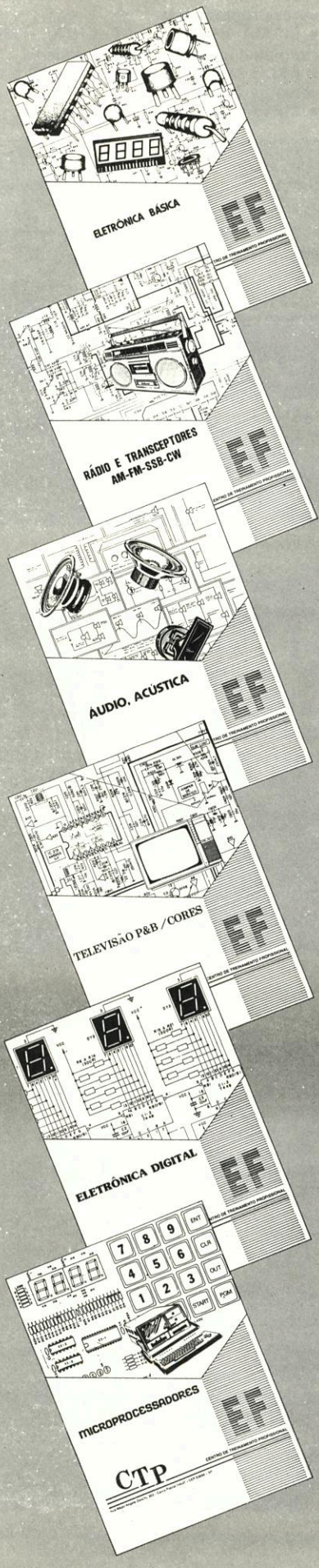
Estande da Intraco na III Feira Industrial de Santa Rita do Sapucaí



Estande da Eletrovale na III Feira Industrial de Santa Rita do Sapucaí.



Placas de circuito impresso produzidas pela Girvale



Vá ao encontro do



Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

EF CTP CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW
- ☐ Áudio e Acústica
- ☐ Televisão B/P e Cores
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores

Nome:.....

Endereço:.....

Bairro:.....Estado:.....

CEP:.....Cidade:.....

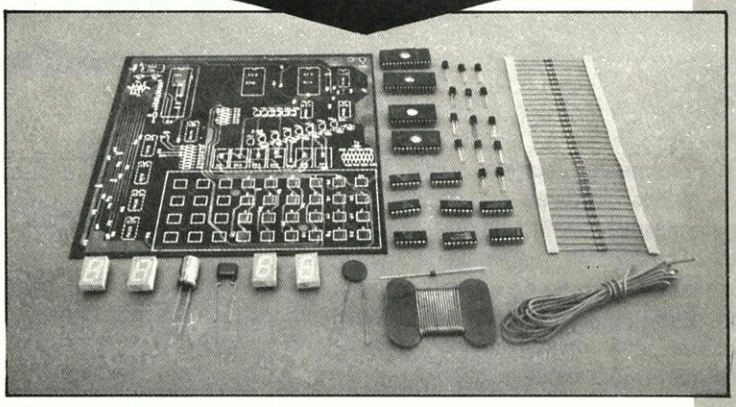
futuro... aprendendo

ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL

- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCEPTORES AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES

KITS INTEGRANTES:



Microcomputador

Nosso curso de Eletrônica modulado, é o mais moderno e altamente especializado em tecnologia eletrônica, condizente com as condições particulares de nosso país, pois foi preparado por técnicos e engenheiros que militam nas indústrias nacionais, orientados por professores do **Centro de Treinamento Profissional**, especializados na metodologia do ensino à distância.

Utilizando uma técnica própria para o ensino modulado, ele permite à qualquer pessoa que saiba ler e escrever iniciar pela Eletrônica Básica e, aos que já possuem esse conhecimento, estudar os demais módulos na seqüência que desejar, ou necessitar, para uma rápida especialização.

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim,pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e planos de montagens de:

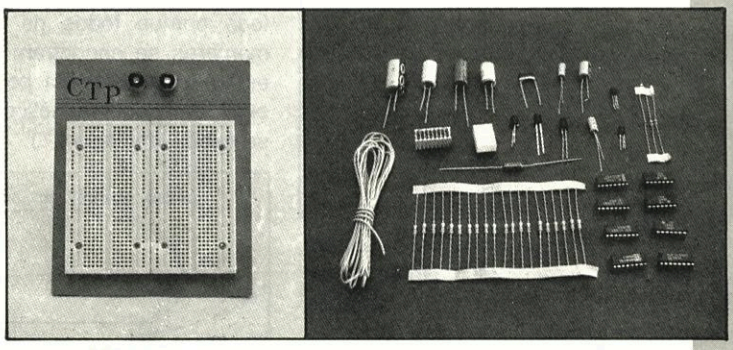
RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)
TRANSMISSOR DE FM
OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)
E muitos outros de grande utilidade.

Receberá, ainda, livros técnicos que tratam da instalação, montagem e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos, que lhe permitem executar pequenos trabalhos; garantindo assim, uma remuneração para custear totalmente o curso.

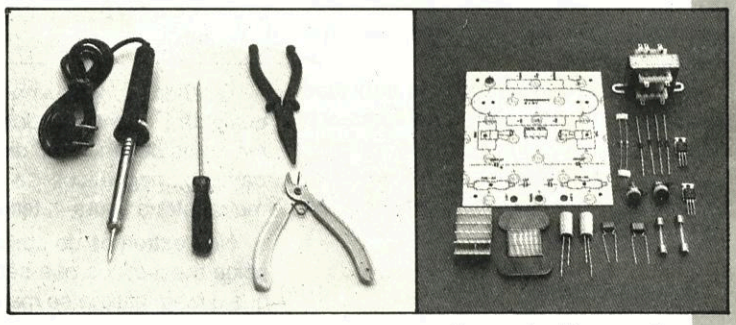
Veja bem! Baseado nisto, você poderá ter uma qualificação profissional sem onerar em nada o seu orçamento.

NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO

PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

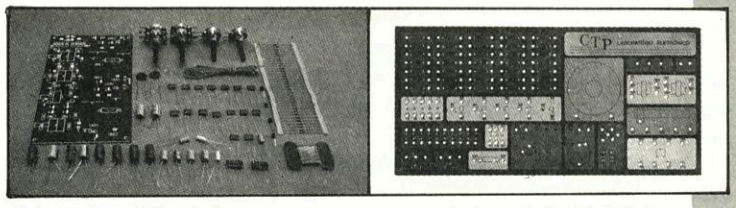


Placa Experimental



Jogo de Ferramentas

Fontes de Alimentação



Pré e Amplificador

Laboratório Eletrônico

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW
- ☐ Áudio e Acústica
- ☐ Televisão B/P e Cores
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores

Nome:.....

Endereço:.....

Bairro:.....Estado:.....

CEP:.....Cidade:.....

Se preferir, peça informações pelo fone: (011)296-7733

SUPERMAGNETIZADOR

Que tal magnetizar suas próprias ferramentas de modo a transformá-las em imãs capazes de atrair objetos de metal? Uma chave de fenda magnetizada pode ser útil segurando ou retirando parafusos de lugares difíceis.

Newton C. Braga

Ferramentas comuns como chaves de fendas, tesouras etc. podem adquirir magnetismo natural pelo uso. Para tornar uma ferramenta magnetizada podemos também fazer uso de um imã permanente. Esfregando um imã na ferramenta ocorre uma orientação dos imãs elementares que existem nos metais ferrosos, como mostra a figura 1.

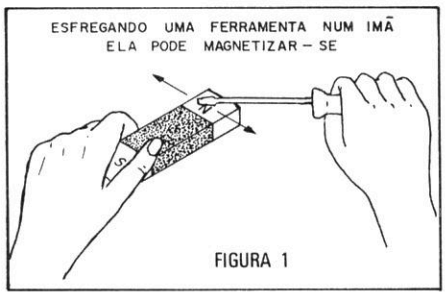


FIGURA 1

Se bem que este processo funcione, não é bem o que um praticante de eletrônica conseguiria, já que, com campos magnéticos gerados por fortes correntes elétricas, podemos conseguir magnetizações mais intensas.

O magnetizador que descrevemos utiliza recursos eletrônicos, criando campos muito potentes capazes de uma imantação maior.

Os leitores que gostam de trabalhos mecânicos, que desejam ferramentas ou objetos magnetizados, ou que querem "fabricar" seus próprios imãs, poderão contar com um auxiliar precioso se montarem este aparelho.

Como funciona

Começamos por diferenciar um corpo magnetizado (imã) de um corpo desmagnetizado (um pedaço de metal comum, por exemplo).

Os metais como o ferro ou níquel são formados por grande quantidade de imãs elementares que nada mais são do que seus átomos.

Os elétrons em movimento orientado criam campos magnéticos, conforme mostra a figura 2.

Um corpo metálico comum, como uma ferramenta, uma agulha etc. normalmente não manifesta magnetismo algum em seu

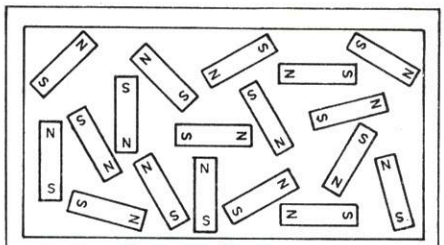


FIGURA 2

todo porque todos os seus imãs elementares se encontram desordenados - estão colocados em posições tais que seus campos magnéticos, no conjunto, se cancelam. (figura 3)

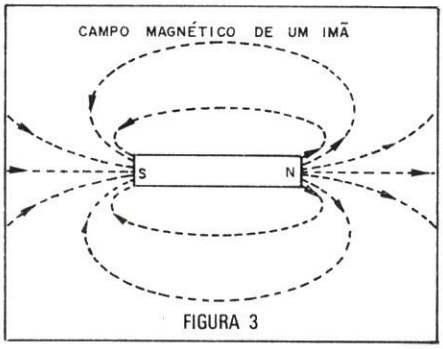


FIGURA 3

Quando conseguimos, por um meio qualquer, orientar todos os imãs elementares de um corpo de modo que seus campos magnéticos se somem, conforme mostra a figura 4, temos um imã.

Nos extremos do corpo formam-se os pólos magnéticos que são as regiões em que o magnetismo se manifesta em maior intensidade.

Nem todos os corpos podem ter seus imãs elementares permanentemente orientados, isto é, uma vez desaparecida a influência que os coloca em posição ordenada, eles voltam à desordem inicial. Certos corpos, entretanto, como o aço, após desaparecida a influência que coloca os imãs elementares em posições ordenadas, estes se mantêm, ficando o corpo magnetizado, conforme sugere a figura 5.

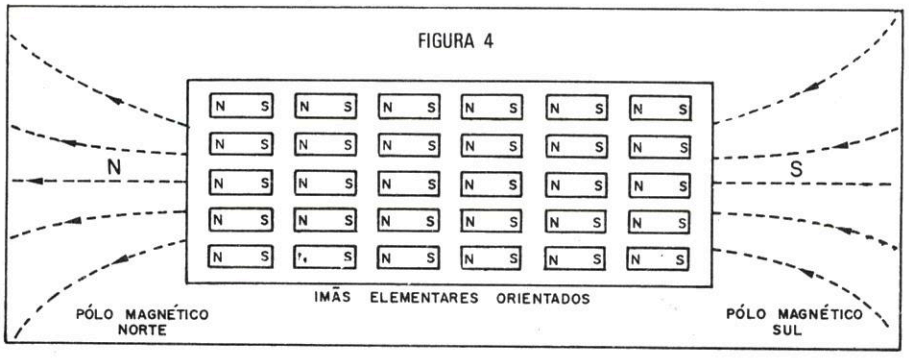
Devemos então diferenciar os corpos que podem ser magnetizados, como o aço, e os corpos que simplesmente são atraídos pelos imãs (paramagnéticos), como o ferro doce e o níquel, e ainda os corpos que não são atraídos pelos imãs, mesmo sendo metais (diamagnéticos), como o alumínio, o cobre etc.

Para orientar os imãs elementares usando um processo eletrônico procedemos do seguinte modo:

Quando uma corrente elétrica percorre uma bobina, conforme mostra a figura 6, um campo magnético é criado em seu interior e este campo tem sua intensidade proporcional à intensidade da corrente e ao número de voltas usado no enrolamento da bobina.

Se a corrente for de curta duração, mas muito forte, ela pode criar campos suficientemente intensos para magnetizar corpos que sejam colocados no seu interior. (figura 6)

O circuito para se obter correntes intensas faz uso de um capacitor, que é um dispositivo que "se carrega" de eletricidade quando submetido a uma tensão. Se sua armaduras forem ligadas a uma bobina, estando ele carregado, ocorre a



descarga com correntes muito intensas. (figura 7)

No nosso projeto usamos um capacitor eletrolítico que permite obter cargas relativamente grandes, sendo ligado à bobina por meio de uma chave. Quando pressionamos a chave, a corrente será intensa na bobina, magnetizando o corpo que estiver em seu interior.

Uma lâmpada indicadora é usada para mostrar quando o capacitor está carregado.

Montagem

Existem dois componentes importantes que precisam ser analisados inicialmente para garantirmos o êxito da montagem.

O primeiro é o capacitor eletrolítico que pode ter valores entre 16 µF e 100 µF, com tensões de trabalho a partir de 250V se sua rede for de 110V, e a partir de 350V se sua rede for de 220V. Este capacitor, mostrado nos dois tipos básicos na figura 8, pode ser aproveitado de aparelhos antigos que usem válvulas.

O segundo é a bobina que deve ser enrolada pelo leitor. Ela será formada por 20 a 50 voltas de fio comum de capa plástica, enrolado numa fôrma que pode ter um diâmetro entre 1,5 e 4cm, conforme o tamanho dos objetos que se deseja magnetizar, conforme mostra a figura 9. Temos, então, na figura 10 o diagrama completo do aparelho. Na figura 11 mostramos a versão montada numa barra de terminais.

São as seguintes as principais recomendações que fazemos em relação à montagem e equivalência de componentes:

a) Fixe na caixa primeiramente a lâmpada neon (NE-2H ou equivalente), a bobina magnetizadora e o cabo de alimentação. Se o capacitor usado for do tipo com rosca de fixação, ele pode ser fixado na caixa e ligado por meio de fios à ponte. Observe a polaridade dos fios!

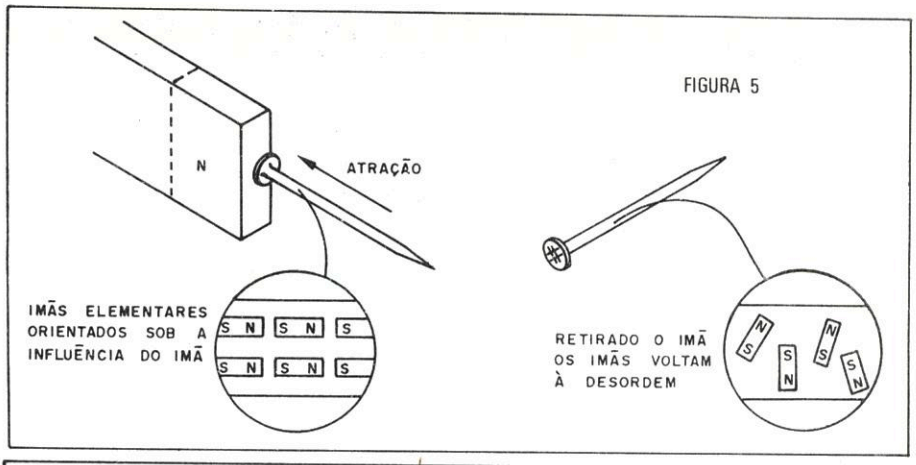
b) Ao soldar o diodo, que pode ser o 1N4004, 1N4007 ou BY127 é preciso observar sua polaridade.

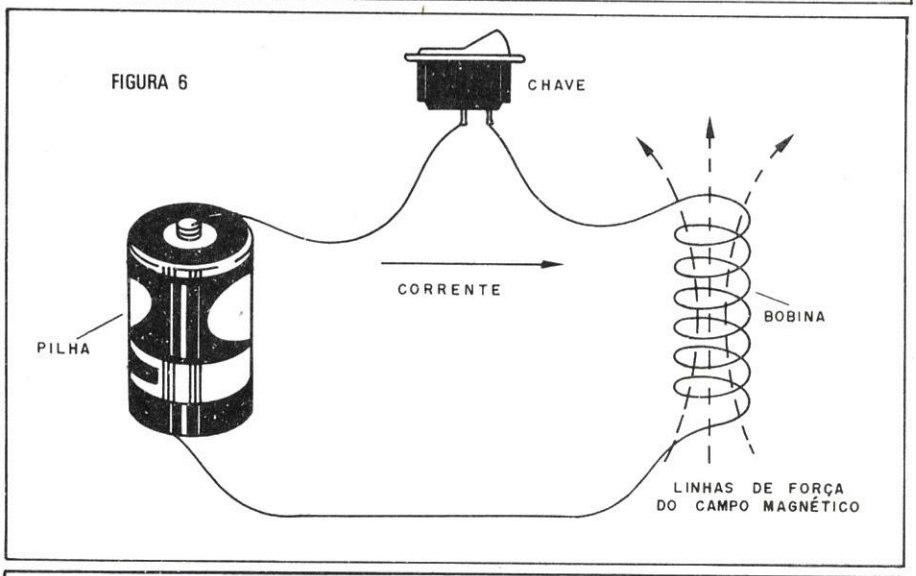
c) Na ligação de capacitor de poliéster tome cuidado para que seus terminais não encostem em outros pontos do circuito.

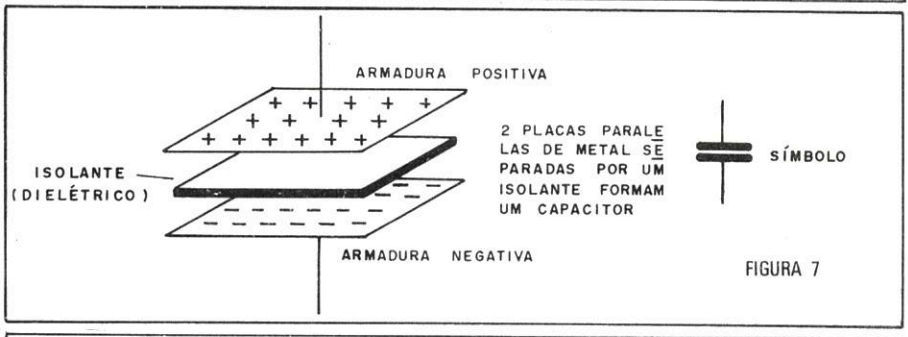
d) A ponte de terminais com os componentes será fixada na caixa que deve ser de material isolante.

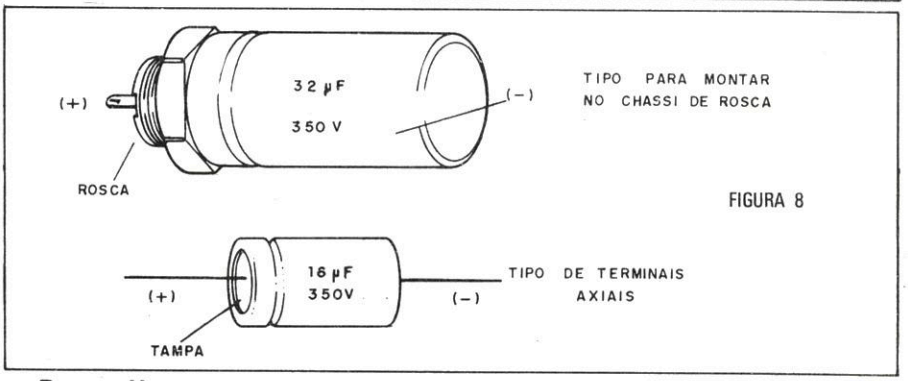
e) O resistor R1 e o R2 são de 1/8 ou 1/4W com qualquer tolerância.

f) Complete a montagem com a soldagem do cabo de alimentação.





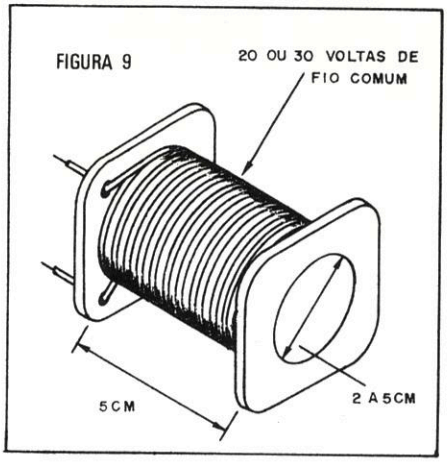




Prova e Uso

Para provar, ligue em primeiro lugar o aparelho na tomada. Acione o interruptor geral S1. Um ou dois segundos depois a lâmpada neon deve acender, indicando a carga do capacitor e que o aparelho está pronto para operação.

Coloque uma chave de fenda na bobina (no interior, sem encostar nas bordas, se possível) e aperte o interruptor de pressão. Deve ocorrer um estalido indi-



cando a descarga do capacitor e a lâmpada neon deve apagar por um instante. A chave de fendas que está segura na sua mão deve sofrer um pequeno "puxão" indicando a ação do campo magnético.

Se a chave for de material magnetizável, ao ser retirada, deverá manifestar esta propriedade, atraindo pequenos pedaços de material ferroso (prego, limalha, alfinete etc).

Se, ao ligar o aparelho, a lâmpada neon não acender depois de alguns segundos é sinal que o capacitor eletrolítico se encontra em curto. Isso pode acontecer se este componente for aproveitado de aparelhos muito velhos.

Se ao ligar o aparelho a lâmpada neon acender, mas se ao acionar o interruptor de pressão nada acontecer, é sinal que o capacitor eletrolítico se encontra aberto ou a bobina interrompida.

Obs.: não mantenha o interruptor de pressão apertado por mais do que dois ou três segundos, pois ele pode aquecer e vir a queimar.

Para usar é só colocar no interior da bobina o objeto que se deseja magnetizar e operar o aparelho tantas vezes quanto for necessário.

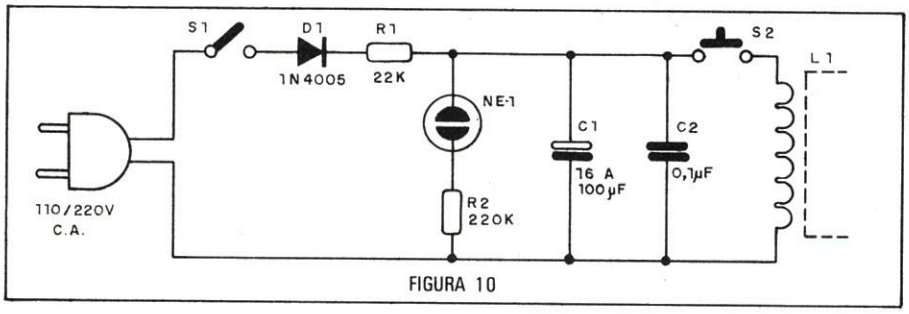


FIGURA 10

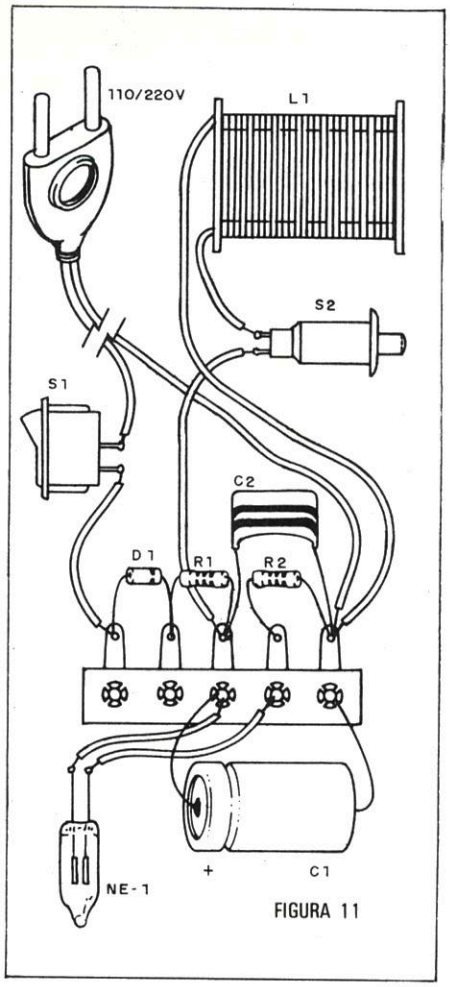


FIGURA 11

Lista de Material

D1 – 1N4004 ou 1N4007 – diodo de silício

R1 – 22k x 2W – resistor (vermelho, vermelho, laranja)

R2 – 220k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, amarelo)

C1 - 16 a 100 µF – capacitor eletrolítico – ver texto

C2 – 100 nF ou 104 – capacitor cerâmico ou de poliéster para 400V

NE-1 – lâmpada neon NE-2H ou equivalente

L1 – Bobina magnetizadora (ver texto)

S1 – Interruptor simples

S2 – Interruptor de pressão normalmente aberto

Diversos: caixa para montagem, ponte de terminais, fôrma para a bobina, cabo de alimentação, fios, solda etc.

INFORMAÇÕES

INTEGRADOS PARA TV

A IBRAPE possui vasta linha de circuitos integrados para aplicação em TV. Dentre os tipos usados para FI de vídeo destacamos os seguintes:

TDA2540 – Amplificador de FI e demodulador síncrono para receptores usando seletores NPN, com pré-amplificador de vídeo, CAF e CAG, chave VCR.

TDA2541 – Amplificador de FI e demodulador síncrono para receptores usando seletores PNP, com pré-amplificador de vídeo, CAF, CAG, chave VCR.

TDA2544 – Amplificador de FI e demodulador síncrono e pré-amplificador de vídeo CAF e CAG com saída CAG para seletores MOS.

TDA2547 – Amplificador de FI, demodulador síncrono e pré-amplificador de vídeo CAF, CAG com saída CAG para seletores MOS.

TDA2548 – Amplificador de FI, demodulador síncrono, pré-amplificador de vídeo, CAF e CAG, chave VCR.

TDA3540 – Amplificador de FI e demodulador síncrono para receptores usando seletores NPN, com pré-amplificador de vídeo, CAF e CAG, chave VCR.

TDA3541 – Amplificador de FI e demodulador síncrono para receptores usando seletores PNP, com pré-amplificador de vídeo, CAF e CAG, chave VCR.

Todos são disponíveis em invólucros DIL de 16 pinos.

CONHECENDO ALGUNS INTEGRADOS

IV - C.I. 7490 (CONCLUSÃO)

Aquilino R. Leal

Na pubicação anterior vimos como interligar o C.I. 7490 para obter um divisor por 2, 3 e 4. Dando continuidade ao estudo, vamos analisar as estruturas elétricas dos demais divisores possíveis de serem obtidos com o integrado em questão.

DIVISOR POR 5

Como 0101 é o numeral binário correspondente ao dígito decimal 5, temos que detectar a seguinte condição lógica: n(QC) = n(QA) = 1 (ou H). Ao ocorrer isso, o contador 7490 deve ser retornado a zero (reciclado), estando apto para realizar outra contagem por 5.

A figura 1 mostra a configuração elétrica desta estrutura. Note a necessidade de manter inibida a ação da função retorno a nove através do aterramento de uma das entradas R9.

FIGURA 1

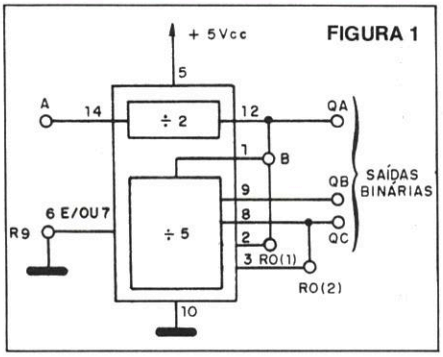
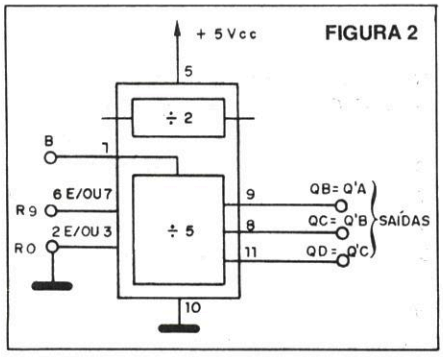


FIGURA 2



Em vez da configuração da figura 1, podemos utilizar o circuito prático da figura 2, cuja vantagem é a de ser mais simples que o anterior, além de deixar "livre" o primeiro flip-flop do C.I. – as funções retorno a zero e retorno a nove se encontram inibidas ao manter em nível baixo uma das entradas R0 e R9.

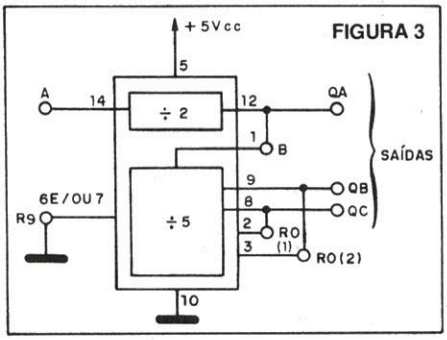
Esta última estrutura utiliza apenas o segundo bloco divisor do 7490, de forma que os pulsos de entrada, a serem contados, têm de ser aplicados à entrada B – pino 1.

DIVISOR POR 6

Neste caso o contador terá de ser reciclado (retorno a zero), quando as saídas atingirem o decimal 6 (0110 em binário), ou seja, quando n(QC) = n(QB) = H, portanto... também não existem grandes mistérios:

Na figura 3 temos o circuito para obter um divisor (ou contador binário) por 6 – compare este circuito com o circuito da figura 1 e tire suas próprias conclusões!

FIGURA 3



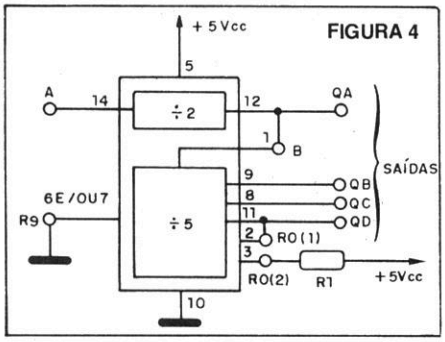
DIVISOR POR 8

Não fique espantado! O divisor por 7 foi propositalmente omitido desta seqüência... As razões serão vista adiante.

Para obter um divisor por 8 é necessário que o divisor não atinja essa contagem (1000 em binário) de forma definitiva, isto é, é necessário reciclá-lo toda vez que tal condição ocorrer.

Posto isso, é fácil perceber que uma das entradas R0 deve ser conectada à saída QD do contador, enquanto a outra entrada deve ser continuamente mantida em nível alto. A figura 4 mostra como proceder neste caso – note que a entrada R0(2) é mantida em H através do resistor R1 de 1k ohms a uns 3,3k ohms; outra opção consiste em interligar esta última entrada à entrada R0 (1).

FIGURA 4



DIVISOR POR 9

Também é muito fácil "transformar" o C.I.7490 num contador binário por 9. O "negócio" consiste em fazer com que o integrado detecte o numeral binário 1001 (n (QD) = n (QA) = 1) e... mais nada!

O raciocínio acima nos leva ao circuito da figura 5 pois, aí, a porta NE associada às entradas R0 irá fornecer o nível baixo reciclando ambos contadores internos do 7490. Isso ocorrendo, o operador NE terá suas entradas em L pois, agora, n(QD) = n (QA) = 0, retirando a informação de reciclagem já que, nestas circunstâncias, a saída do mencionado operador se apresenta em nível alto.

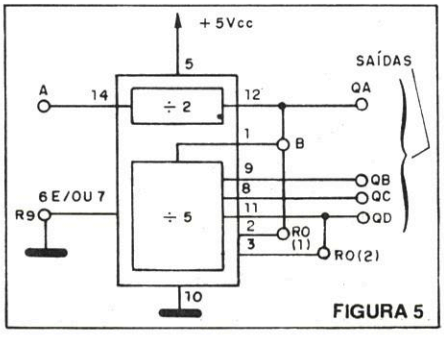


FIGURA 5

DIVISOR POR 10

Esta estrutura foi analisada na publicação anterior (figura 4) de forma que não vemos necessidade de tecer qualquer comentário a seu respeito, a não ser apresentar a tabela funcional de tal circuito, envolvendo, inclusive, as entradas R0; nesta tabela supomos a existência de conexão entre o terminal 1(entrada B) e o 12 (saída QA).

O primeiro quadro, tabela I, mostra como as saídas se comportam em relação à quantidade de pulsos aplicados à década contadora; vale a pena observar que o maior numeral binário presente na saída é 1001, dígito decimal 9, mais um pulso, o décimo, fará com que o conteúdo da década passe a ser 0000, isto é, zero.

O segundo quadro da tabela I relaciona as entradas R0 e R9 com as saídas, tendo estas entradas prioridade sobre a entrada A (pino 14) ou B (pino 1). Ainda em relação a esse quadro verificamos que as entradas R9 também apresentam primazia sobre as entradas R0, ou seja, se a função retorno a nove é solicitada (pinos 6 e 7, do integrado em nível alto), a década situa a contagem em 1001 (decimal 9) independentemente da situação lógica em que se encontram as demais entradas do integrado.

Existe uma outra forma de utilizar o C.I. 7490 como divisor por 10. Em vez de interligar a saída QA à entrada B, como normalmente acontece, podemos interligar a saída QD (saída mais significativa) à entrada A e aplicaremos os pulsos na entrada B – vide figura 6.

Com tal procedimento os pulsos a serem contados são agora primeiramente aplicados ao divisor por 5, e deste ao divisor por 2, através da saída QD de peso menor que a saída QA, representada, por essa razão, na figura 6 por Q'D; teremos, então, nesta saída

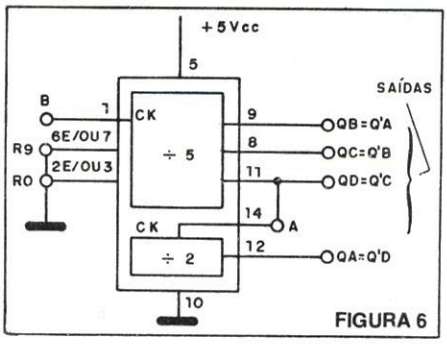


FIGURA 6

um pulso a cada dez pulsos de entrada, porém o circuito não se comportará como uma década contadora binária em código BCD – adiante trataremos disso com mais detalhes.

O circuito em baila, figura 6, envolve uma série de características bem interessantes. A primeira delas é ser o circuito pouco difundido e utilizado, talvez por reduzir à metade o máximo valor de freqüência de ocorrência dos pulsos a serem contados.

Veja bem, ao aplicar esses pulsos à entrada A, pino 14, o que temos? Nada menos que um mero e simples flip-flop como divisor binário; ao aplicar esses mesmos pulsos na entrada B temos uma tríade de biestáveis e uma rede de realimentação, de forma a realizarem uma contagem por 5. Essa rede, é claro, introduz adicionais atrasos de comutação, limitando a freqüência de entrada para o máximo de 16MHz, segundo as especificações do fabricante; isto equivale a dizer que só poderemos "enfiar" sinais de freqüência até 16MHz na entrada B do C.I. 7490.

Contudo, à entrada A é possível enfiar sinais de freqüência até 32MHz na entrada A do 7490, fornecendo em sua saída QA um sinal de freqüência exatamente igual a 16MHz (32MHz ÷ 2), perfeitamente compatível com o outro estágio divisor do C.I.

Daí concluirmos que a primeira limitação do circuito da figura 6 é quanto a máxima freqüência dos sinais de entrada ela é reduzida à metade em relação à freqüência máxima permissível para o circuito da figura 4 da publicação anterior. Outra limitação, como já dissemos, advém do fato desse circuito, figura 6, não contar em NBCD (decimal codificado em binário decimal), e sim em BCD 5421, isto é, em binário de pesos 5, 4, 2 e 1, respectivamente para as saídas Q'D, Q'C, Q'B e Q'A...

Você ficou um pouco confuso, não é mesmo?

Entre os vários códigos existentes, o BCD 5421 é um deles, sendo ele ponderado (cada bit apresenta um peso de acordo com a sua posição relativa no numeral binário), sendo os pesos 5, 4, 2 e 1 (no NBCD os pesos são: 8, 4, 2 e 1) sempre uma potência inteira de 2. Desta forma, o decimal 8, por exemplo, é representado no código BCD 5421 pelo numeral binário 1011 pois:

(1011) BCD 5421 = 1.**5** + 0.**4** + 1.**2** + 1.**1** = 5 + 0 + 2 + 1 = 8.

De forma análoga, o numeral 1001 desse código representa o dígito decimal 6 já que 1. **5** + 0.**4** + 0.**2** + 1.**1** = 6.

A tabela II mostra a seqüência de formação do código ponderado BCD 5421 para os dígitos decimais.

