

ELETRÔNICA

TOTAL



Nº 87 - Nov/Dez/02
Brasil R\$ 7,60
Europa € 4,30

Service

Sinal de
croma nos
videocassetes

Música

Bongô
Eletrônico



Controle para casa inteligente



Fotos Aéreas

Aprenda a montar um kit automático
para fotos panorâmicas



Experimentos com fontes
alternativas de energia



LITERATURA TÉCNICA

TELEFONIA E CABEAMENTO DE DADOS

Autor: Valter Lima - 216 pág.

Existe diferença entre os cabos de uma rede ponto a ponto e de uma rede cliente servidor? Como ligar uma extensão de um ramal ou linha telefônica? Como contar os pares de um cabo telefônico e identificar uma linha entre as várias instaladas em um edifício residencial ou comercial? Quais são os acessórios e ferramentas do instalador de redes telefônicas e de computadores, e como utilizá-los? Estes são apenas alguns dos temas tratados neste livro, que abrange desde os princípios básicos de telefonia fixa até a instalação e programação de uma central telefônica de PABX, além de técnicas de manutenção e dos principais tópicos e dicas para instalação de uma rede de dados e conexão com a Internet.

Telefonia e Cabeamento de Dados



R\$ 40,00

MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS

Autor: Edson D'Avila - 240 pág.

Este livro contém informações detalhadas sobre montagem de computadores pessoais. Destina-se aos leitores em geral que se interessam pela Informática. É um ingresso para o fascinante mundo do Hardware dos Computadores Pessoais. Seja um integrador. Monte seu computador de forma personalizada e sob medida. As informações estão baseadas nos melhores produtos de informática. Ilustrações com detalhes irão ajudar no trabalho de montagem, configuração e manutenção. Escrito numa linguagem simples e objetiva, permite que o leitor trabalhe com computadores pessoais em pouco tempo. Anos de experiência profissional são apresentados de forma clara e objetiva.



R\$ 46,00

PROCESSADORES Intel

Autores: Renato Rodrigues Paixão e Renato Honda - 176 pág.

O objetivo principal deste livro é apresentar a evolução dos Microprocessadores da Família Intel, partindo do processador 4004 até o Pentium III, e as tecnologias introduzidas com eles, tais como: MEMÓRIA CACHE, MMX, EXECUÇÃO DINÂMICA, DIB, AGP, entre outras. São apresentadas também as características técnicas de Chipsets, Memórias DRAM e comparações de desempenho entre os processadores, levando-se em conta os três vetores (INTEGER, FP e MULTIMEDIA), tornando o livro uma excelente fonte de informação e também auxiliando na escolha adequada de processadores, memórias e chipsets para a aquisição de PCs, ou especificação de Hardware para consultores ou departamentos técnicos.



R\$ 29,90

Redes de Alta Velocidade Cabeamento Estruturado

Autor: Vicente Soares Neto, Adelson de Paula Silva e Mário Boscato C. Júnior - 304 pág.

As redes de alta velocidade somente poderão ter sucesso, suportadas pela tecnologia de Cabeamento Estruturado. Este livro, pela sua própria concepção, não tem por objetivo um caráter conclusivo, mas sim possibilitar aos profissionais da área, estudantes e professores uma linha de aprendizado básico e sistemático sobre o assunto. Na sua essência, o livro abrange de forma atual a teoria básica para o Cabeamento Estruturado, os pontos relativos ao planejamento e projeto, bem como os cuidados que devem ser tomados quanto à instalação, operação e manutenção desses sistemas

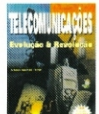


R\$ 55,00

Telecomunicações Evolução e Revolução

Autor: Antonio Martins Ferrari - 328 pág.

O principal objetivo do autor com este livro é ampliar os conhecimentos dos leitores sobre Telecomunicações, tornando acessíveis os principais conceitos e idéias. Parte de um breve resumo da evolução histórica das telecomunicações e se desenvolve agregando progressivamente ingredientes com maiores detalhes. Abrange: Telefografia, Telex, Telefonia, Rede Telefônica, Tráfego, Central Comutadora, Sistemas Eletromecânicos e Híbridos, Ambiente de Rede, Evolução do SPC, Multiplexação, Tarifação, Projeto de Rotas Ópticas, Telefonia Móvel, Telefones sem fio, ISDN e Internet, Comunicações Empresariais, Terminais Telefônicos, CATV entre outros.



R\$ 58,00

SABER MARKETING DIRETO

NOVO TELEFONE

PEDIDOS: Disque e Compre **(11) 6195-5330**, no site www.sabermarketing.com.br ou verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

Preços Válidos até 10/12/2002

[REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL]

EDITORIAL

A operação de casas inteligentes tem atraído a atenção de engenheiros, técnicos e os usuários que cada vez mais solicitam novas implementações em suas casas.

O que basicamente era feito, se relacionava a área de segurança e uma ou outra coisa. Agora com a escalada da Banda Larga que fica mais fácil de se obter nas maiores cidades brasileiras, certas sofisticações poderão ser instaladas. O nosso escopo é paulatinamente ir desvendando, com montagens práticas, estas novidades para que em breve o leitor possa montar o seu "sistema de Casa Inteligente", controlável até por Internet.

Nesta edição publicamos mais um projeto desta área que é o "Controle para Casa Inteligente" além dos outros artigos que esperamos atender ao leitor.

Contribua conosco dando a sua opinião ou até mesmo com artigos de sua autoria, para que possamos fazer uma revista cada vez melhor.

ÍNDICE

Controle para Casa Inteligente	2
Experimentos com Fontes Alternativas de Energia	9
Luz de Energia de Nicad	15
Protetor de Computadores	20
Sinal de Croma nos Videocassetes	24
Repelente Ultrassônico	29
Alarme de Falta de Energia	31
Ponte de Wheatstone	35
Spot de Efeitos Especiais para Games no PC	38
Receptor Regenerativo de Válvula	42
Conheça os SCRs	45
Bongô Eletrônico	47
Práticas de Service	50
Foto "Aérea" Automática	57
Seção do Leitor	63

Editora Saber Ltda.
Diretores
 Hélio Fittipaldi
 Thereza M. Ciampi Fittipaldi

Revista Eletrônica Total
 Editor e Diretor Responsável
 Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
 Newton C. Braga

Publicidade
 Eduardo Anion - Gerente
 Ricardo Nunes Souza
 Carla de Castro Assis
 Melissa Rigo Peixoto

Conselho Editorial
 Luiz Henrique Correia Bernardes
 Pedro Medo
 Newton C. Braga

ASSINATURAS

www.sabreletronica.com.br
 fone/fax: (11) 6195-5335
 atendimento das 8:30 às 17:30 h

Impressão
 WRoth

Distribuição
 Brasil: DINAP
 Portugal: MIDESA

ELETRÔNICA TOTAL
 (ISSN - 0103 - 4960) é uma publicação bimestral da Editora Saber Ltda. Redação, administração, assinatura, números atrasados, publicidade e correspondência:
 R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil. **Tel. (11) 6195-5333**

Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP.
 Empresa proprietária dos direitos de reprodução:

EDITORA SABER LTDA.

Associada da:
ANER - Associação Nacional dos Editores de Revistas.

ANER

ANATEC - Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

ANATEC
 PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

www.anatec.org.br

e-mail: a.leitor.eletronicatotal@editorasaber.com.br

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, ou e-mail (A/C do Departamento Técnico). São tomadas todas as cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmente nas montagens, pois tratam-se de projetos experimentais. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto ou desenho, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

Controle para casa inteligente



Márcio José Soares

INTRODUÇÃO

A operação de "Casas Inteligentes" tem atraído a atenção de engenheiros e técnicos. Muitas Feiras de utilidades domésticas, informática e automação já vêm demonstrando equipamentos capazes de controlar vários recursos domésticos. Em julho de 2002, a revista Eletrônica Total voltou às bancas, reformulada e com novas idéias e colaboradores. A matéria de capa, de autoria de Pedro A. Medoe, demonstrou uma casa totalmente automatizada e também como preparar um pequeno circuito experimental para controlar até 8 saídas através da porta paralela de um PC para algumas experiências.

Neste artigo, propomos uma ampliação das possibilidades de controle apresentadas com a montagem de um pequeno circuito, que permitirá controlar até 16 portas de saída e 16 portas de entrada através da porta paralela de um PC e um programa instalado no mesmo.

O CIRCUITO

O esquema elétrico pode ser visto na **figura 1**. Utilizamos apenas 4 circuitos integrados da série TTL para o desenvolvimento do nosso protótipo.

Para as saídas temos dois "Buffers/Latches" de oito bits (74LS573) e para as entradas temos dois multiplexadores 74LS151. Assim, podemos implementar as 16 saídas e 16 entradas (16 bits) com a soma dos dois buffers e dois multiplicadores, respectivamente.

SAÍDAS

Os dois 74LS573 recebem através da via de dados da porta paralela, pinos 2 a 9 da LPT (D0 a D7) um byte que conterá as "portas" que desejamos ligar ou desligar. Um "1" no bite liga e um "0" desliga. O programa, então, habilita o CI referente a "transportar a informação" (pinos 2 a 9 do CI) à porta que desejamos (pinos 12 a 19 do CI): o CI₁ controla os primeiros 8 bits e CI₂ os 8 últimos. Essa "habilitação" é feita através do pino 11 deste CI. Quando em "1", ele transporta a informação contida em sua via de entrada para seu buffer de saída. Mesmo que o pino 11 receba um "0" após o transporte, a informação continuará no buffer e as portas manterão seu estado de acordo com a última informação passada.

O leitor pode observar que a habilitação dos CI₁ e CI₂ é feita através da porta paralela, no endereço de

controle (37AH para LPT1). Para isso utilizamos os pinos 1 e 14 da porta paralela, respectivamente, "Strob" e "AutoFeed". Estes pinos trabalham com lógica invertida, ou seja, se desejamos o estado lógico "1" em um deles, devemos na verdade "levá-los" ao estado lógico "0", e vice-versa.

ENTRADAS

As entradas são compostas de 2 "MUX" 74LS151 (CI₃ e 4). Este circuito integrado permite "multiplexar" até 8 bits de entrada (pinos 1 a 4 e 12 a 15) em um único bit de saída (pino 5). Isso é feito através do endereçamento do bit de entrada que desejamos ler (pinos 9, 10 e 11). Podemos notar, então, que basta colocar na via de dados da porta paralela o endereço do bit que desejamos ler (00H a 07H) e habilitar o 74LS151 referente (pino 7). O CI irá colocar o bit de entrada no bit de saída e, conseqüentemente, no endereço de "Status" (379H) da porta paralela através dos pinos 15 e 13 ("Select Out" e "Error"), para CI₃ e CI₄, respectivamente.

A habilitação destes CIs, é feita através dos pinos 16 e 17 ("Init" e "Select In"). O pino 16 trabalha com lógica normal e os pinos 13, 15 e 17 com lógica invertida, já explicada.

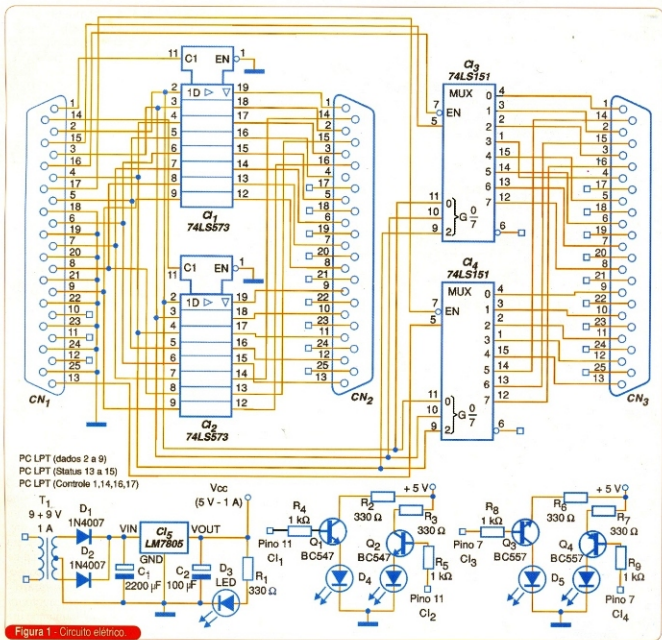


Figura 1 - Circuito elétrico.

Convém lembrar que os pinos 13 e 15 são entradas, e podemos apenas ler seu conteúdo. Não se pode escrever nestes pinos.

O circuito conta ainda com uma fonte própria, com capacidade de fornecer até 1 ampère. Isto é mais que suficiente para o circuito, pequenas "cargas" externas e/ou "drivers" complementares.

O circuito também conta com LEDs bicolores para indicação visual da "porta" em operação. Em nosso protótipo selecionamos a cor vermelha para o primeiro byte, tanto da entrada

como da saída, e a cor verde para o segundo byte.

Toda a operação deste circuito é feita através do programa "MULTI PORTAS.EXE" (figura 2) desenvolvido em DELPHI. O "download" do executável, assim como o código-fonte do mesmo pode ser feito no site www.sabereletronica.com.br

MONTAGEM

A montagem do circuito é muito simples e foi realizada em uma placa

de circuito padrão. Utilize suportes para os CIs. Em nosso protótipo utilizamos capacitores (C₃, C₄, C₅ e C₆) cerâmicos de 100 nF para "desacoplar" os CIs.

Os transistores usados admitem equivalências, e qualquer NPN e PNP de uso geral podem ser utilizados. Em nosso protótipo utilizamos para Q₁ e Q₂ o BC547, e para Q₃ e Q₄ o BC557. Os LEDs (D₃ e D₄) utilizados são do tipo bicolores (vermelho e verde) redondos, porém o leitor que achar conveniente poderá utilizar LEDs comuns. Lembre-se apenas



Figura 2 - Programa de controle.

de usar 2 LEDs comuns para cada bicolor substituído.

Ao montar a fonte, tenha atenção na montagem dos componentes "polarizados": os diodos D_1 e D_2 , os capacitores C_1 e C_2 e o próprio C_{15} um regulador de voltagem para 5 V. Aqui o uso de um radiador de calor é recomendado.

A inserção das placas de controle e fonte pode ser feita conforme mostra a figura 3. Esta sugestão de "lay-out" não é obrigatória e o leitor poderá encontrar outras soluções de acordo com os componentes utilizados em seu projeto.

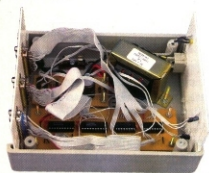


Figura 3 - Parte interna do protótipo.

Todas as ligações entre a placa e os conectores foram feitas com cabo tipo "flat" utilizado em HDs e "disc driver's". As 16 saídas foram ligadas ao conector CN_2 e as 16 entradas ao conector CN_3 . Os pinos (17 a 25) que

sobraram em CN_2 foram ligados ao terra da placa e os de CN_3 ao +5 V, também da placa. Isso facilitará as ligações futuras, pois podemos contar com GND e +VCC nos conectores externos.

CABO DE LIGAÇÃO

O esquema para o cabo de ligação pode ser visto na figura 4. O comprimento do mesmo não deve ser superior a 5 metros. Este cabo

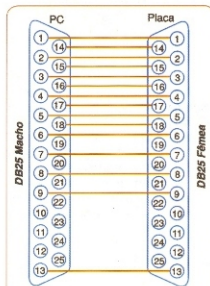


Figura 4 - Esquema para o cabo de comunicação.

pode ser substituído por um cabo "prolongador" para porta paralela (figura 5), facilmente encontrado em lojas de informática.



Figura 5 - Cabo prolongador comercial.

PROVA E USO

Para testar o funcionamento do circuito é conveniente fazer uma verificação de todas as ligações. Isso evitará possíveis danos ao circuito e principalmente ao PC. Após conferir tudo, ligue o cabo no PC e no protótipo. Prepare em um "pront-o-board" o circuito apresentado na figura 6. Trata-se de um conjunto de 16 LEDs com resistores limitadores de 330 ohms. Caso o leitor não disponha deste número de LEDs em sua bancada, poderá utilizar apenas um. Porém, deverá realizar os testes em todas as portas de saída. Lembre-se que o GND da placa deve ser conectado ao GND do "pront-o-board". Esta regra é válida para qualquer ligação externa. Assim, formamos um "GND" comum. Sem isto, o sistema não funcionará!

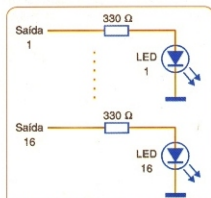


Figura 6 - Circuito para testes das saídas.

Cada LED representará uma saída e, conseqüentemente, seu estado lógico. Se acesso, estado lógico = "1", se apagado o estado lógico será igual a "0".

Fode o programa (figura 7). Temos 3 "telas" com as operações possíveis deste programa. O programa foi desenvolvido para uso na LPT1. Caso o leitor deseje utilizar outra LPT, deverá alterar o programa e recompilá-lo. No menu é possível salvar qualquer configuração neste programa.

Na primeira "tela" (figura 8), temos o controle manual das saídas. Ao "clique" em um dos botões, temos a alteração do mesmo (de "0" para "1", e vice-versa) e imediatamente o leitor poderá ver o efeito do mesmo através do pequeno painel de LEDs montado para os testes. Também é possível inserir um "nome" para o dispositivo ligado a uma saída.

Na segunda "tela" (figura 8), o leitor tem como verificar as entradas e seus estados lógicos. Também é possível inserir um "nome" para os dispositivos conectados as entradas para melhorar o entendimento da aplicação. Não é possível alterar manualmente o estado lógico das entradas. O leitor notará que todas as entradas são inicialmente indicadas com nível lógico "1". Este é o estado natural das portas de entrada, e assim é possível verificar que sua alteração se dá em estado lógico igual a "zero". Este "fator" é importante na hora de se construir os sensores de entrada. Eles devem sempre levar a porta de entrada para o nível "0". E manter a mesma em nível lógico "1" quando em repouso. Só é possível ler a alteração de uma entrada durante o processo de varredura.

Na terceira "tela" (figura 9) é possível fazer "amarrações" entre entradas e saídas, ou seja, é possível controlar uma determinada saída através de uma ou mais entradas. A primeira lista seleciona o estado da entrada ("0" ou "1") que desejamos analisar, a segunda lista seleciona qual saída (1 a 16) sofrerá alterações quando a entrada for modificada e a terceira lista seleciona qual estado deverá ser inserido na saída selecio-

nada ("0" ou "1"). Note que, se a saída selecionada for igual a zero, a entrada referente não será analisada, e esta saída poderá ser operada manualmente. Apenas as saídas que não forem incluídas em "Operações", durante a varredura, estarão disponíveis para o uso manual.

Toda análise das entradas ocorre durante o ciclo de varredura. É preciso selecionar as operações e em seguida iniciá-las. Para ativar a varredura das entradas, determine o tempo dentro da faixa possível de "0,001" segundo

a "1" segundo e clique em "Iniciar". Note que os tempos são "escritos" em forma de segundos x 10⁻³. Veja a tabela 1.

Tempo em segundos	Tempo a ser inserido no programa	Cálculo interno no programa
0,1	100	$100 \times 10^{-3} = 0,1$
0,2	200	$200 \times 10^{-3} = 0,2$
0,5	500	$500 \times 10^{-3} = 0,5$
1,0	1000	$1000 \times 10^{-3} = 1$

Tabela 1 - Tempo de varredura.

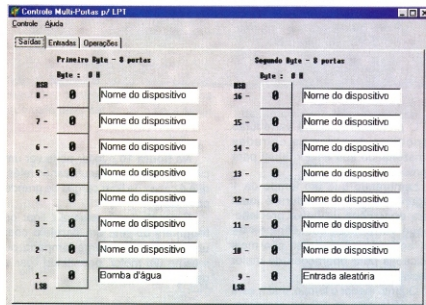


Figura 7 - Controle manual de saídas.

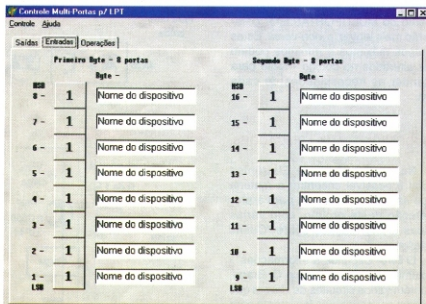


Figura 8 - Varredura de entradas.

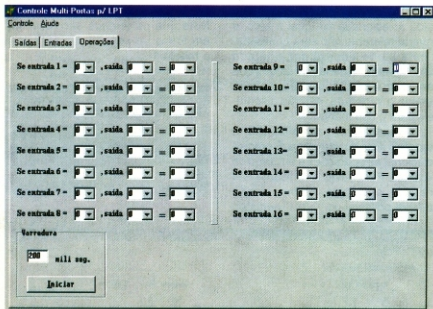


Figura 9 - Operações de entrada/saída.

O programa realizará varreduras periódicas de todas as entradas armazenando seu estado atual para o processamento.

Lembrando que um tempo de 1 segundo a cada varredura é ideal para operações de baixa precisão, e que varreduras com tempos de 0,1 segundo ou menores são mais indicadas para operações de maior precisão.

Quanto menor o tempo, maior será o envolvimento do PC no processamento. Outros programas que estiverem rodando junto do processamento do MULTIPORTAS.EXE parecerão mais lentos, e vice-versa. Estes tempos máximos e mínimos podem ser alterados no código-fonte para atender as necessidades de cada um.