DECIMAL	BCD 5421
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	1000
6	1001
7	1010
8	1011
9	1100

TABELA II

CONTAGEM (decimal)	SAÍDA			
	QD	QC	QB	QA
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H

ENTRADA				SAÍDA			
R0(1)	R0(2)	R9(1)	R9(2)	QD	QC	QB	QA
H	H	L	X	L	L	L	L
H	H	X	L	L	L	L	L
X	X	H	H	H	L	L	H
X	L	X	L	conta			
L	X	X	L	conta			
X	L	L	X	conta			
L	X	L	X	conta			

X – não importa o estado lógico

TABELA I

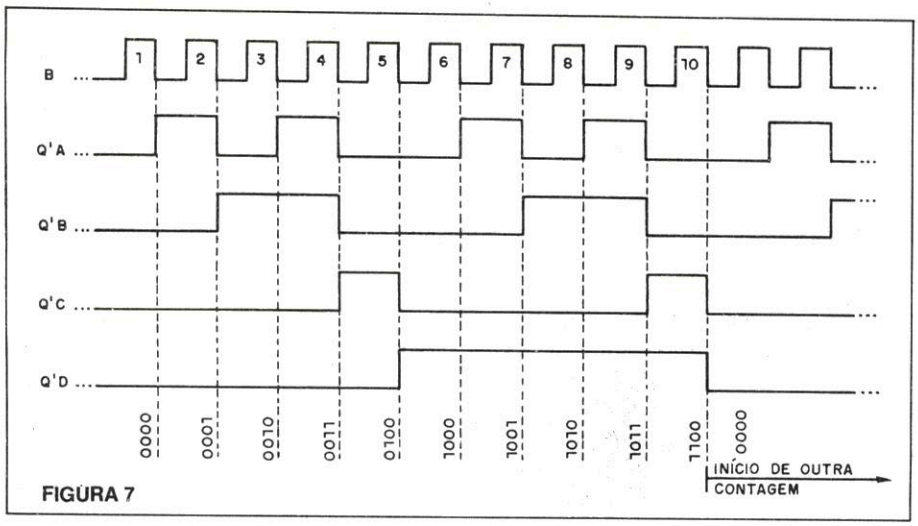


FIGURA 7

Se você parar para analisar a tabela II vai verificar que os cinco primeiros dígitos decimais são codificados de forma que o bit mais significativo seja sempre 0, e nos últimos cinco dígitos o bit mais significativo da codificação é sempre 1, repetindo-se em ordem, a seqüência dos três bits restantes da primeira codificação.

De acordo com o estabelecido, torna-se imediato concluir o diagrama de fases, apresentado na figura 7, referente ao circuito da figura 6 – compare-o com a tabela II.

A aplicação simultânea de pulsos em nível alto nas entradas R0 situam o contador, figura 6, na posição 0000 (0 decimal) e, se aplicados nas entradas R9, o contador se situará na posição 1100 (decimal 9, no código BCD 5421, de acordo com a tabella II).

DIVISOR POR 7

Finalmente chegamos ao ponto crucial! É sabido que o dígito decimal 7 é representado no código NBCD (ou código BCD 8421) por 0111, obrigando-nos a detectar três estados H para levar a zero o contador, como fizemos na maioria dos casos já analisados. Porém, isto é agora impossível unicamente utilizando os recursos oferecidos pelo 7490 através de seu par de entradas R0...

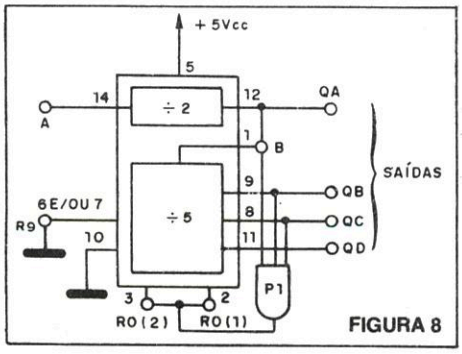


FIGURA 8

A primeira idéia é utilizar uma porta lógica adicional que apresente três entradas, a saída deste operador lógico irá reciclar o contador... A figura 8 mostra um possível circuito. Tão logo se verifique a igualdade n(QC) = n(QB) = n(QA) = H (ou 1), a saída do operador lógico P1 assume o nível alto, fazendo com que o par de entradas R0 recicle o contador (n(QD) = n(QC) = n(QB) = n(QA) = L) sendo, assim, retirado o estímulo de reciclagem oferecido pela saída de P1, agora em nível baixo.

As saídas do circuito se comportarão de acordo com o estabelecido na tabela III e, assim, conseguimos obter um contador NBCD até 7, ainda que tenhamos utilizado uma porta lógica adicional a partir do integrado 7411 entre outros.

QUANTIDADE DE PULSOS	SAÍDA			
	QD	QC	QB	QA
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	L	L	L
8	L	L	L	H
9	L	L	H	L
10	L	L	H	H
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.

TABELA III

Em vez de utilizar um C.I. para a porta lógica P1 (figura 8), poderemos implementá-la a componentes discretos, utilizando para tal a lógica DTL (lógica a transistor e diodo). Uma idéia é o circuito apresentado na figura 9;

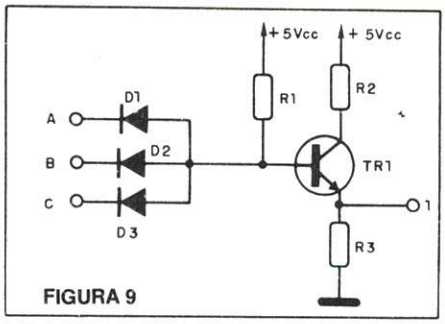


FIGURA 9

estando, pelo menos, uma das entradas A, B e C em nível baixo, o respectivo diodo conduz e, portanto, o transistor TR1 fica na região de corte (não conduzindo) graças à retirada da polarização oferecida por R1 e pelo fato do transistor ser do tipo NPN; a não condução de TR1 estabelece o nível baixo na saída **s**.

Entrementes, se as três entradas forem submetidas ao nível alto, levarão à saturação o transistor uma vez que R1 polarizará adequadamente a base de TR1. Ora, a forte condução de TR1 desenvolve um potencial Vs sobre o terminal superior de R3 e, portanto, o nível lógico da saída será 1 (ou alto).

De acordo com o estabelecido, é imediato concluir que o circuito da figura 9 é uma porta lógica E (AND) de três entradas, podendo substituir o operador lógico P1 da figura 8. A bem da verdade, com esse circuito é possível "programar" o C.I. 7490 para realizar qualquer contagem de 2 a 10: a saída **s** irá ter a entrada R0 do integrado enquanto o anodo de cada diodo, figura 9, será conectado à respectiva saída Qi do 7490 de acordo com a contagem requerida.

A figura 10 mostra o procedimento para obter-se um contador binário de até sete eventos, onde há necessidade, como sabemos, de detectar o numeral binário 0111. Os diodos D1 a D3 são específicos para comutação (1N914, 1N4148 etc.), TR1 é um transistor NPN

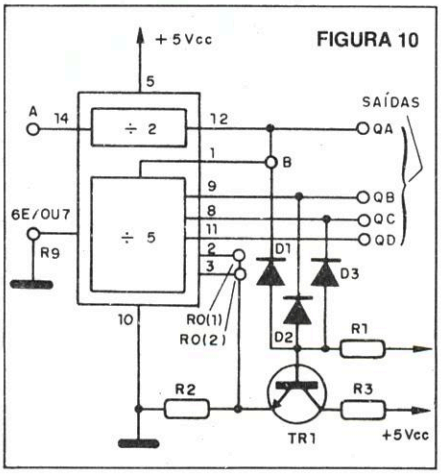


FIGURA 10

de pequena potência tal qual o BC 238, R2 deve garantir o nível baixo às entradas R0 do 7490, razão pela qual ele não deve ser superior a 1k ohm, sendo 680 ohms o valor ideal. Quanto ao resistor R3, figura 10, ele é responsável por estabelecer um nível H com a tecnologia TTL, assim, o valor resistivo de R3 deve compreender-se entre 150 ohms a 330 ohms. Finalmente, R1 garante a saturação do transistor quando nenhum dos diodos estiver conduzindo e, por isso, o valor de sua resistência ôhmica não é crítico: de uns 4,7k ohms a 22k ohms ou mais.

Caso haja interesse num divisor por 7, ou num contador não em NBCD, é possível **apenas** utilizar 0 7490 e, é claro, um recurso bastante interessante, senão vejamos: em vez de detectar o numeral binário 0111 de saída, detectamos o binário 0110 (decimal 6) e **retornemos a nove** (não zero!) o divisor. O que acontecerá?

Ora, até o quinto pulso de entrada tudo se passará da forma convencional; ao surgir o sexto pulso o contador iria apresentar o numeral 0110, porém ele é forçado para a situação 1001 (decimal 9), sendo retirado o estímulo "retorno a nove" pois, agora, n(QC) = n(QB) = 0. Com a presença do **sétimo** pulso, o contador incrementa o seu conteúdo em uma unidade e, "automaticamente", se situará na condição 0000, posição inicial de contagem!

O diagrama de fases da figura 11 esclarece. Repare que até o quinto pulso os numerais de saída correspondem ao sistema binário (código binário), mas o sexto pulso é codificado com 1001, ou seja, 9 decimal em vez de 0110 como acontece no código NBCD. De qualquer modo, uma das três saídas QD, QC ou QB, fornece um único pulso a cada sete pulsos de entrada, caracterizando, portanto, um divisor por 7.

O diagrama esquemático encontra-se na figura 12. Contrariamente aos circuitos anteriores, as entradas R0 são levadas à massa (nível L), uma vez que elas não têm função neste caso. Cabe a você analisar o circuito tendo por base a conceituação exposta e o diagrama de níveis lógicos da figura 11.

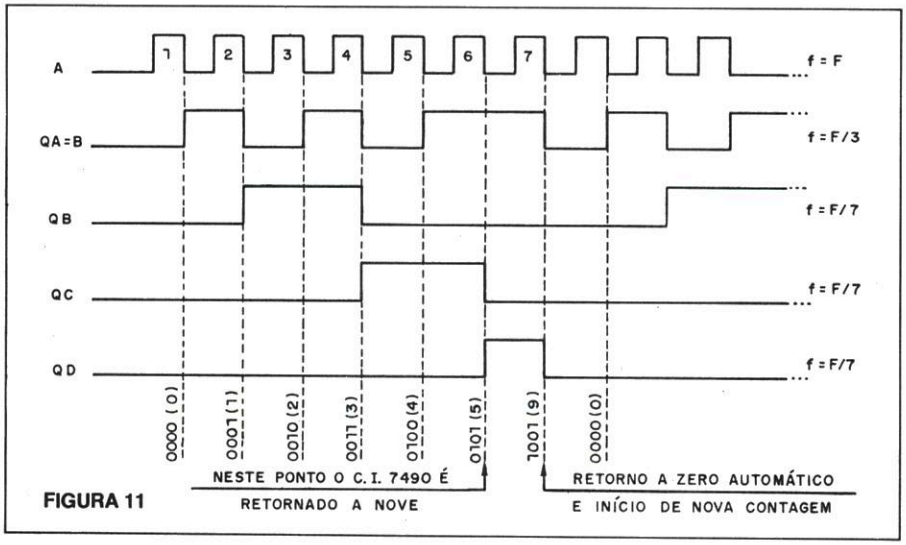


FIGURA 11

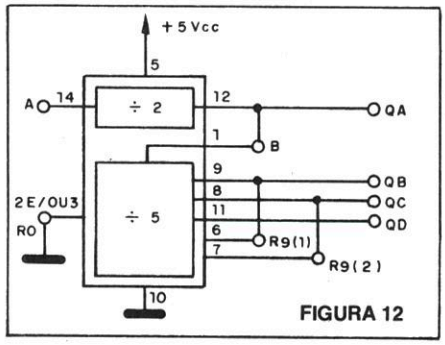
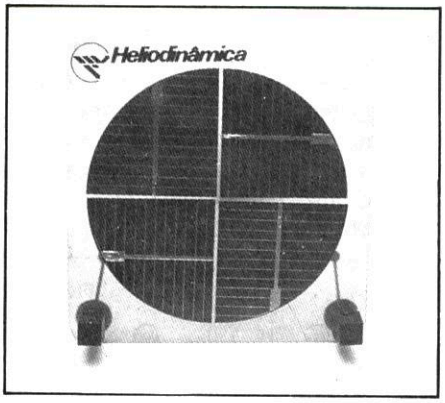


FIGURA 12

No próximo mês trataremos da descrição de um dos mais populares circuitos integrados, o qual, como não poderia deixar de ser, toma parte no par de projetos que iremos apresentar nas duas últimas publicações deste quase seriado.

Até o mês!



PELA 1ª VEZ NO BRASIL UMA CÉLULA SOLAR (1,8V x 500mA*)

CONVERTA A ENERGIA SOLAR EM ELETRICIDADE, DURANTE 20 ANOS. DIVERSAS POSSIBILIDADES DE USO PARA ALIMENTAR PEQUENOS APARELHOS ELETRÔNICOS.

PREÇO: 15 OTNs

Pedidos pelo Reembolso Postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.

* Sob iluminação direta do Sol.

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

Diodos

Tipo a ser substituido / Possível Substituição	Invólucro	$I_{F(AV)}$ (I_F) A	V_{RRM} (V_R) V	I_{FSM} T_{jmax} A	t_{rr} max ns	C_d max pF	V_F a max V	I_F mA
1N4152	DO-35	(0,075)	(30)	-	4	2	0,88	20
1N4151	DO-35	(0,2)	(50)	-	2	2	1	50
1N4153	DO-35	(0,075)	(50)	-	4	2	0,88	20
1N4151	DO-35	(0,2)	(50)	-	2	2	1	50
D 1N4154	DO-35	(0,2)	(25)	-	2	4	1	30
1N4305	DO-35	(0,15)	(50)	-	4	2	0,85	10
BAV10	DO-35	(0,3)	(60)	-	6	2,5	0,92	100
1N4444	DO-35	(0,2)	(50)	-	7	2	1	100
BAW62	DO-35	(0,1)	(75)	-	4	2	1	100
1N4148	DO-35	(0,075)	(75)	-	4	4	1	10
D 1N4446	DO-35	(0,2)	(75)	-	4	4	1	20
1N4447	DO-35	(0,075)	(75)	-	4	2	1	20
BAW62	DO-35	(0,1)	(75)	-	4	2	1	100
D 1N4448	DO-35	(0,2)	(75)	-	4	4	1	100
1N4449	DO-35	(0,075)	(75)	-	4	2	1	30
BAW62	DO-35	(0,1)	(75)	-	4	2	1	100
1N4454	DO-35	(0,075)	(50)	-	2	2	1	10
BAW62	DO-35	(0,1)	(75)	-	4	2	1	100
1N4510(R)	DO-4	12	1000	240	-	-	-	-
BYX99-1200(R)	DO-4	15	1200	180	-	-	-	-
1N4511(R)	DO-4	12	1200	240	-	-	-	-
BYX99-1200(R)	DO-4	15	1200	180	-	-	-	-
1N4531	DO-35	0,075	(75)	-	-	-	1	10
1N4148	DO-35	(0,075)	(75)	-	4	4	1	10
1N4608	DO-35	0,45	(70)	-	10	-	1,1	500
BAV10	DO-35	(0,3)	(60)	-	6	2,5	0,92	100
BAX18A	DO-35	(0,5)	(75)	-	-	35	0,82	100
D 1N5060	SOD-57	2	(400)	50	6000	-	-	-
D 1N5061	SOD-57	2	(600)	50	6000	-	-	-
D 1N5062	SOD-57	2	(800)	50	6000	-	-	-
1N5331(R)	DO-4	12	1200	240	-	-	-	-
BYX99-1200(R)	DO-4	15	1200	180	-	-	-	-
1N5332(R)	DO-5	35	1200	500	-	-	-	-
BYX52-1200(R)	DO-5	48	1200	800	-	-	-	-
BYX96-1200(R)	DO-4	30	1200	400	-	-	-	-
BYX97-1200(R)	DO-5	47	1200	800	-	-	-	-
1N5391GP	DO-15	1,5	50	-	-	-	-	-
1N5060	SOD-57	2	(400)	50	6000	-	-	-
1N5393GP	DO-15	1,5	100	-	-	-	-	-
1N5060	SOD-57	2	(400)	50	6000	-	-	-
1N5393GP	DO-15	1,5	200	-	-	-	-	-
1N5060	SOD-57	2	(400)	50	6000	-	-	-
1N5395GP	DO-15	1,5	400	-	-	-	-	-
1N5060	SOD-57	2	(400)	50	6000	-	-	-
1N5397GP	DO-15	1,5	600	-	-	-	-	-
BYW54	SOD-57	2	(600)	50	2500	-	-	-
1N5061	SOD-57	2	(600)	50	6000	-	-	-

Diodos

Tipo a ser substituido / Possível Substituição	Invólucro	$I_{F(AV)}$ (I_F) A	V_{RRM} (V_R) V	I_{FSM} T_{jmax} A	t_{rr} max ns	C_d max pF	V_F a max V	I_F mA
6F80	DO-4	6	800	120	-	-	-	-
BYX98-1200	DO-4	10	1200	75	-	-	-	-
6F100	DO-4	6	1000	120	-	-	-	-
BYX98-1200	DO-4	10	1200	75	-	-	-	-
6F120	DO-4	6	1200	120	-	-	-	-
BYX98-1200	DO-4	10	1200	75	-	-	-	-
12F10(R)	DO-4	12	100	160	-	-	-	-
BYX99-300(R)	DO-4	15	300	180	-	-	-	-
12F20(R)	DO-4	12	200	160	-	-	-	-
BYX99-300(R)	DO-4	15	300	180	-	-	-	-
12F40(R)	DO-4	12	400	160	-	-	-	-
BYX99-600(R)	DO-4	15	600	180	-	-	-	-
12F60(R)	DO-4	12	600	160	-	-	-	-
BYX99-600(R)	DO-4	15	600	180	-	-	-	-
12F80(R)	DO-4	12	800	160	-	-	-	-
BYX99-1200(R)	DO-4	15	1200	180	-	-	-	-
12F100(R)	DO-4	12	1000	160	-	-	-	-
BYX99-1200(R)	DO-4	15	1200	180	-	-	-	-
12F120(R)	DO-4	12	1200	160	-	-	-	-
BYX99-1200(R)	DO-4	15	1200	180	-	-	-	-
21PT5	-	20	50	180	-	-	-	-
BYX96-300	DO-4	30	300	400	-	-	-	-
21PT10	-	20	100	180	-	-	-	-
BYX96-300	DO-4	30	300	400	-	-	-	-
21PT20	-	20	200	180	-	-	-	-
BYX96-300	DO-4	30	300	400	-	-	-	-
21PT40	-	20	400	180	-	-	-	-
BYX96-600	DO-4	30	600	400	-	-	-	-
21PT60	-	20	600	180	-	-	-	-
BYX96-600	DO-4	30	600	400	-	-	-	-
34P4	DO-35	(0,075)	(20)	-	10	4	1	15
BA317	DO-35	(0,1)	(30)	-	4	2	1,1	100
35P4	DO-35	(0,075)	(45)	-	-	2	1	20
BA318	DO-35	(0,1)	(50)	-	4	2	1,1	100
36P4	DO-35	(0,075)	(90)	-	10	2	1	10
BAV19	DO-35	(0,25)	(100)	-	50	5	1	100
1N4148	DO-35	(0,2)	(50)	-	2	2	1	10
37DP4	DO-35	(0,2)	(60)	-	6	3	1,1	400
1N4446	DO-35	(0,2)	(75)	-	4	4	1	20
37P4	DO-35	(0,075)	(45)	-	6	2	1	20
BA318	DO-35	(0,1)	(50)	-	4	2	1,1	100
40HF5(R)	DO-5	40	50	450	-	-	-	-
BYX97-300(R)	DO-5	47	300	800	-	-	-	-
40HF10(R)	DO-5	40	100	450	-	-	-	-
BYX97-300(R)	DO-5	47	300	800	-	-	-	-
40HF20(R)	DO-5	40	200	450	-	-	-	-
BYX97-300(R)	DO-5	47	300	800	-	-	-	-

Diodos de referência de tensão, reguladores e estabistores

Tipo a ser substituido / Possível Substituição	Invólucro	P_{tot} max W	nom. V_Z (V_F) faixa (E24) de V	a V	V_Z (V_F) tolerância %
D **BA314(A)**	DO-35	0,4	(0,7)	-	(5)
D **BA315**	DO-35	0,4	(0,7)	-	(5)
BZ102-0V7	DO-7	-	(0,7)	-	-
BA315	DO-35	0,4	(0,7)	-	(5)
BZ102-1V4	DO-7	-	(1,4)	-	-
BZX75-C1V4	DO-7	0,4	(1,4)	-	(5)
BZ102-2V1	DO-7	-	(2,1)	-	-
BZX75-C2V1	DO-7	0,4	(2,1)	-	(5)
BZ102-2V8	DO-7	-	(2,8)	-	-
BZX75-C2V8	DO-7	0,4	(2,8)	-	(5)
BZ102-3V4	DO-7	-	(3,4)	-	-
BZX75-C3V6	DO-7	0,4	(3,6)	-	(5)
D BZV10	DO-35	0,4	6,5	-	5
D BZV11	DO-35	0,4	6,5	-	5
D BZV12	DO-35	0,4	6,5	-	5
D BZV13	DO-35	0,4	6,5	-	5
D BZV14	DO-35	0,4	6,5	-	5
D BZV15(R)(S)	SOD-38	15	10	75	5
D BZV38	DO-35	-	6,4	-	5
D BZV46-C1V5	DO-35	0,25	(1,5)	-	(5)
BZV46-C2V0	DO-35	0,25	(2,1)	-	(5)
N BZV85(S)	DO-41	1	5,1	75	5
BZW22	DO-41	1,3	0,7	51	5
BZV85	DO-41	1	5,1	51	5
BZX46	DO-35	0,5	2,7	75	5
BZX79	DO-35	0,5	2,7	75	5
BZX55-C0V8	DO-35	0,5	(0,8)	-	(5)
BA314A	DO-35	0,4	(0,7)	-	(5)
N BZX55-C2V4 to C4V3	DO-35	0,4	2,4	4,3	5
D BZX55-C4V7 to C75	DO-35	0,4	4,7	75	5
D BZX61	SOD-22	1,3	7,5	130	5
D BZX70(S)	SOD-18	2,5	7,5	75	5
D BZX75-C1V4	DO-7	0,4	(1,4)	-	(5)
BZX75-C2V1	DO-7	0,4	(2,1)	-	(5)
BZX75-C2V8	DO-7	0,4	(2,8)	-	(5)
BZX75-C3V6	DO-7	0,4	(3,6)	-	(5)
D BZX79(S)	DO-35	0,5	2,4	75	2;5
BZX83-C0V8	DO-35	0,5	(0,8)	-	(5)
BA314A	DO-35	0,4	(0,7)	-	(5)
BZX83(S)	DO-35	0,5	2,7	33	5
BZX79	DO-35	0,5	2,4	75	5
D BZX84C(S)	SOT-23	0,2	4,7	75	5
N BZX85(S)	DO-41	1	5,1	75	5

Diodos de referência de tensão, reguladores e estabistores

Tipo a ser substituido / Possível Substituição	Invólucro	P_{tot} de W	nom. V_Z (V_F) faixa (E24) from V	a V	V_Z (V_F) tolerância %
D 1N827	DO-35	0,4	6,2	-	5
N 1N829	DO-35	0,4	6,2	-	5
C 1N957B to 982B	DO-35	0,4	6,8	75	5
1N1351A to 1N1372A	DO-4	10	10	75	5
BZY93R	DO-4(1)	20	10	75	5
1N1592A to 1N1598A	DO-4	10	8,2	27	5
BZY93	DO-4(1)	20	8,2	27	5
1N1603A to 1N1609A	DO-4	10	8,2	27	5
BZY93	DO-4(1)	20	8,2	27	5
1N1806A to 1N1808A	DO-4	10	7,5	9,1	5
BZY93R	DO-4(1)	20	7,5	9,1	5
1N1816B to 1N1834B	DO-4	10	13	75	5
BZY93R	DO-4(1)	20	13	75	5
1N2971B to 1N202B	DO-4	10	7,5	75	5
BZY93R	DO-4(1)	20	7,5	75	5
1N3306B(R) to 1N3337B(R)	DO-5	50	7,5	75	5
BZY91(R)	DO-5(1)	100	7,5	75	5
1N3496	DO-35	0,25	6,2	-	5
1N823	DO-35	0,4	6,2	-	5
1N3497	DO-35	0,25	6,2	-	5
1N825	DO-35	0,4	6,2	-	5
1N3498	DO-35	0,25	6,2	-	5
1N827	DO-35	0,4	6,2	-	5
1N3499	DO-35	0,25	6,2	-	5
1N829	DO-35	0,4	6,2	-	5
1N3500	DO-35	0,25	6,2	-	5
1N821	DO-35	0,4	6,2	-	5
1N4370A to 1N4372A	DO-35	0,5	2,4	3,0	5
BZX79	DO-35	0,5	2,4	3,0	5
1N4556B(R)	DO-5	50	7,5	-	5
BZY91(R)	DO-5(1)	100	7,5	-	5
1N4728A to 1N4764A	DO-41	1	3,3	33	5
BZX85	DO-41	1	5,1	75	5
1N5221B to 1N5257B	DO-35	0,5	2,4	33	5
BZX79	DO-35	0,5	2,4	33	5
1N5343A to 1N5374A	TO-18	5	7,5	75	5
BZX70	SOD-18	2,5	7,5	75	5
D 1N5729B to 1N5757B	DO-35	0,4	5,1	75	5

GUIA PHILIPS DE SUBSTITUIÇÃO DE SEMICONDUTORES

Seqüência da série de publicações iniciada na revista nº 161 (março/86)

Diodos

Tipo a ser substituído Possível Substituição	Invólucro	$I_{F(AV)}$ (I_F) A	V_{RRM} (V_R) V	I_{FSM} T_{jmax} A	t_{rr} max ns	C_d max pF	V_F a max V	I_F mA
40HF40(R)	DO-5	40	400	450	-	-	-	-
BYX97-600(R)	DO-5	47	600	800	-	-	-	-
40HF60(R)	DO-5	40	600	450	-	-	-	-
BYX97-600(R)	DO-5	47	300	800	-	-	-	-
40HF80(R)	DO-5	40	800	450	-	-	-	-
BYX97-1200(R)	DO-5	47	1200	800	-	-	-	-
40HF100(R)	DO-5	40	1000	450	-	-	-	-
BYX97-1200(R)	DO-5	47	1200	800	-	-	-	-
40HF120(R)	DO-5	40	1200	450	-	-	-	-
BYX97-1200(R)	DO-5	47	1200	800	-	-	-	-
40HF140(R)	DO-5	40	1400	450	-	-	-	-
BYX97-1600(R)	DO-5	47	1600	800	-	-	-	-
40HF160(R)	DO-5	40	1600	450	-	-	-	-
BYX97-1600(R)	DO-5	47	1600	800	-	-	-	-

Diodos

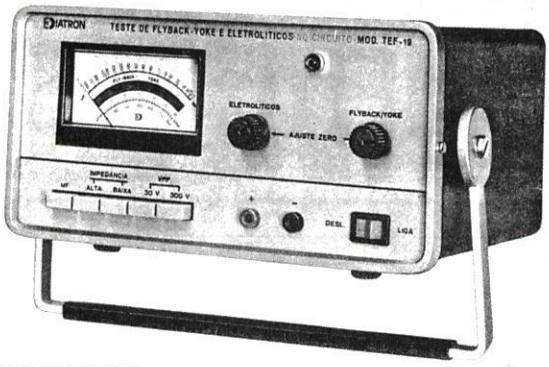
Tipo a ser substituído Possível Substituição	Invólucro	$I_{F(AV)}$ (I_F) A	V_{RRM} (V_R) V	I_{FSM} T_{jmax} A	t_{rr} max ns	C_d max pF	V_F a max V	I_F mA
1N5398GP	DO-15	1,5	800	-	-	-	-	-
BYW55	SOD-57	2	(800)	50	2500	-	-	-
1N5062	SOD-57	2	(800)	50	6000	-	-	-
1N5399GP	DO-15	1,5	1000	-	-	-	-	-
BYW56	SOD-57	2	(1000)	50	2500	-	-	-
1N5807	-	6	50	125	30	-	-	-
BYW29-50	TO-220	7	50	80	35	-	0,85	-
1N5808	-	6	75	125	30	-	-	-
BYW29-100	TO-220	7	100	80	35	-	0,85	-
1N5809	-	6	100	125	30	-	-	-
BYW29-150	TO-220	7	150	80	35	-	0,85	-
1N5810	-	6	125	125	30	-	-	-
BYW29-150	TO-220	7	150	80	35	-	0,85	-
1N5811	-	6	150	125	30	-	-	-
BYW29-150	TO-220	7	150	80	35	-	0,85	-
1N5812	DO-4	20	50	250	35	-	-	-
BYW31-50	DO-4	25	50	320	50	-	0,85	-
1N5813	DO-4	20	75	250	35	-	-	-
BYW31-100	DO-4	25	100	320	50	-	0,85	-
1N5814	DO-4	20	100	250	35	-	-	-
BYW31-100	DO-4	25	100	320	50	-	0,85	-
1N5815	DO-4	20	125	250	30	-	-	-
BYW31-150	DO-4	25	150	320	50	-	0,85	-
1N5816	DO-4	20	150	250	30	-	-	-
BYW31-150	DO-4	25	150	320	50	-	0,85	-
1S920	DO-35	0,2	(50)	-	-	-	1,2	200
BAX18A	DO-35	(0,5)	(75)	-	-	35	0,82	100
1S921	DO-35	0,2	(100)	-	-	-	1,2	200
BAV19	DO-35	(0,25)	(100)	-	50	5	1	100
1S922	DO-35	0,2	(150)	-	-	-	1,2	200
BAV20	DO-35	(0,25)	(150)	-	50	5	1	100
1S923	DO-35	0,2	(200)	-	-	-	1,2	200
BAV21	DO-35	(0,25)	(200)	-	50	5	1	100
2SFF05	DO-4	20	50	250	30	-	1,2	-
BYW31-50	DO-4	25	50	320	50	-	0,85	-
2SFF10	DO-4	20	100	250	30	-	1,2	-
BYW31-100	DO-4	25	100	320	50	-	0,85	-
2SFF15	DO-4	20	150	250	30	-	1,2	-
BYW31-150	DO-4	25	150	320	50	-	0,85	-
6F10	DO-4	6	100	120	-	-	-	-
BYX98-300	DO-4	10	300	75	-	-	-	-
6F20	DO-4	6	200	120	-	-	-	-
BYX98-300	DO-4	10	300	75	-	-	-	-
6F40	DO-4	6	400	120	-	-	-	-
BYX98-600	DO-4	10	600	75	-	-	-	-
6F60	DO-4	6	600	120	-	-	-	-
BYX98-600	DO-4	10	600	75	-	-	-	-

Diodos supressores de transientes

Tipo a ser substituído Possíve' Substituição	Invólucro	P_{RSM} a t_p kW	ms	V_R faixa V	V_R tolerância %
C BZW70 series	SOD-18	0,7 3	1 0,1	5,6 to 62	15
BZX70 series	SOD-18	0,7 3	1 0,1	5,6 to 62	5
D BZW86(R) series	DO-30	25 60	1 0,1	7,5 to 56	15
C BZW91(R) series	DO-5(1)	9,5 27	1 0,1	5,6 to 62	15
BZY91(R) series	DO-5(1)	0,5 27	1 0,1	5,6 to 62	5
D BZX70 series	SOD-18	0,7 3	1 0,1	5,6 to 62	5
D BZY91(R) series	DO-5(1)	0,5 27	1 0,1	5,6 to 62	5
D BZY93(R) series	DO-4(1)	0,7 3	1 0,1	5,6 to 56	5
D BZY95(R) series	DO-1	0,7 3	1 0,1	7,5 to 56	5
1N6036A to 1N6059(A)	DO-13	1,5 115	1 0,04	5,5 to 58	-
BZX70 series	SOD-18	0,7 3	1 0,1	5,6 to 56	5
1N5555 to 1N5557	DO-13	1,5 115	1 0,04	21,5 to 34,5	-
BZX70 series	SOD-18	0,7 3	1 0,1	22 to 33	5
ESM112-15 to 68	DO-5	50 0,66	0,01 10	11,5 to 55	-
BZY91 series	DO-5(1)	0,5 27	1 0,1	11 to 56	5
ESM111-15 to 68	DO-4	24 0,25	0,01 10	11,5 to 55	-
BZY93 series	DO-4(1)	0,7 3	1 0,1	11 to 56	5
1N5629A to 1N5653(A)	DO-13	1,5 115	1 0,04	5,5 to 58,1	-
BZX70 series	SOD-18	0,7 3	1 0,1	5,6 to 56	5
1N5908	DO-13	1,5 115	1 0,04	5	-
BZX-C7V5	SOD-18	0,7 3	1 0,1	5,6	5
1N5907	DO-13	1,5 115	1 0,04	5	-
BZX70-C7V5	SOD-18	0,7 3	1 0,1	5,6	5
MPZ5-16A to 32C	119	-	-	16 to 32	-
BZY91 series	DO-5(1)	0,5 27	1 0,1	-	5

Diodos de referência de tensão, reguladores e estabistores

Tipo a ser substituído Possível Substituição	Invólucro	P_{tot} max W	nom V_Z (V_F) faixa (E24) de V	a V	V_Z (V_F) tolerância %
D BZX87	SOD-51	1,5	5,1	75	5
D BZX90	DO-35	0,4	6,5	-	5
D BZX91	DO-35	0,4	6,5	-	5
D BZX92	DO-35	0,4	6,5	-	5
D BZX93	DO-35	0,4	6,5	-	5
N BZX94	DO-35	-	6,5	-	5
BZX97	DO-35	0,5	0,8	47	5
BZX79	DO-35	0,5	2,4	47	5
BZX97-C0V8	DO-35	0,5	(0,8)	-	(5)
BA314	DO-35	0,4	(0,7)	-	(5)
C BZY78	DO-7	0,4	5,3	-	-0,2V ~ +0,3V
BZY87-0V7	DO-7	-	(0,7)	-	-
BA315	DO-35	0,4	(0,7)	-	(5)
BZY87-1V4	DO-7	-	(1,4)	-	-
BZX75-C1V4	DO-7	0,4	(1,4)	-	(5)
BZY87-2V1	DO-7	-	(2,1)	-	-
BZX75-C2V1	DO-7	0,4	(2,1)	-	(5)
BZY87-2V8	DO-7	-	(2,8)	-	-
BZX75-C2V8	DO-7	0,4	(2,8)	-	(5)
BZY87-3V4	DO-7	-	(3,4)	-	-
BZX75-C3V6	DO-7	0,4	(3,6)	-	(5)
D BZY88(S)	DO-7	0,4	3,3	30	5
D BZY91(R)(S)	DO-5(1)	100	7,5	75	5
D BZY93(R)(S)	DO-4(1)	20	7,5	75	5
D BZY95(S)	DO-1	1,5	10	75	5
D BZY96(S)	DO-1	1,5	4,7	9,1	5
BZY97	DO-41	1,5	7,5	200	5
BZX61	SOD-22	1,3	7,5	130	5
ZPD1	DO-35	0,5	(1)	-	(5)
BA314	DO-35	0,4	(0,7)	-	(5)
ZPD1,5	DO-35	0,5	(1,5)	-	(5)
BZV46-C1V5	DO-35	0,25	(1,5)	-	(5)
ZPD2,0	DO-35	0,5	(2,0)	-	(5)
BZV46-C2V0	DO-35	0,25	(2,1)	-	(5)
1N708A to 1N726A	DO-35	0,4	5,6	33	5
BZX79	DO-35	0,5	5,6	33	5
1N746A to 1N759A	DO-35	0,5	3,3	12	5
BZX79	DO-35	0,5	3,3	4,7	5
1N751A - 759A	DO-35	0,4	5,1	12	5
C 1N751A to 759A	DO-35	0,4	5,1	12	5
D 1N821	DO-35	0,4	6,2	-	5
1N821A	DO-35	0,4	6,2	-	5
1N821	DO-35	0,4	6,2	-	5
D 1N823	DO-35	0,4	6,2	-	5
D 1N825	DO-35	0,4	6,2	-	5



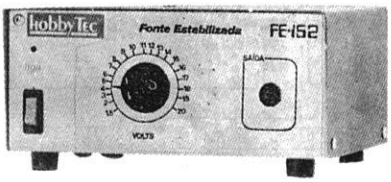
TESTE DE FLY-BACK, YOKE E ELETROLÍTICOS – TEF 19
Verifica dinamicamente até no próprio circuito o estado de FLY-BACK, YOKES. Mede eletrolíticos de 1 a 1000 µF e tensões pico a pico de 5 a 300 volts.
PREÇO: Cz$ 11.968,00 – parcelamos s/ acréscimo



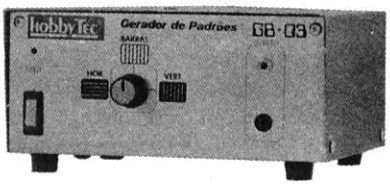
PROVADOR DE RECUPERADOR DE CINESCÓPIO – PRC 20
Mede emissão, corte, curto entre elementos e vida útil. Remove curtos, solda elementos abertos, reativa e rejuvenesce. Acompanham 9 soquetes de testes.
PREÇO: Cz$ 14.409,00 – parcelamos s/ acréscimo



REATIVADOR DE CINESCÓPIO RC 30
Reativa cinescópio P/B e colorido com tensão de filamento de 3, 6, 9 e 12 volts.
PREÇO: Cz$ 2.600,00



FONTE DE ALIMENTAÇÃO FE 152
Ajustável continuamente de 1,5 a 15 volts e corrente de 2 ampères, ótima estabilidade, regulagem.
PREÇO: Cz$ 2.400,00



GERADOR DE BARRAS GB 03
Gera linhas horizontais, verticais e escala padrão de cinza. Utilizado para TV preto e branco e em cores.
PREÇO: Cz$ 2.300,00



GERADOR DE FUNÇÕES E ÁUDIO LGF 100
Formas de onda: Senoidal, Triangular, Quadrada, Dente de Serra e Pulsante. Freqüência de 1 a 100 KHz em 5 faixas. Saída linear ajustável de 0 a 8 volts em AC e nível DC de 4 a -4 volts. Saída TTL, distorção senoidal menor que 1% e erro de simetria menor que 1 µS.
PREÇO Cz$ 13.000,00 – parcelamos s/ acréscimo



GERADOR DE BARRAS COLORIDO LPG 700
Sistemas PAL-M, NTSC, N-LINHA. Saídas de RF, SINCRONISMO e VÍDEO ajustável continuamente, permite ajustes de nível de cor, luminância e apagamento. Gera mais de 30 padrões inclusive com sinais U e V, demodulador RY e BY, barras totais e parciais, convergência para alta definição de imagem.
PREÇO: Cz$ 18.000,00 parcelamos s/ acréscimo

AMPLISON COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua 24 de Maio, 188 – 2º sobreloja – cj. 214
Fone: (011) 223-9442
CEP 01041 – São Paulo – SP

Vendas por Vale Postal, Cheque Nominal ou Ordem de Pagamento acima de Cz$ 7.000,00 com 15% de desconto.
DESPESAS POSTAIS OU FRETE POR CONTA DO COMPRADOR.
OFERTAS VÁLIDAS POR TEMPO LIMITADO.