SUGESTÕES PARA APLICAÇÕES

Na edição nº 85 de Eletrônica Total é possível encontrar a matéria que serviu de referência para a preparação deste projeto, com várias dicas e informações sobre "Casas Inteligentes".

O livro "Circuitos & Informações" - volumes 1 e 2, de Newton C. Braga, contém vários circuitos de drivers que podem ser adaptados facilmente para uso neste projeto.

CONTROLE DE CARGAS COM TRIACs

Os TRIACs permitem controlar cargas em redes CA com muita facilidade. Porém, o circuito necessita de um "isolador" para a rede elétrica. Isso pode ser feito com um acoplador óptico tipo 4N25 ou 4N26. A figura 11 apresenta o esquema para este tipo de "drive" e uma tabela para a escolha do TRIAC de acordo com a rede e a potência da carga. O uso de um bom radiador de calor é indispensável.

CONTROLES DE PEQUENAS CARGAS CC

Também podemos controlar pequenas cargas CC, como pequenos motores com o uso de transistores

LIGA E DESLIGA COM RELÉS

Na figura 10 o leitor pode ver um circuito complementar utilizando relés, que é capaz de ligar cargas de grande potência.

É possível, por exemplo, ligar os terminais do relé em paralelo com um interruptor de uma lâmpada ou mesmo um motor, permitindo ligar e desligar os mesmos.

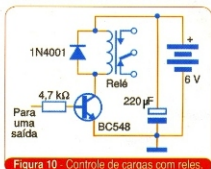


Figura 10 - Controle de cargas com relés.

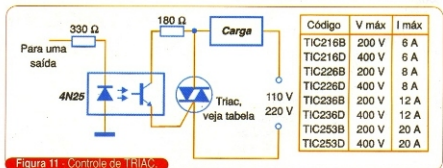


Figura 11 - Controle de TRIAC.

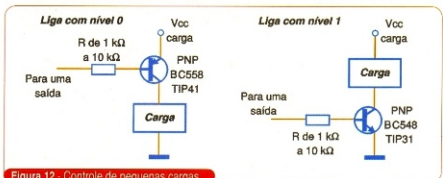


Figura 12 - Controle de pequenas cargas.

comuns. Na **figura 12** o leitor tem um exemplo de como isso pode ser feito. Uma aplicação prática está na "automação" de cortinas ou persianas, permitindo o controle da iluminação ambiente em uma sala.

ENTRADA COM CHAVES

Para o controle das entradas é possível adotarmos chaves, *reed-switches* e similares conforme ilustra a **figura 13**. Lembrando que para considerarmos a entrada ativa, devemos ligá-la ao "zero volts" (GND).

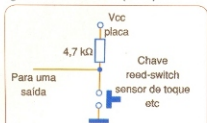


Figura 13 - Uso de chaves nas entradas.

ENTRADA COM FOTOTRANSDISTORES E LDRs

O uso de fototransistores e LDRs também é possível, permitindo o monitoramento por exemplo de um corredor. A **figura 14** demonstra o circuito. Sempre que o "facho" de luz for interrompido, a entrada receberá nível lógico "0". Este "facho" de luz pode ser proveniente de uma pequena lanterna, para o LDR, ou um pequeno diodo IR para o fototransistor. É importante salientar que tanto o LDR ou fototransistor, devem ser inseridos em um pequeno tubo opaco para que a luz ambiente não confunda o sistema. O sistema poderia ser configurado para ligar uma sirene de alarme em uma saída livre.

O leitor notou que muitas são as possibilidades para as "saídas" e "entradas" deste circuito. O mais importante é realizar no programa a "amarração" correta. Por exemplo: uma situação onde desejamos controlar o nível de uma caixa d'água. Para isso precisamos construir um sensor com "reed-switches" para detectar se a caixa está no nível mínimo ou no nível máximo. Veja a **figura 15**. O sensor "A" (entrada 1), deve detectar o nível

mínimo e ativar a saída "1" ligando a bomba ou abrindo uma válvula solenóide. Quando o nível d'água atingir o sensor "B" (entrada 9), a saída "1" será desligada. Veja, na **tabela 2**, as "amarrações" feitas no programa para esta operação.

Se entrada 1 = "0", saída "1" = "1"

Se entrada 9 = "0", saída "1" = "0"

Tabela 2

O "sensor" para esta aplicação pode ser desenvolvido com um pedaço de cano PVC, um ímã de alto-falante, preferencialmente com furação interna com mesmo diâmetro do tubo de PVC e um pedaço de isopor (para sustentar o ímã na superfície da água). Os "reed-switches" são inseridos dentro do tubo (lembre-se que este deve ser vedado para evitar

que a água danifique os componentes e ligações). Sempre que o nível sobe ou desce, o ímã acompanhará este nível, permitindo ligar e desligar os "reed-switches".

CONCLUSÃO

O circuito é bem simples e oferece uma infundável gama de soluções e, apesar de tudo parecer pronto, fornecemos o código-fonte para que nossos leitores possam realizar suas alterações de acordo com suas necessidades, exercitando assim o aprendizado e abrindo novos horizontes dentro das várias áreas da eletrônica e automação. Caso o leitor tenha alguma idéia para um uso diferente do apresentado aqui, escreva-nos compartilhando sua idéia. Boa montagem!

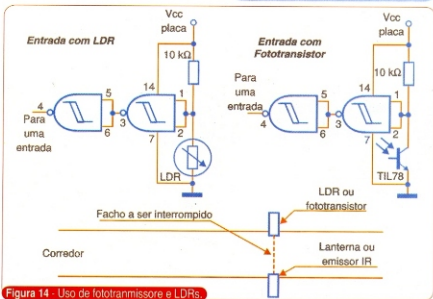


Figura 14 - Uso de fototransistores e LDRs.

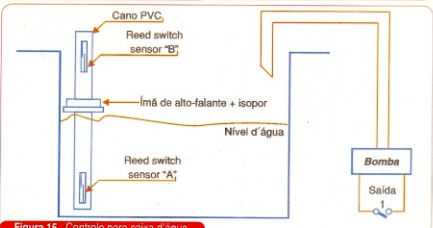


Figura 15 - Controle para caixa d'água.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

C11, C12 - 74LS573 - Buffer's/driver's
 C13, C14 - 74LS151 - Mux's
 C15 - 7805 - Regulador de voltagem p/ 1 A
 D1, D2 - 1N4007 - diodos retificadores
 D3 - LED redondo comum
 D4, D5 - LEDs redondos bicolores
 Q1, Q2 - BC547 - Transistores NPN
 Q3, Q4 - BC557 - Transistores PNP

Resistores (1/8W, 5%):

R1, R2, R3 - 330 W - Laranja, laranja e marrom
 R6, R7 - 330 W - Laranja, laranja e marrom
 R4, R5 - 1kW - Marrom, preto e vermelho
 R8, R9 - 1kW - Marrom, preto e vermelho

Capacitores:

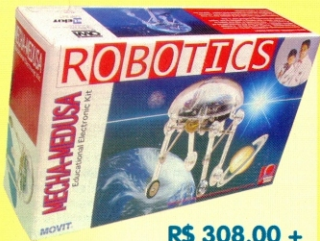
C1 - 2200µF/25V - eletrolítico
 C2 - 100µF/16V - eletrolítico
 C3, C4, C5, C6 - 100 nF - cerâmico

Diversos:

T1 - Transformador 12+12V/1A
 CN1 - DB25 macho
 CN2, CN3 - DB25 fêmea
 S1 - chave "H-H"
 - Placa circuito impresso ou padrão,
 - gabinete,
 - cabo flat p/ ligações,
 - rabicho,
 - cabo prolongador, etc.

MONTE SEU PRÓPRIO ROBÔ

MECHA-MEDUSA MV-949



R\$ 308,00 +
despesas de envio (Sedex)

27 robôs em estoque - Não acompanha baterias

SPIDER MV-962



R\$ 397,00 +
despesas de envio (Sedex)

5 robôs em estoque - Não acompanha baterias

EXPERIMENTOS COM FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA

Muitos projetistas de dispositivos mecatrônicos não se preocupam apenas com a finalidade de seus projetos, mas também com a fonte de energia, e neste caso as fontes alternativas consistem num assunto crítico em nossos dias. De fato, podemos desenvolver dispositivos mecatrônicos que não visem apenas as finalidades desta ciência, mas muito mais, como por exemplo explorar novas tecnologias de aproveitamento de energia, principalmente as não poluentes e de baixo custo. Neste artigo, damos aos leitores alguns projetos simples, porém muito importantes a partir do ponto de vista didático e experimental, explorando algumas fontes de energia pouco comuns.

Newton C. Braga

Como obter energia limpa, barata e de forma simples?

Se o leitor já se perguntou sobre como isso pode ser feito, deve ter imaginado muitas soluções interessantes mas, certamente, teve poucas oportunidades de colocá-las em prática, mesmo que em pequena escala para simples demonstrações.

Neste artigo, ajudando o leitor a explorar especificamente as fontes de energia elétrica alternativas, damos alguns projetos experimentais e didáticos, que podem ser melhorados para uma aplicação em maior escala e até mesmo fazer parte de um projeto mecatrônico mais avançado.

Estes projetos são indicados especialmente para feiras de Ciências, trabalhos escolares e mesmo aulas de Mecatrônica e outras matérias.

Procuramos utilizar sempre material de baixo custo e trabalhar também com substâncias que não sejam perigosas, quer para o meio ambiente, quer para quem as manuseia nos experimentos.

DETECTORES DE ENERGIA

Se vamos produzir energia em uma escala muito pequena como nossas fontes alternativas o farão,

precisamos de elementos para detectar essa energia e saber se as fontes realmente estão funcionando.

Na maioria dos casos será preciso contar com um detector muito sensível, e para isso o leitor tem quatro alternativas interessantes.

a) Multímetro

Multímetros comuns de baixo custo podem ser usados nas escalas mais baixas de tensões contínuas ((DC Volts) para medir a tensão gerada pelos geradores que iremos montar.

Na figura 1 mostramos como usar um multímetro comum para esta finalidade.

b) Galvanômetro experimental

Um "detector experimental de energia" pode ser montado com uma lâmina de barbear ou uma bússola e

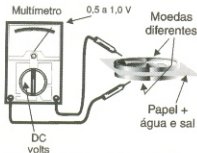


Figura 1 - Medindo a tensão numa "pilha de moedas".

uma bobina, que pode ser enrolada numa caixa de fósforos conforme ilustra a figura 2.

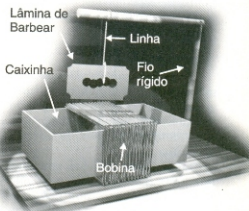
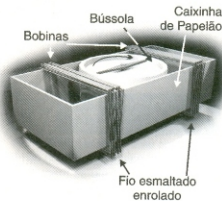


Figura 2 - Dois galvanômetros elementares.

A bobina é formada por 50 a 100 voltas de fio esmaltado bem fino, o qual pode ser obtido de transformadores, cores, campainhas, reatores ou outros dispositivos eletromecânicos fora de uso. Apenas observe que o fio esmaltado tenha a cor marrom e não esteja escuro com sinais de "queimado".

As extremidades do fio devem ser raspadas para retirar a fina camada de esmalte isolante que recobre esse fio. Sem este procedimento, a corrente não pode passar. Esse sensível detector quando percorrido por correntes de 0,0001 A, movimentará a lâmina de barbear ou a agulha de modo sensível indicando a produção de energia elétrica.

c) Eletroímã

Enrolando de 50 a 200 voltas de fio esmaltado bem fino num pequeno prego ou parafuso de acordo com a ilustração da figura 3.



Figura 3 - Um pequeno eletroímã pode detectar a energia gerada por uma pilha experimental.

Quando uma corrente, por exemplo de uma pilha, passa pela bobina de fio enrolado no prego, ele se magnetiza e pode atrair pequenos objetos. Se ligarmos este eletroímã numa fonte alternativa experimental, ele irá atrair pequenos objetos indicando a produção de energia.

d) Alto-falante

Um pequeno alto-falante que pode ser retirado de algum rádio transistorizado ou outro aparelho de pequeno porte que não funcione mais, é um detector simples de energia alternativa.

Basta soldar dois fios nos seus terminais (com cuidado para não derreter a carcaça, que pode ser plástico), e teremos um detector simples, que será usado como apresenta a figura 4.

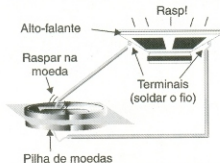


Figura 4 - Usando um alto-falante como detector de energia.

Quando encostamos os fios em fontes alternativas de energia, o alto-falante irá produzir um pequeno estalido que indicará a presença de energia.

OS PROJETOS

a) Pilha de Moedas

Quando colocamos entre duas moedas (ou discos de metais diferentes) um pedaço de tecido ou mesmo papel poroso (papel toalha ou guardanapo) embebido em água e sal, elas geram energia como uma pilha elementar capaz de fornecer tensões entre 0,8 e 1,2 volts, conforme mostra a figura 5.



Figura 5 - Uma pilha de moedas.

Utilize qualquer uma das nossas fontes de energia para detectar o funcionamento dessa pilha.

Depois de algum tempo de uso, a solução começa a atacar de forma mais intensa as moedas que podem ser recobertas de uma capa de sais. Quando isso ocorrer, lave as moedas para usá-las novamente.

Na figura 6 indicamos como podemos "empilhar" moedas obtendo assim uma verdadeira pilha, que funciona segundo o mesmo princípio da pilha de Volta.

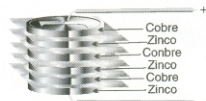


Figura 6 - Uma "Pilha de Volta"

Essa pilha terá uma tensão de saída que será a soma das tensões de cada par de moedas, ou de 0,8 a 1,2 V por par. No entanto, a corrente de saída será muito baixa impedindo a alimentação de aparelhos de alto consumo como lâmpadas, LEDs, etc.

b) Pilha Telúrica

Podemos "retirar energia da terra" usando uma configuração de placas de metal muito interessante. Se bem que a energia obtida apenas alimente aparelhos de muito baixo consumo, como o rádio que vamos descrever no final do artigo, trata-se de uma forma muito interessante de energia alternativa.

O que fazemos é enterrar em solo úmido uma placa de zinco e outra de cobre de pelo menos 20 x 20 cm cada uma, conforme ilustra a figura 7.

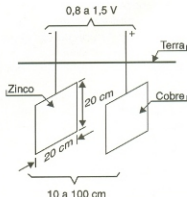


Figura 7 - Pilha "Telúrica".

Entre os pólos desta pilha experimental aparecerá uma tensão de 0,8 a 1,5 V, que é suficiente para excitar qualquer um dos detectores de energia que descrevemos, além de outras aplicações.

De tempos em tempos as placas devem ser removidas e limpas.

Várias placas podem ser associadas em série e, neste caso, com uma tensão de 3 V já poderemos alimentar uma pequena lâmpada, um LED, um pisca-LED de baixo consumo ou ainda um pequeno motor de corrente contínua.

É importante observar que a energia obtida é liberada das reações químicas que ocorrem quando os sais dissolvidos na terra atacam as placas.

b) Dínamo experimental

Pequenos motores de corrente contínua também funcionam como dinamos, fornecendo uma boa quantidade de energia. Devidamente filtrada, a energia desses motores poderá alimentar lâmpadas, circuitos eletrônicos e até outros motores.

Para isso, devemos girar o eixo dos motores usando artifícios como sistemas de engrenagens, hélices, rodas d'água, etc. Veja a **figura 8**.

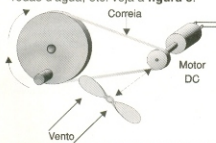


Figura 8 - Usando um motor DC como dínamo.

Será interessante empregar um circuito como o exibido na **figura 9** para melhorar a qualidade da energia fornecida, pois a tensão irá variar conforme a velocidade com que o eixo do motor for acionado.

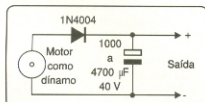


Figura 9 - Filtro para um dínamo experimental.

É por esse motivo que nunca deveremos usar o motor nessas condições para alimentar diretamente aparelhos eletrônicos que sejam

sensíveis a variações de tensão de alimentação, tais como rádios, pequenos gravadores, etc.

Observamos ainda que a polaridade da tensão gerada dependerá do sentido de rotação do motor.

Uma idéia interessante para se utilizar este tipo de fonte alternativa de energia é na carga de baterias, onde a tensão aplicada é pouco crítica, importando muito mais a tensão.

Assim, de acordo com a **figura 10**, podemos usar um gerador eólico (hélice acoplada a um motor desse

A energia armazenada nesta bateria poderá ser usada depois para alimentar rádios, lanternas e outros equipamentos. Motores de 1,5 V a 12 V com correntes na faixa de 100 mA a 1 A, podem ser usados nestes geradores, lembrando que os tipos devem ser sempre os que possuem ímãs permanentes.

c) Pilha Solar Experimental

Painéis de fotocélulas ainda são muito caros para se constituírem em fontes alternativas de energia de uso amplamente difundido.

No entanto, podemos improvisar uma pequena fonte de energia elétrica a partir de energia solar para efeitos experimentais empregando um transistor de potência como o 2N3055, que pode ser adquirido a custo baixo e é encontrado com facilidade.

O que fazemos é retirar com cuidado a capa de metal que protege a pastilha de material semicondutor (que é o transistor propriamente dito), conforme mostra a **figura 11**.

Quando essa pastilha é exposta à luz solar, aparece nos terminais do transistor uma tensão que pode variar entre 0,5 e 0,7 V.

A corrente disponível é muito baixa, da ordem de poucos microampères, já que a superfície da pastilha é muito pequena, mas pode ser detectada pelo multímetro ou por outros detectores que descrevemos.

Na **figura 12** ilustramos como associar três dessas células e assim obter uma tensão maior, muito embora a corrente ainda seja muito pequena.

Esta bateria, entretanto, pode alimentar os nossos projetos experimentais.

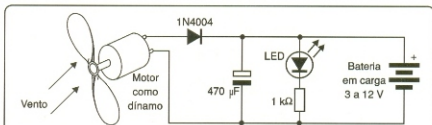


Figura 10 - Carregador de baterias "eólico".

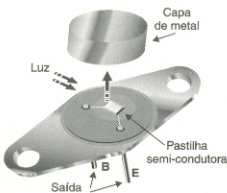


Figura 11 - Um transistor de potência como célula solar.

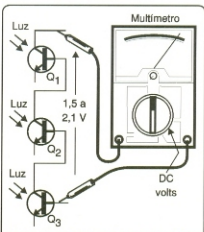


Figura 12 - Associando três células experimentais

CIRCUITOS COM BAIXO CONSUMO

Damos, a seguir, alguns projetos de baixo consumo que podem ser alimentados pelas fontes alternativas de energia que descrevemos neste artigo.

Observamos que o funcionamento desses projetos também irá depender da habilidade na montagem da fonte, que influirá diretamente na sua eficiência.

a) Rádio Experimental

Descrevemos um rádio de AM experimental que pode funcionar com uma tensão tão baixa quanto 0,5 V, vinda de uma das fontes experimentais de energia que descrevemos aqui.

Para obter-se maior eficiência, o rádio deverá obrigatoriamente usar transistores de germânio. Uma versão com transistores de silício exigirá uma tensão maior para funcionar (algo em torno de 1 V).

Com uma boa antena externa, este rádio poderá captar as estações mais fortes da faixa de ondas médias com escuta num fone de ouvido.

Na **figura 13** damos o circuito completo do rádio AM para fonte alternativa de energia, usando um transistor 2SB75 ou 2SB175 (equivalentes podem ser usados sem problemas, visto que esses transistores são antigos podendo ser obtidos de rádios e aparelhos de som fora de uso).

A montagem pode ser feita de forma improvisada numa ponte de terminais. Veja a **figura 14**.

É importante observar a correta posição tanto do transistor quanto do diodo, que também deve ser de germânio.

A bobina L_1 é formada por 30 + 70 espiras de fio esmaltado fino (28 a 32 AWG) que pode ser obtido de velhos transformadores num bastão de ferrite de até 15 cm de comprimento. Pode-se aproveitar o bastão de ferrite do mesmo rádio do qual tenha sido retirado o transistor.

O capacitor variável (também aproveitado do mesmo rádio) pode ser de qualquer tipo encontrado em receptores de AM.

O fone de ouvido deve ser de alta impedância. Pode ser usado um altofalante pequeno comum, mas ele deve ser ligado a um transformador de saída.

A antena consiste em um pedaço de fio esticado de pelo menos 10 metros de comprimento para maior eficiência.

A ligação à terra é muito importante para se obter o funcionamento com máximo rendimento.

Ela pode ser feita em qualquer grande objeto de metal que esteja em contato com a terra.

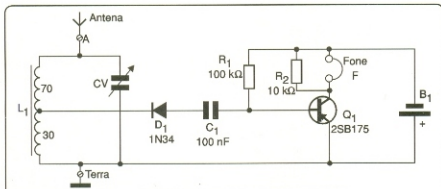


Figura 13 - Rádio que funciona com energia de uma pilha de moedas.

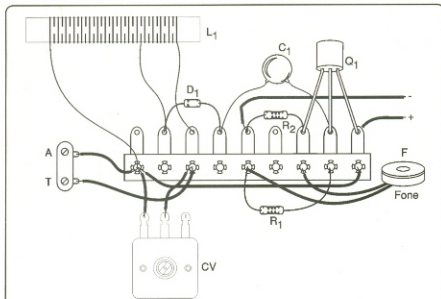


Figura 14 - Montagem em ponte de terminais.

Lista de Material:

- Q₁ - 2SB175, 2SB75 ou qualquer PNP de uso geral de germânio - ver texto
- D₁ - 1N34, 1N60 ou qualquer diodo de germânio
- R₁ - 100 kohms - resistor - marrom, preto, amarelo
- R₂ - 10 kohms - resistor - marrom, preto, laranja
- C₁ - 100 nF - capacitor cerâmico
- B₁ - Fonte alternativa de energia - 0,6 V ou mais
- L₁ - Bobina de antena - ver texto
- CV - capacitor variável - ver texto
- A - antena - ver texto
- F - Fone de ouvido de alta impedância (maior que 1 kohms)
- Base para montagem, fios, solda, material para a fonte alternativa, fio terra, etc.

b) Pisca-Pisca

O circuito integrado LM3909 da National Semiconductor é um "LED Flasher", ou seja, um pulsador que aciona um LED e que tem por caracte-

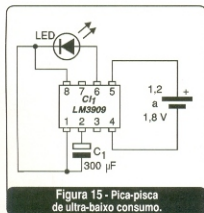
terística precisar de apenas 1 V para funcionar. Sua faixa de tensões de operação vai de 1 a 5 V.

Esse circuito contém um dobrador de tensão interno que gera uma tensão maior do que 1,6 V a partir de tensões menores, que é o que um LED vermelho precisa para ser acionado.

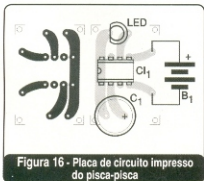
A corrente média consumida por esse circuito integrado é de apenas 0,5 mA (0,000 5 A), o que o torna interessante para aplicações com fontes alternativas em sinalização e em demonstrações.

O que descrevemos é a aplicação básica onde ele faz um LED piscar ritmicamente quando alimentado por uma fonte de pelo menos 1 V (duas ou três moedas, duas baterias telúricas em série, um gerador com motor, etc).

Na **figura 15** temos o diagrama completo do Pisca-Pisca usando o LM3909.



A montagem poderá ser feita utilizando-se uma placa de circuito impresso ou mesmo na matriz de contatos. Veja a **figura 16**.



O capacitor eletrolítico pode ser de 300 µF ou 330 µF com uma tensão de trabalho de pelo menos 3 V (quanto menor a tensão de trabalho menor será o componente).

Na montagem é preciso observar as polaridades do LED, do capacitor eletrolítico e da fonte de energia alternativa.

Lista de Material

- CI₁ - LM3909 - circuito integrado
- LED - qualquer LED vermelho comum
- C₁ - 300 µF ou 330 µF x 3 V - capacitor eletrolítico
- B₁ - Fonte alternativa de energia a partir de 1 V
- Placa de circuito ou matriz de contatos, fios, solda, etc.

c) Oscilador de Áudio

O oscilador de áudio que descrevemos a seguir produz um tom contínuo num pequeno alto-falante ou cápsula de telefone, quando alimentado por tensões a partir de 0,8 V. O potenciômetro serve para controlar o ponto de

funcionamento e também a frequência do sinal produzido.

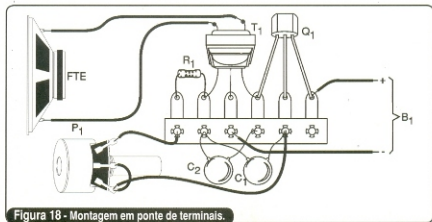
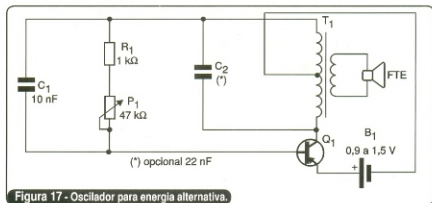
Neste caso, como no do receptor de rádio experimental, também é obrigatório o uso de transistores de germânio dada a menor tensão em que esses componentes começam a conduzir: 0,2 V contra os 0,7 V dos transistores de silício.

Muitos componentes colocados neste projeto podem ser obtidos em sucata como, por exemplo, em velhos rádios transistorizados que já não funcionam mais, televisores e até equipamentos de som.

Na **figura 17** temos o diagrama completo do oscilador de áudio para fontes alternativas de energia.

A montagem do circuito tomando como base uma pequena ponte de terminais isolados, é mostrada na **figura 18**.

Os leitores que desejarem poderão adotar outras técnicas de montagem como, por exemplo, usando matriz de contatos ou placa de circuito impresso. O único componente crítico desta montagem é o transformador



T₁ - Trata-se de um transformador de saída aproveitado de um velho rádio transistorizado fora de uso e que tem uma impedância de primário entre 200 e 1000 ohms e um secundário de 8 ohms.

Esse transformador é encontrado nos velhos rádios ligado ao alto-falante.

Esse fato é importante para que possamos reconhecê-lo, pois existe normalmente na mesma placa um transformador *driver* que não serve para este projeto.

Na montagem, observe a posição do transistor e da fonte alternativa de energia.

Lista de Material:

Q₁ - 2SB175 ou equivalente - qualquer transistor de germânio

T₁ - Transformador de saída - ver texto

C₁ - 10 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster

B₁ - Fonte alternativa de energia a partir de 1 V

R₁ - 1 kohms x 1/8 W - resistor - marrom, preto, vermelho

P₁ - Potenciômetro de 47k ou 100 kohms

FTE - pequerio alto-falante de 8 ohms (5 cm)

Ponte de terminais, fios, solda, etc.

Observações

1) Todos os projetos que descrevemos funcionarão normalmente quando alimentados por uma ou duas pilhas comuns do tipo botão ou fonte.

Não use tensão de alimentação maior que 3 V em nenhum deles.

2) Dadas as diferenças que podem existir entre as características de certos componentes

como, por exemplo, transformadores, em alguns projetos pode ser necessário experimentar tipos diferentes de transistores ou mesmo alterar valores de resistores para se obter o funcionamento correto.

Reparo e Manutenção de Monitores

O livro que o técnico precisa ter

Nas Bancas



LUZ DE EMERGÊNCIA DE NICAD

Com a crise de energia e a ameaça de cortes até em horários não previstos, ficar repentinamente no escuro é uma ameaça patente. A falta de energia durante a noite numa residência pode trazer sérios problemas, principalmente se houver necessidade de locomoção entre cômodos e entre eles existir uma escada ou outro obstáculo. O sistema de luz de emergência que descrevemos aqui, é bastante interessante porque usa pilhas de NiCad comuns e até pode aproveitar uma bateria de celular ou câmera de vídeo com defeito (não total) como fonte de energia.

Newton C. Braga

Como obter uma iluminação de emergência automática em caso de corte noturno de energia? Se esse tipo de problema preocupa o leitor, principalmente agora com a ameaça dos "apagões, e que além de tudo" deseja uma solução econômica para sua residência ou estabelecimento comercial, este artigo pode ser de grande interesse. O projeto "inteligente" de nossa iluminação de emergência prevê uma condição que os circuitos semelhantes normalmente não levam em conta: acender a luz de auxílio mesmo durante o dia, quando ela não é necessária.

A presença de um foto-sensor detecta se o ambiente está (ou não) às escuras, e somente se a iluminação for necessária é que ela vai ser ativada.

Trata-se, portanto, de uma configuração lógica que tem sua ação mostrada na **figura 1**.

O outro ponto importante do projeto é a possibilidade de se aproveitar células de Nicad que possam estar ainda funcionando num "pack" de telefone celular, secretária eletrônica, telefone sem fio que foi abandonado por problemas de funcionamento no circuito, câmeras de vídeo ou outros

aparelhos que usam esse tipo de fonte de energia.

O que ocorre é que os "packs" de Nicad desses aparelhos são formados por 3 a 8 células individuais interligadas em série, conforme ilustra a **figura 2**.

Se uma ou duas dessas células apresentar problemas, o conjunto todo deverá ser substituído, e é isso mesmo que acontece na prática.

No entanto, podemos abrir um "pack" desse tipo e testando as células, descobrir a que está ruim ou as que estão nas mesmas condições. Isso significa que, com cuidado, podemos perfeitamente aproveitar pelo menos duas dessas células que ainda funcionarão durante muito tempo e, por isso, podem ser empregadas em nosso projeto.

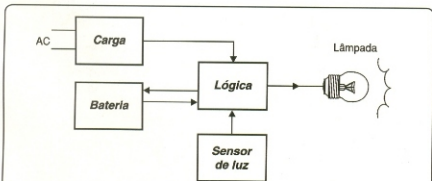


Figura 1 - A lógica determina se é ou não necessário acionar a lâmpada.



Figura 2 - Conjunto de 3 células de Nicad ligadas em série.

COMO FUNCIONA

Nosso circuito consiste de uma pequena fonte de alimentação que mantém em carga constante uma bateria de Nicad, que serve para alimentar uma pequena luz de emergência.

Quando a energia é cortada, um circuito ativo automaticamente a alimentação de um circuito lógico a partir da bateria.

Esse circuito tem duas entradas lógicas. A primeira recebe a informação sobre a presença de energia na rede local e a segunda um sinal que vem da célula foto-sensora que, no nosso caso, é um LDR. Veja a figura 3.

Se os dois sinais estiverem presentes (nível alto), ou seja, luz e energia, evidentemente, o circuito não alimenta a lâmpada externa de emergência.

Se faltar a iluminação, mas a energia estiver presente na rede, o circuito ainda assim não será ativado e a luz de emergência permanecerá apagada.

Da mesma forma, se houver iluminação no sensor com o corte de energia, o circuito também não será ativado. A lâmpada permanecerá apagada.

Somente na condição em que não tenhamos iluminação no LDR e energia na rede, é que o circuito que alimenta a lâmpada será habilitado e ela acenderá.

Na tabela 1 temos a ilustração das condições lógicas de funcionamento deste circuito.

Para implementar o circuito podemos usar tecnologia CMOS de baixo consumo, e para o acionamento da lâmpada servem perfeitamente transistores comuns de uso geral.

Pequenas lâmpadas de lanterna de 3 ou 6 V conforme a quantidade de células aproveitadas, poderão proporcionar iluminação para um cômodo ou um corredor evitando acidentes em caso de necessidade de movimentação das pessoas.

Tabela 1

E1	E2	E3
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

AUTONOMIA

O tempo que uma bateria pode alimentar um sistema de luz de emergência é a sua autonomia e depende da capacidade da bateria em ampères x hora e do consumo da carga que vai ser alimentada. Assim, se uma bateria tem uma capacidade de 2 Ah (ampère x hora), isso significa que ela pode alimentar a uma carga de 1 ampère durante duas horas. É claro que se a carga for de apenas 0,2 ampères, o tempo que a bateria pode alimentá-la será de 10 horas pois $10 \times 0,2 = 2$ Ah.

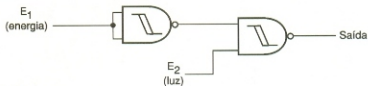


Figura 3

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho.

O aspecto da montagem, incluindo a placa de circuito impresso, é mostrado na figura 5.

O circuito integrado pode ser montado num soquete DIL para maior confiabilidade e facilidade de troca. O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede de energia e secundário de 6 V com pelo menos 300 mA de corrente. Quanto menor for a corrente de secundário, menor também será o consumo da unidade.

O LDR deve ser do tipo redondo comum e instalado de tal modo que não receba a luz da lâmpada que o circuito alimenta. Uma sugestão consiste no uso de um pequeno refletor (que pode ser aproveitado de uma lanterna velha), conforme exhibe a figura 6.

A lâmpada deve ser de 3 ou 6 V com corrente entre 100 e 200 mA, do tipo usado em lanternas de 2 ou 4 pilhas. Essa lâmpada pode ter soquete tipo rosca ou baioneta e, se for aproveitado um refletor de lanterna para sua instalação, as conexões ficarão mais fáceis. De outra forma,

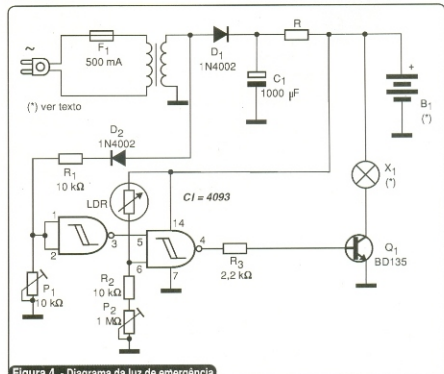


Figura 4 - Diagrama da luz de emergência.

Figura 5 - Placa da luz de emergência

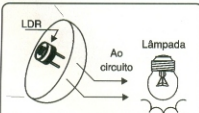
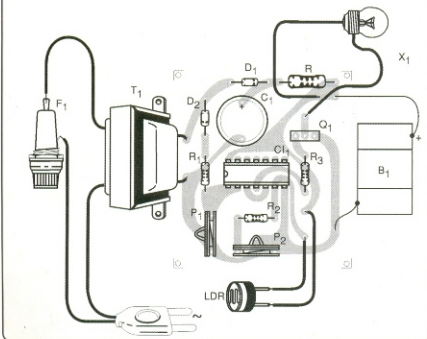


Figura 6 - O LDR não deve receber luz da lâmpada que o circuito aciona

os fios podem ser soldados na base depois de serem raspados para facilitar a aderência da solda.

O resistor R depende do tipo e da quantidade de pilhas de Nicad aproveitadas. Se forem pilhas do tipo pequeno, como as usadas em aparelhos transistorizados, com uma corrente de carga normal de 50 mA e

carga lenta de uns 10 mA, o resistor R deverá ser de 330 ohms x 1W para 4 pilhas ou 270 ohms x 1W para duas pilhas.

Os diodos admitem equivalentes, inclusive de maior tensão, tais como os 1N4004.

O capacitor C₁ tem uma tensão de trabalho de 12 V ou mais.

O transistor admite equivalentes, e deve usar um pequeno radiador de calor em "U" se a lâmpada for de mais de 100 mA.

Os *trimpots* são comuns.

Para as baterias, veja mais adiante como fazer seu aproveitamento, caso o leitor não queira adquirir pilhas de Nicad comuns novas e montá-las num suporte convencional de pilhas.

APROVEITANDO AS PILHAS

De posse de um "pack" de vídeo, telefone celular ou outro aparelho, sabendo que ele não mais funciona, abra com cuidado sua caixa plástica tomando cuidado para não danificar as células internas.

Com acesso às células internas, tente fazer uma carga para identificar qual delas pode ser aproveitada ainda.

O circuito mostrado na figura 7 serve para carregar packs de 2 a 8 células.

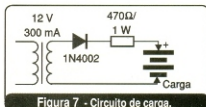


Figura 7 - Circuito de carga.

Ligando esse circuito, o LED deve acender. Se isso não ocorrer, é porque uma das células internas está aberta. O leitor deverá passar para o procedimento alternativo explicado mais adiante.

Se o LED acender, deixe de 2 a 4 horas a bateria em recarga. Depois, com o multímetro, meça a tensão célula por célula, conforme ilustra a figura 8.

Isso permite identificar quais retiveram a carga e quais não. Retire as que são aproveitadas separando-as, e depois ligue-as em série para a luz de emergência.

Se o LED não acendeu na prova, então será preciso separar as células todas e tentar a recarga uma por uma, verificando qual delas pode manter a tensão em seus terminais, mesmo quando alimentando uma pequena lâmpada de 1,5 V de teste.

Como essas células fornecem 1,2 V quando boas, no teste elas não farão com que a pequena lâmpada acenda com o brilho total, mas sim o suficiente para percebermos qual é o seu estado.

AJUSTE E USO

Inicialmente, com o aparelho desconectado da rede de energia e com a bateria B₁ carregada, ajuste P₂

TEMPO DE CARGA

O tempo necessário para carregar uma bateria de NiCad chega normalmente a 16 horas. Essa é a chamada carga normal com a corrente especificada pelo fabricante, que garante a durabilidade máxima da bateria. Uma carga mais rápida pode ser feita com corrente maior, mas temos dois problemas a considerar: o primeiro é a redução da vida útil da célula e o segundo é o aquecimento que, em certos casos, pode ser perigoso, levando a bateria a explodir. De qualquer maneira, é sempre importante saber qual é a corrente recomendada para a carga e procurar trabalhar com uma corrente igual a essa ou menor.

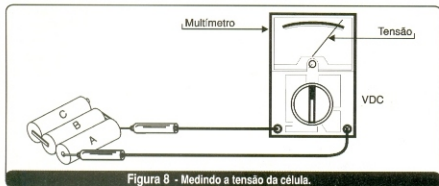


Figura 8 - Medindo a tensão da célula.

de modo que com o LDR tampado a lâmpada acenda, e com ele iluminado a lâmpada permaneça apagada.

Depois, coloque o cursor de P_1 na posição mais próxima do lado do terra e ligue o plugue à tomada de energia.

Cubra o LDR e ajuste então P_1 vagarosamente até o ponto em que

a lâmpada apaga. Desligando o aparelho da rede de energia, a lâmpada deverá acender mantendo o LDR coberto, e deverá apagar quando o LDR for descoberto.

Verificado o funcionamento, é só instalar o aparelho em local que necessite de iluminação em caso de corte de energia.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Cl₁ - 4093B - circuito integrado CMOS

Q₁ - BD135 - transistor NPN de média potência

D₁, D₂ - 1N4002 - diodos retificadores de silício

Resistores: (1/8W, 5%)

R₂, R₁ - 10 k Ω

R₃ - 2,2 k Ω

R - ver texto

P₁ - 10 k Ω - trimpot

P₂ - 1 M Ω - trimpot

Capacitor:

C₁ - 1 000 μ F/12V - eletrolítico

Diversos:

F₁ - 500 mA - fusível

T₁ - Transformador com primário de acordo com a rede de energia e secundário de 6 V x 300 mA

LDR - LDR redondo comum de 1 ou 2,5 cm

X₁ - Lâmpada de lanterna de 3 ou 6V

B₁ - Pilhas de Nicad - ver texto

Placa de circuito impresso, cabo de força, caixa para montagem, fios, solda, soquete para o circuito integrado, radiador de calor para Q₁, suporte de fusível, etc.

USANDO FLUORESCENTES

O circuito que mostramos pode ser usado para alimentar uma pequena lâmpada fluorescente através de um inversor. Se bem que as fluorescentes nesse caso não vão acender com o máximo brilho, e que o rendimento dependerá do próprio circuito inversor, nada impede que pensemos neste tipo de solução. Na figura A temos um circuito de inversor que pode funcionar com lâmpadas de 20 a 40 W (mas que terão brilho menor) e que poderá ser alimentado com tensões a partir de 4,5 V.

O transformador é de 6 V x 200 a 500 mA e o trimpot é usado para se ajustar a frequência do

circuito de modo a termos o máximo rendimento na conversão de energia. O consumo deste circuito ficará entre 200 e 500 mA tipicamente, garantindo assim a sua autonomia por algumas horas no caso de pilhas de Nicad grandes. O transistor de potência empregado neste projeto deve ser

dotado de um pequeno radiador de calor.

A vantagem do uso do inversor é que a lâmpada fluorescente pode ficar longe do circuito, uma vez que um fio mais longo na sua alimentação não causa uma queda apreciável da potência transmitida.

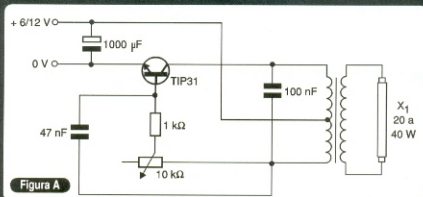


Figura A

GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO

Filmes de Treinamento em fitas de vídeo
Uma coleção do Prof. Sergio R. Antunes
Fitas de curta duração com imagens Didáticas e Objetivas

APOSTILAS

*05 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....	26,00
*06 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL.S/FIO.....	31,00
*08 - TV PB/CORES: curso básico.....	31,00
*09 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....	31,00
*10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES.....	26,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV.....	31,00
*12 - VIDEOCASSETE - curso básico.....	38,00
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	26,00
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR C/OSCILOSCÓPIO.....	31,00
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....	31,00
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....	26,00
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....	26,00
*25 - COMPONENTES: diodos, tiristores.....	26,00
*26 - COMPONENTES: transistores, Cts.....	31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....	26,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....	26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....	26,00
*31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....	26,00
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/AÚDIO (El. Básica).....	31,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....	31,00
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....	26,00
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....	31,00
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....	31,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - cursos básico.....	31,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....	26,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO.....	31,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCETORES.....	31,00
*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....	31,00
*73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....	31,00
*75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO.....	31,00
*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEF. EM FONTES CHAVEADAS.....	31,00
*85 - REP. DE COMPUTADORES IBM 486/PENTIUM.....	31,00
*86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FLIPERAMA.....	38,00
87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA.....	31,00
*88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO.....	31,00
*94 - ELETRÔNICA IND. SEMICOND. DE POTÊNCIA.....	31,00

(*) - Estas apostilas são as mesmas que acompanham as fitas de vídeo

Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante.
Autoria e responsabilidade do
prof. Sergio R. Antunes.