PROJETOS DOS LEITORES

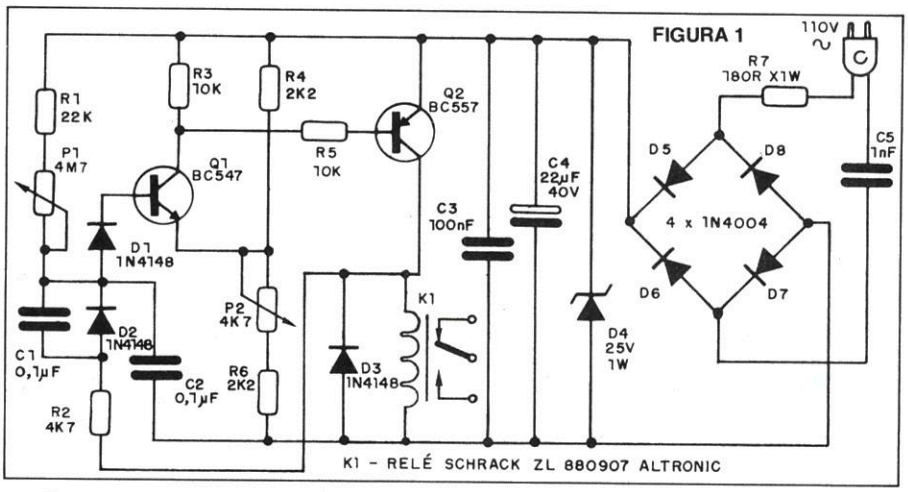
MINUTERIA

O que mais chama a atenção neste circuito é o fato de ele não utilizar transformador. O circuito fornece intervalos de tempo de 1 a 60 segundos regulados no trim-pot ou potenciômetro P1 de 4M7. (figura 1)

Não pudemos identificar o autor deste projeto pois nos enviou diversos circuitos separados e não colocou seu nome. Como o envelope é separado nestas condições, pedimos que nos escrevam colocando o nome e o endereço sob o diagrama.

A fonte deste circuito, sem transformador, é estabilizada em 25V por um zener de 1 watt e um transistor BC557 aciona diretamente um relé Schrack ZL880907.

No trim-pot de 4k7 encontramos um ajuste fino do tempo. Os resistores são todos de 1/4 ou 1/8W e o eletrolítico da fonte deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 40V.



TRANSMISSOR DE FM

Este é um dos diversos circuitos de FM enviados pelo leitor HENRIQUE TUTINI BINO, de São Paulo – SP, (os outros sairão nas próximas edições e na Edição Fora de Série). (figura 2)

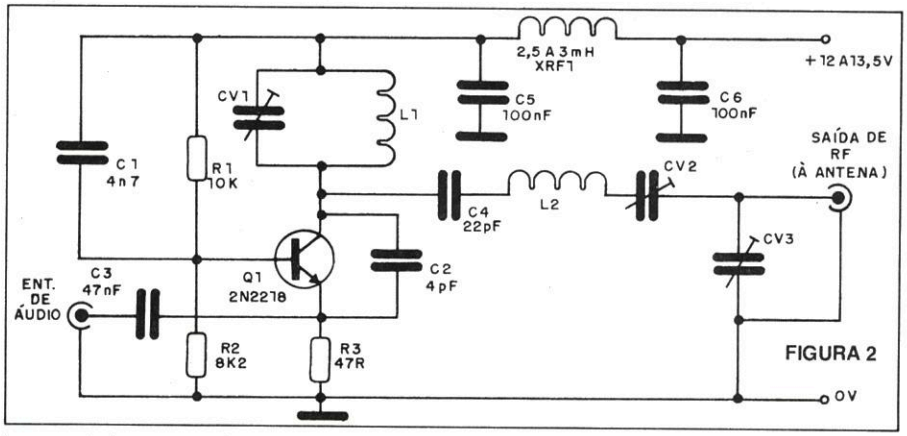
O circuito de excelente potência utiliza um transistor 2N2218 e é alimentado com tensões entre 12 e 13,5V, o que permite sua utilização no carro.

Observe o acoplamento sintonizado de antena que permite obter o maior rendimento e estabilidade para o funcionamento deste circuito. A bobina L1 consta de 2 espiras de fio 18 com diâmetro de fôrma de 8mm para operação em torno de 108MHz. Alterações podem ser feitas para se obter freqüências maiores ou menores.

L2 consta de 5 espiras de fio 18 sobre uma broca de 3/8" que serve de referência, com espiras separadas de tal modo que o comprimento da bobina seja de 10mm.

CV1 é um trimer comum para sintonia, enquanto que CV2 e CV3 devem ser ajustados para maior rendimento.

A entrada de áudio do transmissor é conectada à saída de um gravador (gravação) ou pré-amplificador ou ainda equalizador. O sinal de áudio deve ser ajustado para nível que não sature o transmissor.

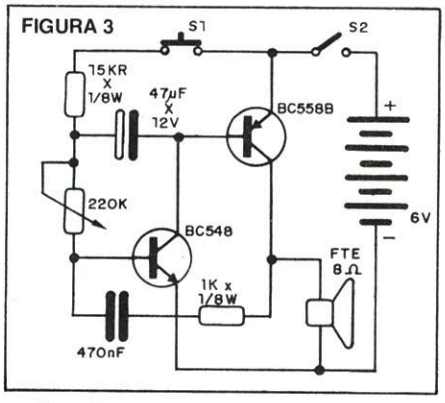


É conveniente aterrar o pólo negativo da alimentação para maior rendimento.

Os capacitores usados são cerâmicos e os resistores de 1/8 ou 1/4W. Será conveniente dotar o transistor de um pequeno radiador de calor se ele tender a aquecimento. A antena pode tanto ser do tipo telescópica como externa (plano terra), com ligação por cabo coaxial, observando-se neste caso as limitações legais para operação do aparelho.

MOTO ELETRÔNICA

Este circuito, enviado pelo leitor MARCO ANTONIO LEITE de Nilópolis RJ, imita o som de uma moto quando pressionamos S1. (figura 3)



S1 e P1 funcionam como acelerador e embreagem, dando um efeito interessante. A sugestão do autor é que, na montagem, seja colocado na caixa o potenciômetro do lado esquerdo e o interruptor do lado direito para facilitar o manejo.

Todos os componentes são comuns e a alimentação vem de 4 pilhas pequenas ou médias.

COMO CONFECCIONAR PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO ATRAVÉS DE SILK-SCREEN

Existem diversas técnicas para a confecção de placas de circuito impresso. Pode-se desenhar diretamente na placa de fenolite com uma caneta especial para essa finalidade, mas isso nem sempre é possível em montagens mais complexas ou quando se deseja construir vários protótipos. A solução ideal é, sem dúvida, a utilização da técnica de Silk-Screen, devendo o montador contar com uma série de recursos e dominar certos conceitos que abordamos neste artigo.

Alexandre Braga

Além de ser um processo interessante para a produção em pequena ou média escala, a confecção de placas de circuito impresso pelo processo serigráfico oferece ao montador diversas vantagens em relação aos métodos convencionais, como por exemplo:

– é mais confiável;

– dá um melhor acabamento às montagens;

– facilita a produção em série.

Como fazer uma placa de circuito impresso através de Silk-Screen é o que veremos a seguir, abordando apenas alguns aspectos das muitas técnicas existentes para essa finalidade.

A Serigrafia

Serigrafia, sérigraphie, silk-screen, screen process printing, siebdruck - alguns nomes para a mesma coisa.

Basicamente podemos conceituar Silk-Screen como uma técnica gráfica que vem, em ordem histórica, depois da xilogravura, gravura em metal e litogravura. Assim como os demais processos de impressão, a serigrafia possui uma matriz, a partir da qual o desenho original é reproduzido.

A matriz serigráfica é uma tela esticada num quadro, na qual se veda tudo o que não se vai imprimir. Apoiando-se esta tela sobre a superfície a ser impressa, forçando-se a passagem da tinta com uma espátula (rodo impressor) através das partes abertas, tem-se a reprodução do desenho. Os fios da tela (seda, náilon, poliéster) são suficientemente finos para não impedir a passagem da tinta através de sua trama.

Com a aplicação da fotografia, a serigrafia deu seu grande salto tecnológico, oferecendo atualmente uma rica variedade de impressão sobre diversos materiais, tanto planos como curvos (garrafas, pratos,canetas, mostradores de relógio etc.), com diversidade de tintas, em grandes tiragens e resultados surpreendentes. Essa versatilidade possibilitou a impressão sobre cartão, madeira, acrílico e, finalmente, sobre placas de circuito impresso (fenolite, fibra de vidro etc.), sendo utilizados tintas e solventes específicos para cada caso.

A Tela

Conforme já dissemos, a matriz serigráfica é uma tela esticada num quadro. Em geral utiliza-se a seda como material para confeccionar a matriz, sendo que daí surgiu não só o nome da técnica - Serigrafia (Sericum = seda e grafia = desenhar) - como também uma industrialização específica do tecido. Após a Segunda Guerra Mundial apareceram os tecidos de náilon e poliéster, assim como as telas metálicas.

Todos os tipos de tecidos para serigrafia são classificados por números (impressos na ourela) que indicam a quantidade de fios por centímetro, isto é, sua maior ou menor finura de trama.

A seda é fabricada com uma variação de 29 a 77 fios por centímetro, tem boa estabilidade, oferece bom registro de impressões e resiste bem a todas as espécies de solventes usados. Mas tem os seguintes inconvenientes: fragilidade e rápido desgaste; pouca resistência aos álcalis (soda cáustica e água sanitária), aos ácidos e a água quente acima de 60ºC.

O náilon é, atualmente, o tecido mais usado pelos serígrafos em geral. Sendo 20 a 30 vezes mais resistente que a seda, tem grande resistência à ruptura e à abrasão, o que permite que seja fabricado com uma variação de 19 a 200 fios por centímetro. É totalmente inatacável pelos diversos solventes usados na serigrafia.

O poliéster é um pouco menos resistente que o náilon aos agentes químicos e ao desgaste. Pouca coisa. No entanto, possibilita registro perfeito de impressões. Numa versão vermelha ou laranja é de grande importância para reproduções de retículas e meios-tons. O poliéster é fabricado com classificação de 15 a 165 fios por centímetro.

Existem também as telas metálicas, de bronze fosforoso ou aço inoxidável, que oferecem resistência extraordinária, estabilidade dimensional ótima, resistência ao calor e aos álcalis e finura excepcional. No entanto, são caras, de difícil tensão manual e vulneráveis aos choques. Sua classificação vai de 29 a 129 fios por centímetro. As telas metálicas são amplamente utilizadas na serigrafia industrial de grandes tiragens, e principalmente na impressão de circuitos impressos, onde se exige precisão absoluta.

Devido à dificuldade em se adquirir e trabalhar com as telas metálicas, optamos por utilizar o náilon. Quanto ao número de fios, podemos utilizar telas a partir de 77 fios por centímetro.

Cabe aqui uma observação importante: quanto menor o número de fios por centímetro, mais aberta é a trama da tela, maior é a passagem de tinta e, conseqüentemente, maior imprecisão da imagem impressa; maior o número, menos passagem de tinta e maior precisão da impressão.

O Quadro

O quadro é a armação ou base da matriz serigráfica. Pode ser de madeira ou de metal. Os quadros de madeira de-

vem ter junções reforçadas para evitar o empeno antes, durante e depois das impressões (figura 1).

As dimensões são determinadas pelo tamanho do desenho que se vai imprimir. Um desenho de 30 x 40cm, por exemplo, exige um quadro com dimensões internas mínimas de 50 x 60cm. Isso quer dizer que se deve acrescentar 10cm de cada lado entre os limites máximos do desenho e as bordas internas do quadro (figura 2).

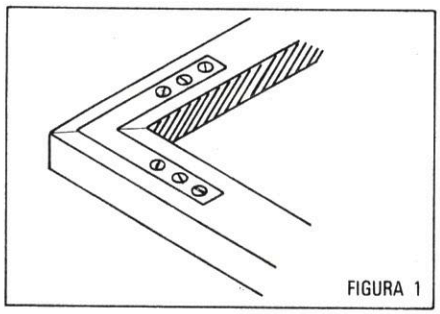


FIGURA 1

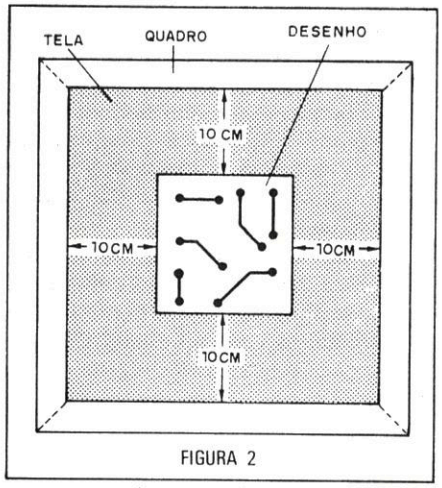


FIGURA 2

Fixação da Tela

A fixação da tela consiste em se esticar a mesma no quadro e prendê-la de modo a proporcionar um perfeito registro de impressões.

Nos quadros de madeira o método mais comum é com um grampeador de pistola. No entanto, pode-se usar tachinhas ou percevejos, desde que se obtenha uma tela bem esticada. Na figura 3 apresentamos um esquema que nos parece prático: primeiramente fixamos a tela em três pontos do quadro (cantos) observando sempre que a mesma deve ficar tão esticada quanto possível; a seguir fixamos os dois lados do quadro que unem os três pontos anteriormente citados; feito isso, agimos sobre o ponto 6 (canto restante do quadro) aplicando ao mesmo uma tensão manual suficiente para manter a tela esticada enquanto uma outra pessoa trata de aplicar ao quadro os grampos ou percevejos para fixação;

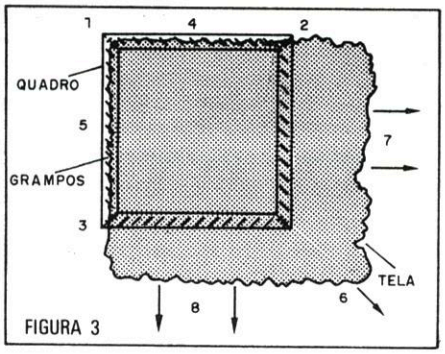


FIGURA 3

finalmente prendemos os lados 7 e 8, cortando o excesso de tecido.

Ao fixar a tela deve-se tomar o cuidado de manter os fios do tecido o mais paralelo possível às margens do quadro. É indispensável que a tela esteja molhada ao ser esticada.

Preparação da Matriz

Basicamente são três os processos de preparação da matriz serigráfica:

1) De vedação ou gravação direta;

2) De recorte;

3) De reprodução fotoquímica, direto e indireto.

O emprego dos processos é determinado pelo projeto - pelo que se pretente reproduzir. Em se tratando de circuitos impressos o processo fotoquímico é insubstituível, pois nos permite reproduzir detalhes minuciosos.

Sendo possivelmente o mais empregado atualmente, o processo fotoquímico é baseado na propriedade das gelatinas sintéticas ou orgânicas formarem com o bicromato de amônio uma emulsão sensível à luz.

O primeiro passo para a confecção da matriz serigráfica pelo processo fotoquímico é a preparação do diapositivo. O diapositivo fotomecânico é uma fotografia em cópia positiva transparente do original. Na gíria gráfica é também chamado de fotolito. No entanto, pode-se fazer um diapositivo manualmente usando-se uma chapa transparente ou translúcida - papel vegetal, acetato, vidro etc. Desenha-se o que se pretende nesta chapa com material opaco e preferivelmente com cores escuras - guache, nanquim etc.

De posse do lay-out de um dado circuito eletrônico, por exemplo, podemos facilmente confeccionar o seu diapositivo: basta desenhar sobre papel vegetal a placa de circuito impresso. Note que podemos desenhar a placa vista do lado dos componentes, pois uma vez preparado o diapositivo poderemos escolher qual face do mesmo entrará em contato com a tela (para a gravação).

Com a finalidade de facilitar a compreensão, damos na figura 4 o circuito de um pisca-pisca (multivibrador astável) e o seu correspondente diapositivo.

Uma possibilidade interessante para a produção em série é desenhar, num mesmo diapositivo, vários lay-outs iguais. Dessa maneira poderemos, a cada impressão, produzir tantas placas quantas forem desenhadas.

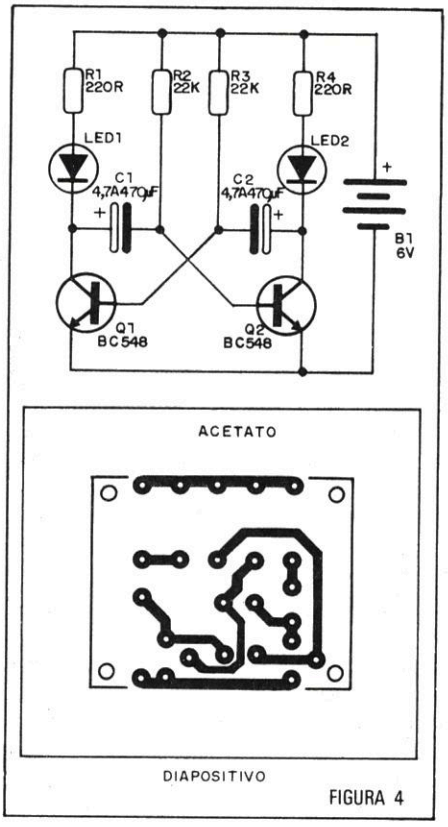


FIGURA 4

Gravação da Tela

Como primeira operação temos que lavar a tela, isto é, livrá-la de todas as impurezas. Os desengraxantes artificiais próprios para esta finalidade são encontrados em lojas especializadas, porém, como recurso alternativo, podem ser usados detergentes comuns de cozinha em uma solução com água.

Passa-se o desengraxante na tela com uma esponja ou pincel, dos dois lados, deixa-se em repouso horizontalmente durante três minutos e enxágua-se em seguida. Após retirar o excesso de água da tela com papel absorvente, sem esfregar (jamais usar jornal), deixe-a secar bem, em frente a um ventilador com ar quente ou simplesmente com um secador de cabelo. Não se deve deixar a tela secando para emulsionamento (gravação) no dia seguinte, pois sofrerá novo empoeiramento. Não toque com as mãos a tela depois de seca.

Para a gravação da tela precisaremos de uma emulsão (gelatina sintética) e um

sensibilizador (bicromato de amônio). Ambos podem ser encontrados nas boas casas de material serigráfico, onde o revendedor está apto a dar instruções sobre o tipo de emulsão a ser usada.

Segue-se o emulsionamento - em um copo graduado (figura 5) coloca-se, na proporção de 1:10, o sensibilizador e a emulsão respectivamente. Agita-se bem até obter-se uma mistura homogênea.

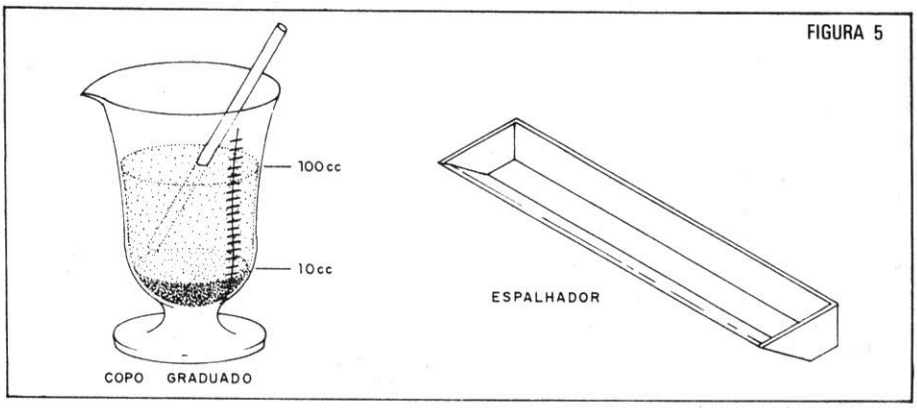


FIGURA 5

Usando-se um espalhador (figura 5) sempre mais largo que o desenho a se gravar, espalha-se esta emulsão na tela em posição quase vertical: uma camada bem homogênea. O número de camadas é relativo, principalmente ao desenho que se pretende reproduzir. Para os de traços finos, no caso lay-outs, recomenda-se no máximo duas camadas, uma de cada lado da tela. Para os desenhos com traços grossos e grandes áreas, pode-se dar até mesmo cinco camadas. Em todos os casos estas são dadas sucessivamente, sem secagens intermediárias. Deve-se tomar o cuidado de não deixar a emulsão escorrer pela tela, pois isso causaria imprecisão na gravação.

Após o emulsionamento deixe a tela secar em posição horizontal, com ar quente circulante ou com um secador de cabelo.

Observe que todas estas operações são feitas em laboratório abrigado a luz do dia, porém iluminado por luz amarela. Qualquer lâmpada doméstica (40 ou 60 W) é de luz amarela e não afeta em nada a emulsão, mesmo depois de seca. A secagem da tela é muito importante.

Precisaremos agora de uma fonte luminosa rica em raios ultravioleta, fundamentais para a gravação, pois a luz actínia é a única capaz de endurecimento da emulsão. Podem ser usadas lâmpadas fluorescente ou de mercúrio, montadas em uma mesa.

De posse da mesa de luz, passamos então à gravação da tela. O princípio básico é este: o diapositivo deve estar em contato (estreito) com a tela face contra face, isto é, o lado da imagem, com leitura correta contra a face exterior da tela. No caso de circuito impresso deve-se colocar o lay-out visto do lado cobreado em contato com a tela. Como compressor podemos usar um colchão de espuma de náilon, sendo que entre o mesmo e a tela devemos colocar um cartão preto (cartolina) para melhor absorção da luz. Para garantir um contato estreito entre o diapositivo e a tela recomenda-se que seja colocada, sobre todo o conjunto, uma placa de vidro previamente livre de impurezas.

Na figura 6 damos um esquema simples e funcional para a gravação da matriz serigráfica.

Quanto ao tempo de insolação sabe-se que é relativo ao tipo de desenho, dimensões deste, emulsionamento da tela, distância entre o foco de luz e a tela, potência e tipo da luz. Contudo com a distância da luz sendo determinada pela diagonal do desenho, pode-se dizer que uma exposição de 5 a 10 minutos fornece um resultado satisfatório.

Gravado o desenho, passa-se à lavagem reveladora. O que aconteceu com a tela foi o seguinte: a luz endureceu toda a superfície exposta. O que estava oculto pelo desenho opaco é facilmente lavado - pois não endureceu - deixando aberta a trama do tecido. Após uma molhada rápida dos dois lados da tela, dirige-se o jato (água fria) contra o "fantasma" do desenho que é bem evidente. Esse jato varia. Deve ser suave no caso de traços finos ou desenhos detalhados e mais forte ou mesmo fortíssimo em caso de desenhos mais grosseiros e de grandes áreas. A prática nesse caso também é importante.

Quando todos os detalhes do desenho ficarem bem abertos, passa-se à secagem. Antes, porém, deve-se enxugar bem a tela, principalmente nas áreas abertas do desenho, com papel absorvente. Depois de seca ao sol ou ar quente, procede-se aos retoques de vedação de todos os furos ou falhas existentes. Uma boa maneira: utilizar a própria emulsão e, com o auxílio de um pincel pequeno, vedar todas as partes descobertas da tela (com exceção do desenho, é óbvio) inclusive pequenos orifícios.

Para finalizar, coloca-se fita autocolante sobre os grampos e no ângulo interno formado por quadro e tela (figura 7). Assim a matriz está pronta para ser impressa.

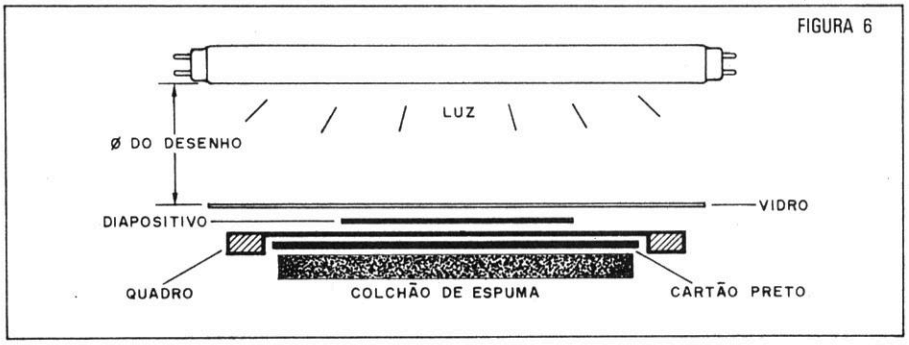


FIGURA 6

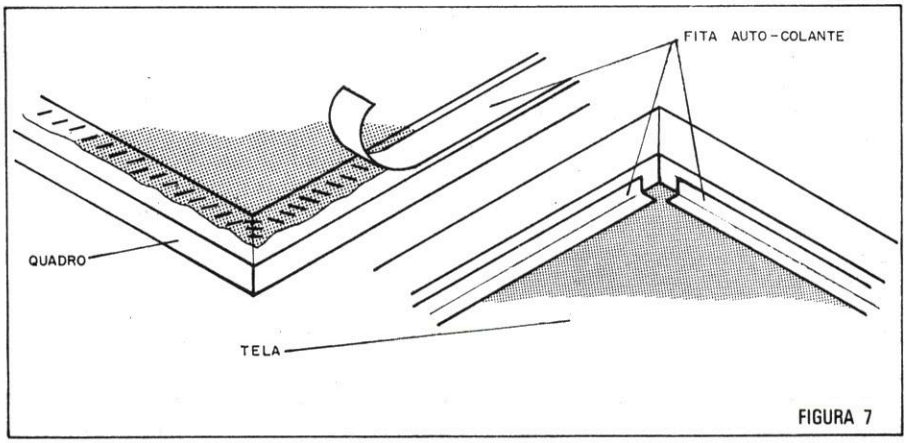


FIGURA 7

Impressão

Os materiais da impressão, além do quadro - mesa, rodo impressor, tinta, material de limpeza - podem ser encontrados nas lojas especializadas em material serigráfico.

A mesa pode ser simples e deve ter superfície extremamente lisa e plana.

O rodo impressor trata-se de uma borracha sintética de comprimento pouco maior que a largura do desenho. Tendo o aspecto próprio de um rodo, serve para fazer com que a tinta flua através da tela.

Quanto à tinta, pode ser de qualquer tipo desde que inatacável pelo percloreto de ferro, uma vez que a placa de circuito impresso terá que ser corroída após a impressão. Para não deixar você sem informações, damos alguns nomes de marca nacionais: Renner, Saturno, Novum, Imprimex.

A impressão: coloca-se a tela sobre a placa de circuito impresso, centralizando a imagem do lay-out na placa de fenolite. Inicia-se colocando a tinta num espaço da tela em que não haja desenho gravado (tinteiro) e de preferência ao longo de um dos lados do lay-out. Com o rodo, numa passada bem pressionada, puxa-se a tinta de um lado a outro da tela, num movimento rápido, imprimindo desse modo o lay-out sobre a placa de fenolite ou fibra. Repete-se a operação, para outras placas, assim por diante (figura 8).

O ângulo que o rodo faz com a tela também influi na qualidade da impressão, assim como o movimento que se faz. Deve-se puxar o rodo com firmeza e pressão igual nas duas mãos, sentindo-se o mesmo sempre em contato com o material a ser impresso. O ângulo ideal o impressor com a prática pode melhor determinar. Nas mesas com o rodo mecanizado esse ângulo ideal é de 70 a 80 graus. Manualmente o impressor deve evitar o ângulo reto e o muito agudo. Aquele provoca falhas e este um grande depósito de tinta e às vezes o deslizamento desta debaixo da tela, causando borroões. O movimento deve ser sempre o de puxar para sí o rodo. Jamais empurrando ou de lado.

Terminado o trabalho passemos à limpeza da tela. Quando não se dispõe de tanque próprio assim se faz: recolhe-se a tinta para seu vasilhame com uma espátula de cantos arredondados. Despeja-se solvente sobre a tela, esfregando-se com estopa, renovando-se a operação até que a mesma fique completamente limpa. Para finalizar enxuga-se com estopa seca. A cor da tela deve ter aspecto de nova.

Precauções e Recomendações

Existem problemas que chamaremos de 'galhos'. Vejamos os mais freqüentes:

- A tinta seca nas malhas de tecido criando falhas na impressão: desobstruir com uma estopa embebida em solvente, imprimir algumas folhas de jornal até completar a limpeza e continuar o trabalho.

- Tela mal esticada: se possível, havendo margens, reesticá-la; senão trocá-la.

- Tela rasgada: se em área de impressão, trocar; nas bordas, se o furo não for grande, vedar com um verniz ou fita colante.

- Rodo mal afiado: passá-lo numa lixa em posição perpendicular.

- Tinta com impurezas: coá-la; senão jogar fora. As tintas devem ser guardadas sempre bem fechadas.

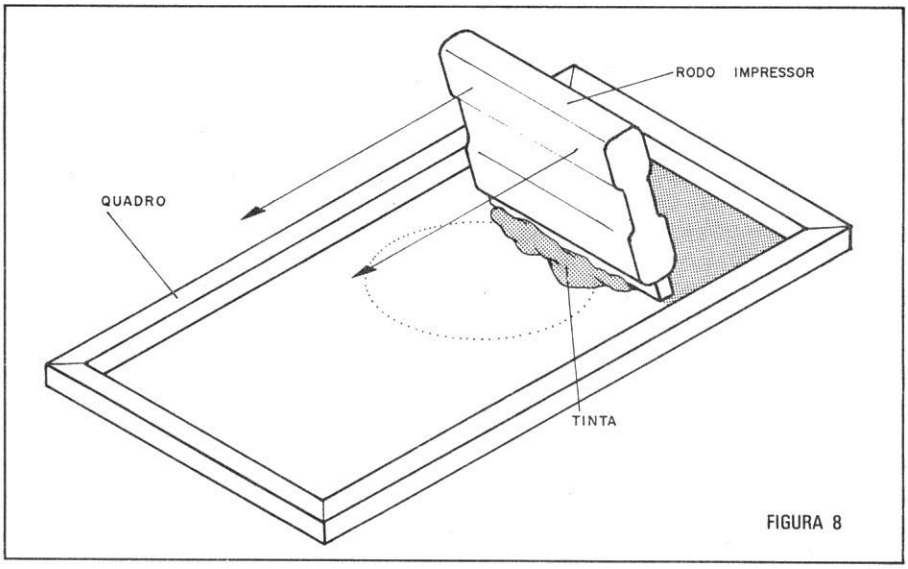


FIGURA 8

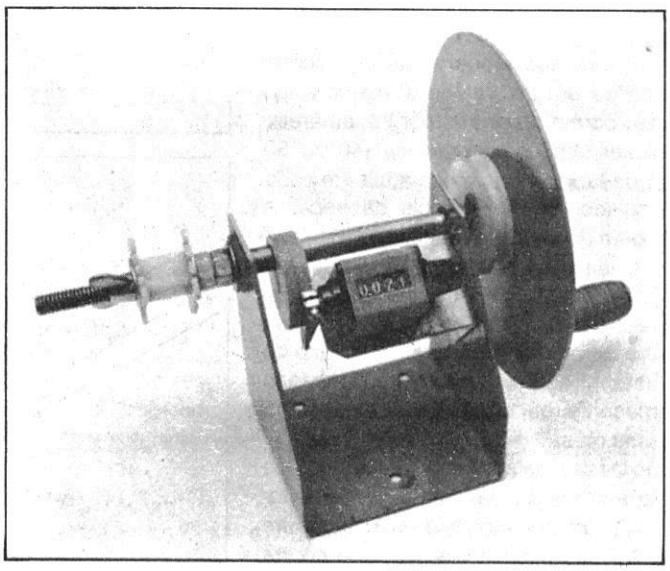
FAÇA FÁCIL ENROLAMENTOS DE TRANSFORMADORES E BOBINAS

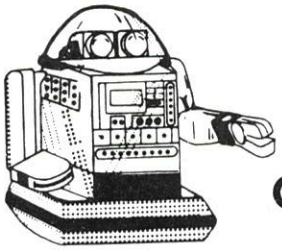
- **INDÚSTRIAS**
- **TÉCNICOS**
- **ESCOLAS**
- **LABORATÓRIOS**

TENHAM SEMPRE EM SUA BANCADA O "BOBIJET", APARELHO COM UM CONTADOR DE 4 DÍGITOS.

PREÇO DE LANÇAMENTO: Cz$ 6.750,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.

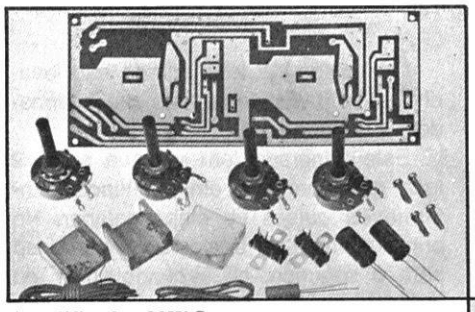




novokit®

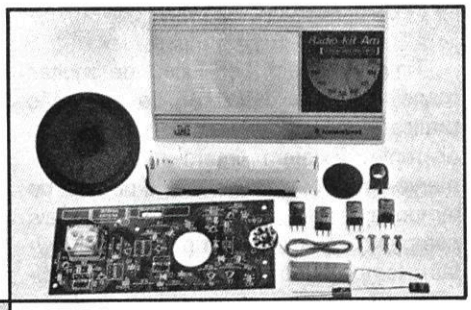
KITS ELETRÔNICOS, DIDÁTICOS PARA VOCÊ MONTAR

JME – COMÉRCIO E INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.



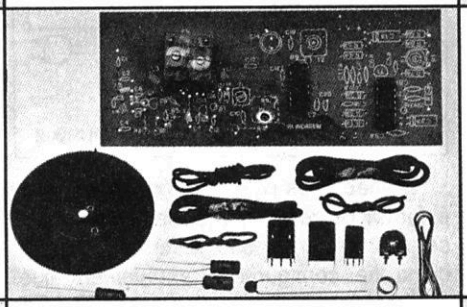
Amplificador 30W Stereo

ECONÔMICO



Rádio AM Completo – Kit

DIDÁTICO



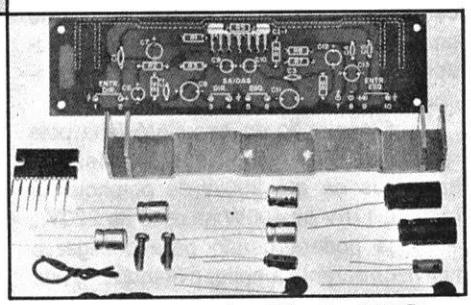
Sintonizador FM Stereo/Mono

FÁCIL DE MONTAR



Laboratório para Circuitos Impressos

KIT
OU
MONTADO



Amplificador 40W Stereo

KITS ELETRÔNICOS PARA ESTUDANTES E HOBISTAS.
PREÇOS ESPECIAIS PARA ESCOLAS.