TÍTULOS DE FILMES DA ELITE MULTIMÍDIA

M01 - CHIPS E MICROPROCESSADORES
M02 - ELETROMAGNETISMO
M03 - OSCILOSCÓPIOS E OSCILOGRAMAS
M04 - HOME THEATER
M05 - LUZ, COR E CROMINÂNCIA
M06 - LASER E DISCO ÓPTICO
M07 - TECNOLOGIA DOLBY
M08 - INFORMÁTICA BÁSICA
M09 - FREQUÊNCIA, FASE E PERÍODO
M10 - PLL, PSC E PWM
M11 - POR QUE O MICRO DÁ PAU
M13 - COMO FUNCIONA A TV
M14 - COMO FUNCIONA O VIDEOCASSETE
M15 - COMO FUNCIONA O FAX
M16 - COMO FUNCIONA O CELULAR
M17 - COMO FUNCIONA O VIDEOGAME
M18 - COMO FUNCIONA A MULTIMÍDIA (CD-ROM/DVD)
M19 - COMO FUNCIONA O COMPACT DISC PLAYER
M20 - COMO FUNCIONA A INJEÇÃO ELETRÔNICA
M21 - COMO FUNCIONA A FONTE CHAVEADA
M22 - COMO FUNCIONAM OS PERIFÉRICOS DE MICRO
M23 - COMO FUNCIONA O TEL. SEM FIO (900MHZ)
M24 - SISTEMAS DE COR NTSC E PAL-M
M25 - EQUIPAMENTOS MÉDICO HOSPITALARES
M26 - SERVO E SYSCON DE VIDEOCASSETE
M28 - CONsertos E UPGRADE DE MICROS
M29 - CONsertos DE PERIFÉRICOS DE MICROS
M30 - COMO FUNCIONA O DVD
M36 - MECATRÔNICA E ROBÓTICA
M37 - ATUALIZE-SE COM A TECNOLOGIA MODERNA
M51 - COMO FUNCIONA A COMPUTAÇÃO GRÁFICA
M52 - COMO FUNCIONA A REALIDADE VIRTUAL
M53 - COMO FUNCIONA A INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA
M54 - COMO FUNCIONA A ENERGIA SOLAR
M55 - COMO FUNCIONA O CELULAR DIGITAL (BANDA B)
M56 - COMO FUNCIONAM OS TRANSISTORES/SEMICONDUCTORES
M57 - COMO FUNCIONAM OS MOTORES E TRANSFORMADORES
M58 - COMO FUNCIONA A LÓGICA DIGITAL (TL/CMOS)
M59 - ELETRÔNICA EMBARCADA
M60 - COMO FUNCIONA O MAGNETRON
M61 - TECNOLOGIAS DE TV
M62 - TECNOLOGIAS DE ÓPTICA
M63 - ULA - UNIDADE LÓGICA DIGITAL
M64 - ELETRÔNICA ANALÓGICA
M65 - AS GRANDES INVENÇÕES TECNOLÓGICAS
M66 - TECNOLOGIAS DE TELEFONIA
M67 - TECNOLOGIAS DE VÍDEO
M74 - COMO FUNCIONA O DVD-ROM
M75 - TECNOLOGIA DE CABEÇOTE DE VÍDEO
M76 - COMO FUNCIONA O CCD
M77 - COMO FUNCIONA A ULTRASONOGRAFIA
M78 - COMO FUNCIONA A MICRO ELETRÔNICA
M81 - ÁUDIO, ACÚSTICA E RF
M85 - BRINCANDO COM A ELETRICIDADE E FÍSICA
M86 - BRINCANDO COM A ELETRÔNICA ANALÓGICA
M87 - BRINCANDO COM A ELETRÔNICA DIGITAL
M89 - COMO FUNCIONA A OPTOELETRÔNICA
M90 - ENTENDA A INTERNET
M91 - UNIDADES DE MEDIDAS ELÉTRICAS

**Preço
R\$ 29,00
cada fita**

Pedidos: Verifique as instruções de solicitação de compra da página 55 ou peça maiores informações pelo
TEL.: (11) 6195-5330 - Preços Válidos até 10/12/2002 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)
SABER MARKETING DIRETO LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

PROTECTOR DE COMPUTADORES

Os computadores trabalham sob uma ameaça constante de danos a partir daquilo que vem pela rede de energia. Conforme já analisamos em outras oportunidades nesta mesma revista, a energia que recebemos em nossas casas e estabelecimentos comerciais não é tão "limpa" quanto parece. Além das precauções normais que envolvem os filtros, reguladores de tensão e outros dispositivos, existe algo mais com que o usuário de um PC deve se preocupar: a maneira como a energia volta depois de um corte. Neste artigo, descrevemos a montagem de um sistema adicional de proteção que pode ser de grande utilidade para os leitores que possuem PCs e mesmo outros equipamentos eletrônicos sensíveis.



Newton C. Braga

Quando ocorre um corte de energia, os computadores deixam simplesmente de funcionar assim como qualquer outro tipo de aparelho eletroeletrônico. O máximo que pode acontecer com o PC é a perda do trabalho realizado que, eventualmente, não tenha sido salvo para um disquete ou para o disco rígido por se encontrar ainda na RAM (excetuando-se o caso do leitor que possuir um *no-break*).

Entretanto, o perigo maior para a integridade de muitos equipamentos não está no corte da energia, mas sim na maneira como ela retorna.

Se a energia for restabelecida logo em seguida, quando o usuário ainda não teve tempo de desligar a chave do painel do equipamento, ou se ele simplesmente não se preocupou com isso, uma ameaça de danos maiores ao equipamento não deve deixar de ser considerada.

De fato, o restabelecimento da energia numa rede não se faz de modo suave. No instante em que isso acontece, existem muitas cargas indutivas e capacitivas ligadas, além de diversos dispositivos que num instante inicial absorvem uma quantidade de energia muito maior do que o normal.

As lâmpadas incandescentes de todas as casas alimentadas por aquela rede, por exemplo, encon-

tram-se com o filamento frio e contraído, exigindo no momento do estabelecimento da energia uma corrente muito maior do que a normal.

Os motores de geladeiras, *freezers* e muitos outros eletrodomésticos, estão parados exigindo uma corrente muito mais alta para retirá-los da imobilidade, isso sem se falar que eles consistem em cargas indutivas comutadas por escovas, em muitos casos.

O resultado disso é um verdadeiro "colapso" no instante do restabelecimento da energia, onde o gerador tem de fazer um esforço muito grande para estabilizar a tensão em todos os pontos da rede o mais rápido possível.

Isso quer dizer que, no instante em que a energia é restabelecida, não podemos esperar que a tensão em todos os pontos da rede seja

absolutamente estável, tendo o valor que esperamos para alimentar convenientemente nossos aparelhos.

A tensão, diante de tantas variações de comportamento das cargas ligadas, pode oscilar apresentando então picos e transientes perigosos para a integridade de todos os aparelhos ligados a ela, conforme ilustra a figura 1.

Evidentemente, os mais sensíveis a estas variações são os que mais sofrem e neste grupo incluímos os computadores e alguns periféricos. Mesmo com estabilizadores acoplados, estes não respondem a variações maiores do que 15% da tensão da rede (tipicamente) e podem ser afetados.

Por outro lado, as oscilações podem não ser suficientemente grandes para que o disparo de dispositivos de proteção como os varistores (TVS e

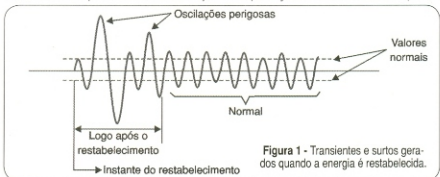


Figura 1 - Transientes e surtos gerados quando a energia é restabelecida.

outros), e com isso ocorre a proteção de modo eficiente. Trata-se, portanto, de um breve intervalo de tempo em que a integridade de PCs e outros equipamentos sensíveis está ameaçada. Como evitar esses problemas?

A PROTEÇÃO PROPOSTA

Uma maneira de termos uma segurança para nosso equipamento no momento em que ocorrem quedas de tensão ou cortes e a energia é restabelecida, consiste em se desligar o equipamento da rede no momento em que o problema se manifesta.

Mesmo que a energia retorne depois à normalidade, no instante em que isso acontece temos a garantia de que o equipamento não está ligado. Podemos, então, esperar um pouco e ligar o equipamento quando tivermos a certeza de que o fornecimento normal da energia foi restabelecido. As lâmpadas não oscilam mais e não temos geladeiras e outros eletrodomésticos tentando dar a partida...

Na **figura 2** mostramos o que o sistema faz.

Nosso circuito consiste num relé comum que desarma quando a tensão da rede cai por um instante ou é cortada, evitando que o equipamento receba o impacto da volta da energia, se ela ocorrer de imediato.

Para restabelecer a alimentação do equipamento, um interruptor de pressão é acionado por um momento.

Obs.: Para aqueles que não possuem *no-breaks*, a perda do trabalho em caso do corte de energia sempre existirá, de modo que não será o fato de desativar seu equipamento quando isso ocorrer que evitará esse transtorno. O melhor procedimento para os que trabalham com computadores em programas que tenham o recurso do auto-salvamento é ativá-lo. Por exemplo, trabalhando com o Word, o autor tem o auto-salvamento a cada 10 minutos, o que quer dizer que em caso de corte de energia, o máximo que se perderá de seu trabalho será 10 minutos de digitação.

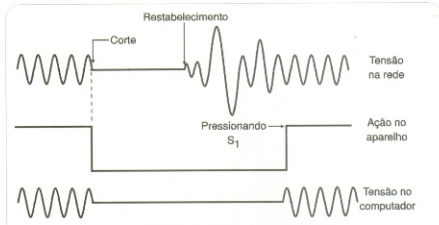


Figura 2 - Ação do nosso aparelho.

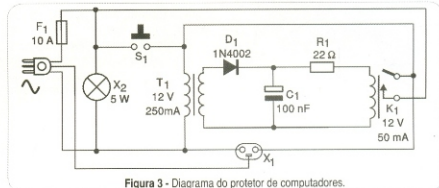


Figura 3 - Diagrama do protetor de computadores.

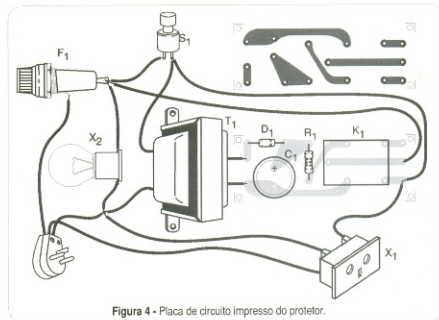


Figura 4 - Placa de circuito impresso do protetor.

MONTAGEM

Na **figura 3** temos o diagrama completo do nosso protetor de computadores.

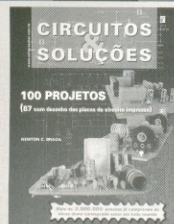
A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é

ilustrada na **figura 4**.

O relé usado deve ter contatos compatíveis com a corrente exigida pelo equipamento controlado. No caso, um relé de 10 ampères serve perfeitamente para a maioria dos

CIRCUITOS & SOLUÇÕES

VOLUMES
1 e 2



PROJETOS, CIRCUITOS
INFORMAÇÕES,
SOLUÇÕES

PEDIDOS : INTERNET
WWW.
editorasaber.
com.br

ou ligue

(11) 6195-5333

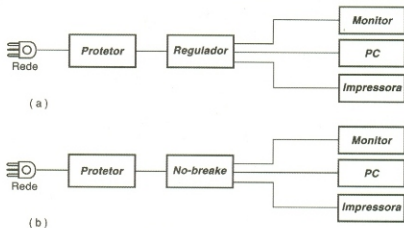


Figura 5 - Modo de usar o protetor.

equipamentos, incluindo a impressora.

As trilhas e fios de maior corrente devem ter espessuras compatíveis. O relé pode ter bobina de 12 V ou então de acordo com o secundário do transformador usado.

A lâmpada de 5 W (pequena) serve para avisar ao usuário que a energia foi restabelecida e que, portanto, ele pode ligar novamente o computador. Essa lâmpada também é útil para outro tipo de indicação: variações sensíveis de seu brilho mostram que a energia ainda não se estabilizou e que, por conseguinte, não é interessante religar ainda o computador.

A tomada X_1 onde deverá ser ligado o computador precisará ser do tipo apropriado.

Todo conjunto cabe numa caixa de madeira ou plástico pequena.

PROVA E USO

Para provar, basta ligar o aparelho na rede de energia. Inicialmente, a lâmpada X_2 deverá acender. Pressionando por um instante S_1 o relé deverá atrair e a lâmpada apagar. Se desligarmos por um momento o aparelho da rede de energia e o conectarmos novamente, a lâmpada acenderá e precisaremos novamente pressionar S_1 para armá-lo.

Se houver problema de disparo do relé, o resistor R_1 deverá ter seu valor alterado.

O consumo do aparelho é muito baixo, da ordem de 10 watts, o que representa algo em torno de 3% do consumo de um computador comum,

não afetando, portanto, sua conta de energia de modo significativo.

O computador deverá ser ligado ao circuito conforme o diagrama da figura 5. Na mesma figura, mostramos que se o aparelho possuir no-break, ele deverá ser ligado depois desse sistema de proteção.

Quando houver um corte de energia, para reativar o sistema depois de seu restabelecimento bastará pressionar por um instante S_1 .

LISTA DE MATERIAL

Semicondutor:

D_1 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício

Resistor:

R_1 - 22 Ω x 1 W

Capacitor:

C_1 - 100 μ F/25 V - eletrolítico

Diversos:

T_1 - Transformador com enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12 V com corrente de 200 a 500 mA

F_1 - Fusível de 10 A

K_1 - Relé de 12 V com 10 A de corrente

X_1 - Tomada - do tipo usado com computadores (não esquecer a conexão ao terra)

X_2 - Lâmpada de 5 W conforme rede local

S_1 - Interruptor de pressão do tipo NA

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de fusível, cabo de força, soquete para a lâmpada, fios, solda, etc.

VÍDEO AULA

Método econômico e prático de treinamento, trazendo os tópicos mais importantes sobre cada assunto. Com a **Vídeo Aula** você não leva só um professor para casa, você leva também uma escola e um laboratório. Cada **Vídeo Aula** é composta de uma fita de **videocassete** e uma **apostila** para acompanhamento.

TELEVISÃO

- 006-Teoria de Televisão
- 007-Análise de Circuito de TV
- 008-Reparação de Televisão
- 009-Entenda o TV Estéreo/On Screen
- 035-Diagnóstico de Defeitos de Televisão
- 045-Televisão por Satélite
- 051-Diagnóstico em Televisão Digital
- 070-Teoria e Reparação TV Tela Grande
- 084-Teoria e Reparação TV por Projeção/Tela
- 086-Teoria e Reparação TV Conjugado com VCR
- 095-Tecnologia em CIs usados em TV
- 107-Dicas de Reparação de TV

LASER

- 014-Compact Disc Player-Curso Básico
- 034-Diagnóstico de Defeitos de CPD
- 042-Diag. de Def. de Vídeo LASER
- 048-Instalação e Rep. de CPD auto
- 088-Reparação de Segs-CD e CD-ROM
- 091-Ajustes de Compact Disc e Vídeo LASER
- 097-Tec. de CIs usados em CD Player
- 114-Dicas de Reparação em CDP/Vídeo LASER

ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

- 016-Manuseio de Osciloscópio
- 021-Eletrônica Digital
- 023-Entenda a Fonte Chaveada
- 029-Administração de Oficinas
- 052-Recepção/Atendimento/Vendas/Orçamento
- 063-Diag. de Def. em Fonte Chaveada
- 065-Entenda Amplificadores Operacionais
- 085-Como usar o Multímetro
- 111-Dicas de Rep. de Fonte Chaveada
- 118-Reengenharia da Reparação
- 128-Automação Industrial
- 135-Válvulas Eletrônicas

TELEFONE CELULAR

- 049-Teoria de Telefone Celular
- 064-Diagnóstico de Defeitos de Tel. Celular
- 083-Como usar e Configurar o Telefone Celular
- 098-Tecnologia de CIs usados em Celular
- 103-Teoria e Reparação de Pager
- 117-Tec. Laboratorista de Tel. Celular

TECNOLOGIA DE VÍDEO DIGITAL

- 158 - Princípios essenciais do Vídeo Digital
- 159 - Codificação de sinais de Vídeo
- 160 - Conversão de sinais de Vídeo
- 161 - Televisão digital - DTV
- 162 - Videocassete Digital
- 165 - Service Conversores de Satélite
- 175 - DAT - Digital Audio Tape

TELEFONIA

- 017-Secretária Eletrônica
- 018-Entenda o Tel. sem fio
- 071-Telefonia Básica
- 087-Repar. de Tel. s/ Fio de 900MHz
- 104-Teoria e Reparação de KS (Key Phone System)
- 108-Dicas de Reparação de Telefonia

MICRO E INFORMÁTICA

- 122-Reparação de Microcomputadores
- 124-Reparação de Videogame
- 039-Diagn. de Def. Monitor de Vídeo
- 040-Diagn. de Def. de Microcomp.
- 041-Diagnóstico de Def. de Drives
- 043-Memórias e Microprocessadores
- 044-CPU 486 e Pentium
- 050-Diagnóstico em Multimídia
- 055-Diagnóstico em Impressora
- 068-Diagnóstico de Def. em Modem
- 069-Diagn. de Def. em Micro Apple
- 076-Informática p/ Iniciantes: Hard/Software
- 080-Reparação de Filerpama
- 082-Iniciação ao Software
- 089-Teoria de Monitor de Vídeo
- 092-Tec. de CIs. Família Lógica TTL
- 093-Tecnologia de CIs Família Lógica C-CMOS
- 100-Tecnol. de CIs-Microprocessadores
- 101-Tec. de CIs-Memória RAM e ROM
- 113-Dicas de Rep. de Microcomput.
- 116-Dicas de Rep. de Videogame
- 133-Reparação de Notebooks e Laptops
- 138-Reparação de No-Breaks
- 141-Rep. Impressora Jato de Tinta
- 142-Reparação Impressora LASER
- 143-Impressora LASER Colorida

COMPONENTES ELETRÔNICOS E ELETR. INDUSTRIAL

- 025-Entenda os Resistores e Capacitores
- 026-Ent. Indutores e Transformadores
- 027-Entenda Diodos e Tiristores
- 028-Entenda Transistores
- 056-Medições de Componentes Eletrônicos
- 060-Uso Correto de Instrumentação
- 061-Retrabalho em Dispositivo SMD
- 062-Eletrônica Industrial (Potência)
- 066-Simbologia Eletrônica
- 079-Curso de Circuitos Integrados

VIDEOCASSETTE

- 001-Teoria de Videocassete
- 002-Análise de Circuitos de Videocassete
- 003-Reparação de Videocassete
- 004-Transcodificação de Videocassete
- 005-Mecanismo VCR/Vídeo HI-FI
- 015-Câmera/Concordes-Curso Básico
- 036-Diagnóstico de defeitos-Parte Elétrica do VCR
- 037-Diagnóstico de Defeitos-Parte Mecânica do VCR
- 045-VHS-C e 8 mm
- 057-Uso do Osciloscópio em Rep. de TV e VCR
- 075-Diagnósticos de Def. em Camcorder
- 077-Ajustes Mecânicos de Videocassete
- 078-Novas Tec. de Transcodificação em TV e VCR
- 096-Tecnologia de CIs usados em Videocassete
- 106-Dicas de Reparação de Videocassete

FAC-SÍMILE (FAX)

- 010-Teoria de FAX
- 011-Análise de Circuitos de FAX
- 012-Reparação de FAX
- 013-Mecanismo e Instalação de FAX
- 038-Diagnóstico de Defeitos de FAX
- 046-Como dar manutenção FAX Toshiba
- 090-Como Reparar FAX Panasonic
- 099-Tecnologia de CIs usados em FAX
- 110-Dicas de Reparação de FAX
- 115-Como reparar FAX SHARP

ÁUDIO E VÍDEO

- 019-Rádio Eletrônica Básica
- 020-Rádiorreceptores
- 033-Áudio e Anál. de Circ. de 3 em 1
- 047-Home Theater
- 053-Órgão Eletrônico (Teoria/Rep.)
- 058-Diagnóstico de Def. de Tape Deck
- 059-Diagn. de Def. em Rádio AM/FM
- 067-Reparação de Toca Discos
- 081-Transceptores Sintetizados VHF
- 094-Tecnologia de CIs de Áudio
- 105-Dicas de Defeitos de Rádio
- 112-Dicas de Reparação de Áudio
- 119-Anál. de Circ. Amplif. de Potência
- 120-Análise de Circuito Tape Deck
- 121-Análise de Circ. Equalizadores
- 122-Análise de Circuitos Receiver
- 123-Análise de Circ. Sint. AM/FM
- 136-Conserto Amplificadores de Potência

ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

- 030-Rep. de Forno de Microondas
- 072-Eletr. de Auto - Ignição Eletrônica
- 073-Eletr. de Auto - Injeção Eletrônica
- 109-Dicas de Rep. de Forno de Microondas
- 124-Eletricidade Bás. p/ Eletrotécnicos
- 125-Reparação de Eletrodomésticos
- 126-Inst. Elétricas Residenciais
- 127-Instalações Elétricas Industriais
- 129-Reparação de Refrigeradores
- 130-Reparação de Ar Condicionado
- 131-Rep. de Lavadora de Roupa
- 132-Transformadores
- 137-Eletrônica aplicada à Eletrotécnica
- 139-Mecânica aplicada à Eletrotécnica
- 140-Diagnóstico - Injeção Eletrônica

PEDIDOS: Disque e Compre (11) 6195-5330, no site www.sabermarketing.com.br

Verifique as instruções na solicitação de compra da página 55.

PREÇO: Somente **R\$ 65,00** cada **Vídeo Aula + Apostilas**

Preços válidos até 10/12/2002

Sinal de croma nos videocassetes

Os profissionais de manutenção precisam conhecer profundamente o princípio de funcionamento de qualquer equipamento com que trabalham. Os videocassetes são, sem dúvida alguma, os aparelhos que mais aparecem para reparos nas oficinas atualmente. Assim, o conhecimento do princípio de funcionamento de certas etapas desse equipamento é de vital importância para o sucesso profissional. Neste artigo, vamos discutir o modo como o sinal de croma é gravado nos videocassetes.

Newton C. Braga

Os sinais gravados nas fitas de vídeo são os mesmos que o televisor tem de processar e reconhecer para a reprodução da imagem. Assim, os aparelhos de videocassete devem reproduzir os sinais de cores, ou seja, os sinais de croma que os televisores devem reconhecer para a reprodução correta de qualquer cena.

Os leitores já sabem (dos princípios de operação dos televisores) que existem dois padrões de gravação para esses sinais, o PAL-M e o NTSC, e que os aparelhos comuns trabalham com os dois, quer seja comutados por uma chave, quer seja com a comutação feita de modo automático.

Lembramos que os sinais de croma trazem a informação da cor que cada ponto de imagem deve ter, e que eles são acompanhados de um outro sinal, denominado luminância, e que transporta a intensidade do ponto reproduzido.

Nos televisores em branco e preto, o sinal de croma não é reconhecido e a imagem é reproduzida apenas tendo por base o sinal de luminância, ou seja, com tons de cinza que vão do branco ao preto.

Analisemos o modo como o sinal de croma é processado num videocassete.

GRAVAÇÃO DO SINAL DE CROMA

O sinal de croma é gravado na fita num espectro de frequência bem

mais estreito do que o sinal que chega ao televisor vindo da estação. O espectro de frequência, diferentemente dos 3,58 MHz da frequência original, é convertido para uma faixa de frequências de 629 kHz a 631 kHz, mas mantendo a mesma forma de modulação, conforme mostra a figura 1.

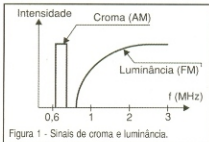


Figura 1 - Sinais de croma e luminância.

Como o sinal é convertido e visto que ele é recuperado para a forma original de modo que os circuitos do televisor possam reconhecê-lo, isso exige circuitos especiais que estão sujeitos a problemas que o profissional deve estar preparado para enfrentar.

Um desses problemas é o chamado "cross-talk" ou modulação cruzada, que ocorre quando temos um desalinhamento da fita ou da cabeça de leitura. Veja a figura 2.

O que sucede é que, ao passar sobre a fita, a cabeça de leitura lê as informações de uma trilha e, ao mesmo tempo, lê também parte da informação gravada na fita adjacente.



Figura 2 - O problema do "cross-talk".

Os efeitos da leitura dessa informação adicional indesejável são agravados nas frequências mais baixas.

Dessa forma, como o sinal de croma (que vai ser gravado na fita) tem sua frequência reduzida para apenas 631 kHz, deve ser usado um processo especial para atenuar os efeitos do *cross-talk*.

O que se faz, na maioria dos aparelhos de videocassete, é o denominado deslocamento de fase ou *phase-shift*, se adotarmos o termo original em inglês.

O deslocamento de fase deve ser diferente quando gravados sinais em NTSC e em PAL-M.

Vejamos como funcionam esses processos.

a) Phase-Shift para NTSC

No NTSC, a frequência da portadora de croma é um múltiplo da frequência de sincronismo horizontal. A frequência escolhida é 227,5 vezes a frequência horizontal que é 15.734,26 kHz (na prática costuma-

mos arredondar esse resultado, que é o valor exato).

O valor obtido é: $227,5 \times 15\,734,26 = 3,579\,545$ MHz.

Como existem descontinuidades no sistema, os sinais de croma são colocados nos intervalos entre os sinais de luminância, de acordo com a figura 3.

A separação desse sinal é feita por um filtro denominado *Comb Filter* ou, traduzindo do inglês, Filtro de Ninho.

Esse filtro consiste numa linha de retardo ultrassônica, ilustrada na figura 4.

Os sinais são convertidos em ultrassons por um transdutor e se propagam através do material em uma velocidade muito mais baixa do que se fossem elétricos, sofrendo reflexões sucessivas antes de serem captados por um microfone. O tempo das reflexões é calculado de modo que o retardo na propagação da vibração ultrassônica seja exatamente de $63,555 \mu\text{s}$.

Dessa forma, os sinais que são captados pelo efeito de *cross-talk* caem fora da faixa de tempos dos sinais que devem passar pelo circuito e, por isso, são eliminados pelo filtro.

Na figura 5 temos uma ilustração que ajuda a entender melhor como a eliminação dos sinais indesejáveis poderá ser feita.

A cada linha horizontal que deve ser reproduzida, o sinal de croma de 629 kHz tem sua fase avançada em 90 graus, de modo que, a cada quatro linhas o sinal retorna à fase original. Esse procedimento é adotado no processo de gravação.

Analisando melhor o que acontece, vemos que nas linhas ímpares as fases são opostas às fases das linhas pares.

Na recuperação, o circuito reconhece essas diferenças de fases das linhas que devem ser reproduzidas, no entanto, o sinal de *cross-talk* aparece sempre com a mesma fase e, com isso, é invertido nas linhas sucessivas, ocorrendo o cancelamento ao passar pelo filtro.

No sistema NTSC, esse procedimento é bastante eficiente na eliminação dos problemas de *cross-talk*, o que não ocorre com o PAL-M que

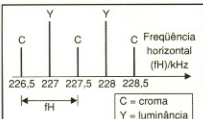


Figura 3 - Os "pacotes" de croma são colocados entre as harmônicas de fH

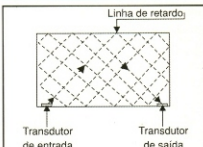
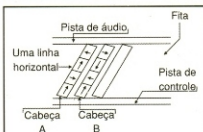


Figura 4 - Reflexões do sinal acústico numa linha de retardo.



	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆
A	0°	90°	180°	270°	0°	90°
A phase shift	↙	↘	↙	↘	↙	↘
B	0°	90°	180°	270°	0°	90°
B phase shift	↘	↙	↘	↙	↘	↙

Figura 5 - Rotação de Fase (Phase Shift) no NTSC.

precisa de um procedimento diferente das suas características.

b) Phase Shift para PAL-M

As características do sistema PAL-M são diferentes do NTSC de modo que o processo de deslocamento de fase para cancelamento do *cross-talk* não funciona.

O procedimento adotado consiste em se aplicar o deslocamento de fase apenas para uma das cabeças do aparelho no processo de gravação.

Assim, os sinais gravados pela cabeça B têm sua fase deslocada,

enquanto que os sinais gravados pela cabeça A permanecem inalterados.

Isso é conseguido através de um sinal de chaveamento e com o uso de linha de retardo cujo tempo corresponde a dois períodos de uma linha da varredura horizontal, diferentemente de um período para o NTSC.

Isso nos permite concluir que uma forma simples de se fazer uma adaptação de um aparelho NTSC para PAL-M consiste em se curto-circuitar a linha de retardo de modo a se inutilizar o procedimento para cancelamento do sinal de *cross-talk*.

O aparelho funciona, mas sua qualidade de imagem pode ser afetada.

No PAL-M a referência de fase do sinal de croma é o sinal de *burst* (apagamento). Podemos entender melhor o que se passa, partindo do vetor que representa o *burst*, como mostra a figura 6.

Lembramos que os sinais de *burst* e R-Y nos sistemas PAL-M e NTSC, são diferentes.

Assim, no sistema PAL-M o vetor *burst* tem posições diferentes, uma em 135 graus e outra em -135 graus para duas linhas sucessivas. Isso significa que um sinal que esteja na posição mostrada na figura 6, sofrerá uma rotação de 90 graus ao passar para a linha seguinte, observe a figura 7.

Usando o método *Phase Shift* temos diversas possibilidades de fazer a rotação de fase, as quais são apresentadas na figura 8.

Nessa figura mostramos em (a) os vetores para os sinais do campo A e abaixo do campo B. Finalmente na parte à direita da figura, em (b), temos a gravação do sinal para a gravação na cabeça B, com as rotações de fase sucessivas.

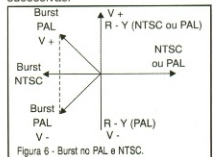


Figura 6 - Burst no PAL e NTSC.

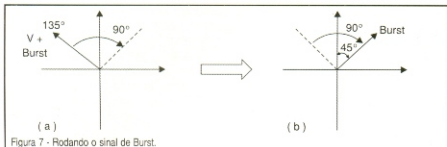


Figura 7 - Rodando o sinal de Burst.

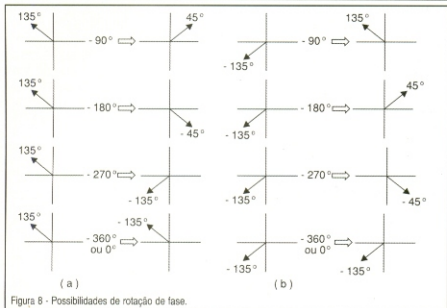


Figura 8 - Possibilidades de rotação de fase.

Se a cabeça de reprodução captar os sinais não apenas da trilha que está sendo reproduzida mas também de trilhas adjacentes (*cross-talk*), levando-se em conta as piores condições do problema, analisemos o que ocorrerá.

Como os sinais apresentam características diferentes, bastará usar um filtro que tenha uma linha de retardo de duas vezes o tempo de uma linha horizontal, para que eles sejam reconhecidos. Esse filtro vai trabalhar com dois sinais: um direto, que passa por um circuito externo de derivação, e outro que passa por uma linha de retardo de 2H (duas vezes o período de varredura horizontal).

Supondo que a cabeça esteja lendo a linha A (sinal principal) e como interferência esteja presente parte do sinal da pista B, os dois sinais passarão pelo filtro.

A componente direta será somada à componente que passa pelo filtro com o retardo resultando assim num cancelamento, pois os dois sinais estão em oposição de fase.

Gravando o Sinal de Coroma

Vimos no começo deste artigo que o sinal de coroma é gravado na faixa inferior de frequências não utilizada pelos sinais de luminância, ou seja, abaixo dos 1 MHz.

No sistema PAL-M o sinal original de 3,58 MHz é convertido para 631 kHz (no NTSC é convertido para 629 kHz).

O sinal de luminância é modulado em frequência admitindo até um certo nível de distorção, o que não acontece com o sinal de coroma. Para se obter menor distorção para este sinal, um recurso adotado consiste em dotá-lo de polarização, ou seja, somar uma certa tensão a esse sinal, denominada *bias* (polarização), conforme mostra a figura 9.

Com isso, o sinal de FM de luminância serve como uma espécie de portadora ou suporte para o sinal de coroma, o qual passará a cair na região linear da curva de magnetização da fita.

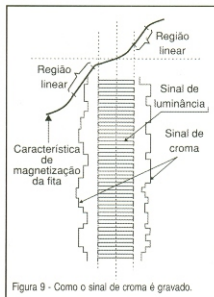


Figura 9 - Como o sinal de coroma é gravado.

Para se recuperar esse sinal é simples: utiliza-se o princípio do batimento. O sinal é combinado com o de um oscilador obtendo-se duas frequências finais: soma e diferença, exatamente como no receptor heteródino. Adicionando-se um filtro que elimine o sinal soma, podemos recuperar o sinal diferença desejado, com facilidade.

Sinal de Coroma NTSC

O sinal de vídeo composto é aplicado num filtro passa-faixas que deixa passar somente as frequências entre 3,08 e 4,08 MHz. O sinal obtido na saída desse filtro é composto pelas bandas laterais do sinal de coroma com alguma informação adicional de luminância. Leva-se, então, esse sinal a um misturador onde ele é misturado com um sinal de 4,2 MHz.

Na saída desse misturador é colocado um filtro que impede a passagem da componente soma, resultante da combinação. A diferença das frequências será de 629 kHz ou 631 kHz, conforme o sistema seja o PAL-M ou NTSC.

O sinal resultante será amplificado com o nível ajustado para poder ser combinado com o sinal de luminância que vai ser gravado na fita.

Na figura 10 exibimos, num diagrama de blocos, como ocorre todo esse processo.

Diversas etapas desse circuito merecem uma análise.

O CAG (Controle Automático de Ganho), por exemplo, mantém constante a intensidade do sinal de vídeo composto que vai ser gravado. A referência para manter constante a intensidade desse sinal é o sinal de *burst*.

No sistema VHS, o *burst* tem sua amplitude original aumentada

em duas vezes (6 dB) no processo de gravação. Na reprodução, esse sinal tem sua amplitude devolvida ao nível original.

O *burst* também serve para outra finalidade: é referência para os circuitos de AFC e APC que geram os sinais de alta frequência utilizados na produção do sinal de corama

de 629 kHz e depois haverá sua restituição à frequência original de 3,58 MHz.

O outro circuito a ser analisado é o conversor de corama.

A figura 11 traz uma representação simplificada desse circuito.

Tanto na reprodução como na gravação, as frequências aplicadas a esse circuito são as mesmas. Isso significa que, durante a gravação, a frequência do sinal de batimento aplicada a esse circuito é de 4,2 MHz, gerando assim um sinal de 629 kHz. Na reprodução, esse mesmo sinal, combinado com os 629 kHz, resulta num sinal diferença de 3,58 MHz, que é a frequência original.

O fato que deve chamar a atenção nesse circuito é que o oscilador usado é o mesmo, tanto na gravação quanto na reprodução, mudando apenas o filtro de saída.

O sinal de 4,2 MHz é obtido de um subconversor a partir da soma de dois outros sinais: um de 629 kHz que vem do bloco AFC (*Automatic Frequency Control* ou Controle Automático de Frequência) e outro do circuito denominado APC (*Automatic Phase Control* ou Controle Automático de Fase). Será interessante analisarmos o funcionamento desses circuitos.

AFC (CONTROLE AUTOMÁTICO DE FREQUÊNCIA)

A função desse circuito é detectar e, eventualmente, corrigir desvios que possam aparecer na frequência do sinal de corama. Além disso, ele faz a rotação de fase que é necessária para o processo de gravação e reprodução, conforme vimos nesse mesmo artigo.

A figura 12 mostra, em blocos, um CI dedicado, que executa essas funções e que pode ser encontrado em videocassetes comuns.

Nele, um sistema PLL (*Phase Locked Loop*) gera um sinal que corresponde a 40 vezes a frequência horizontal, com a rotação de fase que o processo (*Phase Shift*) exige.

No cerne do PLL temos um VCO (*Voltage Controlled Oscillator* ou Oscilador Controlado por Tensão) que opera numa frequência de 160 vezes a frequência horizontal.

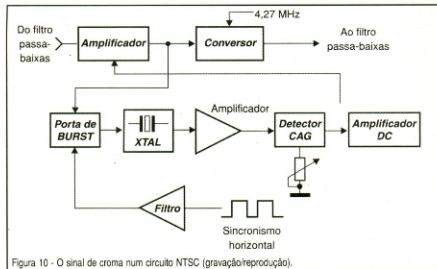


Figura 10 - O sinal de corama num circuito NTSC (gravação/reprodução).

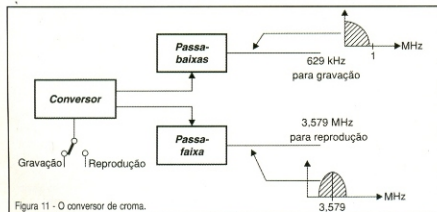


Figura 11 - O conversor de corama.

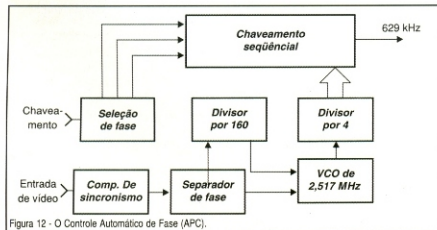
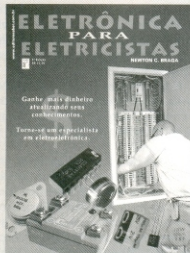


Figura 12 - O Controle Automático de Fase (APC).

ELETRÔNICA PARA ELETRICISTAS



Ganhe mais dinheiro
atualizando seus
conhecimentos.
Torne-se um especialista
em eletrônica.

**TORNE-SE UM
ESPECIALISTA EM
ELETRÔNICA.**

**GANHE MAIS DINHEIRO
ATUALIZANDO SEUS
CONHECIMENTOS.**

PEDIDOS: INTERNET

www.editorasaber.com.br

ou ligue:

6195-5333

O sinal desse circuito é aplicado a um divisor por 4 de modo a se obter a frequência de 629 kHz. Em seguida, o sinal é levado a um circuito que faz a rotação de fase e a um divisor por 40. Desta forma, obtém-se na saída um sinal que corresponde à frequência horizontal de 15 734 Hz.

O sinal obtido na saída do divisor por 40 é levado a um comparador onde ele é comparado com o sinal de sincronismo que está sendo gravado.

As diferenças de fase e frequência vão resultar numa tensão de erro que é aplicada ao VCO para modificar sua frequência. Com esse procedimento, o sinal de 629 kHz se mantém em fase com o sinal de vídeo que vai ser gravado, possibilitando assim a aplicação do método PS.

APC (CONTROLE AUTOMÁTICO DE FASE)

Na figura 13 temos uma representação em blocos das funções desse circuito. A finalidade básica desse circuito é manter a fase do sinal de croma que será reproduzido.

Quando o sinal está sendo gravado, o APC funciona como um PLL gerando um sinal cuja frequência é o da portadora de croma de 629 kHz.

Este circuito usa um oscilador a cristal para servir de referência ao VCO, que é o responsável pelo sinal gerado com as devidas correções de fase.

O APC compara o sinal de *burst* do sinal que está sendo gravado com o sinal do oscilador.

O sinal de *burst* também é separado por um circuito denominado "burst gate" para ser usado pelo *killer* e para ser comparado com o sinal do

oscilador a cristal, gerando assim a tensão de erro que será utilizada pelo VCO.

SUBCONVERSOR E KILLER DE COR

O subconversor consiste de um modulador balanceado onde são aplicados os sinais APC e AFC. Na sua saída vamos ter sinais que correspondem à soma e diferença dos sinais de entrada, mas mantendo as informações originais.

Um filtro passa-faixa centralizado em 4,2 MHz deixa passar o sinal que já tem as rotações de fase do método PS.

O *killer* (matador) é um circuito cuja finalidade é inibir ou "matar" os circuitos de cor, quando os sinais a serem utilizados forem monocromáticos.

Esse circuito é importante pelo fato de inibir circuitos que, de outra forma, poderiam fazer aparecer pontos coloridos indevidos numa imagem branco-e-preto.

CONCLUSÃO

Saber exatamente a função dos circuitos é o primeiro passo para qualquer profissional poder diagnosticar problemas de funcionamento. Pela simples análise dos sintomas de um equipamento de videocassete, o profissional competente poderá chegar com facilidade aos circuitos responsáveis e fazer o reparo em pouco tempo.

Presteza e eficiência são pontos fundamentais para o sucesso de um profissional, principalmente do ramo de reparações.

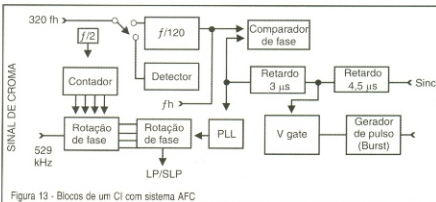


Figura 13 - Blocos de um CI com sistema AFC

REPELENTE ULTRASSÔNICO

Ultrassons não podem ser ouvidos pelos humanos, mas incomodam pequenos roedores e até mesmo aves que se afastam do local de sua emissão. Instalando um oscilador ultrassônico num silo, despensa, armário de mantimentos ou outro local que esteja sujeito ao ataque de roedores, podemos mantê-los longe sem a necessidade de usar produtos químicos perigosos ou armadilhas.

Newton C. Braga

Animais como ratos, ratazanas ou mesmo pequenas aves, são incomodados pela emissão de sinais ultrassônicos de boa potência.

Em muitos países, e mesmo no nosso, repelentes ultrassônicos são instalados em silos para manter esses animais longe. Veja os anúncios dos cadernos agrícolas dos principais jornais para comprovar isso.

O circuito simples que descrevemos aqui, serve para pequenos ambientes podendo ser instalado numa despensa, armário de mantimentos ou mesmo num local onde se guarde algum tipo de cereal ou produto que possa ser atacado por roedores. Colocado junto a latas de lixo, ele também pode ajudar a manter cães vadios e gatos longe, evitando o derramamento da sujeira ou ainda que os sacos plásticos sejam rasgados.

O circuito produz um sinal de boa potência na faixa de 18 kHz a 25 kHz, e pode ser mantido ligado permanentemente, uma vez que é alimentado pela rede de energia.

O consumo de energia estará entre 2 e 5 watts conforme o transformador usado, e o rendimento na emissão de ultrassons é excelente graças ao uso de um *tweeter* piezoelétrico.

COMO FUNCIONA

Um circuito integrado 555 é ligado na configuração de astável produzindo



Fig. 1 - O ciclo ativo é invertido no transistor para se tornar pequeno.

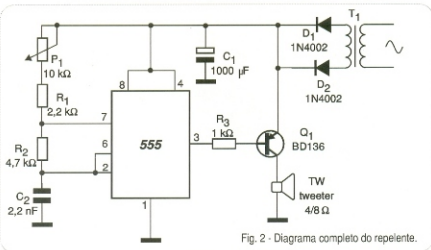


Fig. 2 - Diagrama completo do repelente.

um sinal cujo ciclo ativo é pequeno, conforme mostra a **figura 1**.