TRANSFORMADORES industriais e comerciais.
AMPLIFICADORES de 5, 9, 15, 30 e 40 Watts de potência mono/stereo.
SEQÜENCIAIS de 4, 6 e 10 canais de saída, com 1000 Watts de potência por canal.

SIRENES • LABORATÓRIOS PARA CONFECÇÃO DE PLACAS DE CIRCUITOS IMPRESSOS • CANETAS • RÉGUAS • ÁCIDOS PARA CORROSÃO • PLACAS VIRGENS • DIMMERS • EQUALIZADORES • INJETORES DE SINAIS • EFEITOS DE SOM • PRÉ-AMPLIFICADORES • FURADEIRAS • CIRCUITOS INTEGRADOS • TRANSISTORES • VÁLVULAS • ETC.

EQUIPAMENTOS DE SOM: Akai – Gradiente – CCE – Frahm – Delta – Tojo – Bosch – Mitsubishi – Aiko.

JME – COMÉRCIO E INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
Filial (Loja): Rua Santa Ifigênia, 459 – Santa Ifigênia – São Paulo – SP – CEP 01207
Fones: (011) 221-3928 – 223-2038
Matriz (Indústria): Rua Vitória, 141 – Santa Ifigênia – São Paulo – SP – CEP 01210
Fones: (011) 223-4730 – 223-4855

TIMER PROGRESSIVO DE 10 PASSOS

Dez, nove, oito, sete, ..., três, dois, um, fogo! Esta contagem regressiva pode ser feita por meio de um circuito eletrônico seqüencial como o que descrevemos. Não se trata de um simples timer, mas de um verdadeiro marcador de 10 intervalos de tempo que pode ser usado com diversas finalidades. Veja o circuito e imagine a aplicação que mais lhe agrade para este Timer Progressivo de 10 Passos.

Newton C. Braga

Timers podem ser feitos de muitas maneiras. Para cada tipo de aplicação praticamente podemos ter um circuito diferente. Existem timers que simplesmente ligam ou desligam algo no final do tempo ajustado, como existem os mais complexos que marcam num painel digital o tempo decorrido com grande precisão.

O timer que propomos é algo sofisticado: possui 10 leds indicadores que permitem a contagem do tempo em passos iguais, o que pode ser interessante em muitas aplicações.

Se ajustarmos o tempo para 10 segundos, os leds indicarão a passagem do tempo de segundo em segundo; se ajustarmos para 10 minutos, os leds indicarão a passagem do tempo de minuto em minuto. Com os componentes indicados podemos obter tempos de 10 segundos ou menos a mais de 2 horas.

A alimentação do circuito é feita pela rede local e ele pode ligar ou desligar aparelhos de até 200W de potência na rede de 110V ou 400W na rede de 220V.

Você poderá usá-lo para desligar o televisor durante a noite, evitando o gasto desnecessário de energia, poderá cronometrar lances em partidas de xadrez, e até mesmo fazer o disparo eletrônico de foguetes de brinquedo como uma contagem regressiva de verdade! (figura 1)

Atenção estudantes de física! Que tal incrementar seu clube de lançamento de foguetes com este circuito?

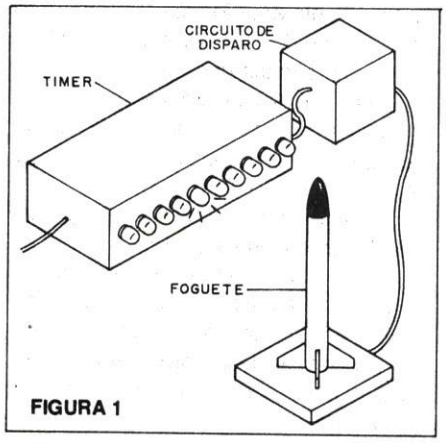


FIGURA 1

COMO FUNCIONA

A divisão em etapas do circuito facilita a análise do princípio de funcionamento. (figura 2)

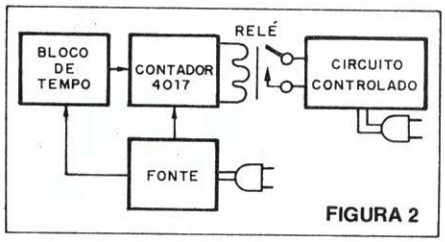


FIGURA 2

Começamos pelo bloco de tempo que é formado, como não poderia deixar de ser, por um timer 555. Este circuito funciona na configuração astável em que a freqüência é dada pelos resistores R1 e R2, pelo potenciômetro P1 e pelo capacitor C3.

No gráfico da figura 3 temos a maneira de se determinar a freqüência e conseqüentemente o período através dos valores dos componentes. Veja que neste circuito "R" é dado pela soma de P1, R1, e R2.

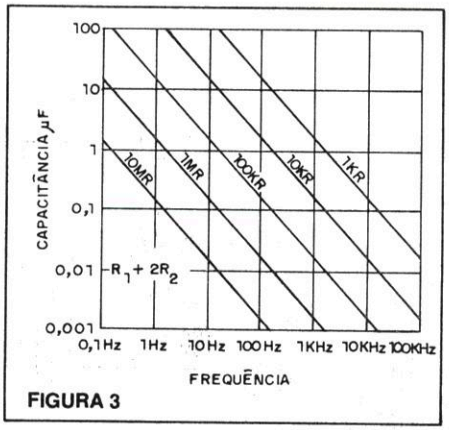


FIGURA 3

Este circuito determina então a duração de cada passo do timer, o que significa que o tempo máximo corresponde a 10 vezes este valor.

Com os valores indicados podemos obter tempos que vão de 10 segundos a mais de 1 hora. Para maiores intervalos é só aumentar C3 para um máximo de 470 µF.

Os pulsos deste integrado são levados ao contador de passos que é formado por um 4017.

Este integrado tem em sua saída 9 leds que acendem em seqüência conforme os pulsos da etapa anterior. No primeiro pulso passamos do primeiro led para o segundo; no segundo pulso, do segundo para o terceiro e assim por diante até chegarmos ao décimo pulso. Neste, passamos do último led para a excitação do relé através do transistor Q1.

Este relé justamente controla o circuito de carga, ligando ou desligando, e também acende um led verde que corresponde ao final do ciclo.

Neste circuito não está previsto o corte de alimentação com a desativação completa do aparelho após este pulso, mas isso pode ser facilmente conseguido pela mudança mostrada na figura 4.

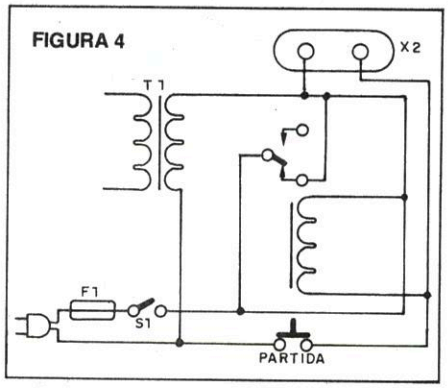


FIGURA 4

Para este caso existe um botão de partida que inicia o ciclo com o fechamento dos contatos de um relé auxiliar que vai desligar a alimentação no final do processo.

A alimentação do circuito é feita por uma fonte de 12V em que existe um integrado regulador para manter a tensão fixa e com isso se obter maior precisão nos tempos.

MONTAGEM

Na figura 5 damos o diagrama completo do timer, com a fonte de alimentação, e na versão em que o ciclo se re-

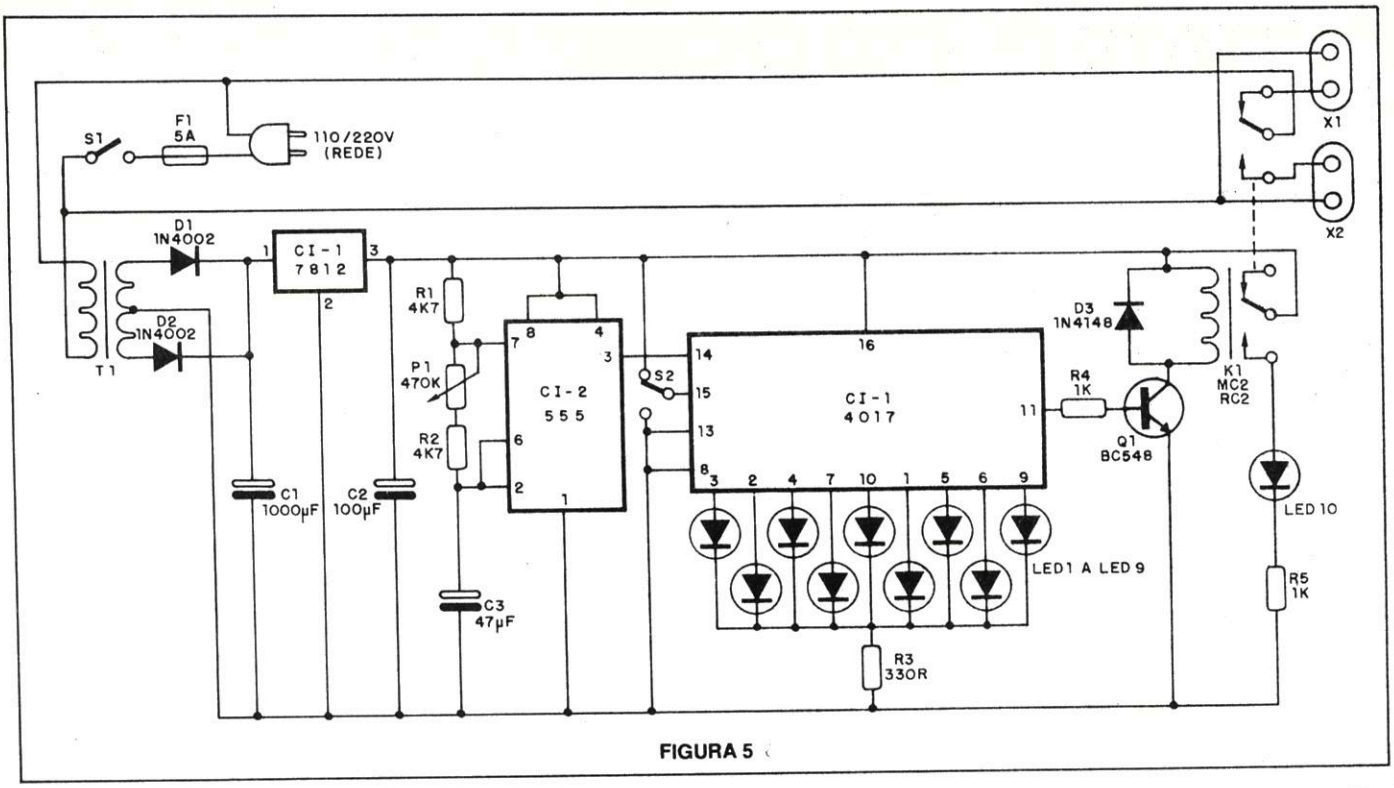


FIGURA 5

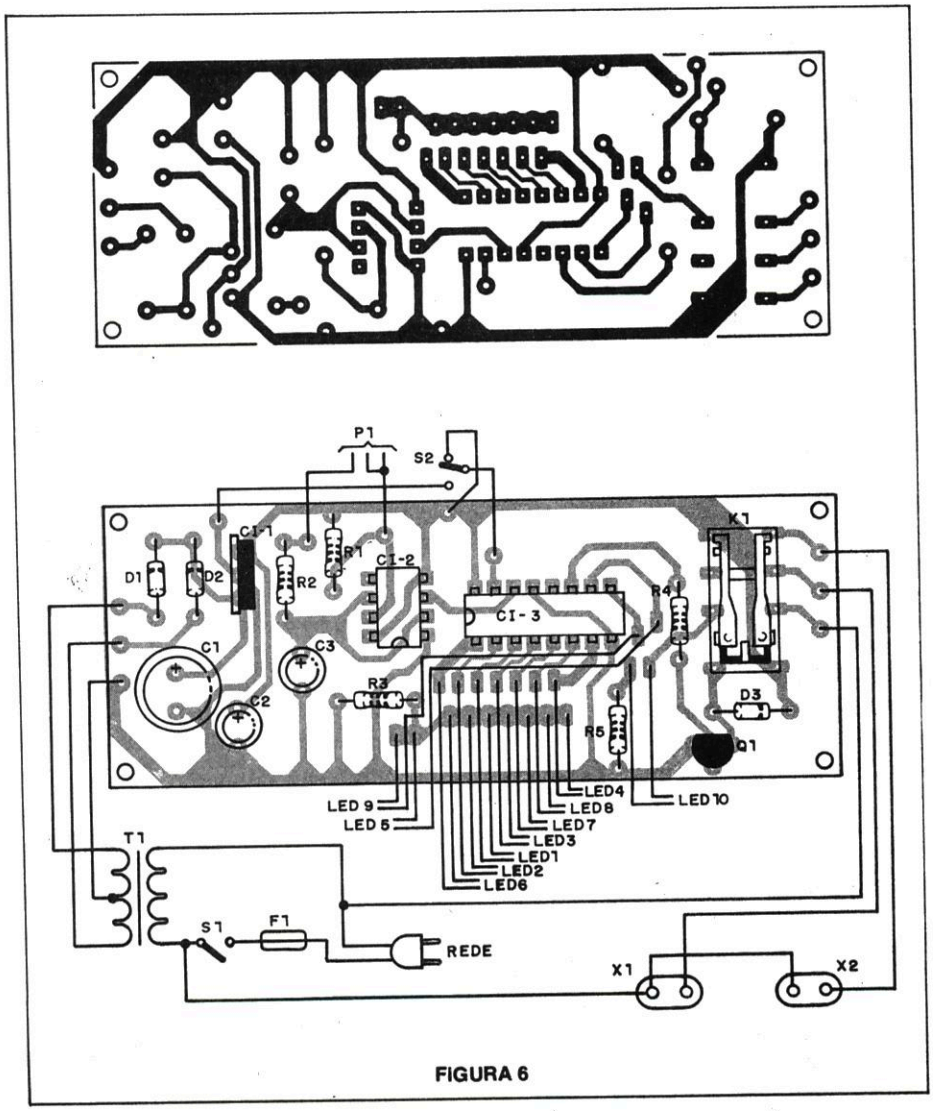


FIGURA 6

pete. Nesta versão a carga se mantém ligada ou desligada apenas por 1/10 do tempo total no final de cada ciclo de programação.

A placa de circuito impresso mostrada em tamanho natural está na figura 6.

Na montagem tenha em mente os seguintes cuidados:

– Observe bem as posições dos circuitos integrados. Cuidado com sua soldagem;

– O transistor é BC548 ou equivalente e tem posição certa para montagem;

– Os leds vermelhos são todos polarizados, sendo ligados com a parte chata ao resistor R3. O led verde para o passo final é optativo;

– Os diodos são de dois tipos: uso geral 1N4148 ou 1N914 para D3 e retificadores como o 1N4002 ou equivalentes para D1 e D2. Os dois tipos tem posição dada pelas faixas;

– O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12V com 500 mA;

– Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 16V com excessão de C1 que deve ser para 25 V ou mais. Obedeça a polaridade na sua ligação;

– Os resistores são todos de 1/8W ou 1/4W com qualquer tolerância;

– O potenciômetro P1 que controla a faixa de tempos pode ser de 470k ou então 220k, com faixa menor. Pode ser conjugado a este componente o interruptor geral S1, se assim o montador quiser;

– O fusível de proteção é de 5A, levando-se em conta a carga máxima controlada.

Os componentes adicionais exigidos são o cabo de alimentação, a placa de circuito impresso e as duas tomadas X1 e X2 onde são conectados os aparelhos controlados.

Em X1 é ligado o aparelho que vai ser desativado no final do tempo ajustado. Em X2 é ligado o aparelho que vai ser ativado no final do tempo desejado.

Terminada a montagem é só experimentar o aparelho.

PROVA E USO

Ligue o aparelho à tomada e inicialmente para prova uma lâmpada ou abajur em X2.

Ao acionar S1 o aparelho entra em ação acendendo o primeiro led (ligado ao pino 3). Se isso não acontecer, verifique a montagem.

Passe então a chave de partida para a posição "partida". Neste momento o aparelho deve avançar um led a cada intervalo previsto, conforme o ajuste de P1.

Ao chegar ao último led, teremos em seguida o acionamento do relé com a ativação do circuito de carga.

A colocação da chave de partida na posição faz com que a contagem volte ao início.

Uma segunda chave optativa pode ser usada para colocar a entrada de clock (pino 14) no nível HI (12V), quando então poderemos parar a contagem em qualquer instante.

Uma vez comprovado o funcionamento você deve, com a ajuda de um relógio ou cronômetro comum, calibrar o potenciômetro P1 desenhando uma escala.

Se a escala não cobrir os tempos desejados calcule pelo gráfico o novo valor que deve ter C3.

Depois, é só usar o aparelho!

Para isso basta proceder do seguinte modo:

– Coloque a chave de partida na posição de "reset";

– Ligue em X1 ou X2, conforme a função, o aparelho que deve ser controlado;

– Ligue o cabo de alimentação;

– Ajuste P1 para o intervalo de tempo desejado;

– Ligue S1;

– Acione a chave de partida.

O tempo será então contado escalonadamente pelo acendimento dos leds.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 7812 – circuito integrado regulador de tensão
CI-2 – 555 – circuito integrado timer
CI-3 – 4017 – circuito integrado C-MOS
Q1 – BC548 – transistor NPN de uso geral
D1, D2 – 1N4002 – diodos retificadores de silício
D3 – 1N4148 – diodo de silício de uso geral
Led1 a led9 – leds vermelhos comuns
Led 10 – led verde ou amarelo
F1 – 5A – fusível comum
T1 – Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12V x 500 mA
P1 – 470k ou 220k – potenciômetro comum (com ou sem chave)
S1 – Interruptor simples
S2 – 1 pólo x 2 posições – chave comutadora
X1, X2 – tomadas de alimentação
R1, R2 – 4k7 x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R3 – 330R x 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)
R4 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
R5 – 820R ou 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, botão para P1, cabo de alimentação, fios, solda etc.

O 4017

O circuito integrado 4017 consiste num contador divisor por 10 C-MOS de grande utilidade.

Na figura A temos as funções de suas entradas.

A cada pulso de entrada o contador avança um passo, fornecendo então uma única saída em nível HI. Para que o contador avance normalmente as entradas Clock Enable e Reset devem estar aterradas. A passagem de um passo para outro se faz na transição positiva dos pulsos de entrada.

Fazendo a entrada Reset positiva, o contador volta a zero.

Para fazer com que o contador conte em ciclo menor que 10 basta interligar a saída que corresponde ao ciclo desejado à entrada reset (pino 15).

A alimentação do integrado pode ser feita com tensões entre 3 e 15V.

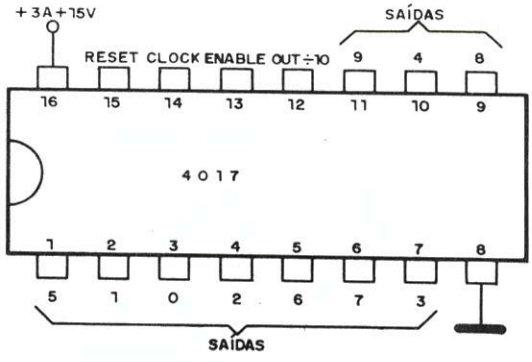


FIGURA A

ASSINE A SABER ELETRÔNICA

ÍNDICE GERAL

SABER ELETRÔNICA

Nº 45 – Março 1976 – Esgotada

Montagem de um Cronômetro Digital – O Erro de Traçamento (*tracking*), sua Determinação e sua Correção – Conversor Analógico/Digital – Misturador de Áudio com MOS-FET – Simples Provador de Continuidade – Circuitos Lógicos – Noções Básicas para Pricipiantes – Uso de Transistores de Potência como Reostatos Eletrônicos – Curso de Eletrônica em Instrumentação Programada – Sentidos Eletrônicos, Prolongamento do Corpo Humano – Fonte de Alimentação Estabilizada – 40V – 2,5A – Determinação da Freqüência de um Multivibrador – Amplificadores Operacionais - ORIENTAÇÃO PARA O MONTADOR – Energia Solar – Injetores de Sinais Transistorizados – Os Transistores de Efeito de Campo – Teste seus conhecimentos de Eletrônica – Tudo sobre Fonte de Alimentação.

Nº 46 – Abril 1976

Monte um Freqüencímetro digital (parte1) – Monte um Teclado Digital – Oficina: Monte um Gerador de Barras para TV – Hobby: Monte um Semáforo Eletrônico – Orientação para o montador – Chave seqüêncial antifurto – Osciladores a Cristal – Profissionalizante: redutor de tensão – Aplicações práticas para os Amplificadores Operacionais – Principiante: nervo-teste – Tabela de conversão de valores pico-a-pico, médios e eficazes (RMS) – Tabela de conversão de resistência x condutância – Estabilizadores de Tensão em Paralelo – Estado de Espírito e Ins – Curso de Eletrônica (Lição 1): introdução à eletricidade.

Nº 47 – Maio 1976 – Esgotada

Gerador de funções – Equipamento de onda portadora (*carrier*) para assinante – Hobby: lâmpada mágica – luz de cabeceira sensível ao toque – monte um freqüencímetro digital (parte 2) – Aplicações para Circuitos Integrados Lineares – Orientação para o montador – Controle de velocidade para furadeiras elétricas – Oficina: a etapa de saída horizontal – funcionamento e reparação – Série ou paralelo? – Principiante: simples redutor de intensidade luminosa – Os transistores de efeito de campo MOS – Aplicações práticas para os amplificadores operacionais – Curso de Eletrônica (lição 1: reeditada – lição 2: as partículas de eletricidade).

Nº 48 – Junho 1976 – Esgotada

Monte um freqüencímetro digital – Pré-amplificador misturador – O Volt-Interruptor crepuscular – Hobby: sirene para sistemas de alarme e brinquedos – Voltímetro com FET – Orientação para o montador – Dissipadores de calor – O Ohm – Circuitos de tempo imunes ao ruído com elementos LSL – Ruídos nas telecomunicações - Curso de Eletrônica (Lição 3): corrente e tensão.

Nº 49 – Julho 1976 – Esgotada

Amplificador de potência Darlington (parte1) – As características do som – Reparação de TV (Curso Senai) – Três rádios transistorizados para o principiante montar – Um pouco sobre antena – Orientação para o montador – Fitobiônica: a comunicação eletrônica com os vegetais – Fonte para experiências de físico/química – Indicador de Seta para o automóvel – Amplificadores operacionais em áudio – Cara ou coroa, pisca-pisca com CI – Fonte regulada 5/24V, 2A – Curso de Eletrônica (lição 4): definição de corrente.

Nº 50 – Agosto 1976 – Esgotada

Decodificador estéreo (sem bobinas) – Reparação de TV (Curso Senai) Anemômetro digital (como indicador de direção do vento) – Sintonia fina para o receptor de ondas curtas – Construa um detector de umidade – Amplificadores operacionais em áudio – Lâmpada mágica em 6 e 12V – Amplificador de 100W (Darlington) – Orientação para o montador – Capacitores em série, considerações sobre o cálculo – Melhore a recepção de seu rádio portátil – Filtros contra interferências – Funções booleanas – Curso de Eletrônica (Lição 5): terra e geradores.

Nº 51 – Setembro 1976 – Esgotada

Ruído nas telecomunicações – Reparação de TV (curso Senai) – Luz estroboscópica – Disco calculador – Anemômetro digital (II) – Órgão eletrônico (de brinquedo) – Funções boole – Transistores unijunção (TUJ) – Reguladores de luz (*dimmers*) – Orientação para o montador – Construa um galvanômetro elementar – Curso de Eletrônica (Lição 6): bons e maus condutores, a resistência elétrica.

Nº 52 – Outubro 1976

Alarme e temporizador para autos – COSMOS, conceitos e considerações – Ruídos nas telecomunicações III – As baterias – Chave de fenda – o segredo do sucesso, Fonte de Alimentação de 6V, 0,5A Provador simples de SCR - Fones e Microfones de Cristal – Orientação para o montador – Um pouco sobre a válvula Klystrom – Um nervo-teste com castigo – Reparação de TV (Curso Senai) – Pré-Amplificador para microfone – Interruptor temporizado – A potência da potência – Os amplificadores diferenciais – Curso de Eletrônica (Lição 7): Lei de Ohm.

Nº 53 – Novembro 1976 – Esgotada

Pré-Amplificador RIAA de alta-fidelidade – Linhas de transmissão – COSMOS, conceitos e considerações (II) – Reparação de TV (Curso Senai) Árvore de natal dançante- Orientação para o montador – Um pouco sobre sistemas rádios – O que você deve saber sobre rádio controle I – Reforçador de som para rádios portáteis – Pisca-pisca eletrônico para 6 e 12V – Divisores de freqüência em circuitos lógicos – Amplificador de 4W para o carro – Curso de Eletrônica (Lição 8): os resistores.

Nº 54 – Dezembro 1976 – Esgotada

Microtransmissor de FM – COSMOS, conceitos e considerações (II) – Instalação de auto-rádios – Circuitos de temporização com portas TTL – Reparação de TV (curso Senai) – Sistemas de Alarme com SCRs – Rádio Controle (II) – Orientação para o montador – Fonte de alta tensão alimentada por pilhas – Aumente os agudos de seu amplificador – Aplicações para amplificadores operacionais – Linhas de transmissão – PPL, nova apresentação de uma velha idéia – Curso de Eletrônica (Lição 9):tolerância e séries comerciais de resistores.

Nº 55 Jan/Fev 1977 – Esgotada

Amplificador de áudio de 25 a 75W – Incrementando o som do carango – Reparação de TV – Digital: contadores, decodificadores e *display* (curso Senai) – Orientação para o montador – Rádio Controle III (receptores) – Intervalador para limpador de pára-brisas – Antena diferente para TV – Resistores: carbono x filme metálico – Microtransmissor de FM (II) – COSMOS, conceitos e considerações – Alarme controlado pela luz – Curso de Eletrônica (Lição10): Lei de Joule.

Nº 56 – Março 1977 – Esgotada

Microtransmissor de FM (parte III) – Pequeno amplificador de áudio (0,05 a 2,2W) – Reparação de TV (Curso Senai) – como fazer circuitos impressos – Contadores, Decodificadores, *displays* (II) – Provador de estado para circuitos lógicos TTL – Rádio controle IV – Orientação para o montador – Controle de velocidade para automas e trens – Telecomunicações: fontes de ruído externas – Luz de emergência – Linhas de transmissão – Oscilador de áudio de múltipla utilidade – Curso de Eletrônica (Lição 11): LDR, NTC e lâmpada.

Nº 57 – Abril 1977 – Esgotada

Gerador de áudio – Órgão eletrônico de 2 oitavas – Reparação de TV (Curso Senai) – Microtransmissor de FM – Alerta de velocidade máxima – Digital contadores, decoficiadores e *display* – Orientação para o montador – Rádio controle (circuito prático) – Sistemas de numeração e codificação – Espanta mosquito eletrônico – Especificações para amplificadores de potência – Uma luz rítmica para o carro – Curso de Eletrônica (Lição 12): associação de resitores.

Nº 58 – Maio 1977 – Esgotada

Sintonizador FM c/amplificador de 50W (estéreo) – Rádio de 3 transistores – Reparação de TV (Curso Senai) – Instalação de auto-rádios e seus problemas – Controle de potência por baixa tensão – Rádio Controle (Montagem de receptor de 1 canal) – Orientação para o montador – Dispositivo digital de sinalização – Curso de Eletrônica (Lição 13) – cálculos de associações de resistores.

Nº 59 – Junho 1977

Divisores de frerqüência e alto-falantes – Sintonizador de FM com amplificador de 50W (II) – O multímetro na oficina – Reparação de TV (Curso Senai) – Dispositivo digital de sinalização II – Realimentação II – Rádio controle VII (Montagem de receptor de 1 canal) – Memória II – Curso de Eletrônica (Lição 14): corrente contínua e alternada.

Nº 60 – Julho 1977

Disparador sônico – Transformadores (cálculo e recuperação) – Entre outras coisas . . . alarme contra ladrões I – Amplificadores operacionais (circuitos práticos) – Fonte de 15 + 15V com transformador de 6,3V – Reparação de Tv (Curso Senai) – Filtros ativos – Bip-bip eletrônico – Orientação para o montador – Realimentação – Rádio controle (Circuito de acionamento de servo) – Simples cigarra eletrônica – Curso de eletrônica (Lição 15): os capacitores.

Nº 61 – Agosto 1977

Não grite! Use um megafone – Técnica de sonorização ambiente – Luz fluorescente estroboscópica – Construa um cortador de isopor – Entre outras coisas . . . alarme contra ladões (II) – Circuitos de proteção de fontes – Orientação para o montador – Realimentação (V) – Excitador de nervos – Fifo, o que é? – Rádio controle IX (Lição dos servos) – Curso de Eletrônica (Lição 16): fatores que determinam a capacitância, tipo de capacitores.

Nº 62 – Setembro 1977

Localizador de Metais – Áudio (Distorção de fase) – Circuitos integrados, fabricação e funcionamento I – Reparação de TV (Curso Senai) – Luz estroboscópia c/ fluorescentes – Como funciona a saída horizontal – Rádio eletrônica – Provando transistores com multímetro – Rádio controle (transmissores controlados por cristal) – Rádio de 4 transistores – Auto-stop digital – Pré-amplificador para microfones de baixa impedância – Curso de Eletrônica (Lição 19): associação de capacitores.

Nº 63 – Outubro 1977

Amplificador estéreo de 30W para auto – Sirene automática de 2 tons - Rádio controle (relés para rádio controle) – Telecomunicaçes (medidores seletivos) – Circuitos integrados, fabricação e funcionamento II, Fonte de alimentação para a bancada 1,5 a 12V x 1A – Operadores lógicos II – Circuitos impressos, cuidados aoa projetar – Curso de Eletrônica (Lição 18): capacitores variáveis e ajustáveis.

Nº 64 –Nov/Dez 1977

Microamplificador de áudio – FAST – Fontes de alimentação sem transformador – Roleta eletrônica – Provando transistores com multímetro – Rádio controle (transmissores controlados por cristal) – Rádio de 4 transistores – Auto-stop digital – Pré-amplificador para microfones de baixa impedância – Curso de Eletrônica (Lição 19): associação de capacitores.

Nº 65 – Janeiro 1978

Cronômetro digital – Microamplificador, outras aplicações (Som remoto para TV, luz rítmica sem fio, amplificador para violão, captador telefônico, sinalizador sonoro, amplificador para fones) – FAST, fontes de alimentação sem transformador II – Indicador de reprodução estéreo – Divisores programáveis de freqüência – Bebê alerta – Auto-stop Digital II – Provando componentes com o multímetro – Curso de Eletrônica (Lição 20): constante de tempo, circuito RC.

Nº 66 – Fevereiro 1978 – Esgotada

Relógio despertador digital – Montagem com placa brinde: amplificador de 5V, controle de tonalidade, injetor de sinais, alarme de luz ou unidade – Disparo de SCRs por Red-Switches - FAST, fontes de alimentação sem transformadores III – Rádio controle (transmissor multicanal e filtro de ton) – Contador digital: Entendendo o decibel – Ruído na Telecomunicações – Alerta de velocidade máxima "oitentímetro" – Curso de Eletrônica – avaliação.

Nº 67 – Março 1978 – Esgotada

Unidade de eco e reverberação – Microprocessador 2650 na prática - Conversor de VHF – Divisor de freqüência para 2 alto-falantes – Antenas verticais plano-terra – jogo da velocidade em versão integrada – ampliador de escala para multímetro – Rádio controle (medidor de intensidade de campo) – Circuitos para música eletrônica – Interpretação de diagramas – Curso de Eletrônica (Lição 21): efeito magnético da corrente elétrica.

Nº 68 – Abril 1978

Luzes seqüenciais – Amplificadores integrados aplicados à comunicação-Triângulo eletrônico para o carro – O retardo negativo – Conheça os medidores – Controle de velocidade para motores elétricos – Semáforo digital – Rádio controle (circuitos digitais de servos) – Simples radinho – Amplificadores operacionais (aplicação prática) – Curso de Eletrônica (Lição 22): indução, dínamos e motores.

Nº 69 – Maio 1978

Freqüencímetro digital I – Trêmulo, efeitos especiais para seu amplificador – Cadeado eletrônico – Conheça os amplificadores operacionais – Rádio Controle (sistema transmissor de 4 canais) – Construa um circuito de presença – O seguidor de sinais e seu uso – A recepção dos sinais de TV e FM – Fonte de 12V x 2A – Curso de Eletrônica (Lição 23): comentário e respostas da avaliação da revista 66.

Nº 70 – Junho 1978

Amplificador estéreo de 32 watts – Tiro ao alvo eletrônico – Os VDRs, características e aplicações I – Placar eletrônico para jogos de botão. – As fontes ultrasônicas de potência – Microtransmissor de FM – Freqüencímetro digital – Curso de Eletrônica (Lição 23): transformador, princípio de funcionamento.

Nº 71 – Julho 1978

Gerador de sinais – Melhorias na relação S/N via divisão de freqüências – Orgão eletrônico Dual Vox – Ampliador de escala VCA para multímetro – uma idéia simples, porém, eficiente – Rádio controle (Receptor multicanal) – Os VDRs, características e aplicações – Conversor de 12 para 6-9V –Medida de impedância em amplificadores – De freqüencímetro a capacímetro – Simples radinho – Curso de Eletrônica (Lição 24): transformadores na prática.

Nº 72 – Agosto 1978 – Esgotada

Caixa acústica de qualidade – Misturador (mixer) de 4 canais – Medidor de capacitor eletrolítico Caixa de efeitos sonoros – Luz estrobor rítmica - Divisor de frequência para 3 canais - Micro FAST – Rádio controle (Receptores super-heterodinos) – Curso de Eletrônica – (Lição 25): indutância.

Nº 73 – Setembro 1978 – Esgotada

Equalizador versátil – TV em cores (ajuste de convergência) – Simples receptor de VHF/FM – Seleção de circuitos para amplificadores Reforçador de sinais para FM – Multivibrador estável I – Rádio controle (transmissor e decodificador de 8 canais) – Curso de Eletrônica – (Lição 26): reatância capacitiva e reatância indutiva.

Nº 74 – Outubro de 1978 – Esgotada

TV jogo (montagem) – Novo efeito dinâmico de som – Torneira eletrônica – Gerador de ritmos musicais (Ritmobox) – Detector de mentiras – Curso de Eletrônica (lição 27): prática - nervo-teste fonte de alimetação experimental e circuito de constante de tempo.

Nº 75 – Novembro 1978 – Esgotada

Central individual de som – 1000 sons (supersirene) – Telecomunicações (sistema PCM) – Rádio controle (osciladores de RF e etapas de potência) – Multivibrador estável II – Agenda eletrônica (Lição 28): a natureza do tom.

Nº 76 – Dezembro 1978 – Esgotada

TV Arma – Estroboscópica fluorescente – Um funcionamento perfeito para seu TV jogo – Conhecendo potenciômetros – Analisador eletrônico de motores – Monte um dado digital – Protegendo diodos contra transientes – Redução da luminosidade de lâmpadas incandescentes – Curso de Eletrônica (Lição 29): éco e reveberação, transdutores.

Nº 77 – Janeiro 1979

Mixer – Ping-Pong Eletrônico – Gerador de ruídos de chuva –Bip-Bip Eletrônico – Tranmissão de dados por fibras ópticas – Sistemas de segurança – Controle de tom com pré-amplificador – Rádio controle (usos para sistemas monocanal) – Curso de Eletrônica (Lição 30): fones e microfones.

Nº 78 – Fevereiro 1979 – Esgotada

Strobo-lux-Leslie, um novo efeito para seus sons – TTL não lineares, características dos principais tipos – Ampliador de sinais para AM e FM – Provador de SCRs – Capacímetro com multímetro – Fonte regulada com SCR– As cinco fases de um projeto – Rádio controle – (circuitos de acionamento de servos) – Curso de Eletrônica (Lição 31): gravações de discos e fonocaptores.

Nº 79 – Março 1979

Dado eletrônico – Transferson – minitransmissor de FM sem alimentação – Amplificador estéreo de 24W para o carro – TTL não lineares, características dos principais tipos II – Pré-amplificador com ganho automático – Rádio controle (fatos importantes) – Curso de Eletrônica (Lição 32): amplificadores.

Nº 80 – Abril de 1979 – Esgotada

Minicentral de jogos eletrônicos – Descubra seu fone (adaptador estereofônico – som remoto para TV – Espião eletrônico – escuta remota – amplificador para fones) – TTL não lineares, características dos principais tipos III – Minitransmissor PX – Rádio controle (sistemas de controle sônicos, infravermelhos e luminosos) – Curso de Eletrônica (Lição 33): estereofonia, filtros divisores de freqüência.