O ciclo ativo é dado basicamente pela relação de valores entre R_1 e R_2 , e a finalidade de se manter este valor baixo é reduzir o tempo de condução do transistor.

Ficando polarizado apenas nos intervalos em que o pulso tem menor

duração, o transistor consome menor quantidade energia e assim aquece menos. No entanto, a potência de pico é mantida. Podemos, então, usar transistores de média potência PNP como o BD136 ou equivalentes, tais quais o BD138 ou mesmo o BD140, os quais devem ser dotados de um pequeno radiador de calor.

Os sinais do transistor são aplicados diretamente a um *tweeter* piezoelétrico de alto rendimento.

Embora a maioria desses *tweeters* seja indicado para produzir sons na faixa dos 12 aos 18 kHz, muitos deles têm uma boa resposta em frequências que vão além dos 18 kHz, ou seja, acima da faixa audível dos humanos, já na faixa dos ultrassons. Assim, podemos usá-los como transdutores ultrassônicos baratos desde que a frequência não vá muito além dos 22 kHz.

A alimentação do circuito é feita por um transformador de 12 V com uma corrente de 500 mA sem a necessidade de regulação.

Os diodos D_1 e D_2 retificam a baixa tensão do secundário do transformador, enquanto que o capacitor C_1 faz a filtragem.

MONTAGEM

Na **figura 2** temos o diagrama completo do Repelente Ultrassônico.

A disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na **figura 3**.

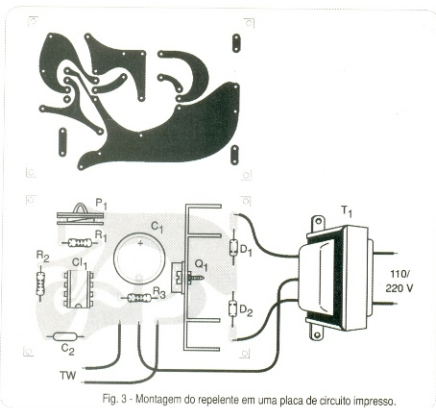


Fig. 3 - Montagem do repelente em uma placa de circuito impresso.

O transformador tem secundário de 12 +12 V com corrente entre 500 mA e 1 A.

O conjunto cabe facilmente numa pequena caixa plástica cujas dimensões são basicamente determinadas pelo tamanho do *tweeter*.

Em especial, recomendamos os *tweeters* piezoelétricos do tipo "botão" que não têm mais do que 4 cm de diâmetro e proporcionam excelente rendimento na reprodução de sons de altas frequências.

O transistor deve ter uma pequeno radiador de calor, que nada mais é do que uma chapinha de metal dobrada em "U" e fixada com um parafuso com porca no corpo do componente.

AJUSTE E USO

Para ajustar, ligue o aparelho na rede de energia e ajuste P_1 até que o som agudo desapareça (fique acima do limite audível).

Depois disso, é só instalar e manter o aparelho ligado nos locais onde os roedores possam atacar.

É importante não manter o aparelho ligado em locais em que existam

animais domésticos como cães, gatos e mesmo pássaros, pois eles podem se sentir muito incomodados com o sinal produzido pelo repelente.

Use-o somente em locais em que esses animais não estejam presentes.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Cl_1 - 555 - circuito integrado, timer

Q_1 - BD136 ou equivalente - transistor PNP de média potência

D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

Resistores: (1/8W, 5%)

R_1 - 2,2 kohms (vermelho, vermelho, vermelho)

R_2 - 4,7 kohms (amarelo, violeta, vermelho)

R_3 - 1k ohms (marrom, preto, vermelho)

P_1 - 10 k - *trimpot*

Capacitores:

C_1 - 1 000 $\mu F/25 V$ - eletrolítico

C_2 - 2,2 nF ou 2,7 nF - cerâmico

Diversos:

T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V x 500 mA ou mais

TW - 4 ou 8 ohms - *tweeter* piezoelétrico miniatura.

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de força, radiador de calor para o transistor, fios, solda, etc.

CARACTERÍSTICAS:

• tensão de alimentação: 110/220 V

• frequência de operação: 18 kHz a 25 kHz

• potência de saída: 2 a 5 W.

ALARME DE FALTA DE ENERGIA

Estufas, freezers, sistemas de refrigeração e ventilação em ambientes fechados ou em equipamentos industriais, além de outros dispositivos alimentados pela rede de energia, não podem ficar sem alimentação por períodos prolongados. No caso de freezers e geladeiras, os produtos podem deteriorar-se ou derreter, e nos outros casos podemos ter morte de plantas, interrupção de processos críticos de fabricação de produtos e até mesmo o perigo de vida. Um alarme que indique que tais aparelhos sofreram cortes de energia pode ser muito importante, e é justamente esse aparelho que descrevemos neste artigo.

Newton C. Braga

Postos de saúde, indústrias, pequenos empórios, supermercados, farmácias, ou qualquer estabelecimento comercial que utilize freezers ou balcões refrigerados, correm o perigo de ter produtos deteriorados ou derretidos em caso de corte de energia, o que sem dúvida significa um grande prejuízo.

Mesmo no lar, pode ser interessante um aviso de corte de energia para que aparelhos que estejam ligados e que exijam uma intervenção imediata do operador nestas condições, não venham a causar problemas. Se o corte for durante a noite, ou quando existirem outros aparelhos conectados à mesma rede, a observação do ocorrido não representa um problema, mas nem sempre é assim.

Durante o dia, quando as luzes estão apagadas, a energia pode faltar e quando alguém percebe, os sorvetes de uma geladeira já se foram ou aquela remessa de produtos importantes se estragou...

Um aviso simples de corte de energia, e com características diferentes, pode ser muito útil para quem deseja ter segurança no aviso do corte de energia.

O circuito que propomos neste artigo tem algumas características diferentes em sua versão básica.

Ele não precisa ser ligado, e não requer pilhas ou baterias que passam a ser uma fonte de preocupação constante, pois se elas estiverem gastas e energia faltar, o aparelho não funciona! Nosso sistema opera de um modo diferente, que ficará claro ao se analisar seu princípio de funcionamento.

Descrevemos então a montagem de um dispositivo que será ligado na mesma tomada que alimenta o freezer, máquina industrial, geladeira, balcão frigorífico ou outro aparelho monitorado. Em caso de corte de energia, ele aciona um *bip* sonoro de boa intensidade durante 2 a 3 minutos, o que é suficiente para alertar as pessoas sobre o ocorrido.

Em uma versão de maior potência, esta usando uma bateria recarregável, o toque será de maior potência, mas durará horas. A escolha da versão dependerá da aplicação.

Outra característica importante deste circuito, principalmente nestes dias de economia de energia, é que seu consumo de energia é desprezível, o que significa que ele pode ser

conectado na rede de modo permanente sem um aumento perceptível na sua conta de energia e sem o perigo de você "estourar" sua cota de energia.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110 ou 220 VCA
- Consumo de energia: 0,01 watt (tip)
- Tempo de toque: 2 minutos a 3 minutos.

COMO FUNCIONA

A tensão da rede de energia passa por um divisor formado pelos resistores R_1 e R_2 de modo a se obter sobre R_2 uma tensão alternada da ordem de 10 V. Estes 10 V são retificados por dois diodos e servem para carregar dois capacitores, C_1 e C_2 . O capacitor C_2 funciona como um "reservatório de energia" que servirá para alimentar o alarme quando houver o corte de energia, sem a necessidade de se usar pilhas.

Observe que esse capacitor se carrega via resistor R_1 (de valor elevado), o que quer dizer que demora algum tempo para que ele adquira toda sua carga quando o aparelho é conectado na rede de energia.

O sistema de aviso sonoro tem por base um circuito integrado 4093, o qual é formado por 4 portas disparadoras que podem ser conectadas de diversas formas. As portas Cl-1b e Cl-1c são ligadas como osciladores

cujas frequências dependem dos resistores e capacitores associados. O primeiro oscilador gera pulsos que determinam o intervalo entre os *bips* de aviso, e o segundo gera os *bips* propriamente ditos.

A porta CI-1a é ligada como elemento lógico de controle das duas outras portas. Os dois osciladores ficam travados quando o nível de tensão na entrada de CI-1a é alto (da ordem de 10 V). Com este na entrada, a saída vai ao nível baixo, o que inibe os osciladores.

Com o corte de energia na rede, a entrada de CI-1a (pino 2) vai ao nível baixo e, com isso, a sua saída vai ao nível alto habilitando os osciladores que entram em funcionamento.

O sinal dos osciladores é levado à última porta (CI-1d) que opera como *buffer* amplificador, ou seja, isola o circuito da saída (transdutor) e ao mesmo tempo amplifica digitalmente o sinal.

O transdutor é um *buzzer* piezoelétrico que, na faixa de frequências entre 3 e 7 kHz, apresenta excelente rendimento.

O circuito é alimentado pela carga de C2 e funciona no intervalo em que a tensão cai de 10 V até aproximadamente 3 V. O som diminui gradualmente de intensidade até desaparecer.

A curva da **figura 1** mostra como o circuito se comporta com o corte de energia.

Para um capacitor de 2 200 μF obtemos um funcionamento de aproximadamente um minuto e meio, o que é suficiente para alertar as pessoas próximas.

Este intervalo de tempo depende muito da tolerância dos componentes, já que ela é grande para capacitores

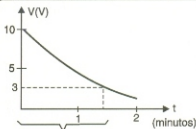


Figura 1 - Curva de descarga de capacitor.

eletrolíticos, podendo o montador fazer experiências e até usar capacitores maiores.

A função de C₁ neste circuito é manter a porta no nível alto nos intervalos entre os semiciclos da tensão da rede, sem o que ocorreria o disparo dos osciladores.

Na segunda versão, uma etapa de potência alimenta um transistor com um transdutor mais potente e, além disso, temos um conjunto de pilhas recarregáveis de Nicad para manter o circuito oscilando. As pilhas são

mantidas em carga lenta constante de modo a estarem sempre prontas para o funcionamento.

MONTAGEM

Na **figura 2** temos o circuito de alarme na versão básica, alimentado pela descarga do capacitor e que, portanto, não precisa de fonte própria de energia.

A placa de circuito impresso para esta versão é mostrada na **figura 3**.

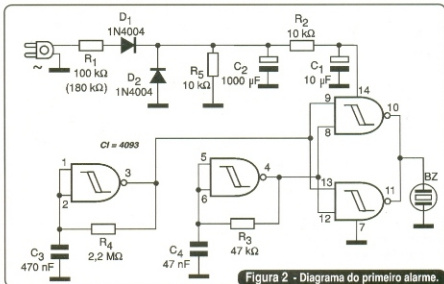


Figura 2 - Diagrama do primeiro alarme.

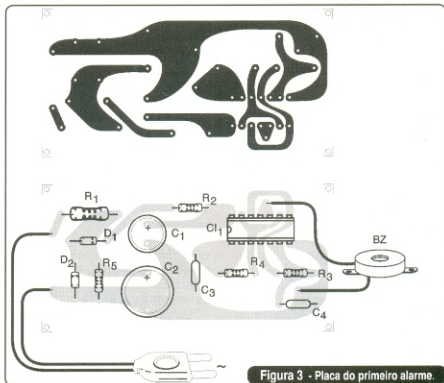


Figura 3 - Placa do primeiro alarme.

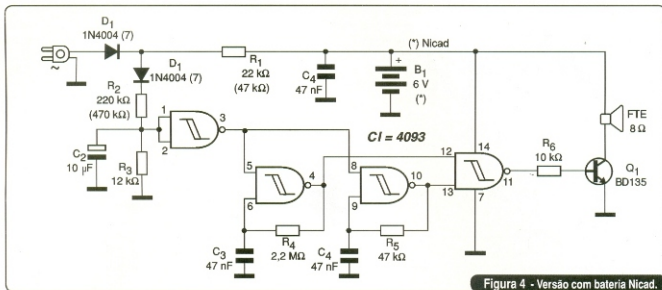


Figura 4 - Versão com bateria Nicad.

A versão com bateria ou pilhas recarregáveis (4 AA de Nicad) é dada na figura 4.

A placa de circuito impresso para esta versão é ilustrada na figura 5.

A versão básica, por suas reduzidas dimensões, pode ser montada dentro de uma caixinha do tipo eliminador de pilhas e conectada por um "benjamim" junto com o aparelho protegido.

O único cuidado que o montador deve ter neste caso é com a qualidade do benjamim, que deve estar apto a suportar a corrente exigida pelo aparelho monitorado. Lembramos que freezers, geladeiras e balcões frigoríficos, quando têm seus motores compressores acionados, exigem correntes bastante elevadas. Se a tomada juntamente com o adaptador não estiverem aptos a suportar essa corrente, o calor gerado pode ser perigoso para a integridade da instalação.

Para a outra versão pode ser usada uma caixa plástica comum.

Os resistores colocados são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância, exceto R1 que deve ser de pelo menos 1/2 W. Os valores entre parênteses são para o caso do aparelho funcionar na rede de 220 V.

Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de pelo menos 16 V e o buzzer é do tipo piezoelétrico convencional que, inclusive, pode ser aproveitado de alguns tipos de

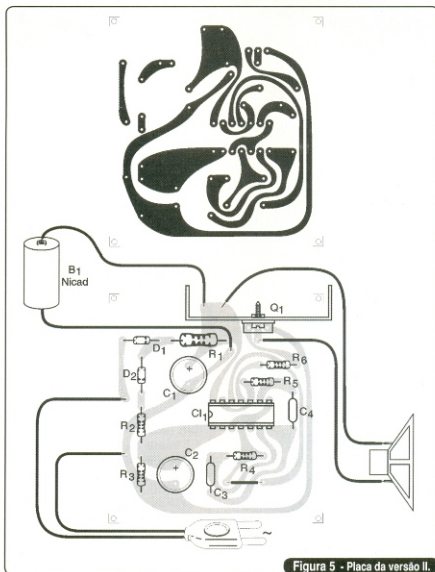


Figura 5 - Placa da versão II.

Mecatrônica Industrial



**Obra Indispensável
para o Profissional
de sucesso**

**PEDIDOS : INTERNET
www.
editorasaber.
com.br**

ou ligue

(11) 6195-5333

alarmes e brinquedos. Para a versão de maior potência, use um tweeter piezoelétrico para essa finalidade.

Para a versão com pilhas sugere-se o uso de 4 pilhas de nicad pequenas (tipo AA).

Se o leitor tiver uma bateria de telefone celular danificada, poderá estar com sorte, se ao abri-la e fazer o teste de cada célula (depois de separá-las) encontrar ainda 4 em bom estado (cada conjunto tem 6). Estas quatro boas poderão ser usadas para alimentar este aparelho.

PROVA E USO

Para provar, basta ligar o aparelho em qualquer tomada de energia e

aguardar um ou dois minutos para que C2 se carregue. Retirando o aparelho da tomada, o que significa um corte de energia, ele deve apitar pelo tempo esperado. Se não gostar da tonalidade do apito, altere C4 e, se quiser mudar o ritmo dos bips, altere C3.

Os resistores associados a esses capacitores também podem ser alterados, mas nunca os reduza para menos de 10 kohms.

Comprovado o funcionamento, é só proceder a sua instalação numa tomada que alimente também o aparelho que deve ser monitorado e pronto! Veja que, ligando o alarme numa rede que alimente diversos aparelhos, temos a monitoria de todos.

LISTA DE MATERIAL

(VERSÃO 1)

Semicondutores:

C1 - 4093B - circuito integrado

CMOS

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

Resistores: (1/8W, 5%)

R₁ - 100kohms x 1/2W

(220kohms x 1/2W)

R₂ - 10 kohms

R₃ - 47 kohms

R₄ - 2,2 Mohms

R₅ - 22 kohms

Capacitores:

C₁ - 10 µF/16V - eletrolítico

C₂ - 1 000 a 4 700 µF/16V - eletrolítico

C₃ - 470 nF - poliéster ou cerâmico

C₄ - 47 nF - poliéster ou cerâmico

Diversos:

X₁ - Transdutor piezoelétrico (ver texto)

Placa de circuito impresso, caixa com plugue (tipo eliminador de pilhas), fios, solda, etc.

(VERSÃO 2)

Semicondutores:

C1 - 4093B - circuito integrado
grado CMOS

Q₁ - BD135 - transistor NPN de média potência

D₁, D₂ - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

Resistores: (1/8W, 5%)

R₁ - 22kohms x 5W (47kohms

x 5W) - resistor de fio

R₂ - 220 kohms (470 kohms)

R₃ - 12 kohms (22 kohms)

R₄ - 2,2 Mohms

R₅ - 47 kohms

R₆ - 10 kohms

Capacitores:

C₁, C₂ - 10 µF/16V - eletrolítico

C₃ - 470 nF - poliéster

C₄ - 47 nF - poliéster ou cerâmico

Diversos:

FTE - 4/8 ohms - tweeter piezoelétrico

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, fios, solda, etc.

Obs.: especificações entre parênteses para as versões alimentadas pela rede de 220 VCA.

PONTE DE WHEATSTONE

Um dos assuntos mais importantes no currículo de qualquer curso técnico de Eletrônica, consiste na realização de medidas por meio de pontes, sendo que, na medida de resistências, o destaque maior é para a Ponte de Wheatstone. Embora a maioria daqueles que estudaram ou estudam Eletrônica tenham passado por esse assunto, não são muitos os que tiveram a oportunidade de montar uma ponte desse tipo para experimentação ou uso, ou mesmo trabalhar um pouco mais intensamente com esse circuito. Para os leitores que desejam ir além, ou ainda apresentar um interessante trabalho prático no seu curso de Eletrônica, descreveremos como funciona e como fazer a montagem de uma Ponte de Wheatstone com componentes comuns.

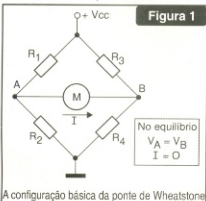
Newton C. Braga

Pontes são circuitos que possuem um estado de equilíbrio quando certas condições de seus elementos são atingidas. Empregando componentes de valores conhecidos numa ponte, podemos determinar os valores de outros que sejam desconhecidos. Assim, usando-se pontes apropriadas, torna-se possível determinar o valor de resistências, capacitâncias e indutâncias.

Dentre as pontes mais conhecidas, a Ponte de Wheatstone merece destaque, pois usa apenas resistores e justamente é utilizada para a determinação de resistências.

A ponte de Wheatstone tem a configuração básica mostrada na figura 1.

Conforme podemos observar, ela contém uma fonte de tensão que a alimenta e um detector de nulo ou equilíbrio, que consiste normalmente de um microamperímetro ou outro



instrumento equivalente, conforme a intensidade da corrente que se espera no circuito.

A condição para que não circule corrente alguma entre os pontos A e B (onde está conectado o instrumento detector) é que as tensões nestes pontos sejam iguais, e isso ocorre quando os dois pares de resistores que formam divisores de tensão para os pontos A e B têm as mesmas tensões. Isso irá ocorrer justamente quando a seguinte relação de valores entre os resistores for satisfeita:

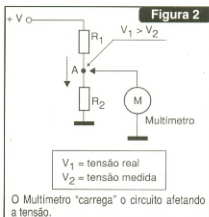
$$R_1/R_2 = R_3/R_4$$

Quando isso acontece, dizemos que a ponte se encontra em equilíbrio.

Mas, o que tudo isso tem a ver com a medida de grandezas elétricas ou precisamente resistências?

Um dos pontos críticos das medidas eletrônicas está no fato de que, quando introduzimos um instrumento de medida num circuito para realizar, por exemplo, uma medida de tensão, a presença desse instrumento altera a grandeza medida.

Assim, conforme ilustra a figura 2, quando utilizamos um voltímetro comum para medir a tensão no ponto A do circuito, esse multímetro é ligado em paralelo com ele derivando uma certa corrente, ou seja, carregando o circuito que está sob medida.



Isso significa que o voltímetro "rouba" energia do circuito para funcionar e, com isso, altera a própria medida. Podemos dizer que a tensão real no ponto A é maior do que aquela que encontramos quando ligamos o voltímetro, e portanto a que ele acusa.

Uma maneira de se obter uma medida segura de uma grandeza, por exemplo, uma resistência, implicaria em que o instrumento não precisasse "roubar" nenhuma energia do circuito, e isso poderia ser conseguido justamente por meio de uma ponte.

Se lembrarmos que no momento em que a ponte é equilibrada não circula qualquer corrente pelo instrumento e que, por conseguinte, esse instrumento não "carrega" o circuito, teremos a configuração ideal para a medida.

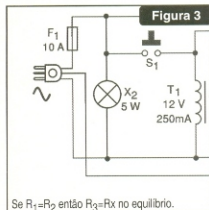
Mas, como isso pode ser feito?

O caso mais simples de ser explicado é justamente o da ponte de Wheatstone.

De acordo com o que vimos, o equilíbrio dessa ponte ocorre justamente quando as resistências de seus ramos mantêm uma certa relação bem definida.

Assim, se fixarmos duas resistências desta ponte, por exemplo R_1 e R_2 e fizermos R_3 variável, a resistência R_x poderá ser determinada com precisão.

Por exemplo, se R_1 e R_2 forem iguais, o equilíbrio da ponte só será obtido quando R_3 for igual a R_x . Calibrando de modo preciso R_x (que pode ser um potenciômetro de precisão), será fácil medir resistências com este recurso. Acompanhe a **figura 3**.