Nº 81 – Maio 1979

Contagiros para seu carro – Pesquisador/ injetor de sinais – Mini-receptor PX – TTL não lineares, características dos principais tipos BI-FET, o substituto do 741 – Rádio controle (sinais obtidos dos receptores) – Pré-equalizador com circuito integrado – Curso de Eletrônica (Lição 34): materiais semicondutores.

Nº 82 – Junho 1979
Áudio equalizador – Como usar decibéis de maneira fácil – Usos para o pesquisador/ injetor de sinais – Rádios de simples construção (rádio de 2 transistores e rádio na caixa de fósforos) – Cosmac-Vip, o computador doméstico – Toca-discos sem fio – Curso de Eletrônica (Lição 35): junções PN e diodos.

Nº 83 – Julho 1979
Superseqüêncial de 10 canais – Os capacitores e suas marcações Iluminação ambiritmica – Mixer integrado para micrfones – Usos para o 555 – Circuitos de alarmes com o 741 – Rádio controle (aspectos práticos da montagem de rádio controles) – Interruptor sônico – Curso de Eletrônica – avaliação II.

Nº 84 – Ago/Set 1979 – Esgotada
Scorpions supermicrotransmissor de FM – Minisom, miniórgão de 2 oitavas – Instrumentos musicais eletrônicos – Multiplicador de potência. Os alto-falantes e sua ligação – Curso de Eletrônica (Lição 36) usos para diodos semicondutores.

Nº 85 – Outubro 1979 – Esgotada
Intercomunicador – Novas aplicações para o Scorpions – Controle eletrônico para temperatura de aquário – Rádio controle (transmissor multicanal) – Instrumentos musicais eletrônicos – Caixa de resistência – Conheça os amplificadores de potência – Curso de Eletrônica (Lição 37): o diodo como retificador e como detector.

Nº 86 – Novembro 1979 – Esgotada
Zodiak, transmissor/receptor – Oscilador de relaxação – Conheça os amplificadores de potência II–Instrumentos musicais eletrônicos Sinalizador de FM – Rádio controle (receptor super-regenerativo de 10 canais) – temporizador programável – Curso de Eletrônica – Respostas e comentários – avaliação II.

Nº 87 – Dezembro 1979 – Esgotada
Ritmobox II – Conheça os amplificadores de potência – Instrumentos musicais eletrônicos – Rádio sensível de 3 transistores – SCR, Teoria e prática – Amplificadores operacionais – Seta seqüencial para o carro – Curso de Eletrônica – Lista de nomes.

Nº 88 – Janeiro 1980 – Esgotada
Equalizador gráfico – Idéia prática – Alarme contra roubo com SCR – Montagens simples com dois transistores, pisca-pisca eletrônico – O *reed-switch* (I) – Rádio controle (termos técnicos) – Seção do leitor – Curso de Eletrônica (Lição 38): diodos na prática.

Nº 89 – Fevereiro 1980
Microsuperouvido – Antena de quadro e radiogoniometria – conheça os pré-amplificadores, *mixers* e efeitos sonoros I – Luz noturna automática – Rádio controle (fonte e minigerador) – O *red switch* – Identificando os transformadores miniatura de AF – Seção do leitor – Curso de Eletrônica (Lição 3): diodos *zener*.

Nº 90 – Março 1980
Solo-vox – Rádio alarme – Minireceptor de FM – Conheça os pré-amplificadores, *mixer* e efeitos sonoros – Simples interruptor de toque – Seção do leitor – Indicador gradual de temperatura – Rádio controle (transmissor monocanal) – Curso de Eletrônica (lista de nomes).

Nº 91 – Abril 1980
Stéreo Júnior – Segredodigital – Miniprovador de componentes – Instrumentos musicais eletrônicos – Indicador de direção para bicicleta – Antena interna para FM – Rádio controle (receptor miniatura monocanal) – Seção do leitor – Fusíveis de baixa tensão – Curso de Eletrônica (Lição 40): fotodiodos e *leds*.

Nº 92 – Maio 1980
Medidor de potência de áudio – Amplificadores operacionais – Instrumentos musicais eletrônicos – Indicador de níveis lógicos – resistência, reatância e fator Q em poucas linhas – Microsirene eletrônica de alta potência – Controle sônico temporizado – A proteção da rede telefônica I – Rádio controle (cálculos de bobina para filtros de tom) – Seção do leitor – Medidor de unidade – Curso de Eletrônica (lista de nomes).

Nº 93 – Junho 1980
Percu-som, bateria eletrônica – Aplicação de circuitos integrados COS/MOS – Transistores para principiantes – A proteção elétrica da rede telefônica – Eletroscópico eletrônico – Rádio controle (circuitos comutadores) – Filtro contra interferências via rede – Seção do leitor – Minitemporizador – Curso de Eletrônica (Lição 41): *leds* na prática.

Nº 94 – Julho 1980
Cria-som – Estaçãozinha de rádio AM para você brincar – Instrumentos musicais eletrônicos – Alerta sonoro de 2 tons – Rádio controle (primeira parte sistema monocanal – transmissor) – Seção do leitor – Aplicação de circuitos integrados cos/mos – Curso de Eletrônica (lição 42): os transistores.

Nº 95 – Agosto 1980
Super 4 – Década resistiva – Oscilofone eletrônico – Chave de toque mágica – Rádio controle (receptor do sistema monocanal) – Seção do leitor – Teste e identificação de transistores – Separador de sinais para AM-FM-PX – Curso de Eletrônica (Lição 43): transitores PNP e NPN em funcionamento – características.

Nº 96 – Setembro 1980 – Esgotada
PX-11 minireceptor – Amplificador estéreo 10+10W – PX, conhecendo o problema antena – Vida nova para suas pilhas – Veja como é fácil converter utilidades elétricas – Circuitos e Famílias Lógicas I – Seção do leitor – Rádio controle (sistemas de nervos e relés) –Curso de Eletrônica (Lição 44): acoplamento.

Nº 97 – Outubro 1980
TV-jogo Fórmula I – Circuitos e Famílias Lógicas II – Central de Solda – Sirene eletrônica diferente ou entendendo o 555 – Digicampo (medidor digital de intensidade de campo) - Estimulador eletrônico de crescimento de plantas – Seção do leitor – Curso de Eletrônica (Lição 45): os osciladores.

Nº 98 – Novembro 1980
Partimer – Magnetizador/ Desmagnetizador de ferramentas – PX – Antena quadrada/ cúbica de baixo custo – Seqüencial para árvore de natal – Um alarme de muitos usos-Circuitos e Família Lógicas III – Rádio controle (medidor de intensidade de campo e oscilador de prova) – Duas velocidades para motores elétricos – Curso de Eletrônica (Lição 46): tipos de transistores.

Nº 99 – Dezembro 1980
PX, conversor para escuta da faixa do cidadão – Multímetro sonoro – Áudio – conheça e construa divisores de freqüência – Relé econômico multiacionável – Pisca-pisca misterioso – Aplicação de circuitos integrados C-MOS – Seção do leitor – Rádio controle – (como provar circuitos de rádio controle) – Curso de Eletrônica (Lição 47): os transistores unijunção.

Nº 100 – Janeiro 1981 – Esgotada
Detector de metais – TVI, conheça e e elimine – Alto-falantes externo com filtro de recepção – SCRs, aplicações – Áudio: conheça e construa divisores de freqüência) – Alerta de estacionamento – Seção do leitor – Iluminação de Emergência – Rádio controle (usos para o rádio controle) – Curso de Eletrônica (Lição 48): o SCRs.

Nº 101 – Fevereiro 1981
Ritmoluz – como fazer placas de circuitos impressos – PX, Rádios homologados/ registrados – Conhecendo o integrado 555 I – Fotocontrole temporizado – Pré-Amplificador integrado – Seção do leitor – Curso de Eletrônica (Lição 49): usos para o SCRs I.

Nº 102 – Março 1981
Medidor digital de combustível – Loto eletrônico – PX, conheça cofasamento de antenas – Microamplificador de prova – Simples alarme de vibrações – Conhecendo o integrado 555 – Seção do leitor – Rádio controle (relés, como usar) – Curso de eletrônica (Lição 50): usos para o SCR II.

Nº 103 – Abril 1981
Power car 50 – PX, acoplador de antenas – Um transmissor diferente – Três em um para a bancada – Alfa, o ritmo do momento (biofeed-back) – Computador digital DG-1 – Rádio controles (conversores) – Antena direcional para FM – Curso de eletrônica (Lição 51); triacs

Nº 104 – Maio 1981
Alerta, alarme de aproximação – Identificação dinâmica de circuitos integrados TTL – Aplicação de circuitos integrados CMOS – Como projetar e construir caixas acústicas I – A eletrônica digital . . . para principiantes I – Seção do Leitor – mais som para seu som – Miniboliche eletrônico – Curso de eletrônica (avaliação III).

Nº 105 – Junho 1981
Seqüencial de 4 canais – Palavras cruzadas – Medidor de amor – PX, conversão ROE X Watts – 4 montagens simples com circuitos integrados TTL – A eletrônica digital . . . para principiantes II – Como projetar e construir caixas acústicas – Rádio controle (índice de rádio controle) – Seção do leitor – Curso de eletrônica (Lição 52): FET.

Nº 106 – Julho 1981
Auto-lights o dimmer automático – Rádios x antenas, como proteger – Inversor para lâmpadas fluorescentes – Palavras cruzadas – A eletrônica digital para principiantes – Medidor de capacitores – Aplicação de circuitos integrados C-MOS – Seção do leitor – Rádio controle (transmissor potente) – Curso de eletrônica (Lição 53): instrumento de bobina móvel.

Nº 107 – Agosto 1981 – Esgotada
Roleta eletrônica sonorizada – Antifurto simples, mas eficiente – Um multímetro para você montar – Palavras cruzadas – Foto controle remoto – Identificação dinâmica de integrados C/MOS – Dois radinhos para os principiantes – Medidor de isolamento – Outras aplicações para o medidor digital de combustível – Rádio controle (acionamento de relés) – Curso de eletrônica (resposta e comentários da avaliação III).

Nº 108 – Setembro 1981 – Esgotada
Volt-ohmímetro econômico – palavras cruzadas – Monitor visual para cargas remotas – Multiplison, gerador de efeitos sonoros – Medidor de transparência – Telecomunicações: conheça a linha partilhada – Laser, o fantástico rádio da morte – Interruptor acionável por toque Seleção do leitor – (Rádio portátil como receptor de rádio controle) – Curso de eletrônica (Lição 54): medidores de correntes e de tensão.

Nº 109 – Outubro 1981
Rádio AM de 8 transistores – Cofrinho eletrônico – Introdução ao microprocessador – Eletrowaltímetro experimental – Aplicações típicas do amplificador operacional I – Provador de diodos zener – Gerador de barras para TV – Rádio controle (uso de SCRs em rádio controle) – Seção do leitor – Curso de eletrônica (Lição 55): ohmímetros e lição prática/montagem de um multímetro.

Nº 110 – Novembro 1981
Equali-car, equalizador gráfico para o carro – Aplicações típicas do amplificador operacional II – Chave eletrônica digital – Porteiro eletrônico transistorizado – Detector de escape de calor – Fontes de medição – Como usar leds – Seção do leitor – Rádio controle (como modular) – Curso de eletrônica (Lição 56): o multímetro.

Nº 111 – Dezembro 1981
Ignição eletrônica – Infinison, efeitos sonoros para você – Aplicações típicas do amplificador operacional-Monte um pirógrafo eletrônico – Fotosensor de múltiplas aplicações – Luz de cortesia prolongada para o carro – Seção do Leitor Curso de eletrônica (relação dos nomes).

Nº 112 – Janeiro 1982
Tomo-mixer – Superseqüencial expansível de canais – Faça de seu multímetro um eficiente capacímetro – Rádio controle (os relés) – Varicor sistemas alternantes de iluminação colorida – Seção do Leitor – Curso de eletrônica (lição 57): medidas de corrente e de tensão.

Nº 113 – Fevereiro 1982
Edição especial com 50 projetos de leitores.

Nº 114 – Março 1982
Trans-stéreo, seu rádio de AM/FM transformado num sintonizador stéreo – Construindo um vox Control – Alarme de subtensão – A vaca eletrônica – Estimulador magnético de plantas – Telecomunicações: o famigerado impulso – Multiteste para o integrado 555 – Seção do leitor – Conheça alguns circuitos reguladores de tensão – Sirene C-MOS modulada – Curso de eletrônica (Lição 59): prova de componentes.

Nº 115 – Abril 1982
Caixinha de música eletrônica – Telecomunicações conhecendo a bobina híbrida I, gerador programável de pulsos – Placas de circuito impresso – Guarda eletrônico – Jogo do Tira – 2 Montagens simples C–MOS – Controle de velocidade para furadeiras de 12 V – Rádio controle – Seção do leitor – Curso de eletrônica (Lição 60): mais usos para o multímetro.

Nº 116 – Maio 1982
Seleção de montagens econômicas (sirene Brasileira) – Sirene Francesa – Sirene Americana – Microamplificador – Injetor de sinais – Voltímetro para fonte e/ou carro – 1001 amplicações do 4017 – Flash sinalizador – Fonte com proteção contra curtos – Telecomunicações: conhecendo a bobina híbrida – Seção do Leitor – Curso de eletrônica (Lição 61): circuitos integrados.

Nº 117 – Junho 1982
Multinterruptor digital remoto – Telecomunicações: ponte de Wheatstone, um fato para as comunicações – Telecomunicações: deduzindo a expressão da perda transhíbrida – Montagens econômicas: sugestões de uso para o injetor de sinais e o microamplificador – biocondutímetro – A volta do CI 555 em . . . detetor de peso – Trilha eletrônica Circuitos integrados em áudio – Seção do leitor – Rádio controle (circuitos em cristal) – Curso de eletrônica (Lição 62): circuitos integrados modernos e como trabalhar com integrados.

Nº 118 – Julho 1982
TV-som, um receptor de som de TV – Dicas sobre o som no seu carro – Seleção C-MOS 4001 – Translux – Eletrônica industrial, sensível detector de subtensão ou sobretensão de rede – Duo rítmica – Fotômetro ultra simples – Seção do leitor – Curso de eletrônica (Lição 63) integrados lineares.

Nº 119 – Agosto 1982
Edição especial com 46 projetos de leitores

Nº 120 – Setembro 1982
Central de efeitos sonoros – Alarme por detecção de nível – Fixo-som-rádio controle (controle universal para trens e autoramas) – Eleições: um econômico amplificador de voz – Alarme temporizado para o carro II – Vision, efeitos visuais – Mixer-difusor de som – Aplicações práticas para o 741 – Seção do Leitor – Curso de eletrônica (Lição 65): ganho de amplificadores operacionais.

Nº 121 – Outubro 1982
Slim-power (48W para o carro, amplificador estéreo 12 + 12, Amplificador Mono 24W, Miniequalizador ativo) – Tok music – VU com 741 – Rádio controle (módulo receptor) – Construa um multiteste versátil Projetando reguladores a zener – Seção do Leitor – Curso de eletrônica (Lição 66): usos para o 741.

Nº 122 – Novembro 1982
Slin-equalizer – TV: conhecendo antenas I – Módulo digital de contagem – Detector psycotrônico – Jogo de luzes dançantes – Rádio controle (módulo de filtro seletivo) – Seção do leitor – Curso de Eletrônica (Lição 67): amplificadores de áudio integrado.

Nº 123 – Dezembro 1982
Um fenômeno gerador de áudio e voltímetro – Voz cavernosa – Roiha mágica – Animação de bonecos com recursos eletrônicos – TV: conhecendo antenas II – Segredo para fechadura elétrica – Indicador de nível para graves, médios e agudos – Seção do leitor – Rádio controle (transmissor modulado em tom) – Curso de eletrônica (Lição 68): amplificadores de áudio integrados.

Nº 124 – Janeiro 1983
Risada eletrônica – TV, conhecendo antena III – Rádio controle (sensores) – Medidor digital de combustível II – Um pianinho eletrônico para a garotada – Campainha musical de 8 notas prográveis – Fonte-abajur – Seção do Leitor – Curso de eletrônica (Lição 69): princípios de rádio.

Nº 125 – Fevereiro 1983
Pré-tonal, pré-amplificador universal – TV, conhecendo antenas TV – Psicolâmpada – Seção do Leitor – Rádio controle (controle remoto por luz) – Circuitos reguladores de tensão com integrados – Interruptor sônico – Anemômetro de leds – Melhorando o auto-light – Curso de eletrônica (caderno especial do principiante).

Nº 126 – Março 1983
Telerrecado, secretária eletrônica – Fonte com oscilador de prova e redutor de temperatura para ferro de soldar – Controle remoto através da rede domiciliar – Mais aplicações para o 741 – Sonômetro – Telecomunicações: teoria de conjuntos em associações de filtros de frerqüência – TV, conhecendo antenas – Econômico regulador de tensão – Rádio controle (filtro seletivo de duplo T) – Seção do leitor – Curso de Eletrônica (caderno especial do principiante II).

Nº 127 – Abril 1983
Receptor de FM – Fontes reguladas utilizando CIs reguladores de 3 terminais – Detector de batidas – Medidas de impedância em audiofeqüência – Ohmímetro linear para baixas resistências – Conhecendo capacitores eletrolíticos – Áudio-ohmímetro – Seção do leitor – Loteria Esportiva eletrônica – Detector de calor – Rádio controle (posicionamento de componentes) – Curso de Eletrônica (Lição 70): comunicações via rádio.

Nº 128 – Maio 1983
Sítio eletrônico (Passarinho- boi- cigarra- pintinho- galinha) – Conhecendo o instalado *tweeters* – Princípio de funcionamento das antenas parabólicas – Um VCC linear e sua possível aplicação em voltímetro digital – Set-Car – Comentários sobre a família lógica TTL – Construindo seu 1º rádio – Rádio controle (transmissor e receptor com rádio comum) – Seção do leitor – Curso de Eletrônica (Lição 71): FM.

Nº 129 – Junho 1983
Economixer – efeitos sonoros – Cadeado eletrônico para telefone – Intercom do antenista – Conhecendo os osciladores – Seção do leitor – Econômico recarregador de pilhas de níquel – Cádmico – Três canais de luz rítmica – Rádio controle (filtro com MC1310) – Curso de Eletrônica (Lição 72): transmissão de imagens.

Nº 130 – Julho 1983
Edição especial com 50 projetos de leitores.

Nº 131 – Agosto 1983
Motocomunicador – Bloqueador de DDD e DDI para telefone – O ovo eletrônico – O GA3140, amplificador operacional com FET – Touch Switch interruptor econômico por toque – Mão boba – Construindo o dinamômetro – Seção do leitor – Você sabia que – Fonte-abajur II – Rádio controle (como funcionam os servos) – Curso de Eletrônica (Lição 74): antenas de TV.

Nº 132 – Setembro 1983
Minirrádio AM – Os contadores TTL – Índice geral de artigos – Simples simulador de presença – Motosirene ou bobina especial – O incrível gerador de sons 76477 – Pequenos reparos em rádios transistorizados – Proteção de veículos – Rádio controle (sistema para usar com rádio comum de FM) – Seção do leitor – Curso de Eletrônica (Lição 75): antena e TV por satélite.

Nº 133 – Outubro 1983

Servo *flash* (disparador de *flash* auxiliar) – Econômico voltímetro digital – O incrível 76477 – trem – Alto-falantes e sistemas de som – Alerta audiovisual – Jogo de luzes . . . diferente – Pequenos reparos em rádios transistorizados II – Rádio controle (índice geral) – Seção do leitor - Curso de eletrônica (Lição 78): cabo de descida – Índice geral do curso de eletrônica.

Nº 134 – Nov/Dez 1983

Microrreceptor de FM Multisseqüencial – Abajur III – Psicopesquisador – Pequenos reparos em rádios transistorizados III – Rádio controle (pequenos motores de corrente contínua) – Telecomando multicanais via rede – Toque eletrônico – Seção do leitor – Curso de Eletrônica (Lição 77): o seletor de canais.

Nº 135 – Janeiro 1984

Edição especial com 54 projetos de leitores.

Nº 136 – Fevereiro 1984

50W, estéreo de simplicidade e alta qualidade – Código de semicondutores – Principais unidades e medidas usadas em redes telefônicas I – Minifliperama – Mais uma aventura do 76477: o helicóptero – Como escolher um alto-falante – Engana ladrão – Relax ecológico – Seção do leitor – Rádio controle – Controles físicos – Pequenos reparos em rádios transistorizados IV – Curso de Eletrônica (Lição 79): o CAG.

Nº 137 – Março 1984

Simples (mas eficiente) secretária eletrônica – Ferromodelismo (aplicações para diodos e eletrolíticos) – *Display* econômico – Cálculos simples de circuitos – Principais unidades e medidas usadas em redes telefônicas – Verificador de impedância para alto-falantes – Sino eletrônico – Gravando vozes do além – Seção do leitor – Rádio controle (sistema receptor) – Curso de Eletrônica (Lição 80): circuitos de sincronismo.

Nº 138 – Abril 1984

Relógio/ despertador digital eletrônico – A microeletrônica e a saúde do fumante – Distorcedor de voz (voz do robô) – Guerra nas estrelas com o 76477 – Escudo mental eletrônico – Matemática na eletrônica (operação com nºs complexos) – Multitemporizador programável – Econômica iluminação eletrônica – Rádio controle (filtros separados) – Seção do leitor - Pequenos reparos em rádios transistorizados V – Curso de Eletrônica (Lição 81): oscilador vertical e horizontal.

Nº 139 Maio 1984

Eliminador solo-voz – Simples minuteria – com controle de potência – Controle de velocidade para motores CC – Waltímetro para eletrodomésticos – Fotoconversor astronômico – Eletroestímulo vegetal – Módulo contador C-MOS – Conheça as pilhas e baterias – Cálculos simples de circuitos II – Seção do leitor – Rádio controle (disparo de relés) – Pequenos reparos em rádios transistorizados – Curso de Eletrônica (Lição 82): deflexão.

Nº 140 – Junho 1984

O bisbilhoteiro (torne-se um superouvinte indiscreto) – Controle-remoto sem fio de simples construção – Conhecendo medidores – Econômico gerador de funções – Novos conceitos em som – rádio experimental em gilete – Econômico áudio-ohmímetro – E . . . o pneu furou com o fantástico 76477 – Rádio controle (receptor com CI) – Seção do leitor – Pequenos reparos em rádios transistorizados – Curso de Eletrônica (Lição 83): defeitos em TV.

Nº 141 – Julho 1984

Edição especial com 50 projetos de leitores.

Nº 142 – Agosto 1984

Central compacta de som – seqüencial de 6 canais – Minuteria transistorizada – Perfumador eletrônico para o carro – Divisor programável de freqüência – Circuitos com o LM330 – Jogo da reação – Inversor para armadilha ecológica – Relés monoestáveis com o 555 – Rádio controle (transmissor telemétrico) – Curso de Eletrônica (avaliação final).

Nº 143 – Setembro 1984

Econômico intercomunicador – Órgão eletrônico tupiniquim – Braço de ferro – Redutor (progressivo) de luminosidade – Projetando instrumentos musicais –Áudio: como calcular e montar filtros divisores de freqüência – Novos conceitos em som – Conheça o SCr – Filtros com amplificadores operacionais – Rádio controle (osciladores controlados a cristal) – Seção do leitor – Uma ponte de fácil construção – Curso rápido (semicondutores e transistores) noções básicas I: Curso de Eletrônica (Respostas da avaliação e comentários).

Nº 144 – Outubro 1984

Alarme tri-temporizado para auto – Informática: introdução à teoria dos códigos para microprocessadores I – TV Reparação – Circuitos para seu fone – Fogo artificial eletrônico – Novos conceitos em som – Relés & Circuitos – Notícias – Circuito simulador de porta lógica – TV: as fontes de alta tensão – Transmissor telegráfico experimental de AM – Rádio controle (rádio de AM ou FM como receptor de rádio controle) Seção do leitor – Curso rápido: semicondutores e transistores/ noções básicas II.

Nº 145 – Novembro 1984 – Esgotada

Booster de graves – Oscilador de subportadora dos televisores em cores – Leitura de capacitores sem mistérios – Informática: introdução à teoria dos códigos para microprocessadores II – Fonte de 0,25V x 1,2A – Cálculo de bobinas – Notícias – Pequenos reparos em aparelhos transistorizados – Bloexcitador magnético – TV reparação – Rádio controle (transmissor) – Curso rápido: semicondutores e transistores/ noções básicas III – Cadernos especiais: circuitos & informações.

Nº 146 – Dezembro 1984 – Esgotada

Barco radiocontrolado – Informática: introdução à teoria dos códigos para microprocessadores III – Controle automático para abrir e fechar portas – TV reparação: alinhamento do canal de FI de vídeo I – Caixa acústica para graves – Montando e aprendendo (injetor de sinais, intervalador sincronizado – gerador de sinais retangulares – excitador muscular) - Notícias - Processo econômico para fazer desenho da fiação em placas virgens – Placar eletrônico digital – Seção do leitor – Redutor progressivo de luminosidade para luz de cortesia – Pequenos reparos em aparelhos transistorizados – Curso rápido: semicondutores e transistores IV – Caderno especial: circuitos & informações.

Nº 147 – Janeiro 1985

Edição especial com 52 projetos

Nº 148 – Fevereiro 1985

Cronômetro digital – Booster de agudos – Informática: introdução à teoria dos códigos para microprocessadores – Ferromodelismo: controle de velocidade com inércia – TV reparação: alinhamento do canal de F1 de vídeo – Dispositivo de disparo para SCRs –Efeitos dV/dT e di/dt em tiristores – Reparação de aparelhos transistorizados – Decasom – Circuitos & Informações – Fonte escalonada de 0-12V x 1A – Circuitos práticos de fotorelés – Rádio controle (sistema de 1 canal) – Sirene especial – Seção do leitor – Notícias – Curso de eletrônica – (Lição 1): de onde vem a eletricidade.

Nº 149 – Março 1985

Olho eletrônico – Tiny talker,um sintetizador de voz – Oscilador telegráfico – Pré-amplificador de antena para PX – Dispositivo de automação seqüencial – Seção do leitor – Diodos improvisados – TV reparação: osciloscópio na reparação de TV – Instrumentação: como usar o injetor de sinais – Temporizador digital – Simples gerador ultrasônico – Rádio controle (transmissor AM) – Medindo correntes intensas com o multímetro – controle de velocidade para furadeira – Filtro contra interferências via rede. – Curso rápido: os circuitos biestáveis na eletrônica digital I – Notícias – Curso de Eletrônica (Lição 2): ou manifestações de eletricidade.

Nº 150 – Abril 1985

Spy fone, o supermicrotransmissor de FM – Microinformática: programe seu computador para a eletrônica – TV reparação: osciloscópio na reparação de TV – Disparo C–MOS de relé – Eletrificador de cercas – Econômico multímetro digital – Darlington: o supertransistor – Mesma antena para TV e FM – Circuitos com amplificadores operacionais – Rádio controle (alarme fotoelétrico sem fio) – Instrumentação (como usar o gerador de sinais) – Código de capacitores cerâmicos – Notícias – Curso rápido: os circuitos biestáveis na eletrônica digital II – Reostato eletrônico – Trans-3: rádio transistorizado – VFO com waricamp – Seção do leitor – Curso de eletrônica (Lição 3): os condutores e os isolantes.

Nº 151 – Maio 1985

Simulador de estéreo para TV – TV estereofônica, já em teste no Brasil – Figuras de Lissajours – Microinformática: figuras de lissajours no microcomputador – Notícias – Circuitos & Infomações – TV reparação: osciloscópio na reparação da TV – Projeto de uma fonte de alimentação com regulador série 5V/1A –Capacímetro quebra-galho – Instrumentação: saiba usar totalmente seu multímetro – Curso rápido: os circuitos biestáveis na eletrônica digital – Seção do leitor – Circuito de tempo para lâmpadas incandescentes – Problemas com blindagens – Socorro ao iniciante: como identificar terminais de componentes – Curso de eletrônica (Lição 4): campo elétrico e corrente elétrica – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: fonte e verificador de continuidade.

Nº 152 – Junho 1985

Amplificadores estéreo de 30, 40, 50, 70, 100 e 120W – Pré-amplificador universal com controle de tom- Divisor de freqüência de 3 canais – Microinformática: as 3 fórmulas da Lei de Joule –X Seu rádio como goniômetro – Circuitos & Informações – Rádio controle: projeto de filtros – Notícias – Chave digital programável – TV reparação: televisores com válvulas – Campainha digital – Seção do leitor – Curso rápido: os circuitos biestáveis na eletrônica digital – Conversor luz-som com adaptação – PX/PY: medidas de RF –Curso de eletrônica (Lição 5): potencial elétrico – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: gerador de MAT.

Nº 153 – Julho 1985 – Esgotada

Edição especial com mais de 60 circuitos.

Nº 154 – Agosto 1985

Walkie-talkie e rádio de FM – Powerface: interface universal de potência – Curso de Basic (Lição 1): Booster de médios – Reguladores de tensão da série 78XX e 79XX – Notícias – TV reparação: televisores com válvulas – Circuitos & Informações – Infravermelho: a luz que não podemos ver – Tecnologia digital: conheça os monoestável 74112 e 74123 – Seção do Leitor – Alarme sônico – Reparação: como diagnosticar problemas em circuitos – Curso de eletrônica (Lição 6): os efeitos da corrente elétrica – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: experiências com um gerador de MAT.

Nº 155 – Setembro 1985

Resultado do concurso da edição 153 – TMS 1020, um timer de alta tecnologia – Curso de Basic (Lição 2) – Sinc-sound, uma interface do som para micros da linha Sinclair – Seção do leitor – Notícias – 7 caixas acústicas para você montar – O clock e seus registros: um estudo em TRS80 – Luz de emergência – Osciladores cristal – TV reparação: formação da imagem na TV em cores – Conheça o 4011 – Rádio controle (transmissor modulado em tom) – Medidor de intensidade de campo para PX – Curso de eletrônica (Lição 7): os efeitos da corrente elétrica II – Montagem para aprimorar seus conhecimentos: excitador fisiológico.

Nº 156 – Outubro 1985

Ritmotron: gerador programável de ritmos I – 7 projetos de alarmes – Bateria de horn tweeters – TTL Data Book Texas – Relógio alimentado a laranja – Reforçador de sinais para TV – Notícias – TRS-80: uma memória organizada – Curso de Basic (Lição 3) – TV reparação: formação da imagem na TV em cores – O multímetro no automóvel – Seção do leitor – Intervalador para o fusquinha – Instrumentação: base de tempo linear para osciloscópio – Curso de Eletrônica (Lição 8): a resistência elétrica – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: central de solda.

Nº 157 – Novembro 1985

Guitarra sem fio – Uau-u-au para guitarra – Ritmotron (II) – TTL Data Book Texas – Tri-luz – O multímetro no automóvel – Programas híbridos: Basic + linguagem de máquinas – Curso de Basic (Lição 4) – Eliminando roncos de aparelhos de som – Temporizador versátil – Notícias – Reatâncias: teoria e prática – Reforçador de sinais para receptores – Determinando a freqüência de ressonância – Seção do Leitor – Curso de eletrônica (Lição 9): resistores e a Lei de Joule – Montagem para aprimorar seus conhecimentos: construa um ohmímetro.

Nº 158 – Dezembro 1985

Informações Gerais – Módulos amplificadores híbridos (Sistemas de 15, 30, 60, 100, 120, ...438W) – Robô fiu fiu – Rimotron – Gerador programável de ritmos (parte final) – Oscilador solar – Programa híbrido – Para o caderno do projetistas – Conheça o 555 CMOS – Curso de Basic (Lição nº 5) – Bancada e testes – Verificador de diodo zener – Seção do leitor – Notícias – Circuitos com amplificadores operacionais – TTL Data Book Texas – Rádio controle – TV Reparação – Formação da imagem na TV em cores – Fontes de alimentação de alta potência – Curso de eletrônica (Lição 10): Os resistores na prática – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: um laboratório de circuito impresso.

Nº 159 – Janeiro 1986

Edição especial com 67 projetos

Nº 160 – Fevereiro 1986

Informações Gerais – Karaokê – Para o caderno do projetista – conheça o 4093 – TTL Data Book Texas – Alarme com red-switch – Memórias – Veículos elétricos (como funcionam) – Divisor programável de freqüência – Reparação de rádios antigos – Videotécnica – Curso de Basic (Lição nº 6) – Minirobô – VU bargraph estéreo – Seção do Leitor – Contador de rpm digital – Publicações Técnicas – Informativo industrial – Curso de eletrônica (Lição 11): capacitores e capacitâncias – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: microlâmpada recreativa.

Nº 161 – Março 1986

Informnações Gerais: PROTEU: Unidade Robótica Telecomandada – Termômetro Eletrônico – Guia Philips de Substituição de Transistores, parte 1 – Análise de Circuitos com multímetro – Publicações Técnicas – Curso de Basic (Lição 7): – Videotécnica – Seção do Leitor – Caderno Especial de Montagem – TTL Data Book – Luz Noturna Automática – O que são Eletretos – Notícias – Curso de Eletrônica (Lição 12) – Montagem para aprimorar seus conhecimentos: capacímetro sonoro.

Nº 162– Abril 1986

Informações gerais – Módulo Amplificador de potência – TDA 1512 - 723 Regulador de Tensão de Precisão – Guia Philips – Importância do A.G.C. – Curso de instrumentação (Lição 1) – Intercomunicador de sucata – Semicondutores de potência TEXAS – Fontes Chaveadas – Ativador de bateria auxiliar – PROTEU II – A linha Energy, da Gradiente – Seção do leitor – Idéias práticas – Publicações Técnicas – Melhorando a Recepção de Rádios AM – Informativo Industrial – TV reparação – Notícias – Curso de eletrônica (Lição 13) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos.

Nº 163 – Maio 1986

Decodificador estéreo com o TEA-5580 – Como funciona o radar nas estradas – Guia Philips de substituição de transistores – Componentes para fontes chaveadas – Informativo industrial – Videotécnica: problemas de sincronização da imagem – Semicondutores de potência Texas – Notícias – Curso de instrumentação (Lição 2) – Seção do leitor – Projeto do leitor – Pré-amplificador com o CA 3052 – Publicações técnicas – Curso de eletrônica (Lição 14) – Montagem para aprimorar seus conhecimentos: construa um magnetizador – Vibrato de fácil montagem – Som remoto para TV.

Nº 164 – Junho 1986

Fonte de alimetação reguladora Voltímetro digital – Como funciona o forno de microondas – Guia Philips de substituição de transistores – Cronômetro digital – Informativo industrial – Videotécnica: como proceder diante de um circuito defeituoso – Memória não-volátil para seu micro – Semicondutores de potência Texas – Notícias e lançamentos – Curso de instrumentação (lição 3) – Seção do leitor – Controle eletrônico para micromotores – Projeto do leitor – Publicações técnicas – Curso de eletrônica (Lição 15) – Montagem para aprimorar seus conhecimentos: armadilha eletrônica – TV reparação – Aprenda a usar matriz de contato – Antena coletiva fantasma.

Nº 165 – Julho 1986 Edição especial com 50 projetos.

Nº 166 – Agosto 1986

Motor iônico – Programador de EPROMs auto-suficiente – Texas linear data book – Informativo industrial – Guia Philips de substituição de transistores – TV reparação – Notícias – Curso de instrumentação (lição 4) – Seção do leitor – Seis sistemas de som para instrumentos musicais – Curso de eletrônica (lição 16) – Controle automático para alarmes – Transistores em RF – Fonte regulável 1,5-2V x 2A – Dê um poke e inverta seu vídeo – Holografia – Videotécnica: delay de croma, para que serve – Excelente pré-amplificador de áudio (a volta do M-204) – Relógios digitais, módulos MA 1020/1022/1023 – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: nervo-teste chocante.

Nº 167 – Setembro 1986

Disc-tron: utilizando o micro para chamadas telefônicas – Transcodificação inversa – Guia Philips de substituição de transistores – Curso de instrumentação (lição 5) – Notícias iônico: construindo seu protótipo – Informativo industrial – Curso de eletrônica (Lição 17) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: cigarra de corrente alternada – Seção do leitor – Apagador de EPROMs – Protetor antifurto para o carro – Notícias – Equivalência de transistores – Publicações técnicas – TV reparação: aparelho de TV Telefunken mod. 615 – Telepatia eletrônica.

Nº 168 – Outubro 1986

Interface sem conexão como microprocessador – Texas linear data book – Distorcedor para guitarra – O circuito integrado UAA 170 – VU de leds – Indicador de temperatura – Tacômetro ou conta-giros para o carro – Voltímetro – Indicador de combustível – Ohmímetro/provador de componentes – Teste de força – Amplificador híbrido STK - 439 – Notícias e lançamentos – Técnicas de sincronização–Medidas de tensões em circuitos transistorizados–Optoeletrônica: operação de diodos luminescentes – Curso de eletrônica (lição 18) – Construa uma fonte sem transformador – Seção do leitor – Curso de instrumentação (lição 6) – Guia Philips de substituição de transistores – Rádio-portátil FM-MW-SW National RF-2410 W – Informativo industrial – Projetos dos leitores – Componentes: onde comprar?

Nº 169 – Novembro 1986

Zero–1: seu primeiro robô – Mais 3 montagens com o UAA170: Sequencial de 10 leds vai-e-vem; Acelerômetro para o carro; Ohmímetro para a bancada – Texas linear data book – Videotécnica: Conhecendo melhor as antenas de TV – Termostato eletrônico – Notícias e lançamentos – Foto controle remoto temporizado – Publicações técnicas – Guia Philips de substituição de transistores – Robô feliz – Informativo industrial – Circuitos comerciais: Novo rádio relógio PR-2503 Philco – Curso de instrumentação (lição 7) – Projetos dos leitores – A química da placa de circuito impresso – TV reparação: Aparelho Sharp modelo C-2006-A – Sirene para auto – Seção dos leitores–Curso de eletrônica (lição 19) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: Nervo-teste com transformador; Inversor para lâmpada fluorescente.

Nº 170 – Dezembro 1986
Cronômetro digital – Mais 3 projetos com o UAA170: Anemômetro; Medidor de ganho para transistores; Timer – Notícias e lançamentos – Publicações técnicas – Mixer de balanço gradativo para dois toca-discos – Curso de instrumentação (lição 8) – Circuitos para música eletrônica – Simples conversor analógico-digital – Informativo industrial – Guia Philips de substituição de transistores – Videotécnica: Sistema SECAM de transmissão em cores – Circuitos comerciais: Gravadores RQ2214/2234 National – QSO: Um contato com A. Fanzeres – Projetos dos leitores – Índice geral Saber Eletrônica – Seção dos leitores – Modifique um receptor FM para receber VHF – TV reparação: TV Philco modelo 386 – Curso de eletrônica (lição 20) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: Medidor de isolamento.

Nº 171 – Janeiro 1987
Sistema de som com unidade de retardo integrada para eco ou reverberação (1ª parte) – Como funciona (Os mostradores de cristal líquido) – Informativo industrial – Notícias e lançamentos – Videotécnica: Conceitos básicos de TV – Kit para explorar a faixa de VHF – O que você deve saber: Distorção Curso de instrumentação (lição 9) – Sensor digitalizado de fusível queimado – TV reparação: TV GE modelo TL1-59-61, TL1-59-61A e TV Philco 388 – Alarme de aproximação – Seção dos leitores – Oscilador controlado por corrente – Intervalador unijunção – Teste seu sistema nervoso – Perigo Nuclear: O pulso eletromagnético – Curso de eletrônica (lição 21) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: Osciladores de relaxação e timers – Guia Philips de substituição de transistores.

Edição Fora de Série Nº 1 – Janeiro 1987
125 projetos de leitores.

Nº 172 – Fevereiro/Março 1987
Circuitos para telemetria – Sistema de som com unidade de retardo integrada para eco e reverberação (parte final) – O código de barras – Oficina: Reparação de amplificadores – PX-PY: O gamma-match – Controle de potência com reed-switches – Miniestação repetidora de FM – Publicações técnicas – Informação técnica: Os integrados LM102/302 e LM110/310 – TV reparação: TV Philco modelo 388 – Rádio de três transistores – Luz automática para garagem – Projetos dos leitores – Notícias e lançamentos – Seção dos leitores – Curso de instrumentação (lição 10) – Videotécnica: Aprendizado em TV (O que não está no livro) – Capacímetro sonoro – Relógio no terminal de vídeo de microcomputador – Led fotossensor – Sirene experimental neon – Sinalizador de FM – Alarme residencial de baixo consumo – Projetos com amplificadores operacionais – Guia Philips de substituição de transistores – Curso de eletrônica (lição 22) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: Medidor de intensidade de campo.

Nº 173 – Abril 1987
Central de proteção para o lar – Mais um projeto com o UAA170: VU rítmico dançante – Notícias e lançamentos – Informativo industrial – Seção dos leitores – Pré para captador magnético – National: A mini Matsushita do Brasil – 4 projetos com o 2N2646: Miniórgão eletrônico; Alarme temporizado; Central de efeitos sonoros; Temporizador – Transmissor de FM com cristal e varicap – Publicações técnicas – Termômetro eletrônico – O multímetro digital IK-2000 (Icel) – Videotécnica: Luz, cor e diferença de cor – Guia Philips de substituição de transistores – Ignição eletrônica para motos – Curso de instrumentação (lição 11) – Diapasão eletrônico – Projetos dos leitores – Rádio-amplificador integrado – Curso de eletrônica (lição 23) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: Oscilador de alta freqüência – Adaptação de videocassetes importados e televisores nacionais – TV reparação (caderno especial).

Nº 174 – Maio 1987
Simulador de presença – Premiação da Edição Fora de Série nº 1 – XIII Feira da Eletro-eletrônica – Injetor de sinais – Como ler dB em um multímetro – Alto-falante como microfone – Notícias e lançamentos – Fonte de 0-15V x 1A com controle de tensão por toque – Digital para o estudante: Características dos circuitos TTL – Detector de curtos em bobinas – Temporizador cíclico programável de 2,5 a 50 minutos – Publicações técnicas – Oficina: Reparação e análise de fontes de alimentação – Melhor recepção de ondas curtas – Guia Philips de substituição de transistores – Sensi-som: Ajuda eletrônica experimental para os deficientes auditivos – Projetos dos leitores – Seu rádio como seguidor de sinais e amplificador de prova – Videotécnica: Velocidade de gravação (Uma faca de dois gumes): Modernas câmeras de vídeo para VCR – TV reparação – Seção dos leitores – Bancada: O seu multímetro – Como funciona: O SCR – Linhas de retardo (delay lines) – Curso de eletrônica (lição 24) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: Medidor de intensidade sonora.

Nº 175 – Junho 1987
Órgão/sintetizador básico com teclado por toque – TV estéreo: Início da programação normal – Relés e LDRs: Seleção de fotocircuitos – Divisores de freqüências para caixas acústicas – Conheça o IH6116 – Notícias e lançamentos – Sorteador eletrônico – O que é a radiação nuclear – Videotécnica: Antenas parabólicas – Informativo industrial – Trisseqüencial – A eletrônica e o tempo – Potente transmissor valvulado de FM – Publicações técnicas – Calidoscópio eletrônico – Projetos dos leitores Reparação e análise de montagens eletrônicas – TV reparação – Seção dos leitores – Transmissor telegráfico de onda curta – O amplificador operacional na prática – Luz de emergência – Interruptor sônico (vox) – Sinalizador sem fio – Curso de eletrônica (primeira avaliação) – Guia Philips de substituição de transistores – Converta sua fonte simples em simétrica – Provador para a bancada.

Nº 176 – Julho 1987
Pistola laser para microcomputadores – Memória para campainhas de portas – Informática: Evolução da microeletrônica – Projetos com relés de alta tensão – Tape-deck econômico – Notícias e lançamentos – Interface para micros – ICM7223: Relógio de 3 1/2 dígitos para display de cristal líquido – Circuitos de rádio – Fonte de alimentação para PX – Audição para deficientes por elo indutivo – Publicações técnicas – Fonte de muito alta tensão (10000 volts) – Alternador estereofônico – Carregador de baterias de nicádmio – TV reparação – Oficina: Reparação de aparelhos com circuitos integrados – Circuitos comerciais: Mini gravador cassete National RQ339 – Projetos dos leitores – Informativo industrial – A eletrônica e o tempo – Seção dos leitores – Amplificador-seguidor de sinais para a bancada – Guia Philips de substituição de transistores – Curso de eletrônica (respostas da primeira avaliação).

Edição Fora de Série Nº 2 – Julho 1987
125 projetos de leitores – TV reparação.

Nº 177 – Agosto 1987
Caderno especial de som: Amplificador de 20 ou 40W; Mixer expansível; Divisor com indicador de graves e agudos; Luz estroboscópica simples – Pseudoestéreo e pseudoquadrifônico – O que você deve saber sobre fios esmaltados – Multímetros (Perguntas e Respostas) – Controle de potência sem SCR – Iluminação constante – Amplificador miniatura experimental Auto alarme com transmissor de BIP – A eletrônica e o tempo – Como é feito um transistor – Controle remoto temporizado (via rede) – Projetos dos leitores – Ozonizador para água potável – Notícias e lançamentos – TV reparação – Informativo industrial – Publicações técnicas – Seção dos leitores – Guia Philips de substituição de transistores – Curso de eletrônica (lição 25) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: Medidor de pequenas resistências.

Nº 178 – Setembro 1987
Falcon: Microtransmissor de FM – Caixa amplificada para violão e guitarra – Telecomunicações: Processo de modulação do rádio digital (1ª parte) – Supercondutividade – Seqüencial de 4 canais – Conhecendo alguns integrados: I conceitos teóricos – Abajur com dimmer de toque – Projetos dos leitores – Notícias e lançamentos – Carregador de nicádmio para o carro – Monitor para microcomputador – Projetos de placas de circuito impresso: Dimensões de componentes – A eletrônica e o tempo – Informativo industrial – TV reparação – Conheça o 4011 – Publicações técnicas – Seção dos leitores – Guia Philips de substituição de semicondutores – Curso de eletrônica (lição 26) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: Provador/identificador de diodos.

Nº 179 – Outubro 1987
Explorador super-heteródino integrado de FM – Eletrônica na medicina: Bisturi elétrico – Conhecendo alguns integrados (II): C.I. 7442 – Premiação da Edição Fora de Série nº 2 – Bancada: Usando o osciloscópio (I) – Termostato eletrônico – Loto eletrônica – O seu diodo – Reforçador de sinais para TV e FM – Telecomunicações: Processo de modulação do rádio digital (parte final) – Sensível detector de campos magnéticos – Notícias e lançamentos – Diplomação do curso de Radialista e fundação da "AGI" – Publicações técnicas – Seção dos leitores – Paddles para controle de jogos no Apple – Guia Philips de substituição de semicondutores – Informativo industrial – Projetos dos leitores – Reguladores de tensão da série 78L (Texas Inst.) – TV reparação – Circuitos comerciais: Rádio relógio digital National RC-6094 – Curso de eletrônica (lição 27) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: Luz em dois níveis.

Nº 180 – Novembro 1987
Como fazer placas de circuito impresso usando decalques: Microamplificador; Sirene para auto; Microrrádio; Timer; Gerador de barras; Injetor de sinais; Fonte sem transformador – Videotécnica: Circuitos integrados em TV – Bancada: Usando o osciloscópio (II) – Ondas estacionárias: O que são e como medir – Notícias e lançamentos – Projetos dos leitores – Transmissor valvulado de fonia e CW – Servo relé – Reparação – Ruído ambiental: Suas manifestações e como medir – Conhecendo alguns integrados (III): C.I. 7490 (1ª parte) – O início da telecomunicação sem fio (A personalidade de Landell de Moura) – Informativo industrial – Dimmer com triac – Seção dos leitores – Guia Philips de substituição de semicondutores – Publicações técnicas – Curso de eletrônica (lição 28) – Montagens para aprimorar seus conhecimentos: Telégrafo por raios infravermelhos – Interruptor por toque.

O ESTUDANTE DE HOJE SERÁ O ENGENHEIRO PROJETISTA DE AMANHÃ.

MARQUE JÁ, EM SUA MEMÓRIA, O NOME DE SEU PRODUTO,
ANUNCIANDO NO VEÍCULO CERTO.

SABER
ELETRÔNICA

DÁ MAIOR RETORNO

SEÇÃO DOS LEITORES

PEDIDOS DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Muitos são os leitores que nos escrevem pedindo o desenho da placa de circuito impresso ou mesmo as próprias placas de projetos que publicamos nas edições normais e na edição Fora de Série. Para o caso das edições normais, os projetos são normalmente acompanhados de placa e, a não ser que o mesmo seja disponível em kit, o que é anunciado na Revista, o leitor é que deve confeccioná-la. Para o caso dos projetos dos leitores, as placas não existem pois os testes normalmente, quando necessários, são feitos em matrizes de contatos. Assim, para os projetos da edição Fora de Série não temos condições nem de enviar o desenho de placas e nem elas próprias.

RECEPTOR DE VHF

O leitor DOUGLAS ATIQUE, de Jundiaí – SP, deseja saber se pode ampliar a faixa de captação do receptor de VHF de 45 aos 220MHz e se pode usar chave de ondas.

Em princípio o receptor pode captar a partir dos 30MHz desde que se usem bobinas apropriadas (maior número de espiras). Para fazer a troca de bobinas no circuito podemos usar uma chave de onda, mas as ligações devem ser as mais curtas possíveis, pois um fio longo representa uma indutância e com isso pode afetar o funcionamento do aparelho.

CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA

O leitor ROMEU FONTANA FILHO, de Videira – SC, nos pede informações sobre cursos de eletrônica, vídeocassete e rádio, mas na forma de fitas de vídeo.

Pelo que sabemos nenhuma escola lançou este sistema ainda, mas é uma ótima idéia.

Aproveitamos para informar que a Revista Saber Eletrônica e seus funcionários não possuem vínculos com escolas por correspondência que anunciam em nossas publicações. Assim, qualquer informação sobre cursos deve ser pedida escrevendo para as próprias escolas.

PROJETOS ANTIGOS & COMPONENTES

Recebemos muitas consultas sobre projetos de Revistas publicadas a mais de 5 anos de leitores que encontram dificuldades em encontrar os componentes indicados para os projetos.

No caso dos componentes, o que ocorre é que podem sair de linha, sendo substituídos por mais modernos. Para estes, o que recomendamos é que os leitores optem também por projetos mais modernos que existem nas Revistas mais recentes. Para as consultas, informamos que nem sempre estamos em condições de atender, pois podem se tratar de projetos cujos protótipos já foram "desativados" justamente por estarem superados.

Antes de optar pela montagem de um projeto "antigo" verifique se pode encontrar todos os componentes, para não se desapontar.

VCO CMOS

O leitor MARCELO MOREIRA HAUCK, de Santos Dumont – MG, nos solicita um VCO com integrado LM566 para projeto de um multímetro digital. Não temos com o 566, mas fornecemos agora com o 4046. (figura 1)

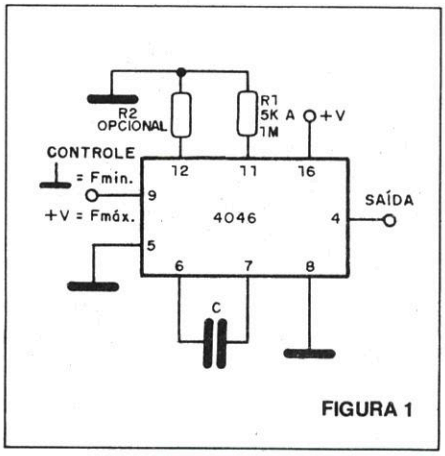


FIGURA 1

Com capacitor de 100pF a faixa de freqüências será de 10kHz a 1MHz aproximadamente, e com 10nF de 100Hz a 10kHz, usando para R1 um resistor de 1M e R2 infinito.

PEQUENOS ANÚNCIOS

• Troco, compro e vendo componentes, esquemas maceteados de: microcomputador expert MSX, vídeocassete VSR9800, VCP9000, telefone sem fio TS-30 – EYÉBENS S. COSTA DA SILVA – Rua Brigadeiro Torres, 1485 – João XXIII – Fortaleza – CE – 60520 – fone (085) 225-4132.

• Possuo um tubo Geiger – Muller americano tipo LND714 e dois esquemas de aplicação, sendo 1 detetor acústico de radiação e um dosímetro digital. Vendo por Cz$ 10.000,00. DANIEL BORGES – R. José Raimundo nº 128 – 04079 – Santo Amaro – São Paulo – SP.

• Desejo trocar correspondência com outros leitores da Saber Eletrônica – EDISON ASSUMPÇÃO TACÃO – Rua B nº 62 – Jardim Vergínia IV – São Braz – 82.000 – Curitiba – PR.

• Desejo manter contato com amantes da eletrônica, principalmente os amantes inveterados – JAMIL JORGE G. DA SILVA – Quadra 02 – Lote 05 – Coxipó – Jardim das Palmeiras – 78.000 – Cuiabá – MT.

• Gostaria de comprar um multímetro usado em bom estado de conservação. Pode ser qualquer marca. Escreva com oferta para: JEOVÁ JANUÁRIO DOS SANTOS – Av. Cícero José Dutra, 908 – Bairro Petrópolis – 55100 – Caruarú – PE.

• Gostaria de trocar esquema de transmissor de FM para 10km e outro para 20km com 2 watts de potência. Faço montagem dos mesmos. JOSÉ LAÉRCIO DA SILVA – Caixa Postal 1740 – 86001 – Londrina – PR.

• Deseja trocar correspondência com pessoas interessadas em eletrônica. – CARLOS ALBERTO SANDRES – Rua Emílio Romanini, 154 – Santo Antônio da Posse – SP – 13830.

ROLETA-RUSSA

Para quem não conhece este jogo (ou desafio?) ele consiste em se colocar uma bala no tambor de um revólver, rodar o tambor e passar o revólver por uma roda de até 6 pessoas, cada uma delas devendo apertar o gatilho depois de apontar a arma para sua própria cabeça! Evidentemente é um jogo que na realidade é de morte. Na versão eletrônica não temos revólver nem bala, mas podemos simular o processo.

Terence Irsigler

No jogo real da roleta-russa existe o perigo de se perder a vida, mas a nossa versão é totalmente inofensiva, conforme podemos ver pelo diagrama da figura 1.

Poderemos brincar à vontade, jogando uma ou até seis pessoas.

O circuito é composto de 4 blocos. O primeiro possui um transistor 2N2646, sendo responsável pela produção dos pulsos de clock para o CI-1. O capacitor C1 determina o tempo dos pulsos gerados pelo unijunção.

O segundo bloco tem a função de determinar qual das seis saídas do integrado permanecerá ativada, correspondendo à posição da bala no tambor.

Já o terceiro bloco tem a função de gerar o som característico de uma metralhadora com os pulsos regulados em P1. Com a troca de C3 podemos modificar o efeito sonoro obtido. Finalmente, o quarto bloco consiste num amplificador de áudio.

O circuito é alimentado por uma tensão de 9V que pode vir de bateria ou da fonte mostrada na figura 2.

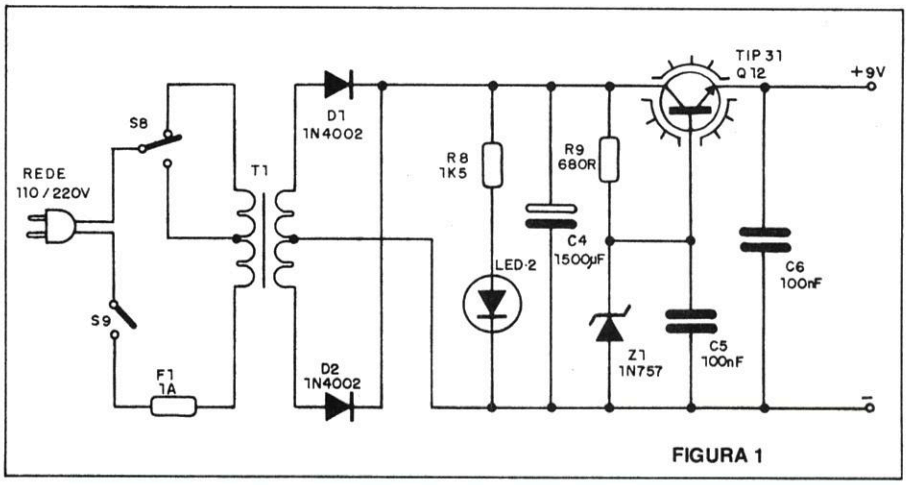


FIGURA 1

MONTAGEM

Sugerimos a utilização de ferro de pequena potência (20W) para não haver perigo de danos aos componentes, principalmente CI-1.

Comece soldando o soquete do circuito integrado CI-1, pois o integrado é muito sensível, devendo ser evitada sua soldagem direta na placa de circuito impresso.

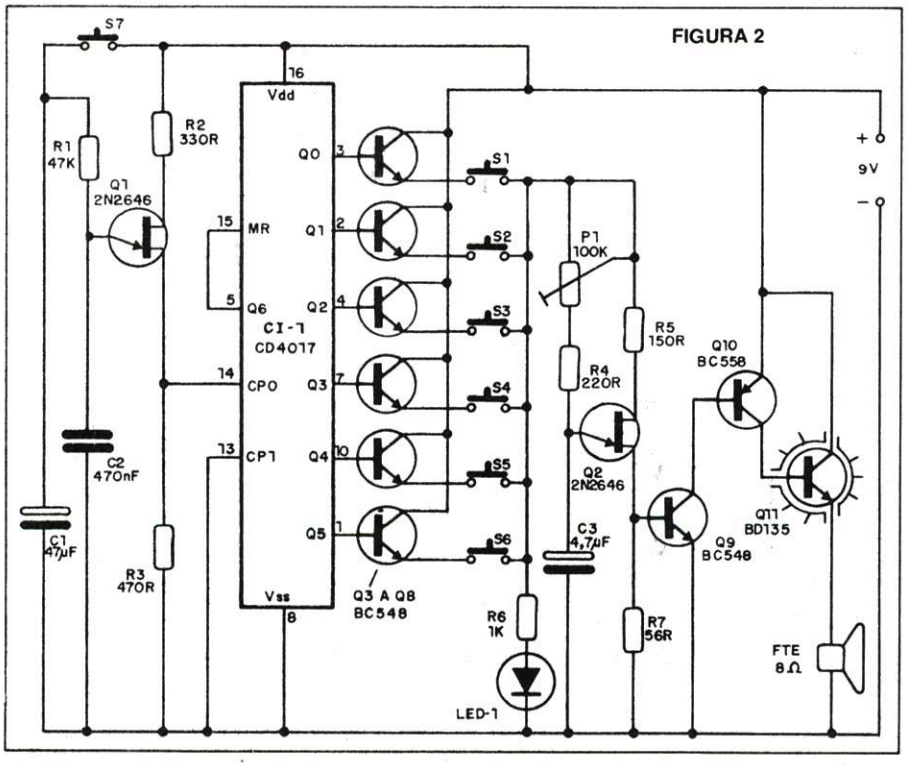


FIGURA 2

Na figura 3 temos uma sugestão de caixa para a montagem, e na figura 4 temos a placa de circuito impresso.

Solde depois os resistores, que são todos de 1/8W exceto R9 que é de 1/4W. Para soldar os capacitores, observe apenas a polaridade dos eletrolíticos.

Na próxima etapa solde os transistores e diodos, observando suas posições.

Finalmente solde P1 e os jumpers de J1 a J4, os quais são feitos com pedaços de fios comuns. Os leds podem ficar na própria placa mas sem que seus terminais sejam cortados de modo a sobressaírem na caixa.

Terminando a montagem não se esqueça de conferir tudo.

COMO JOGAR

Basta apertar inicialmente S7 e esperar aproximadamente cinco segundos. Depois o jogador nº 1 deverá apertar o gatilho (S1). Se nada acontecer, o jogador seguinte deverá apertar o gatilho 2 (S2) e assim por diante, até que ocorra o disparo quando, então, quem apertou o botão correspondente "morre" saindo do jogo. O interessante é que no processo de sorteio feito por S7 não se sabe em que posição a "bala" vai cair, o que significa que é imprevisível saber qual o botão que, ao ser apertado, provoca o disparo.

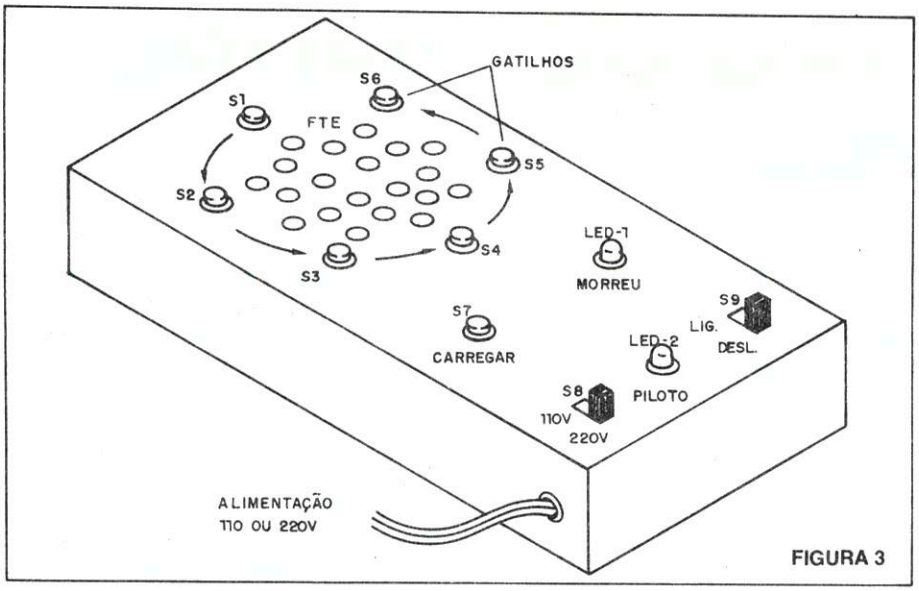


FIGURA 3

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – CD4017 – circuito integrado
Q1, Q2 – 2N2646 – transistores unijunção
Q3 a Q9 – BC548 ou equivalente – transistores
Q10 – BC558 ou equivalente – transistor
Q11 – BD135 ou equivalente – transistor
Q12 – TIP31 ou equivalente – transistor
D1, D2 – 1N4002 ou equivalentes – diodos
Z1 – 1N757 – diodo zener 9V1
C1 – 47 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C2 – 470 nF – capacitor de poliéster
C3 – 4,7 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C4 – 1500 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C5, C6 – 100 nF – capacitores de poliéster
R1 – 47k x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 – 330R x 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)
R3 – 470R x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R4 – 220R x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, marrom)
R5 – 150R x 1/8W – resistor (marrom, verde, marrom)
R6 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
R7 – 56R x 1/8W – resistor (verde, azul, preto)
R8 – 1k5 x 1/8W – resistor (marrom, verde, vermelho)
R9 – 680R x 1/4W – resistor (azul, cinza, marrom)
P1 – 100k – trim-pot
Led 1, Led 2 – leds comuns FLV110
T1 – transformador com primário de 110 e 220V e secundário de 6+6V x 500 mA
S1 a S7 – interruptores de pressão comuns
S8, S9 – interruptores HH comuns
FTE – alto-falante de 8 ohms x 2W
F1 – fusível de 1A com suporte
Diversos: placa de circuito impresso, fios, solda fina, soquete de 16 pinos, caixa para a montagem etc.

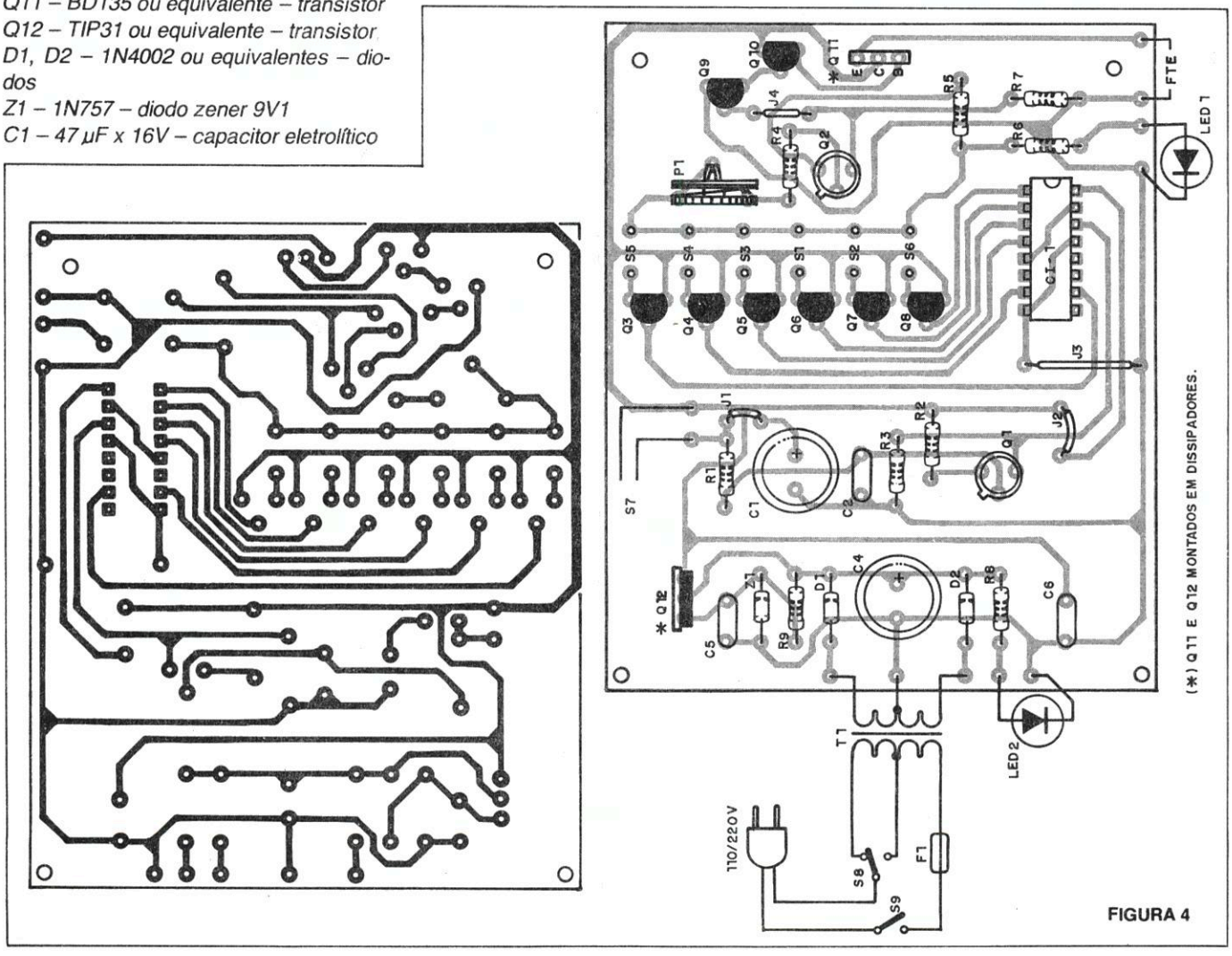


FIGURA 4

METRÔNOMO DE TIMBRE AJUSTÁVEL

Newton C. Braga

Este metrônomo, além de possuir uma faixa de operação bastante ampla, também pode ter o seu timbre ajustado de modo a produzir batidas que vão desde o som seco de dois blocos de madeira até o som ressonante de um sino. Com a escolha dos valores dos componentes podemos fazê-lo imitar o tambor, o bongô ou o surdo.

Na verdade, contrariando os projetos de metrônomos comuns, este não é simples, não só em vista dos recursos, como também em função do volume. De fato, o desempenho deste circuito tem sido apreciado pelo usuário do protótipo que é músico profissional, e que o utiliza há bom tempo.

Conforme os leitores sabem, os metrônomos são instrumentos destinados a marcação do rítmo ou compasso, produzindo uma batida constante e ritmada que deve ser tomada como referência na execução de uma peça. O modelo tradicional de metrônomo mecânico usado por estudantes de música possui uma haste que balança, produzindo um estalido audível em cada oscilação. Pelo deslocamento de um contrapeso nesta haste, podemos variar sua velocidade e, portanto, o rítmo das batidas. Este tipo de metrônomo funciona com corda semelhante a dos relógios. (figura 1)

A finalidade do nosso metrônomo é a mesma, com a diferença que o estalido é mais "sofisticado" e que ele é totalmente eletrônico.

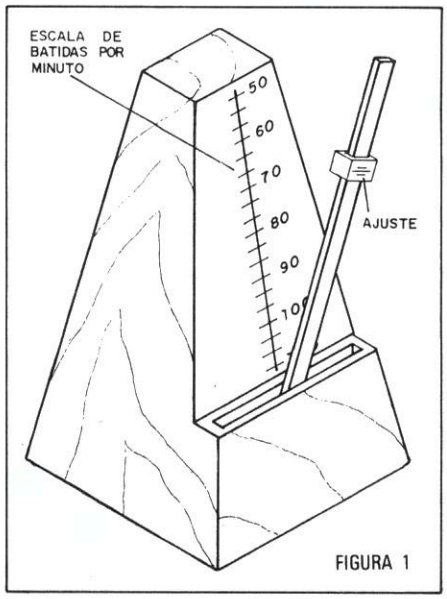


FIGURA 1

O diagrama deste oscilador é dado na figura 2.

Veja que os componentes deste oscilador determina o tipo de som que o metrônomo imita, mas estes devem manter uma certa relação dada em forma de tabela.

Como Funciona

Dividiremos o circuito em três etapas para fazer sua análise. A primeira etapa consta de um oscilador de relaxação que dá os pulsos intervalados ou o compasso básico.

Usamos um oscilador com transistor unijunção para esta finalidade, em vista da faixa de freqüências que ele pode produzir. O controle desta faixa é feito por um potenciômetro e a determinação do seu centro é dada por C1.

Entretanto, o pulso produzido pelo unijunção não é forte, não podendo ser aplicado diretamente a um alto-falante com resultados satisfatórios. Além disso, estes pulsos são agudos, resultando em simples estalidos, mesmo que amplificados.

Para termos um timbre diferente, aplicamos estes pulsos a um oscilador de duplo T que por eles é comandado.

A imitação do instrumento também depende do amortecimento do sinal. Se o sinal for bem amortecido teremos o som seco, enquanto que se o amortecimento for menor o som será ressonante.

O ponteciômetro R8 é usado como controle de amortecimento e, portanto, de timbre neste circuito.

Na figura 3 temos algumas formas de onda encontradas no circuito.

O sinal deste oscilador já corresponde ao efeito que desejamos, mas precisa ainda de uma amplificação adicional.

A terceira etapa consiste portanto num amplificador de dois transistores. Temos uma etapa Darlington para maior simplicidade, mas mesmo assim ela fornece excelente fidelidade e potência num alto-falante de 5 a 10 cm.

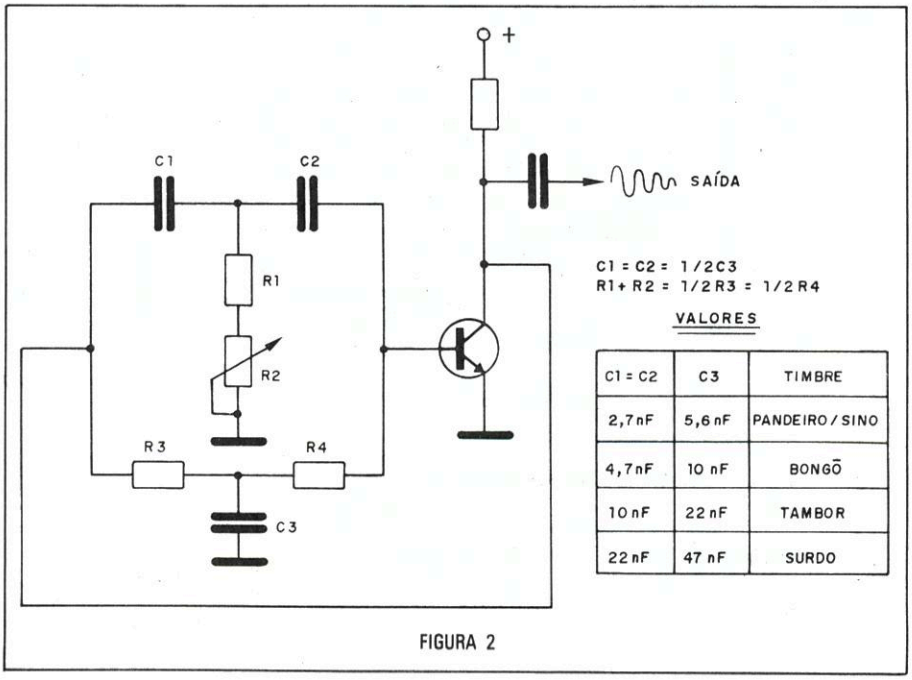
A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 12 a 18V que pode vir da fonte dada na figura 4.

Esta fonte usa um transformador de 9 + 9V ou 12 + 12V, com pelo menos 250 mA de corrente.

Montagem

O circuito completo do metrônomo é dado na figura 5.

Para uma montagem em ponte de terminais temos a sugestão da figura 6.