Na prática, as pontes possuem um conjunto de resistores que podem ser comutados conforme a faixa de grandeza da resistência que está sendo medida.

Esses resistores variáveis (potenciômetros) estão ligados a um seletor e o potenciômetro de equilíbrio corre sobre uma escala graduada de modo preciso, observe a **figura 4**.

Não obstante, atualmente, os multímetros digitais sejam muito precisos e tenham uma grande resistência de entrada "não carregando" os circuitos em testes, as pontes de Wheatstone ainda podem ser encontradas em laboratórios, principalmente de escolas, onde seu princípio de funcionamento é estudado mais profundamente.

No nosso projeto teremos uma versão simplificada de uma ponte, mas que nem por isso deixa de ser funcional.

COMO FUNCIONA

Nossa ponte emprega diversos valores de resistências que podem ser selecionados por uma chave de tal forma que ela será capaz de medir resistências em diversas faixas.

Se, pela chave seletora selecionarmos R_4 para entrar no circuito, poderemos ver que R_4 é 10 vezes maior que R_2 .

Significando que o outro ramo da ponte será equilibrado por P_1 somente quando P_1 e R_x mantiverem a mesma relação. Isso quer dizer que, sendo P_1 de 10 kohms, podemos equilibrar a ponte quando R_x estiver entre 0 e 100 kohms.

Da mesma forma para os outros resistores, o que nos permite medir sempre resistores na faixa de valores do resistor selecionado. Por exemplo, se colocarmos a chave em R_1 , podemos medir resistências de 0 a 100 ohms.

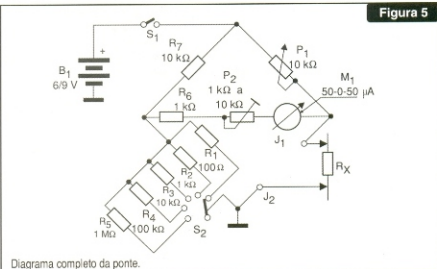
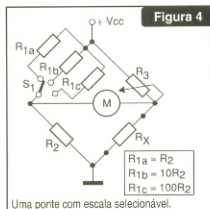


Diagrama completo da ponte.

O potenciômetro P_2 serve apenas para ajustar a sensibilidade do indicador de nulo de modo que ele não seja percorrido por uma corrente muito intensa quando o potenciômetro de ajuste estiver em seus extremos.

O circuito poderá ser alimentado por tensões contínuas de 6 a 9 volts e seu consumo não é dos mais elevados, uma vez que ele não ficará ligado por muito tempo em cada medida.

MONTAGEM

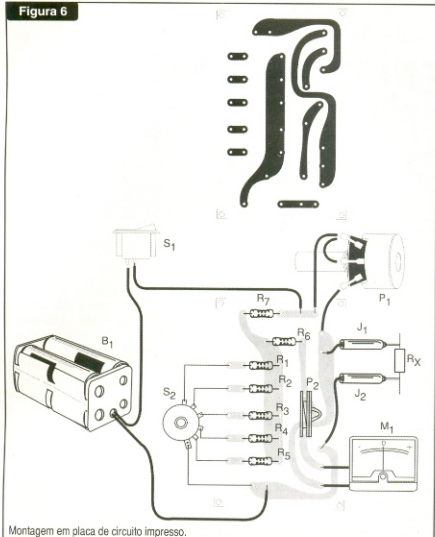
Na **figura 5** temos o diagrama completo de nossa Ponte de Wheatstone.

Se bem que se trate de uma montagem experimental que pode ser feita em ponte de terminais ou matriz de contatos, nada impede que os leitores que desejam ter uma montagem definitiva usem uma placa de circuito impresso. O padrão dessa placa é apresentado na **figura 6**.

Os resistores são todos de 1/8 watt ou maiores e o instrumento é um microamperímetro do tipo com zero no centro da escala de 50-0-50 μ A encontrado em gravadores antigos ou ainda em outros aparelhos como, por exemplo, indicador de carga de bateria.

Se o leitor tiver acesso a resistores de maior precisão, será conveniente que de R_1 a R_5 e R_7 sejam resistores de 5% ou menos de tolerância. Essa tolerância vai refletir na precisão das medidas.

Figura 6



Montagem em placa de circuito impresso.

O potenciômetro P_1 deverá ser linear de boa qualidade e a realização de uma escala precisa é importante para as medidas, conforme ilustra a figura 7.

Para conexão do resistor em medida (R_x) podem ser usados bornes isolados ou dois pedaços de fios com garra jacaré.

A própria conexão dos resistores da escala (de R_1 a R_5) poderá ser

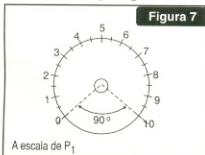


Figura 7

feita com uma garra jacaré, economizando-se assim uma chave seletora de 1 pólo x 5 posições, que é um componente não muito fácil de ser obtido.

Para as pilhas deve ser usado um suporte apropriado.

PROVA

Para provar o aparelho, ligue entre J_1 e J_2 um resistor de valor conhecido e acione a alimentação. Ajustando P_1 , devemos zerar a indicação do instrumento no ponto da escala que corresponder ao resistor em teste.

Ajuste P_2 para não ter o ponteiro do instrumento batendo nos extremos da escala quando o resistor R_x for retirado do circuito ou ainda quando o aparelho for ligado.

USO

Para usar, se tiver uma idéia da ordem de grandeza do resistor que vai ser medido, selecione uma posição da chave seletora de faixas compatível. Caso contrário, comece com a posição central.

Trabalhe sempre com o circuito para o qual deseja medir a resistência (caso não seja um componente isolado) desligado da sua alimentação.

Ligue o resistor ou circuito nos bornes R_x e depois ajuste P_1 até obter o equilíbrio (indicação zero no medidor). Se não conseguir, mude de faixa.

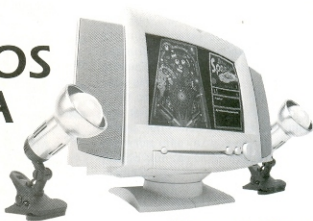
Depois, é só ler o valor da resistência medida na escala do potenciômetro. A precisão da medida irá depender da precisão do potenciômetro e da própria escala.

LISTA DE MATERIAL

- Resistores: (1/8W, 5%)
 R_1 - 100 Ω - marrom, preto, marrom
 R_2, R_6 - 1 k Ω - marrom, preto, vermelho
 R_3, R_7 - 10 k Ω - marrom, preto, laranja
 R_4 - 100 k Ω - marrom, preto, amarelo
 R_5 - 1 M Ω - marrom, preto, verde
 P_1 - 10 k Ω - potenciômetro linear
 P_2 - 1 k Ω a 10 k Ω - potenciômetro ou *trimpot*
 Diversos:
 S_1 - Interruptor simples
 S_2 - Chave rotativa de 1 pólo x 5 posições (opcional - ver texto)
 M_1 - 50-0-50 μA - microamperímetro (zero no centro da escala)
 B_1 - 6 ou 9V - pilhas ou bateria

Placa de circuito impresso, suporte de pilhas, bornes, botão com escala para o potenciômetro, caixa para montagem, fios, solda, etc.

SPOT DE EFEITOS ESPECIAIS PARA GAMES NO PC



Newton C. Braga

Se você tem um PC com todos os recursos multimídia imagináveis (incluindo o amplificador de som) e não faz idéia que algo mais possa ser acrescentado, você está enganado! Apresentamos neste artigo um circuito de "spot" de luz vermelha (ou de outra cor) que iluminará sua sala quando os efeitos de explosão ou barulhos fortes de seus *games* forem reproduzidos. Simples de montar, o circuito é totalmente seguro por usar um transformador que isola seu PC.

O leitor já pensou que interessante seria ter sua sala iluminada pelo clarão vermelho de uma explosão de sua *game* predileto ou ainda quando alguma operação resultasse em som forte num jogo de ação?

É exatamente isso que propomos neste artigo: se ligado à saída de som de seu sistema multimídia ou amplificador multimídia, este circuito aciona um *spot* de luz vermelha ou de outra cor a partir dos sons produzidos. Você poderá ajustar a intensidade de acionamento do efeito em função da intensidade de reprodução dos sons com facilidade, conforme mostra a **figura 1**.

A montagem tem diversas características que a tornam interessante, principalmente para os leitores que não possuem muita segurança com montagens eletrônicas.

A primeira está no fato do circuito ser isolado da rede de energia por meio de um transformador,

o que elimina o perigo de curtos-circuitos perigosos ou de danos causados ao seu computador pela presença de altas tensões indevidas ou perigosas.



Fig. 1 - Agregando efeitos de luz ao PC.

A segunda está no fato de que não precisamos mexer nos circuitos internos do computador, uma vez que o sistema é ligado diretamente na saída de som do seu PC.

Finalmente, temos o custo que é bastante baixo, pois os componentes que podem ser encontrados em qualquer casa de material eletrônico, ou mesmo aproveitados de equipamentos fora de uso, são aqui usados.

O circuito controla até 100 watts de lâmpadas coloridas ou brancas, as quais podem ser montadas em *spots* ou ainda espalhadas pelo seu quarto.

COMO FUNCIONA

O que temos é um circuito de "luz rítmica", adaptado para funcionar com os sinais de áudio existentes na saída dos amplificadores multimídia.

O sinal de som do seu PC é aplicado a um transformador, que modifica suas características de modo a poder excitar o circuito e ao mesmo tempo serve de elemento de isolamento, impedindo que as altas tensões do circuito possam chegar até o PC.

Na saída do transformador temos um controle que consiste de um potenciômetro comum. Esse potenciômetro vai dosar o sinal aplicado ao circuito de modo que a lâmpada só dispare com uma determinada intensidade de

som, por exemplo, os sons fortes de uma explosão.

O sinal do cursor do potenciômetro é alternado e não serve para a nossa finalidade. Assim, depois de limitado em intensidade pelo resistor R_1 , ele é retificado pelo diodo D_1 e aplicado à comporta de um SCR (Diodo Controlado de Silício).

O SRC é um semicondutor ou um dispositivo de estado sólido que funciona como um interruptor controlado. Este interruptor dispara conduzindo a corrente entre o anodo e o catodo, quando um pulso de tensão é aplicado à sua comporta.

Os SCR's podem controlar correntes muito intensas a partir de sinais fracos como os obtidos na saída de som de um amplificador. Isso significa que, extraindo apenas uma fraçãozinha de watt do amplificador, podemos controlar uma lâmpada de até 100 watts de potência com facilidade.

Dessa forma, no nosso circuito, ligamos no SCR uma lâmpada de alta potência que, então, irá piscar quando o sinal de áudio aplicado ao circuito atingir uma determinada intensidade.

Como os sons variam, somente com os picos mais elevados de intensidade é que ocorrerá o disparo.

O capacitor C_1 tem por finalidade produzir uma certa inércia ao disparo de modo que o circuito tenda a uma resposta seletiva. Assim, quanto maior for esse capacitor, maior será a tendência do circuito em responder somente aos sons mais graves. O leitor poderá fazer experiências à vontade com esse componente procurando o valor que seja mais apropriado ao seu uso.

O circuito funciona tanto em 110 V quanto em 220 V, bastando apenas selecionar o SRC apropriado. O TIC-106 com sufixo B serve para a rede de 110 V, mas para a rede de 220 V deve ser usado o sufixo D.

MONTAGEM

Na **figura 2** temos o diagrama completo do sistema de efeitos luminosos para seu PC.

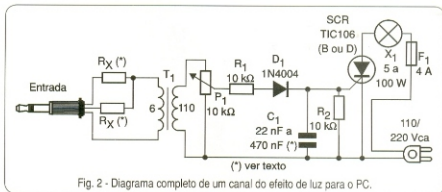


Fig. 2 - Diagrama completo de um canal do efeito de luz para o PC.

A montagem do aparelho pode ser feita usando uma ponte de terminais, já que se trata do circuito simples. Ao se orientar pela disposição da **figura 3**, tenha apenas o cuidado em manter as ligações curtas e bem isoladas umas das outras para que não ocorram curto-circuitos. Se o leitor quiser, entretanto, pode fazer a montagem em placa de circuito impresso, orientando-se pela **figura 4**.

Para lâmpadas de 25 watts o SCR precisará ser montado em um radiador de calor. Esse radiador consiste numa chapinha de metal dobrada em "U" que é fixada com um parafuso no próprio corpo do SCR.

O valor de R_x dependerá da potência de saída do seu sistema multimí-

dia. Para os sistemas comuns com amplificador incorporado como as placas Sound-Blaster, essa potência é da ordem de 5 watts e R_x poderá ter de 47 a 100 ohms x 1 watt. O transformador pode ser de qualquer tipo que tenha um enrolamento primário de 110 V ou 220 V, e secundário de 6 a 12 volts com corrente entre 200 e 500 mA. O enrolamento de baixa tensão será ligado ao PC, enquanto o de alta tensão será ligado ao potenciômetro. Para outros tipos de aparelhos faça experiências com resistores de 22 ohms até 220 ohms, sempre iguais, com potência de 2 watts ou mais.

Veja que o plugue usado é do tipo estéreo, uma vez que temos saídas para duas caixas.

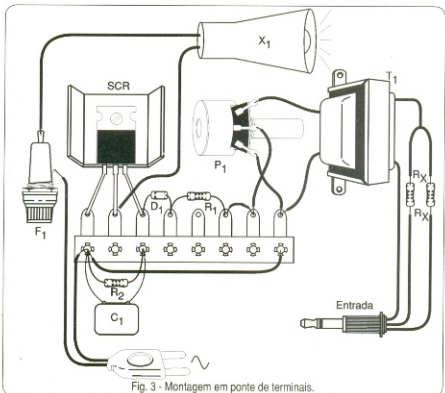


Fig. 3 - Montagem em ponte de terminais.

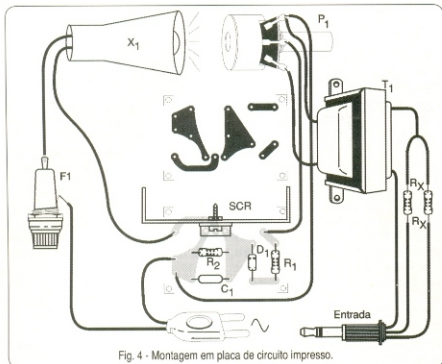


Fig. 4 - Montagem em placa de circuito impresso.

Para que alto-falantes não fiquem fora do aparelho, pois devem funcionar junto com o sistema de luz, será interessante montar uma pequena caixa de derivação. Veja a **figura 5**.

O conjunto pode ser montado em uma pequena caixa plástica com o potenciômetro acessível por um botão no painel.

Para lâmpadas (ou lâmpada), pode ser usada uma tomada comum onde ela será ligada.

O fusível é importante para proteger o circuito e a instalação elétrica em caso de problemas.



Fig. 5 - Caixas para ligar os alto-falantes e spot ao mesmo tempo.

PROVA E USO

Para provar o aparelho, ligue-o ao PC que deve estar com um programa que produza sons. Se você tiver um programa que produza música ou ainda um CD de música em seu CD-ROM, será o melhor modo de se obter o sinal desejado.

Ajuste, então, P1 para que a lâmpada pisque ou acenda com os sons produzidos.

Depois disso é só usar o aparelho com seus jogos. Ajuste o potenciômetro depois de feitos os ajustes de som do jogo para que a lâmpada pisque com os sons desejados.

Se desejar efeito seletivo, ou seja, que as piscadas ocorram somente com os sons mais graves, altere C1. Quanto maior esse capacitor, mais graves serão os sons que provocam o acionamento do circuito.

Lembramos que este circuito é de meia onda, já que os SCRs são diodos. Isso significa que o brilho máximo das lâmpadas nas piscadas não é o seu brilho máximo em funcionamento normal. Para obter o controle de onda completa sugerimos

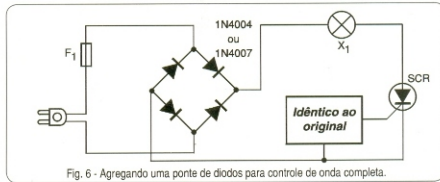


Fig. 6 - Agregando uma ponte de diodos para controle de onda completa.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

SCR - TIC106 - B se a rede for de 110 V ou, TIC106 - D se a rede for de 220 V

D1 - 1N4004 - diodo de silício

Resistores: (1/8 W, 5%)

R1, R2 - 10 kohms - marrom, preto, laranja

P1 - 10 kohms - potenciômetro

Rx - ver texto

Capacitor:

C1 - 22 nF a 470 nF - poliéster - ver texto

Diversos:

T1 - Transformador com primário de 110 ou 220 V, e secundário de 6 a 12 V de 200 a 500 mA

F1 - 4 A - fusível

Placa de circuito impresso ou ponte de terminais, caixa para montagem, plugue estéreo de acordo com a saída da placa de som do PC, botão para o potenciômetro, radiador de calor para SCR, suporte para o fusível, soquete para a lâmpada, lâmpada incandescente e spot, cabo de alimentação, fios, solda, etc.

o acréscimo de 4 diodos conforme ilustra a **figura 6**.

Com esse circuito as piscadas produzidas podem ser um pouco mais fortes.

Observamos, finalmente, que o leitor não deve nem alimentar lâmpadas fluorescentes com este circuito, nem usar mais de 100 watts de lâmpadas comuns como carga.

SHOPPING DA ELETRÔNICA

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 8 cm - R\$ 1,00
5 x 10 cm - R\$ 1,26
8 x 12 cm - R\$ 1,70

Mini caixa de redução

Para movimentar antenas
internas, presépios, cortinas robôs
e objetos leves em geral

R\$ 44,00



VIDEOCOP PURIFICADOR DE CÓPIAS

Equipamento para o profissional e amador
que queira realizar cópias de fitas de vídeo
de suas reportagens, sem a perda da
qualidade de imagem.....R\$ 215,00

Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: 2 barramentos 550 pontos.....R\$ 32,00
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos..... R\$ 33,50
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos.....R\$ 60,50
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos.....R\$ 80,00

MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS

Não se trata de um alarme comum e sim de um detector de intrusão
com o integrado VF 1010. (Leia artigo SE nº 251). Um integrado
desenvolvido pela VSI - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às
exigências da indústria automobilística. Venda apenas do conjunto
dos principais componentes, ou seja: **CV - VF1010** - um par do sensor
T/R 40-12 Cristal **KBR-400 BRTS** (ressonador)

R\$ 19,80

BLOQUEADORES INTELIGENTES DE TELEFONE

Através de uma senha, você programa diversas funções, como:

- BLOQUEIO/DESBLOQUEIO de 1 a 3 dígitos
- BLOQUEIO de chamadas a cobrar
- TEMPORIZA de 1 a 99 minutos as chamadas originadas
- E muito mais....

Características:

Operação sem chave
Programação pelo próprio telefone
Programação de fábrica: bloqueio dos prefixos 900,
135, DDD e DDI
Fácil de instalar
Dimensões:
43 x 63 x 26 mm
Garantia de 1 ano, contra defeitos de fabricação.

APENAS
R\$ 48,30



SPYFONE - micro-transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM , com microfone ultra-sensível
e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado
para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com
4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros

R\$ 49,50



MICROFONES SEM FIO DE FM

Características:

- Tensão de alimentação: 3 V
(pilhas pequenas) - Corrente
em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max) - Faixa
de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto
de dois terminais (Não acom-
panha pilhas)

R\$ 19,00

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

KV3020 - Para multímetros com
sensibilidade 20 KΩ/VDC.
KV3030 - Para multímetros c/
sensib. 30 KΩ/VDC e digitais.

As pontas redutoras são utilizadas
em conjunto com multímetros para
afetar, medir e localizar defeitos
em alta tensões entre 1000 V
DC a 30 KV-DC, como: foco,
MAT, "Chupeta" do cineoscópio,
linha automotiva, industrial etc

R\$ 44,00

MINI-FURADEIRA

Furadeira indicada para:
Circuito impresso, Arte-
sanato, Gravações etc.
12 V - 12 000 RPM
Dimensões: diâmetro 36
x 96 mm. R\$ 34,00

ACESSÓRIOS:

2 lixas circulares
3 esmeris em formatos
diferentes (bola, triân-
gulo, disco)
1 poltriss e 1 adaptor.
R\$ 17,00



Conjunto CK-10 (estojo de madeira)

Contém: placa de fenolite, cortador
de placa, caneta, perfurador de placa,
perclororeto de ferro, vasilham para
corrosão, suporte para placa

R\$ 37,80

CONJUNTO CK-3

Contém: tudo do CK-10, menos estojo
e suporte para placa

R\$ 31,50



Placa para freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na revista Saber Eletrônica nº 184)R\$ 10,00

Placa PSB-1

(47 x 145 mm - Fenolite) - Transfira as montagens da placa experimental
para uma definitivaR\$ 10,00

Placa DC Módulo de Controle - SECL3

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)R\$ 10,00

MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

O OBJETIVO deste curso é preparar técnicos para reparar equipamentos da área hospitalar, que utilizem princípios da Eletrônica e Informática, como **ELETRCARDIOGRAFO, ELETROENCEFALÓGRAFO, ULTRA-SOM, MARCA-PASSO** etc.