C1 = C2	C3	TIMBRE
2,7nF	5,6nF	PANDEIRO / SINO
4,7nF	10 nF	BONGÔ
10nF	22nF	TAMBOR
22nF	47nF	SURDO

FIGURA 2

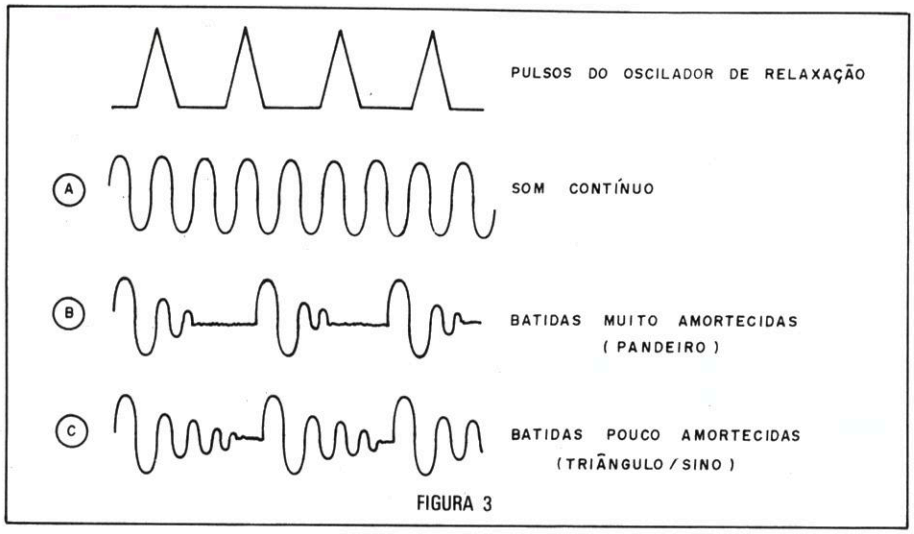


FIGURA 3

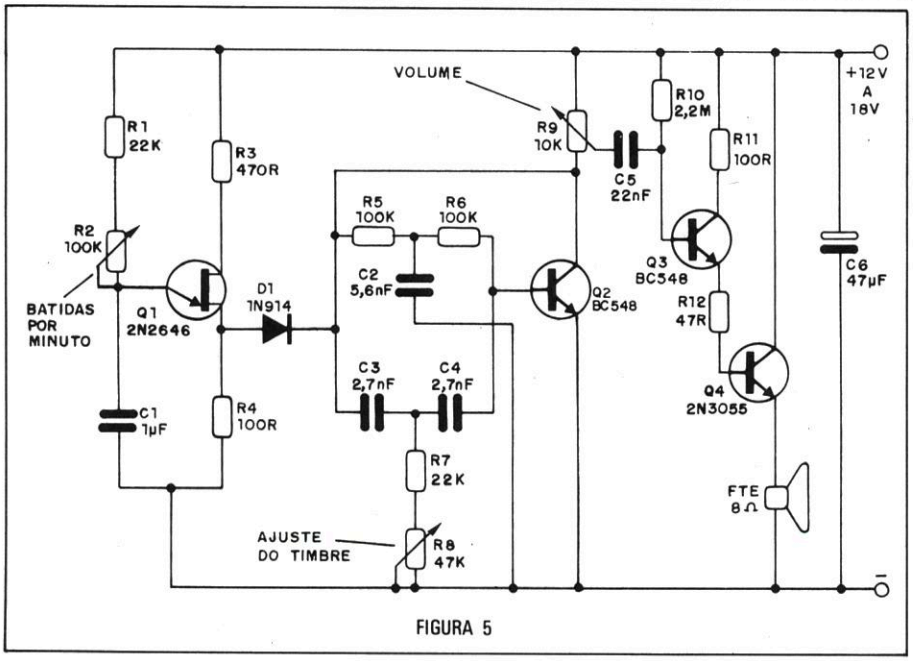


FIGURA 5

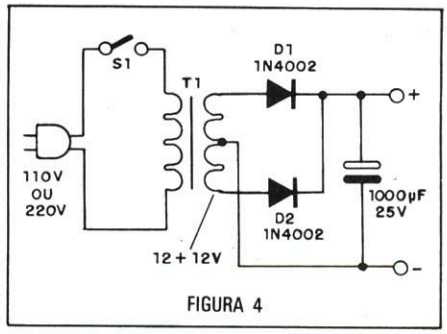


FIGURA 4

Na figura 7 temos a versão em placa de circuito impresso.

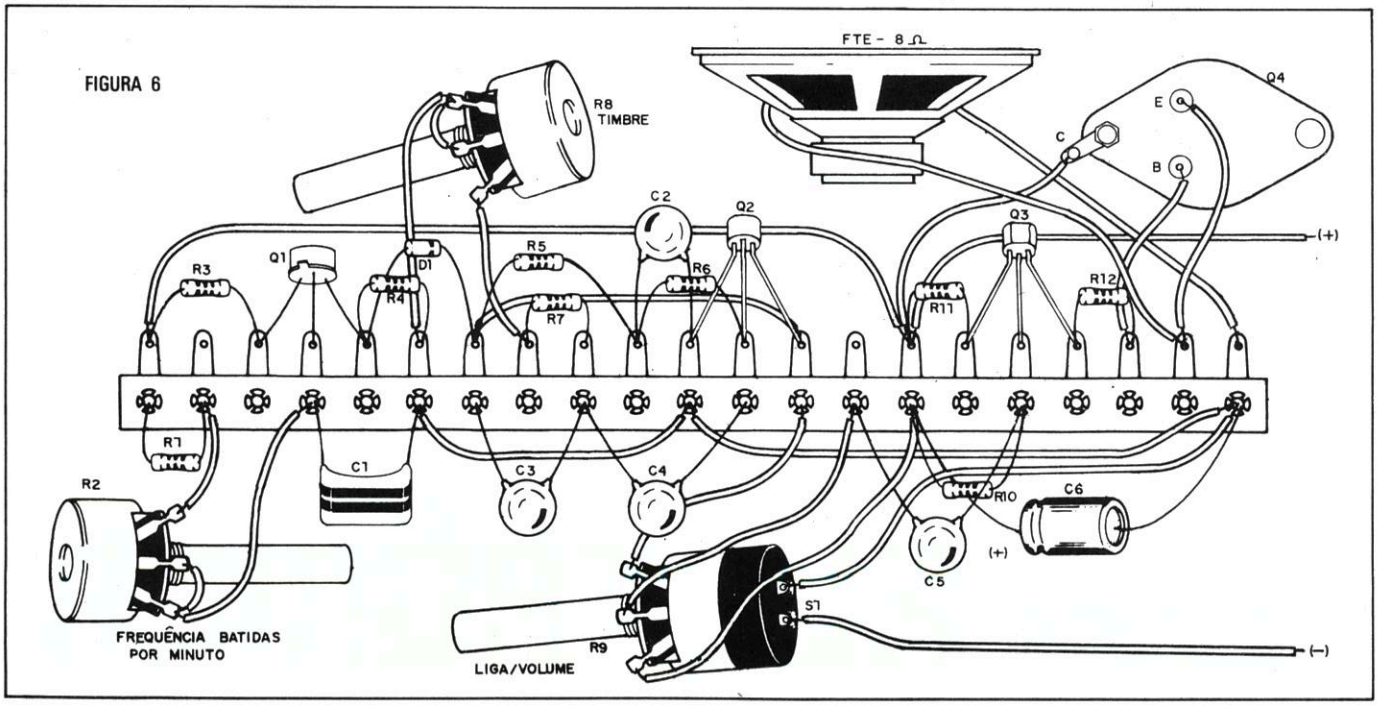
São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados com a montagem:

a) Ao soldar o transistor unijunção observe a sua posição. O mesmo ocorre em relação aos demais transistores. Para o transistor de potência (4) será conveniente montá-lo numa pequena chapinha de metal para facilitar a irradiação de calor. Se a caixa for metálica ela pode ser usada para esta finalidade, desde que isolada, já que o coletor do transistor vai diretamente à alimentação positiva do circuito.

b) O diodo D1 é de uso geral, podendo ser usado o 1N4148 ou 1N914. Observe a polaridade na ligação deste componente.

c) Os potenciômetros são comuns e os valores admitem até pequenas variações se o leitor encontrar dificuldades em obter os recomendados.

d) Os resistores são todos de 1/8W ou 1/4W e os capacitores não eletrolíticos podem ser cerâmicos ou de poliéster, conforme o valor. O capacitor eletrolítico deve ter uma tensão de traba-



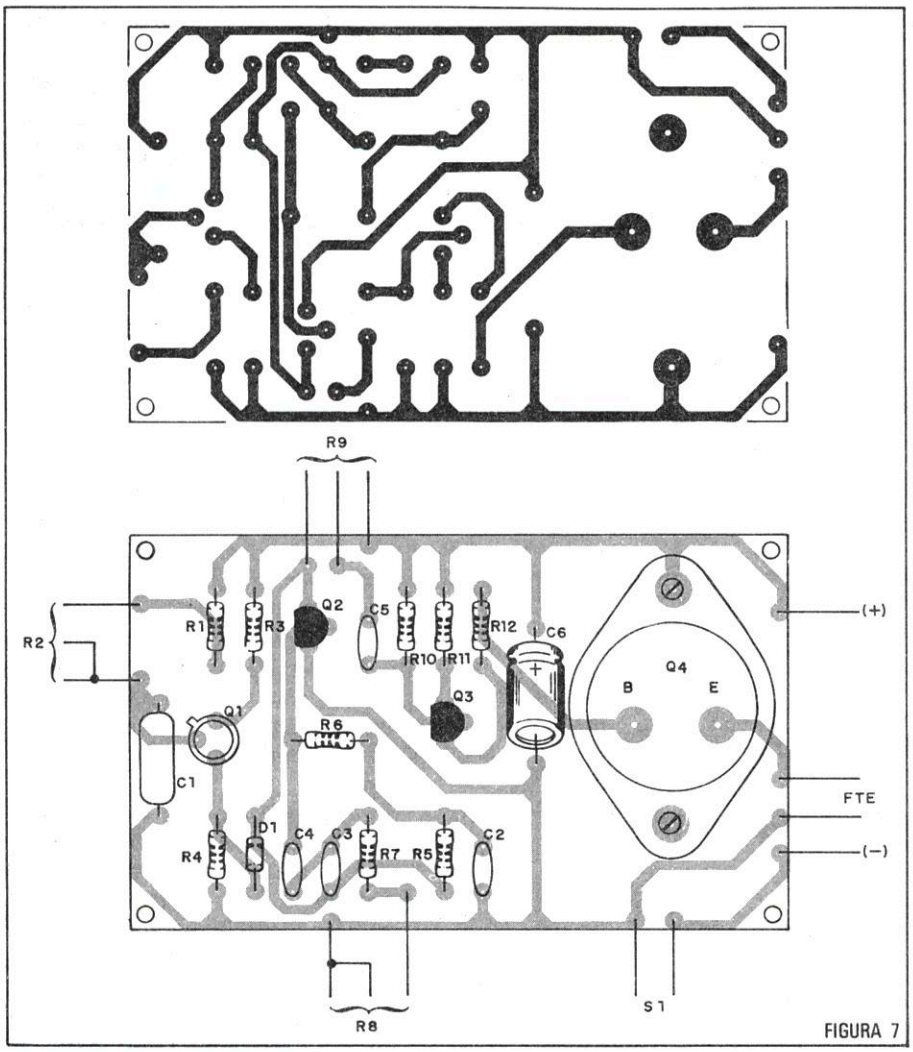


FIGURA 7

lho de pelo menos 25V, e sua polaridade deve ser observada.

e) Para a fonte o transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 9 + 9 ou 12 + 12V com pelo menos 250 mA.

f) O alto-falante pode ser de 5 ou 10 cm com 4 ou 8 ohms de impedância. Os alto-falantes maiores proporcionarão maior rendimento.

Terminando a montagem, o teste de funcionamento é imediato.

Prova e Uso

Para provar basta ligá-lo à rede e abrir o controle de volume depois de acionar o interruptor geral.

Imediatamente devem ocorrer as batidas cuja velocidade pode ser ajustada em R2 e o timbre em R8. Se notar alguma anormalidade siga os seguintes procedimentos:

- Verifique se a tensão de alimentação está entre 12 e 18V. Caso não esteja, veja se o transistor Q4 está em ordem. Desligue sua base e veja novamente a tensão da fonte. Se subir é porque este componente ou Q3 podem estar com problemas.
- Verifique agora se há oscilação em Q1. Para isso ligue a entrada de um amplificador em D1 ou no emissor de Q1. Deve haver a reprodução de pulsos. Se isso não ocorrer, o problema pode estar em Q1 que deve ser testado ou trocado.
- Verifique também se o oscilador de duplo T está em operação. Para isso curto-circuite R7 e ajuste R8 até que ocorra um som contínuo no alto-falante. Se isso não acontecer, esta etapa do aparelho está com problemas.
- Para testar a etapa amplificadora, você pode aplicar o sinal de um injetor no cursor do potenciômetro de volume que é R9.

Lista de Material

Q1 – 2N2646 – trasistor unijunção
Q2, Q3 – BC548 ou equivalentes – transistores de uso geral
Q4 – 2N3055 – transistor NPN de potência
D1 – 1N4148 ou 1N914 – diodo de uso geral
R1, R7 – 22k x 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R2 – 100k – potenciômetro
R3 – 470 ohms x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R4 – R11 – 100 ohms x 1/8W – resistores (marrom, preto, marrom)
R5, R6 – 100k x 1/8W – resistores (marrom, preto, amarelo)
R8 – 47k – potenciômetro
R9 – 10k – potenciômetro
R10 – 2M2 x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, verde)
R12 - 47 ohms x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, preto)
C1 – 1 µF – capacitor eletrolítico ou de poliéster
C2 – 5,6 nF – capacitor cerâmico ou de poliéster (562)
C3, C4 – 2,7 nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster (272)
C5 – 22 nF (223) – capacitor cerâmico ou de poliéster
C6 – 47 µF x 25V – capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, caixa para montagem, cabo de alimentação, botões para os potenciômetros (P1 com escala), fios, solda etc.

Obs.: a calibração dos compassos pode ser feita com a ajuda de um relógio (número de batidas por minuto) ou com a ajuda de um metrônomo tradicional.

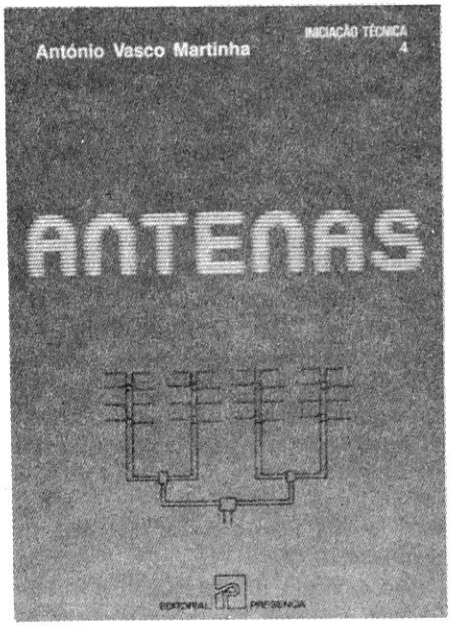
ASSINE A SABER ELETRÔNICA

Publicações Técnicas

FÁBIO SERRA FLOSI

ANTENAS

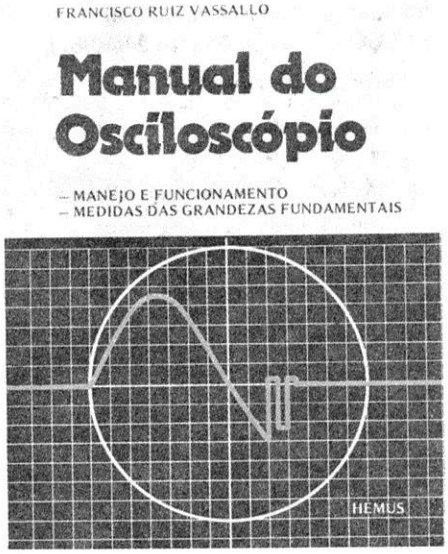
AUTOR – Antônio Vasco Pinto de Magalhães Martinha.
IDIOMA – Português.
EDIÇÃO – 1987.
EDITOR – Editorial Presença Ltda. Rua Augusto Gil, 35 – A – 1000 – Lisboa, Portugal.
FORMATO – 17 X 24cm.
NÚMERO DE PÁGINAS – 106.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 80.
PREÇO – Cz$ 660,00 (em 24/10/87).



CONTEÚDO – Os tipos mais comuns de antenas são analisados de um modo prático, incluindo suas características, sua instalação e as medições principais. Como recurso didático, no desenvolvimento do texto, o autor incluiu alguns problemas resolvidos, para que o leitor possa assimilar melhor a matéria apresentada.
SUMÁRIO – Antenas; mecanismo da irradiação; características gerais das antenas; dipolo de Hertz ou antena de meia onda; influência da terra sobre as antenas; antena Marconi ou antena de quarto de onda; antenas direcionais; diversos tipos de antenas; antenas de radiodifusão; antena fantasma; sistemas de adaptação e acoplamento; medidas relacionadas com antenas; perdas nas antenas; montagem e condução de antenas.
OBSERVAÇÃO – este livro faz parte da coleção INICIAÇÃO TÉCNICA (Volume nº 4).

MANUAL DO OSCILOSCÓPIO

AUTOR – Francisco Ruiz Vassallo.
IDIOMA – Português.
TRADUTOR – Cesar Pontes (do original em Espanhol).
EDIÇÃO – não é citada (reimpressão em 1987).
EDITOR – Hemus Editora Ltda. Rua da Gloria, 312 – CEP – 01510 – São Paulo – SP.
FORMATO – 11 X 15cm.
NÚMERO DE PÁGINAS – 120.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 81.
PREÇO – Cz$ 150,00 (em 24/10/87).



CONTEÚDO – O livro é dividido em duas partes básicas. Na primeira delas o autor apresenta o princípio de funcionamento de um osciloscópio típico, com circuitos valvulados.

Na segunda parte, ele explica as funções de cada controle, entrada e saída do osciloscópio típico. Também foram incluídas as medições básicas, com as respectivas formas de onda, que podem ser realizadas com este tipo de equipamento.
SUMÁRIO – Teoria e funcionamento do osciloscópio; manejo do osciloscópio.

CURSO DE TRANSISTORES CIRCUITOS BÁSICOS

AUTOR – Antônio Vasco Pinto de Magalhães Martinha.
IDIOMA – Português.
EDIÇÃO – 1986.
EDITOR – Editorial Presença Ltda. Rua Augusto Gil, 35 – A – 1000 – Lisboa, Portugal.
FORMATO – 17 X 24cm.
NÚMERO DE PÁGINAS – 94.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 84.
PREÇO – Cz$ 600,00 (em 24/10/87).



CONTEÚDO – O autor apresenta os conceitos fundamentais dos transistores bipolares (PNP, NPN), com o intuito de mostrar aos leitores que estão iniciando os seus estudos na área dos semicondutores, o que são e o que fazem os transistores.
SUMÁRIO – Física do estado sólido, semicondutores; junções PN; transistores de junção; simbologia; circuitos básicos de amplificação; curvas características dos transistores; circuitos equivalentes dos transistores; equação fundamental do transistor; circuitos de

polarização; transistor em altas freqüências; ruído nos transistores.
OBSERVAÇÃO – este livro também faz parte da coleção INICIAÇÃO TÉCNICA (volume nº 3).

MUNDO ELECTRÓNICO

EDITOR – Boixareu Editores S.A. Gran Via de les Corts Catalanes – 594 – Barcelona (08007) – Espanha.
IDIOMA – Espanhol.
EDIÇÃO – setembro de 1987 (nº 176).
FORMATO – 21,5 X 28,5cm.
NÚMERO DE PÁGINAS – 202.
PERIODICIDADE – mensal.
PREÇO DO EXEMPLAR – 525 pesetas.
PREÇO DA ASSINATURA – 84 dólares (11 números, via aérea).
DESCRIÇÃO – Trata-se de uma revista que abrange as várias áreas da Eletrônica, e é orientada aos profissionais (técnicos, engenheiros etc.) que trabalham em indústrias, centros de pesquisa etc.

O grupo Boixareu Editores mantém um concurso com o intuito de estimular a criação de trabalhos técnicos (artigos e livros), denominado PREMIO MUNDO ELECTRÓNICO.

Um outro concurso, chamado PREMIO TRIBUNA DEL INVENTOR – INNOVADOR, tem a finalidade de estimular projetos ou aplicações originais em Eletrônica e Informática (materiais, dispositivos equipamentos, sistemas ou programas de microcomputadores), realizados por pesquisadores espanhóis.



CONTEÚDO – O exemplar que estamos comentando (nº 176) traz uma série de artigos sobre ÁUDIO e VÍDEO, como: TV digital, sistemas de projeção de TV, videodiscos a laser etc.

SUMÁRIO – Evolución de la TV: de lo analógico a lo digital; ventajas de la TV digital: calidad de imagen y nuevas prestaciones; el teletexto espanõl; sistemas de projección posterior de TV; el bus digital doméstico D^2B; sistema de videodisco láser (I); platinos, digitales (DAT): la nueva revolución en el sector de audio; comunicación en un sistema multimicroprocesador; unidades de control síncronas microprogramables: búsqueda y ejecución simultánea de microinstrucciones (y II); mensajeria electrónica (y II): sistemas de transmissión de documentos; optica integrada: acopladores para guiaondas compresión de imágenes mediante codificación de transformados; el mundo de la bioingenieria etc.

MANUAL DO MONTADOR DE QUADROS ELÉTRICOS

AUTOR – José M. Parés Peraire.
IDIOMA – Português.
TRADUTOR – Joshuah de Bragança Soares (do original em Espanhol).
EDIÇÃO – 1978 (reimpressão de 1987).
EDITOR – Hemus Editora Ltda. Rua da Glória, 312 – CEP – 01510 – São Paulo, SP.
FORMATO – 11 X 15cm.
NÚMERO DE PÁGINAS – 233.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 190 (esquemas, tabelas, fotos etc).
PREÇO – Cz$ 260,00 (em 24/10/87).



CONTEÚDO – A instalação de quadros e painéis de comandoé analisada na prática. Entre os vários tópicos tratados pelo autor estão: a simbologia adotada (segundo as normas DIN), os aparelhos de medição (amperímetros, voltímetros, freqüencímetros etc.), os aparelhos de comando e proteção (contatores, interruptores, disjuntores etc.), as principais ferramentas (chave de fendas, alicate, chave inglesa, chave de cubo etc.), o modo correto de utilizá-las e a instalação de quadros e painéis propriamente dita, com vários exemplos práticos.
SUMÁRIO – Generalidades; aparelhagem elétrica; dados mecânicos; ferramentas; traçado de quadros; instalação de quadros elétricos; quadros elétricos; quadros blindados; exemplos práticos de quadros elétricos montados.

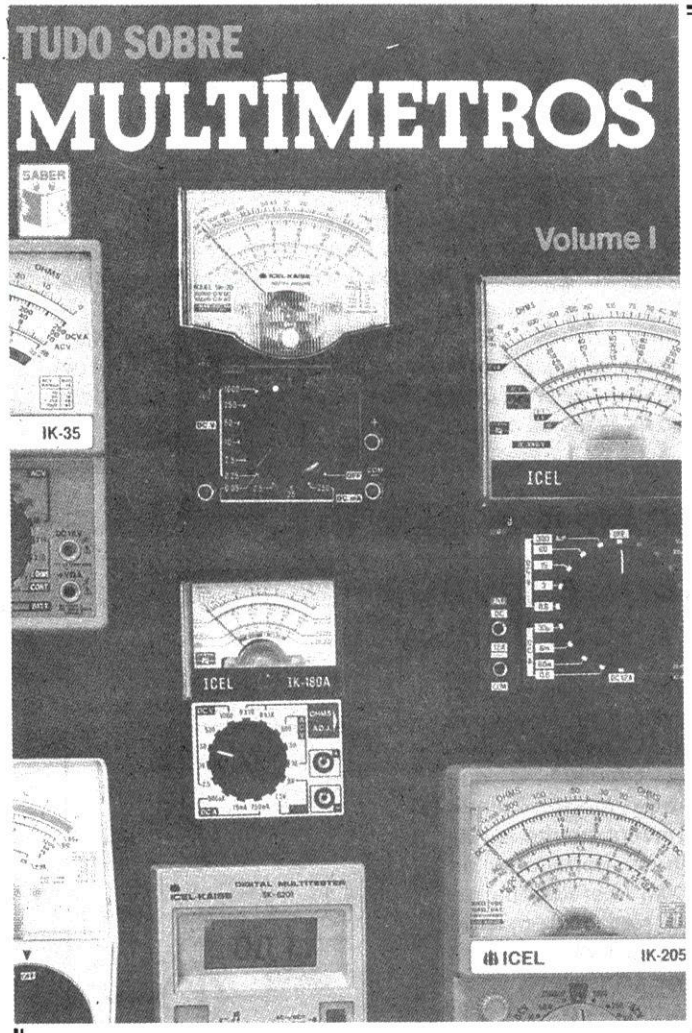
COMPACT DISC PLAYER MAINTEMANCE AND REPAIR (Nº 2790)

AUTORES – Gordon Mc Comb John Cook.
EDITOR – Tab Books Inc. Blue Ridge Summit, PA 17214, U.S.A.
IDIOMA – Inglês.
EDIÇÃO – 1987 (1ª edição, 1ª impressão).
FORMATO – 18,5 X 23,5cm.
NÚMERO DE PÁGINAS – 255.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 200.
PREÇO – Cz$ 1 300,00 (setembro de 1987).
CONTEÚDO – O livro destina-se aos usuários não técnicos, possuidores de aparelhos para reprodução de discos digitais. Nele, mesmo os leitores que não possuem conhecimentos sobre Eletrônica, Técnicos Digitais etc. encontrarão informações úteis sobre a manutenção e pequenos reparos em seus equipamentos.

Para facilitar a localização dos defeitos que podem ser sanados pelo usuário não técnico, os autores incluíram vários fluxogramas (TROUBLE-SHOOTING CHARTs).

No capítulo 10 (CD PLAYER REFERENCE GUIDE) são apresentadas as características principais de inúmeros modelos encontrados no mercado.

Um glossário, com os significados dos vários têrmos técnicos usados nessa área foi incluído no fim do livro.
SUMÁRIO – Introduction to compact disc; how CD players work; compact disc player specifications; the CD environment; tools and supplies for CD player maintenance; general preventative maintemance; CD player first aid; troubles-hooting techniques and procedures; troubleshooting CD player malfunctions; CD player reference guide; appendix A – sources; appendix B – further reading; appendix C – maintenance log; appendix D – soldering tips and techniques; appendix E – charts; glossary.



TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga

O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações.

TIPOS DE MULTÍMETROS
COMO ESCOLHER
COMO USAR
APLICAÇÕES NO LAR E NO CARRO
REPARAÇÃO
TESTES DE COMPONENTES

Centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!
Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!

PREÇO Cz$320,00

Vendas pelo Reembolso Postal Saber
(não será vendido em bancas de jornais)
Preencha a Solicitação de Compra da última página

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES – VOL. IV

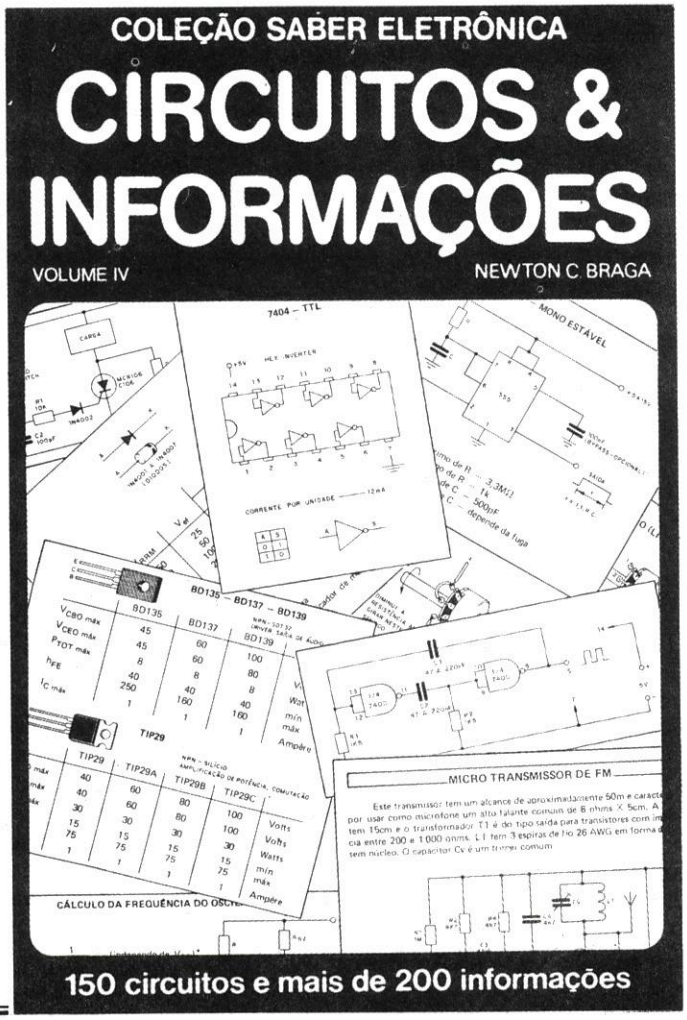
Newton C. Braga

Mais uma coletânea de grande utilidade para o engenheiro, estudantes e hobistas.

CIRCUITOS BÁSICOS
CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES
PINAGENS
FÓRMULAS
TABELAS
INFORMAÇÕES ÚTEIS

Você que já tem os três volumes anteriores (e mesmo que não tem) não pode deixar de adquirir esta importante obra de consulta permanente.

PREÇO Cz$ 185,00



LIÇÃO 29

CURSO DE ELETRÔNICA

Na lição anterior falamos dos diodos zener e dos diodos emissores de luz (leds), dois tipos importantes de diodos com amplas utilidades na eletrônica. Estes diodos não são únicos. Existem muito outros, todos importantes pelas suas possibilidades de aplicações. Nesta lição focalizamos mais diodos. Em primeiro lugar falaremos dos fotodiodos, componentes sensíveis à luz com altíssima velocidade de respostas, e depois dos varicaps que são diodos que, na verdade, funcionam como capacitores e são usados em circuitos de sintonia. Os conhecimentos básicos destes e outros componentes são fundamentais para todos os leitores que devem prestar atenção ao máximo às lições de nosso Curso.

LIÇÃO 29

FOTODIODOS E DIODOS DE CAPACITÂNCIA VARIAVEL

Não é só pelo fato de um diodo conduzir ou não a corrente num sentido que ele é aproveitado na eletrônica. Muitos efeitos que acompanham a circulação de correntes ou polarização inversa de junções semicondutoras são importantes. De tal importância são estes efeitos, que a partir deles dispositivos eletrônicos podem ser criados com amplas aplicações na eletrônica moderna. Dois destes dispositivos serão estudados a seguir.

29.1 – Os fotodiodos

Quando polarizamos uma junção semicondutora (PN) no sentido inverso, conforme mostra a figura 1, nenhuma corrente deve circular.

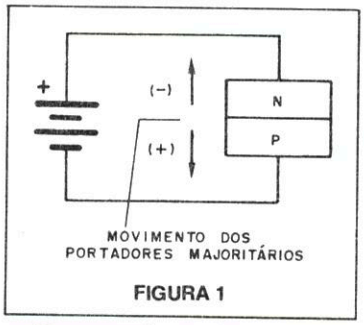


FIGURA 1

Os portadores de carga são "separados" fazendo com que se manifeste uma enorme resistência. Num diodo comum de silício esta resistência inversa pode chegar a milhões de ohms, mas não é infinita.

Por que não é infinita, já que teoricamente nenhuma corrente deve circular? O que ocorre é que mesmo sendo polarizada inversamente, ainda existem alguns portadores de carga que são liberados na região da junção pelo próprio calor ambiente, resultando assim numa pequena corrente inversa, denominada corrente de fuga.

Esta claro que esta corrente aumenta com a temperatura, pois a agitação dos átomos pode liberar mais e mais portadores de carga, aumentando assim a intensidade circulante. (figura 2)

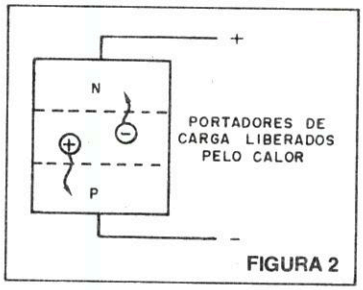


FIGURA 2

Este fato permite que os diodos polarizados inversamente sejam usados como sensíveis sensores de temperatura, como no circuito da figura e que você próprio pode experimentar. (figura 3)

Bafejando sobre o diodo, você observa que o ar quente fará com que a corrente aumente no instrumento indicador.

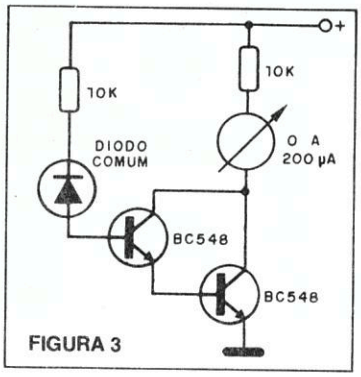


FIGURA 3

No entanto, além do calor, a radiação externa também pode liberar portadores de carga, no caso a luz.

Se fótons incidirem na junção semicondutora com suficiente energia, estes podem liberar portadores de carga fazendo com que a resistência no sentido inverso diminua e assim circule corrente mais intensa. (figura 4)

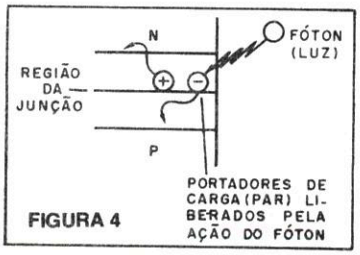


FIGURA 4

Este fato permite que os diodos sejam usados para detectar luz, na forma de componentes denominados fotodiodos.

Basta então dotar o componente de um invólucro trans-

parente ou que possua uma janela para entrada da luz, conforme mostra a figura 5, e utilizá-lo polarizado no sentido inverso.

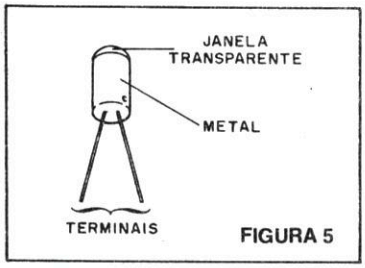


FIGURA 5

Veja você então que a quantidade de portadores de cargas liberados não depende da energia dos fótons, ou seja, de sua cor, mas sim de sua quantidade.

Os fotodiodos são componentes extremamente sensíveis como podemos observar pela sua curva de resposta mostrada na figura 6.

Os fotodiodos possuem um pico de resposta, ou seja, ponto de maior sensibilidade que corresponde a 8 500 Å (Angstrons), o que significa radiação dentro da faixa do infravermelho, e pode "sentir" radiações até menos de 4 000 Å que corresponde ao limite superior da radiação visível, entrando no ultravioleta.

A velocidade de resposta à luz desses componentes é muito grande. É comum encontrarmos componentes com velocidades em torno de 100MHz que são empregados na leitura de cartões e fitas perfuradas ou em tacômetros.

Veja que o diodo funciona polarizado no sentido inverso e que a corrente que obtemos na incidência de luz é da ordem de microampères. Isso significa que circuitos amplificadores de alto-ganho como o da figura 7 devem ser empregados.

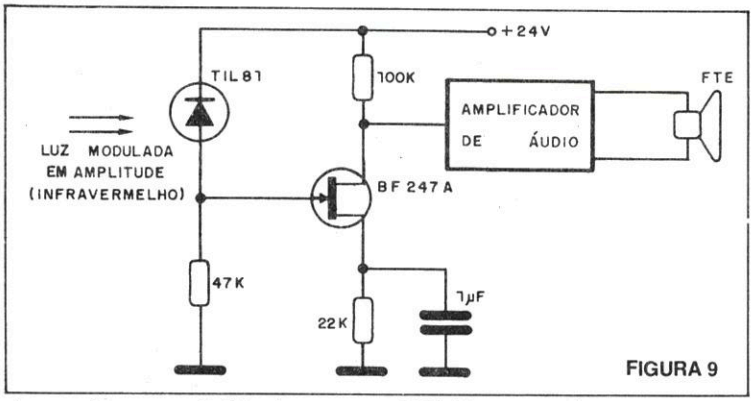


FIGURA 9

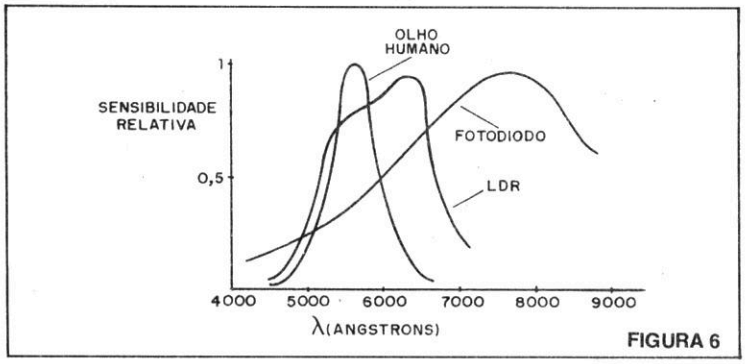


FIGURA 6

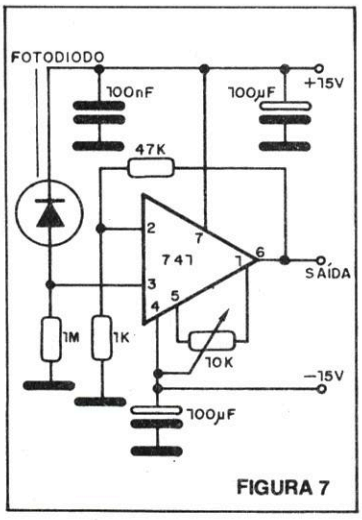


FIGURA 7

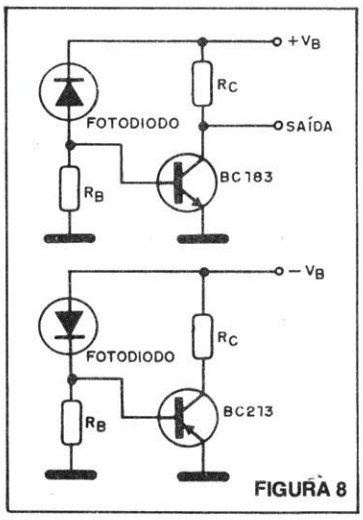


FIGURA 8

29.2 – Aplicações para fotodiodos

Os fotodiodos podem ser usados em diversas aplicações como por exemplo na leitura de cartões perfurados e fitas para computadores, na leitura de código de barras, em tacômetros, sensores de luz e infravermelho, fotômetros etc.

Na figura 8 damos dois circuitos de aplicação para fotodiodos sugerido pela Texas Instruments.

O que diferencia estes circuitos é o tipo de transistor (NPN e PNP) e, portanto, a polaridade do sistema.

Na figura 9 temos um circuito, também sugerido pela Texas Instruments, que trabalha com luz infravermelha modulada.

Este circuito pode ser usado como um link de áudio para a transmissão remota de som de TV, por exemplo, para um par de fones.

Para distâncias elevadas pode ser usado como emissor um diodo laser modulado em amplitude.

CURSO DE ELETRÔNICA

29.3 – Diodos de capacitância variável

Os diodos de capacitância variável ou varicaps são também resultantes dos fenômenos que ocorrem na junção de um diodo quando polarizado no sentido inverso.

Se um diodo está sem polarização inversa, ou seja, submetido a uma tensão nula, conforme mostra a figura 10, as regiões condutoras dos dois materiais são separadas por uma junção não – condutora exatamente como as placas de um capacitor.

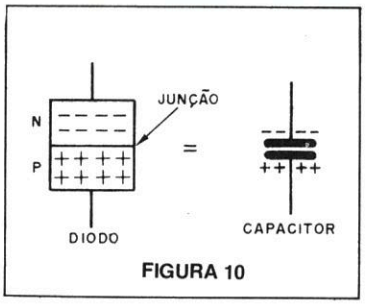


FIGURA 10

A capacitância deste capacitor vai depender tanto da superfície das placas que correspondem aos materiais semicondutores, como da sua separação.

Se aplicarmos uma tensão crescente no sentido de polarizar a junção no sentido inverso, o que ocorre é uma separação cada vez maior dos portadores de carga, aumentando assim a distância entre as armaduras do capacitor, conforme mostra a figura 11.

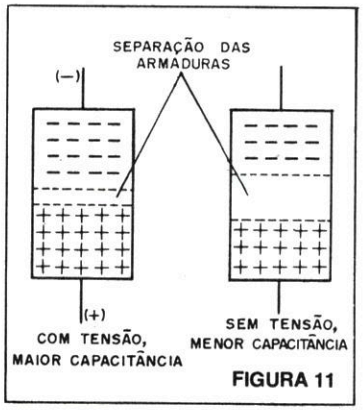


FIGURA 11

Isso significa que a capacitância diminui.

Podemos variar então a capacitância que o diodo apresenta pela aplicação de uma tensão numa determinada faixa de valores. O diodo em questão funciona como um verdadeiro capacitor variável em que se faz a atuação por meio de uma tensão.

Nos circuitos de sintonia o uso destes diodos apresenta inúmeras vantagens, como por exemplo a redução do custo do projeto já que um variável, além de ser um componente caro, é também volumoso, sujeito a problemas de natureza mecânica.

Outra possibilidade de aplicação para o varicap está no fato de que podemos controlar um circuito de alta freqüência através de tensões contínuas. Isso significa que o controle, no caso tradicional de um varicap, não precisa estar próximo à bobina para fazer modificações de sua freqüência, mas pode ser remoto, sem problemas de influências de indutâncias ou capacitâncias parasitas, devido ao próprio fio.

Na figura 12 temos um circuito de aplicação para um diodo deste tipo.

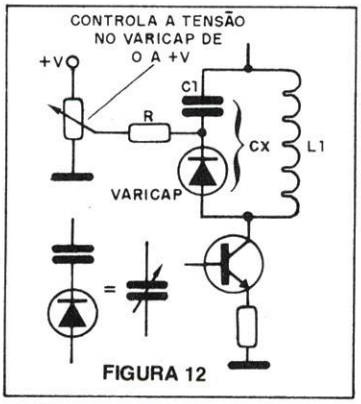


FIGURA 12

Na verdade, os diodos comuns também funcionam como varicaps, mas existem tipos especiais que são projetados de modo a melhorar estas importantes características analisadas.

Aumentando a superfície das junções e utilizando técnicas de fabricação apropriadas, podemos obter diodos que cubram uma ampla faixa de capacitâncias com uma variação de tensão razoável.

Sintonizadores de FM, que normalmente utilizam capacitores de sintonia de valores baixos, utilizam diodos varicaps no seu sistema de sintonia. Isso permite a troca do sistema mecânico de acionamento do variável por um potenciômetro linear comum.

29.4 – Tipos comerciais

Os diodos varicaps disponíveis no comércio são apresentados com a sigla BB. O primeiro B indica que se trata de componente de silício e o segundo que se trata de um diodo de capacitância.

A IBRAPE, por exemplo, fabrica diversos tipos de diodos cujas capacitâncias variam tipicamente entre valores numa relação de até 23/1.

Este valor, a relação Cd em V/V, é a característica mais importante do diodo, pois diz quantas vezes a maior capacitância obtida é maior que a menor capacitância obtida.

Assim, um diodo cuja capacitância mínima seja 1pF e máxima 25pF terá uma relação Cd V/V de 25 vezes.

Além desta característica importante temos ainda a tensão máxima, que pode ser aplicada no sentido inverso (VR), que será dada em Volts. Para os tipos da Ibrape os valores podem ficar entre 12 e 30V.

Os diodos de capacitância variável podem ser usados em modulação? Sim, realmente esta é uma aplicação importante que pode ser facilmente explicada, tomando como exemplo o circuito da figura 13.

A freqüência de operação do circuito é determinada pela bobina L1 e pela capacitância Cx

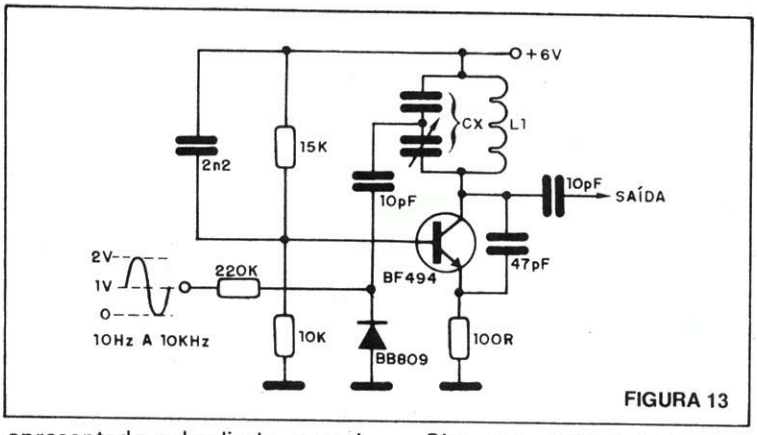


FIGURA 13

apresentada pelo diodo, a qual é função da tensão que o polariza inversamente. Se esta tensão for fixa, teremos uma freqüência fixa sendo produzida pelo oscilador.

No entanto, se aplicarmos uma tensão variável, como por exemplo um sinal senoidal superposto a uma tensão contínua de modo que ela varie conforme mostra a figura 14, o que ocorre é que a freqüência do oscilador correrá entre dois valores determinados pelos máximos e mínimos da tensão alternante senoidal.

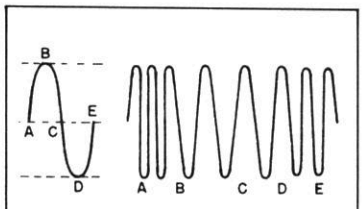


FIGURA 14

Teremos então uma "modulação em freqüência" cujos limites são justamente dados pela amplitude do sinal modulador.

Com uma amplitude de sinal mais elevada podemos fazer com que o oscilador "varra" uma ampla faixa de freqüência, obtendo assim um gerador de varredura de muita aplicação na instrumentação eletrônica.

Tirando dúvidas

– Qualquer diodo é sensível à luz?

Sim, na prática todos os diodos têm sua corrente de fuga alterada pela incidência de luz. Por este motivo é que os diodos são normalmente dotados de invólucros opacos. Estes invólucros impedem que a luz chegue até as junções, causando assim modificações de suas características. Na verdade, todas as junções semicondutoras são sensíveis à luz, o que leva os componente a terem invólucros fechados a prova de luz. Conforme veremos futuramente, podemos ter componentes sensíveis à luz a partir de componentes convencionais simplesmente pela retirada de sua proteção opaca.

– Podemos dizer que um fotodiodo é um "olho eletrônico"?

A palavra olho realmente não cabe ao componente. Veja que um olho como o humano ou mesmo como o de um inseto é uma estrutura complexa, formado por milhares ou milhões de células individuais, cada uma recebendo um ponto de luz ou sombra e que em conjunto formam a imagem. Um único ponto recebido por uma célula não é uma imagem, mas sim uma informação incompleta, digamos um "bit" de informação.

Um fotodiodo é uma simples célula. Para termos realmente um olho precisaríamos aglomerar muitos fotodiodos num feixe e assim obter um conjunto mínimo de informações sobre pontos de claro e escuro que resultariam numa imagem.

Experiência 29
Dependência da corrente inversa com o calor

Esta experiência visa demonstrar como os diodos são sensíveis à temperatura. Polarizando o diodo inversamente faremos um verdadeiro termômetro eletrônico experimental (não faremos ainda experiências com fotodiodos dada a dificuldade de encontrar tais componentes, mas se você possui um, nada impede que monte o mesmo circuito, verificando a ação da luz).

O circuito é mostrado na figura 15.

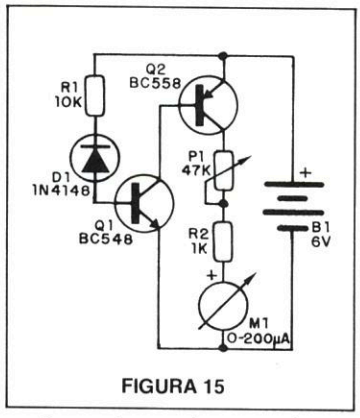


FIGURA 15

Para ele precisamos do seguinte material:

1 transistor BC558
1 transistor BC548
1 VU-meter
1 resistor de 1k
1 resistor de 10k
1 trim-pot de 47k
4 pilhas
1 diodo comum de silício: BA315, 1N4148, 1N914, ou qualquer outro.

Depois de montar o circuito, conforme mostra a figura 16, tomando por base uma ponte de terminais ligue a alimentação e ajuste o trim-pot para que o instrumento marque aproximadamente 1/10 de sua escala.

CURSO DE ELETRÔNICA

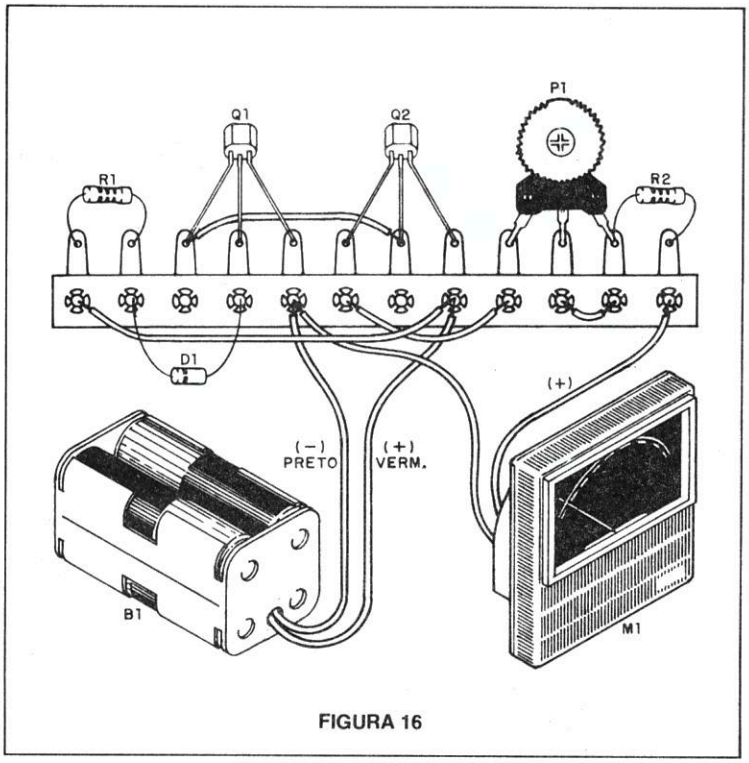


FIGURA 16

Depois, solte um pouco de ar quente de sua boca ou aproxime (sem encostar) a ponta do ferro de soldar do diodo.

A corrente vai aumentar, o que será indicado pelo movimento da agulha do instrumento.

Questionário

1. Um aumento da temperatura provoca aumento ou diminuição da corrente de fuga?
2. Que tipos de junções são sensíveis à luz?
3. De que modo devem trabalhar polarizados os fotodiodos?
4. Um fotodiodo pode reproduzir uma imagem sem recurso adicional?
5. Cite aplicações para os fotodiodos?
6. Num varicap a capacitância é maior com ou sem aplicação de tensão?
7. Qual é a sigla mais comum para os diodos varicaps?

Respostas da lição anterior

1. Polarizados inversamente.
2. Estabilizadores de tensão, fontes, referência de tensão etc.
3. 40mA.
4. Radiação eletromagnética na faixa do infravermelho.
5. Diodos emissores de luz.
6. Arseneto de Gálio.
7. Diretamente.
8. Queima.
9. Sim.

Tabela

Damos a seguir a tabela de diodos de sintonia da Ibrape com suas principais características.

Nº	Tipo	Encaps.	V_R V	C_d a pF	V_R V	Relação C_d a V/V		r_D a Ω	C_d pF	Aplicação
50	BA102	SOD-7	20	20-45	4	> 1,4	4/10	3	20-45	Substituir pelo BB119
51	BB105B	SOD-23	28	2,0-2,3	25	> 4,5	3/25	0,8	9	Substituir pelo BB405B
52	BB105G	SOD-23	28	1,8-2,8	25	> 4	3/25	1,2	9	Substituir pelo BB405G
53	BB106	SOD-23	28	4,0-5,6	25	> 4,5	3/25	0,6	25	Substituir pelo BB809
54	BB109G	SOD-23	28	4,3-6	25	> 5	3/25	0,6	25	Substituir pelo BB809
55	BB112	SOD-69	12	440-540	1	> 15	1/9	1,5	440	Rádio AM
56	BB119	SOD-27	15	20-25	4	> 1,3	4/10	1,5	20-25	CAF em rádio e TV
57	BB130	SOD-69	30	450-550	1	> 23	1/28	2	450	Rádio AM
58	BB204B	SOT-54	30	37-42	3	2,65	3/30	0,4	38	Rádio FM
59	BB204G	SOT-54	30	34-39	3	2,65	3/30	0,4	38	Rádio FM
60	BB212	SOT-54	12	500-620	0,5	> 23	0,5/8	3	500	Rádio AM
61	BB304	SOT-54	30	42-47,5	2	1,65	2/8	0,4	38	Rádio FM
62	BB405B	SOD-68A	28	2-2,3	25	> 4,5	3/25	0,8	9	Bandas IV e V, até 860MHz
63	BB405G	SOD-68A	28	1,8-2,5	25	> 4,3	3/25	1,2	9	Televisão, VHF
64	BB809	SOD-68A	28	4,5-6	25	> 5	3/25	0,6	25	Televisão, VHF
65	BB909A	SOD-68A	30	2,6-3	28	> 12	1/28	1	30	Televisão, VHF
66	BB909B	SOD-68A	30	2,8-3,2	28	> 12	1/28	1	30	Televisão, VHF

OSCILADOR DE FM COM VARICAP

O circuito que apresentamos serve para estudar o princípio de ação de um varicap (diodo de capacitância variável) num circuito oscilador e desenvolver circuitos práticos, como por exemplo um gerador de FM para calibração de rádios ou mesmo um pequeno transmissor de curto alcance.

Newton C. Braga

Conforme estudamos em nosso Curso de Eletrônica, a capacitância apresentada pela junção de um diodo, quando polarizado no sentido inverso, depende da tensão. Com maior tensão temos a menor capacitância e com menor tensão ou tensão nula a maior capacitância.

Conforme mostra a tabela na própria lição, temos muitos tipos de diodos que são usados especificamente para seleção de freqüência em circuitos sintonizados, sendo denominados "varicaps" ou diodos de capacitância variável.

A aplicação de um diodo deste tipo num circuito oscilador, como o que propomos, envolve o conhecimento da maneira de se calcular a freqüência de ressonância de um circuito LC. A fórmula para este cálculo é dada por:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L.C}} \qquad (I)$$

A capacitância C no nosso circuito experimental é dada pelo capacitor C3 (em paralelo com a bobina) mais a capacitância apresentada pelo varicap em série com C1 e que depende da tensão.

Para o caso de C3 em série com a capacitância Cv do varicap, o valor equivalente pode ser dado por:

$$Cx = (C3 \times Cv)/(C3 + Cv) \qquad (II)$$

Fazendo C1 muito maior que a capacitância do varicap no seu ponto de máximo (maior que 10 vezes, por exemplo) podemos desprezar o valor de C1 nos cálculos, o que nos leva que o termo C da fórmula de resonância pode ser aproximado para:

$$C = Cv + C3 \qquad (III)$$

O capacitor C3 pode ser usado para ajustar a faixa, em alguns casos sendo utilizado um trimer.

Pela curva de variação da capacitância do varicap, obtida do fabricante, podemos então chegar ao cálculo da faixa de operação de um oscilador, lembrando que a tensão disponível no projeto variará através de P1 de aproximadamente 0,6 Volts a 6,0 Volts.

Na figura 1 temos esta curva para o caso do diodo BB106 (Ibrape).

Conforme podemos ver, em torno de 0,6V temos uma capacitância máxima da ordem de 38pF e em torno de 6V a capacitância máxima da ordem de 38pF e em torno de 6V a capacitância mínima de 19pF.

Somando o valor a 2p7 temos uma variação de 21,7 a 40,7pF que nos permite calcular a gama de operação do circuito.

Supondo inicialmente que L1 tenha sido obtida para que com 21,7pF tenhamos uma freqüência de 60MHz.

Jogando estes valores na fórmula (I) obtemos L:

$60 \times 10^6 = 1/(2 \times 3{,}14 \times \sqrt{L \times 21{,}7 \times 10^{-12}})$

$\sqrt{L} = 1/(6{,}28 \times 60 \times 10^6 \times 4{,}65 \times 10^{-6})$

$\sqrt{L} = 1/1752{,}12$

$\sqrt{L} = 5{,}7 \times 10^{-4}$

$L = 3{,}25 \times 10^{-7}$

$L = 0{,}325 \times 10^{-6}$

$L = 0{,}325\mu H$

A partir deste valor podemos calcular o limite inferior da faixa, usando para C o valor 40,7pF.

$f = 1/(2 \times 3{,}14 \times \sqrt{0{,}325 \times 10^{-6} \times 40{,}7 \times 10^{-12}})$

$f = 1/(6{,}28 \times \sqrt{13{,}22 \times 10^{-18}})$

$f = 1/(6{,}28 \times 3{,}63 \times 10^{-9})$

$f = 1/(22{,}8 \times 10^{-9})$

$f = 43{,}78 \times 10^6 Hz$

$f = 43{,}78MHz$

O mesmo procedimento pode ser utilizado para se fazer o circuito tratrabalhar na faixa de 88MHz a 108MHz aproximadamente, deixando-se como incógnita adicional o valor de C3 para "adaptar" a faixa ao desejado.

MONTAGEM

O circuito completo do oscilador é mostrado na figura 2.

A montagem pode ser feita numa pequena placa de circuito impresso conforme mostra a figura 3.

A entrada E1 pode ser usada para modulação de um sinal de áudio vindo de microfone ou outra fonte de sinal como por exemplo um oscilador de 1kHz, caso em que o circuito poderia ser usado como gerador de calibração para FM.

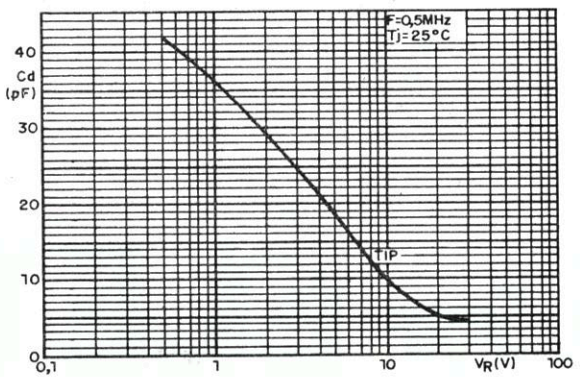


FIGURA 1

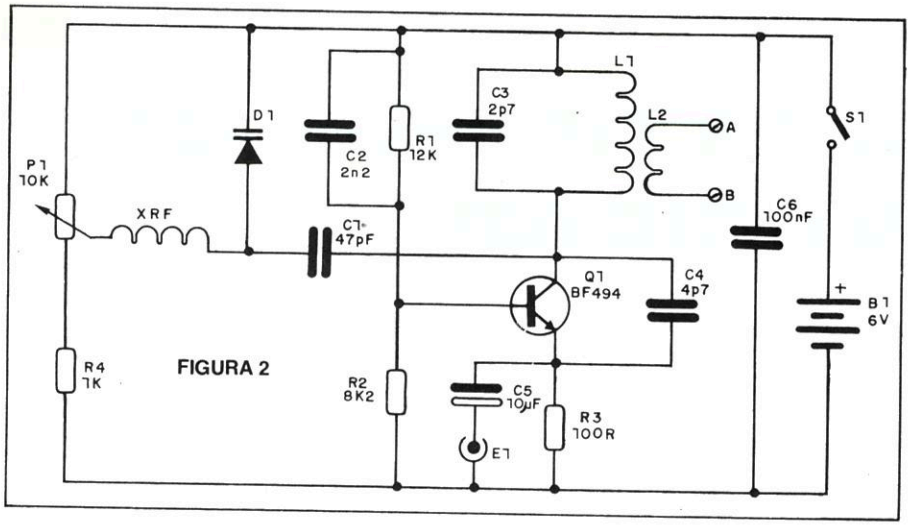


FIGURA 2

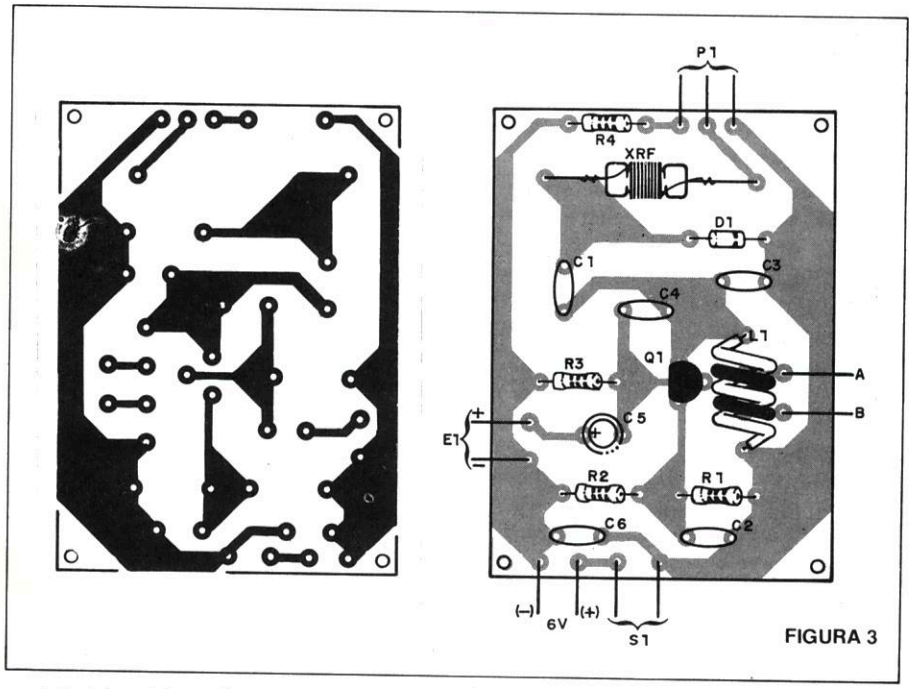


FIGURA 3

A bobina L1, assim como XRF, tem pormenores mostrados na figura 4.

Com as 3 espiras indicadas o circuito terá uma centralização de faixa em torno de 100MHz.

Os capacitores devem ser todos cerâmicos de boa qualidade e os resistores de 1/8 ou 1/4W.

Outros varicaps, conforme os sugeridos na figura 4, podem ser experimentados e, em último caso, até um diodo comum como o 1N4002 ou 1N4148 funcionará, porém com menor faixa de sintonia.

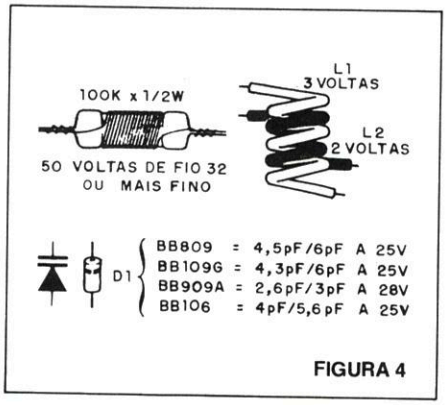


FIGURA 4

PROVA E USO

Basta sintonizar nas proximidades um receptor de FM que tenha a freqüência de operação prevista para o oscilador.

Pode haver ou não sinal de áudio na entrada E1. Um microfone de cristal ou mesmo um pequeno alto-falante serve para experiências.

Ajusta-se a freqüência de operação do oscilador no trim-pot P1 de 10k.

Se não houver a cobertura esperada, pode-se alterar a bobina L1.

Observe que L2 é enrolada de modo a penetrar em L1. Podemos ligar o ponto B à terra e A a uma antena telescópica para irradiar o sinal a uma distância de até 30 metros. Para ajustes de receptores, podemos usar em B um simples pedaço de fio de uns 10 ou 20cm como antena.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BF494 ou equivalente – transistor de RF
D1 – diodo varicap (ver texto)
P1 – 10k – trim-pot
L1, L2 – bobinas com fio grosso (18 ou 20) e 1cm de diâmetro (ver texto)
XRF – choque de RF (ver texto)
S1 – interruptor simples
B1 – 4 pilhas pequenas
E1 – jaque de entrada de áudio
C1 – 47 a 100pF – capacitor cerâmico
C2 – 2n2 – capacitor cerâmico
C3 – 2p7 – capacitor cerâmico (1 a 10pF)
C4 – 4p7 – capacitor cerâmico
C5 – 10µF x 6V – capacitor eletrolítico
C6 – 100nF – capacitor cerâmico
R1 – 12k – resistor (marrom, vermelho, laranja)
R2 – 8k2 – resistor (cinza, vermelho, vermelho)
R3 – 100 ohms – resistor (marrom, preto, marrom)
R4 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas, fios para as bobinas, resistor de 100k x 1/2W para XRF, fios, solda etc.

ASSINE A SABER ELETRÔNICA

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		91		103		115		125		135		147		158		168		178	
52		70		92		104		116		126		136		148		159		169		179	
59		71		93		105		117		127		137		149		160		170		180	
60		77		94		106		118		128		138		150		161		171			
61		79		95		109		119		129		139		151		162		172			
62		81		97		110		120		130		140		152		163		173			
63		82		98		111		121		131		141		154		164		174			
64		83		99		112		122		132		142		155		165		175			
65		89		101		113		123		133		143		156		166		176			
68		90		102		114		124		134		144		157		167		177			
Rev. Exp. e Brinc. com Eletrônica Junior						2		6		11		15		17							
						3		9		13		16		18							

ATENÇÃO: pedido mínimo 5 revistas.

181

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

QUANT.	REF.	TÍTULO DO LIVRO	Cz$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cz$330,00.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

QUANT.	PRODUTO	Cz$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cz$330,00.

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data ____/____/ 198__ 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

LIVROS TÉCNICOS

POR REEMBOLSO POSTAL

INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL
Harold E. Soisson
687 pg. – Cz$ 1.826,00
Sistemas e técnicas de medição e controle operacional.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA – Inglês/Português
Giacomo Gardini – Norberto de Paula Lima
480 pg. – Cz$ 1.400,00
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE
Don Inman – Kurt Inman
300 pg. – Cz$ 920,00
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple 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.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS
Francisco Ruiz Vassallo
224 pg. – Cz$ 380,00
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

ENERGIA SOLAR – Utilização e empregos práticos
Emílio Cometta
136 pg. – Cz$ 341,00
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

MANUAL COMPLETO DE VIDEOCASSETE (Manutenção e Funcionamento)
John D. Lenk
358 pg. - Cz$ 710,00
O autor dá um sistema prático e simplificado de manutenção e operação de uma amostra significativa dos gravadores de videocassetes, tanto no sistema Beta como VHS. Com quase 300 ilustrações, concentra-se num método básico padronizado de manutenção e diagnóstico, descrevendo os fundamentos da gravação de TV e de fita, aplicados aos aparelhos de videocassete. As descrições incluem muitos exemplos das ferramentas especiais e acessórios necessários aos vários modelos de VCR.

TRANSCODER
Eng. David Marco Risnik
88 pg. – Cz$ 550,00
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 estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte teórica 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$ 240,00
Manuais, publicações técnicas e livros em inglês podem ser muito melhor entendidos com a 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 pg. – Cz$ 870,00
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 ajuste e calibração (quando necessárias) etc. Cinqüenta e dois deles são acompanhados de um "lay-out" 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 índice temático (classificação por grupos de aplicações).

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias)
Sergio Garue
298 pg. – Cz$ 560,00
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, enfatizando a análise de circuitos e tecnologia das estruturas integradas mais comuns.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA
Victor F. Veley – John J. Dulin
502 pg. – Cz$ 715,00
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 um formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO
Gino Del Monaco – Vittorio Re
511 pg. – Cz$ 655,00
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.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)
Gianfranco Figini
202 pg. – Cz$ 485,00
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.

A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL
Dave Westgate
120 pg. – Cz$ 180,00
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 EM CORES
Werner W. Diefenbach
120 pg. – Cz$ 790,00
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 incialmentes 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.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA
Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. – Cz$ 420,00
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.

GUIA DO PROGRAMADOR
James Shen
170 pg. – Cz$ 580,00
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 APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.

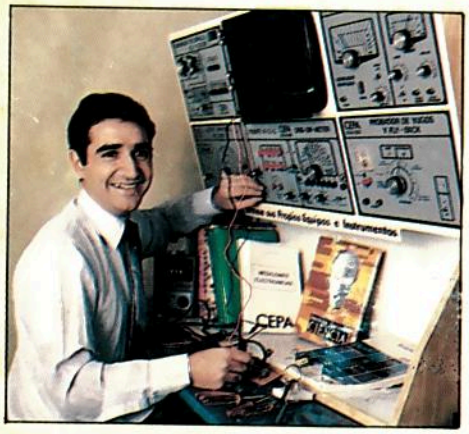


GANHE ALTOS SALÁRIOS E TENHA UM FUTURO GARANTIDO.

SEJA UM PROFISSIONAL EM ELETRO-

ELETRÔNICA

RÁDIO • ÁUDIO • TV • FM • TV A CORES • ELETRÔNICA INDUSTRIAL
Montagens • Instalações • Consertos • Projetos Eletro-Eletrônicos
Industrialização e Vendas de Serviços, Aparelhos e Instrumentos





TUDO PARA VOCÊ



CAPACITE-SE DE UMA VEZ E PARA SEMPRE

Seja um Profissional Capacitado, solidamente Treinado, ganhando ALTOS SALÁRIOS em grandes Empresas, estudando no mais FÁCIL, MODERNO, COMPLETO, PRÁTICO E EXCLUSIVO "Método Autoformativo com Seguro Treinamento e Elevada Remuneração" (MASTER) de Ensino Livre à Distância. O Sistema MASTER permite que você estude sem sair de casa e também tenha opcionalmente, Aulas Práticas nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA e de importantes Empresas, obtendo assim uma formação técnica, tornando-se um Profissional de alto nivel.

TODA A ELETRO-ELETRÔNICA EM 4 ETAPAS:

Durante o Curso em ELETRO-ELETRÔNICA, você receberá 12 Remessas de Materiais Didáticos por Etapa, mais 4 Convites para intensas Aulas Práticas em nossas Oficinas e Laboratórios. Uma vez formado em cada Etapa, você terá direito a Treinamento Extra e Receberá seu Certificado de Estudos e uma BOLSA DE ESPECIALIZAÇÃO em uma das Empresas, com as quais mantemos acordo.

Convidamos a visitar a Escola e conhecer nossas Instalações, em horário comercial de 2ª a sábado.

Instituto Nacional CIÊNCIA

PARA SOLICITAR PESSOALMENTE
AV. SÃO JOÃO, 253 (CENTRO)
PARA MAIS RÁPIDO ATENDIMENTO SOLICITAR PELA:
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01051 - SÃO PAULO - SP

SE

INC SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.
(Preencher em Letra de Forma)

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: ____

CEP: _____ Idade: _____

O CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA INCLUI:

O mais completo Material Didático, compreendendo mais de 400 textos de Estudos e Consultas, fartamente ilustrados e com uma infinidade de Práticas, Instalações e Consertos • 140 Circulares Técnicas • 30 Manuais Técnicos de Empresas • 28 Pastas de Trabalhos Práticos, compostas por mais de 6.000 páginas.
Além disso, você recebe para praticar em casa os seguintes Materiais Técnicos: • 24 Ferramentas • 1 Super Kit Experimental Gigante "MULTIPRÁTICA EM CASA", para você Montar, Testar e Fazer Funcionar: Osciladores, Amplificadores, Rádios, Instrumentos, etc. • 1 Gravador K-7 acompanhado de 6 fitas • 2 Instrumentos Analógicos • 1 Laboratório de Placas de C.I. • 6 Alto-Falantes e Tweeters • 12 Caixas Plásticas e Metálicas para seus instrumentos • 1 Gerador de AF e RF • 1 Multimetro Digital • 1 Gerador de Barras para TV "MEGABRÁS" • 1 TV a Cores COMPLETO.
E mais: Kits e Prêmios fora da Programação do CIÊNCIA e Presentes oferecidos por Empresas que apoiam nossa Obra Educacional e Tecnológica.

TODO ALUNO DO "TES" TEM DIREITO A:

- Receber em datas e Remessas certas, as **Ferramentas, Kits, Instrumentos, Materiais** para seu Treinamento em casa e no CIÊNCIA
- Participar, **GRATUITAMENTE** de **AULAS PRÁTICAS,** com o auxílio de renomados professores nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA
- Aprender, trabalhando com APARELHOS DE TODAS AS MARCAS
- Assistir a Palestras ministradas por Engenheiros de Importantes Empresas
- Estágios remunerados em indústrias Eletro-Eletrônicas
- no TREINAMENTO FINAL, ao formar-se em Técnico em Eletrônica Superior (TES), você terá GRÁTIS: Hospedagem, Refeições, Passeios e Visitas à Empresas

BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Os resultados desta CARREIRA TÉCNICA estão Legalmente Garantidos. Faremos de você um Profissional Executivo em Eletrônica Superior, altamente remunerado, conquistando um alto padrão Sócio-Econômico.
Para que nossa OBRA EDUCACIONAL se cumpra com perfeição, entregamos os valiosos Kits, Equipamentos, Textos e Manuais Técnicos de importantes Empresas: CEPA • CETEISA • ELECTRODATA • FAME • GENERAL ELECTRIC • HASA • HITACHI • KIURITSU • MEGABRÁS • MOTOROLA • NIGMAR • PANAMBRA • PHILCO • PHILIPS • R.C.A. • RENZ • SANYO • SHARP • SIEMENS • SONY • TAURUS • TEXAS • TOSHIBA e outros. As mais famosas BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO para os Graduados com Estágios em Empresas e no CEPA.
Esta magnifica OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes instituições, Empresas e Centros de Pesquisa brindam com tanto entusiasmo ao INC, pelo sólido prestigio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.

ATENÇÃO ESPECIAL PARA PAIS E EMPRESAS:

Enviamos Relatórios Mensais da Evolução nos Estudos, Práticas e Treinamentos Extras de seus Filhos ou Funcionários.