Programa: Aplicações da eletrônica analógica/digital nos equipamentos médicos/hospitalares / Instrumentação baseada na Bioeletricidade (EEG, ECG, etc.) / Instrumentação para estudo do comportamento humano / Dispositivos de segurança médicos/hospitalares / Aparelhagem Eletrônica para hemodialise / Instrumentação de laboratório de análises / Amplificadores e processadores de sinais / Instrumentação eletrônica cirúrgica / Instalações elétricas hospitalares / Radiotelegrafia e biotelegrafia / Monitores e câmeras especiais / Sensores e transdutores / Medicina nuclear / Ultra-sonografia / Eletrodos / Raio-X

PREÇO: R\$ 297,00 (com 5% de desc. à vista + R\$ 7,50 despesas de envio) ou 3 parcelas, 1 + 2 de R\$ 99,00 (neste caso o curso também será enviado em 3 etapas + R\$ 22,50 de desp. de envio, por encomenda normal ECT.)

Curso composto por 5 fitas de vídeo
(duração de 90 minutos cada) e 5
apostilas, de autoria e responsabi-
lidade do prof. Sergio R. Antunes.

RECEPTOR REGENERATIVO A VÁLVULA

Montagens usando componentes antigos possuem um valor histórico e também didático. A montagem que descrevemos aqui se enquadra nesta categoria, sendo altamente recomendada aos leitores que desejam reviver os velhos tempos do rádio, ou mesmo para escolas que almejam ter este projeto em seu museu, para demonstrações, ou ainda, para ensinar aos alunos de que modo funcionavam as velhas tecnologias. Na verdade, o uso de tecnologias de diversas gerações em atividades escolares e mesmo no ensino técnico tem uma enorme importância para o aprendizado e não deve ser desprezada.

Newton C. Braga

Os receptores de rádio regenerativos antecederam os super-heteródinos modernos, com que estamos acostumados, embora, nas primeiras versões, em lugar dos circuitos integrados e dos transistores, usavam válvulas.

Estes receptores, entre 1920 e 1940 usavam, como base, válvulas triodo e podiam receber claramente sinais de estações muito distantes, quando operando na faixa de ondas curtas.

No entanto, a sua amplificação era pobre, pois as válvulas usadas eram poucas e havia a dificuldade do fornecimento de energia: estes receptores utilizavam enormes baterias de 90 a 300 volts em alguns casos!

Haviam detalhes interessantes a serem considerados em tais receptores: eles precisavam de dois ajustes: a sintonia e a regeneração, que consistiam em levar o circuito ao máximo rendimento, com o sinal captado.

Se o leitor deseja ter um receptor de tecnologia antiga para demonstrações, como curiosidade ou para fazer parte de um museu, e possui uma válvula triodo como a 6C4, 6AV6, 6BU6, 6SD4 ou outra, as quais podem ser encontradas num rádio antigo, eis a oportunidade de partir para um projeto interessante.

COMO FUNCIONA

Nos receptores regenerativos, o sinal captado pela antena é levado

ao circuito de sintonia formado por uma bobina e um capacitor variável (L_3 e CV). O número de espiras desta bobina irá determinar a faixa de frequências que o receptor poderá sintonizar.

O sinal escolhido é levado à grade da válvula triodo, que é o seu elemento de entrada (equivalente à base dos transistores). O resistor R_1 polariza a base e o capacitor C_1 dá passagem aos sinais.

Após a detecção, onde o sinal de áudio é separado da portadora, este é levado, não diretamente a um fone de ouvido, mas sim, de volta, por indução, à bobina L_3 via L_2 . O sinal é retirado da placa (que é o equivalente ao coletor dos transistores).

A quantidade de sinal que é jogado de volta à entrada do circuito por esse processo depende do ajuste de P_1 .

Se o sinal de realimentação (que é jogado de volta) for muito forte, poderá causar uma forte oscilação, ou seja, o circuito "apita" e nada se

ouve. Neste caso, devemos regular essa realimentação (atuando em P_1) de modo que, o que volte a L_3 , não seja suficiente para produzir oscilações.

Para que isso? O que acontece é que o sinal jogado de volta a L_3 , novamente irá para a grade da válvula e, com isso, é novamente amplificado. Desta forma, a válvula amplifica o mesmo sinal duas vezes, funcionando como duas, antes de entregá-lo ao fone de ouvido para a reprodução.

O fone que deve ser usado neste circuito precisa ter alta impedância. Se o leitor não dispuser de um fone antigo deste tipo, existem duas opções:

a) Podemos usar um fone de baixa impedância colocando um transformador para casamento de impedâncias, conforme mostra a figura 1.

O transformador pode ser, até mesmo, um exemplar de 110 V de primário com 6 V x 200 a 300 mA

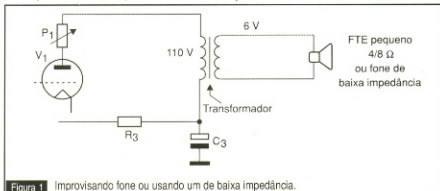


Figura 1 Improvisando fone ou usando um de baixa impedância.

de secundário, ou, ainda, um transformador de saída, aproveitado de algum rádio antigo de válvulas.

Neste caso, até mesmo um pequeno alto-falante pode ser usado como fone de ouvido.

b) Podemos usar um fone de cristal ou cerâmico (cápsula piezoelétrica), acrescentando o resistor R_2 ao circuito.

Uma característica importante deste projeto é que a alimentação da válvula deve ser feita com uma tensão entre 120 e 300 volts, a qual deve ser obtida de um transformador.

As válvulas precisam de duas tensões para funcionar: os tipos que começam com a numeração "6" precisam de 6,3 volts para aquecimento do filamento e, além disso, é preciso de uma tensão de placa denominada +B.

O uso do transformador isola o setor de alta tensão da rede de energia, evitando choques, mas mesmo assim, é preciso ter cuidados ao manusear o aparelho quando ligado.

MONTAGEM

Na **figura 2** temos o diagrama completo do receptor.

Os aparelhos valvulados devem ser montados em chassis metálicos, que podem ser fabricados com uma chapa de lata ou até mesmo uma lata de óleo devidamente aberta, cortada e dobrada, como o formato mostrado na **figura 3**.

A vantagem desse material é que, se raspamos a tinta de revestimento interno, ela "aceita" a solda comum com facilidade. Muito cuidado, entretanto, deve ser tomado com as arestas, uma vez que podem cortar a pele facilmente.

Será interessante proteger essas arestas com fita isolante, ou mesmo fazer uma espécie de cantoneira com massa epoxi ou outro material.

O soquete da válvula pode ser retirado do próprio aparelho de onde ela foi aproveitada e, caso seja um rádio, poderemos ir além e aproveitar o capacitor variável.

Normalmente, os rádios usam capacitores variáveis de duas seções, mas neste caso só liga-

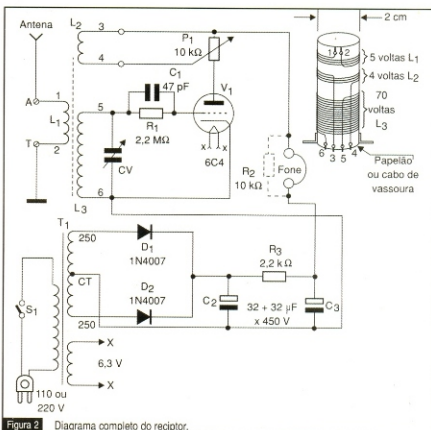


Figura 2 Diagrama completo do receptor.

remos uma, conforme é mostrado na mesma figura 3.

O capacitor eletrolítico da fonte não é crítico, devendo ter de 8-8 μF a 32-32 μF com tensão de, pelo menos, 450 V. Televisores usam estes capacitores duplos. Se o leitor for aproveitar esse componente, de algum aparelho fora de uso, deverá testá-lo antes.

As bobinas devem ser enroladas conforme mostra a **figura 4**.

As bobinas são para a faixa de ondas médias. Para a faixa de ondas curtas, a forma e espessura do fio (pode ser o 26, ou mais fino) são mantidas. O que muda, são as espiras, dadas pela **tabela 1** abaixo:

Faixa (MHz)	L ₁	L ₂	L ₃
3 a 7 MHz	4	3	40 espiras
7 a 11 MHz	3	2	25 espiras
11 a 20 MHz	3	2	18 espiras

Tabela 1

PROVA E USO

Para provar o aparelho, ligue-o e aguarde pelo menos dois minutos para que a válvula se aqueça (ela trabalha quente mesmo!). Depois, coloque o fone no ouvido e, se houver um "apito", reduza o ajuste de sensibilidade (P_1) até que o mesmo pare. Ajuste CV até captar alguma estação. Volte, então, a P_1 e vá ajustando juntamente com a sintonia, até obter a melhor recepção.

Para a faixa de ondas curtas, será preciso uma boa antena externa e ligação à terra feitas conforme mostra a **figura 5**.

Para ondas médias, a antena pode ser mais curta e até mesmo interna.

Lembramos que a melhor recepção ocorre à noite, quando a propagação para as ondas curtas permite que os sinais viajem milhares de quilômetros.

Na faixa de 7 a 20 MHz, será possível captar grandes emissoras internacionais, como a BBC, de Londres; ORTF, de Paris; DW, da Alemanha entre outras mais.

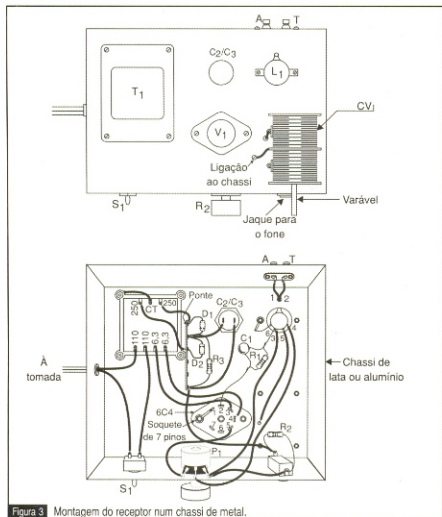


Figura 3 Montagem do receptor num chassi de metal.

Se ao ajustar P_1 não ocorrer o "apito" em determinado ponto e o rendimento do receptor parecer baixo, inverte as ligações de L_2 .

Na figura 6 temos a pinagem de algumas válvulas triodo que podem ser usadas neste projeto.

LISTA DE MATERIAL

Válvulas:

V_1 - 6C4 ou equivalente - ver texto

Semicondutores:

D_1, D_2 - 1N4007 ou equivalentes - diodos retificadores

Resistores: (1/8W, 5%)

R_1 - 2,2 M Ω - vermelho, vermelho, verde

R_2 - 10 k Ω - marrom, preto, laranja - ver texto

R_3 - 2,2 k Ω - vermelho, vermelho, vermelho

P_1 - 10 k Ω - potenciômetro

Capacitores:

C_1 - 47 pF - cerâmico

C_2, C_3 - 8+8 μ F a 32+32 μ F x 450 V - eletrolítico duplo

CV - capacitor variável de rádio antigo valvulado - ver texto

Diversos:

T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 125 + 125 V a 180+180 V, com corrente a partir de 30 mA e enrolamento adicional de filamento de 6,3 V

S_1 - Interruptor simples

L_1, L_2, L_3 - Bobinas - ver texto

Fone - Fone de ouvido de alta impedância (2 k Ω ou mais) - ver texto.

Chassi de metal, soquete para a válvula, cabo de força, *jaque* para o fone (opcional), ponte de terminais, botões de plástico (para o variável e potenciômetro), antena, fio terra, fios esmaltados, forma para a bobina, etc.

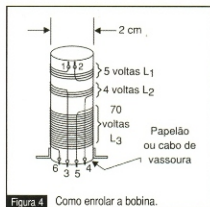


Figura 4 Como enrolar a bobina.

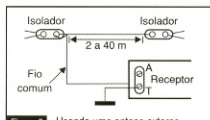


Figura 5 Usando uma antena externa.

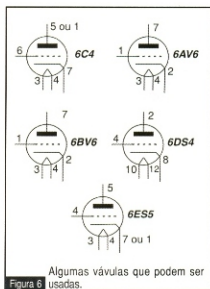


Figura 6 Algumas válvulas que podem ser usadas.

Observação:

Na edição anterior desta revista, publicamos um interessante transmissor de ondas curtas, cujos sinais emitidos podem ser captados neste receptor. A montagem dos dois, para demonstração conjunta, é algo que merece ser estudado.

CONHEÇA OS SCRS

Os SCRs da série 106 e outros de correntes na faixa de 3 a 8 ampères são usados numa grande quantidade de aplicações práticas. Ter informações sobre esses componentes poderá ser de grande utilidade para os nossos leitores.

Newton C. Braga

Existem diversos SCRs de baixo custo para controle de correntes na faixa de 3 a 8 ampères que podem ser usados em uma grande quantidade de projetos que incluem controles de motores, *dimmers*, temporizadores, alarmes, etc.

Os SCRs dados a seguir com suas características são os mais comuns não apenas nos projetos que publicamos, mas numa grande quantidade de equipamentos comerciais.

TIC106

Esta é uma série de SCRs da Texas Instruments (também fabricado por algumas outras empresas) destinados ao controle de correntes de até 3 ampères em circuitos com tensões de 30 a 400 Volts.

V_{rrm} (Tensão máxima):

TIC106Y.....	30 V
TIC106F.....	50 V
TIC106A.....	100 V
TIC106B.....	200 V
TIC106C.....	300 V
TIC106D.....	400 V
TIC106E.....	500 V
TIC106M.....	600 V

Corrente:

máxima rms (I _t).....	3,2 A (todos)
de disparo (I _{gt}).....	200 µA (tip) (todos)
de manutenção (I _h).....	8 mA (todos)

MCR106

Este é um SCR bastante comum da Motorola para correntes de 4 ampères, podendo ser empregado basicamente nas mesmas aplicações onde o TIC106 é usado.

V_{rrm} (tensão máxima):

MCR106-1.....	30 V
MCR106-2.....	60 V
MCR106-3.....	100 V
MCR106-4.....	200 V
MCR106-6.....	400 V
MCR108-8.....	800 V

Corrente máxima (I_t)..... 4 A (todos)

Queda de tensão

em condução (V_{tm})..... 2 V (todos)

Corrente de

disparo (I_{gt})..... 500 µA (todos)

Corrente de

manutenção (I_h)..... 5 mA

Equivalentes comuns da mesma série são:

IR106 - International Rectifier
C106 - General Electric

TIC126

Este é um outro SCR de baixo custo para uso geral com uma corrente de até 12 ampères com tensões na faixa de 50 a 600 V.

V_{rrm} (tensão máxima):

TIC126F.....	50 V
TIC126A.....	100 V
TIC126B.....	200 V
TIC126C.....	300 V
TIC126D.....	400 V
TIC126E.....	500 V
TIC126M.....	600 V

Corrente:

máxima (DC).....	12 A
de disparo (I _{gt}).....	20 mA
de manutenção (I _h).....	70 mA

Na **figura 1** temos os invólucros com a identificação dos terminais para esses componentes.



CIRCUITOS PRÁTICOS

Os circuitos dados a seguir poderão empregar SCRs para 200 V se sua alimentação for feita com 110 V, e para 400 V se a alimentação for feita com uma tensão de 220 V.

a) Dimmer

Na **figura 2** temos um *dimmer* simples de meia onda para lâmpadas incandescentes comuns ou pequenos aquecedores (ferro de solda, aquecedores de aquário, estufas, etc.).

O SCR deve ser montado em um radiador de calor, se a corrente da carga for superior a 500 mA.

Eventualmente, o capacitor deverá ter seu valor alterado de modo a se obter um controle na faixa completa de giro do potenciômetro.

Neste projeto foi usada uma lâmpada néon como elemento de disparo, mas podemos partir para uma configuração mais moderna utilizando um DIAC.

Para um controle de onda completa podemos usar uma ponte de diodos; observe a **figura 3**.

Os diodos devem ter corrente e tensão de acordo com a potência da carga controlada. Para correntes de

CURSO BÁSICO DE TELEFONIA



Histórico da Telefonia/Cápsula Transmissora de Carvão/Cápsula Receptora/Sistemas Simples de Comunicação/Sinalização/Comutação/Meios de Transmissão/Redes/Cabos e Fios Telefônicos/Blocos de Ligação/Comunicações Privativas/Entrancamento Digital E1

Conceitos/Disco Modelo BT/Disco Modelo DLG/ Badiuco com Proteção

Starlite BT 278 EM/Starlite GTS 2 BL/Starlite MT 182-A/Dialog 0147 Telefone Padrão Brasileiro/ Teclador/Telefone Eletrônico/Telefone Premium

Conceitos Básicos/As Partes do Micro PABX/ Acessórios para PABX/Montando a Rede

Instalar Tomada Padrão/Instalar Chave Comutadora/ Entrada Telefônica Residencial/ Entrada Telefônica Comercial/Instalar Bloco de Engate Rápido/Suportes em Entradas Telefônicas Residenciais/Instalar Roldanas/Instalar Fio FE/Equipar Postes/Ferramentas do Instalador

Indlira/Catel/Chameq/Sigitel/Campatel/Lumitel/ Batelco

Telefone de Campanha/Gerador de Sinal/ Simulador de Linha Telefônica

Caixas DG-de Distribuição-de Passagem/ Tubulação de Entrada Aérea/Aterramento de Caixa e Sala de DG/ Conexão por Enrolamento/ Equipamentos de Proteção Individual/Cabo CI Conector de Blindagem/Identificação de Terminais de Cabos

Introdução/Sistema Móvel Celular/Plano de Numeração/Tarifas

Introdução/Componentes do Sistema/Fundamentos de Transmissão/Resumo das Normas/ Resumo dos Boletins/Práticas de Manuseio/Instalação de um Cabo de Poucos Pares/ Instalação de um Cabo de Vários Pares/ Instalação de Vários Cabos de 4 Pares

PEDIDOS:

(11) 6195-5333

carga de até 1 ampère em rede de 110 V podem ser usados os 1N4004, e para a rede de 220 V, os 1N4007. O SCR deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

b) Pisca-Pisca

Um sistema de sinalização para lâmpadas incandescentes de até 100 watts é apresentado na figura 4.

O potenciômetro serve de controle de frequência. O resistor, em série com a lâmpada neon, determina o tempo de descarga do capacitor e com isso o tempo de duração da piscada.

Neste caso, também é possível usar uma ponte de diodos para se obter um controle de potência de onda completa.

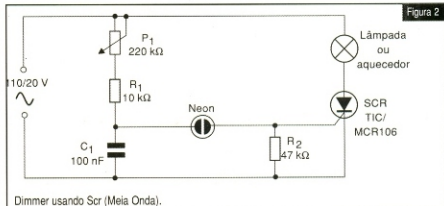


Figura 2

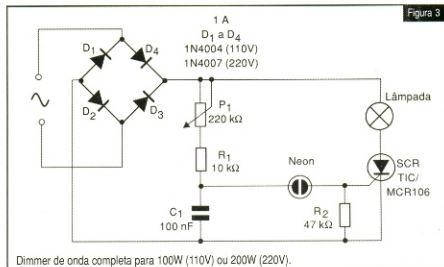


Figura 3

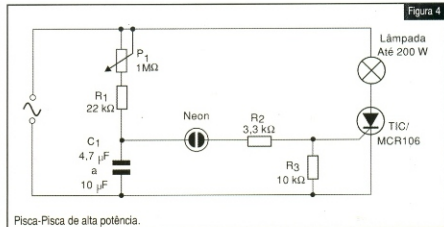


Figura 4

BONGÔ ELETRÔNICO



Newton C. Braga

Os Instrumentos musicais eletrônicos são montagens muito atraentes, embora existam pequenos teclados que também geram uma infinidade de sons e custem barato. Para os leitores que desejam montar seu próprio instrumento de percussão e fazer experiências criando novos sons damos, neste artigo, um projeto acessível porém muito interessante de um bongô eletrônico.

Gerar sons de percussão com circuitos eletrônicos, não é uma tarefa difícil. Esses sons são oscilações amortecidas que podem ser geradas com osciladores de duplo T, que são simples de montar e não são críticos.

O projeto que ora apresentamos é o de um bongô eletrônico que também pode ser utilizado para gerar outros sons. Na verdade, dependendo do ajuste dos *trim pots*, o mesmo circuito pode gerar sons tais como o de pequenos sinos, ou do bater de blocos de madeira sem alterações.

Para o leitor que gosta de sons de percussão e de Eletrônica também, este circuito é um verdadeiro laboratório a partir do qual podem ser criados muitos efeitos.

Montado numa pequena caixa acústica com o alto falante e alimentado por pilhas, esse instrumento poderá vir a substituir um bongô de

verdade e até outros instrumentos de percussão.

Na **figura 1** mostramos como ele pode ser montado, tocando-se com o simples toque dos dedos em dois sensores, um para cada tom produzido.

Uma saída é prevista para ligar um amplificador externo de maior potência, caso o instrumento seja usado num conjunto musical.

COMO FUNCIONA

Os sons do instrumento de percussão consistem em oscilações amortecidas, ou seja, oscilações cuja amplitude diminui com o tempo, conforme ilustra a **figura 2**.

Dependendo do tempo de amortecimento ou prolongamento, o som

poderá ser mais ou menos ressonante, correspondendo assim a diversos instrumentos.

Para um som com um amortecimento muito pequeno que se prolongue por diversos segundos, teremos a ressonância típica de quando se bate num sino, gongo ou numa taça de cristal, dependendo da frequência.

Para um amortecimento maior, teremos a produção de sons como o do tambor. E, finalmente, com um amortecimento muito rápido teremos sons secos como o das batidas de dois blocos de madeira.

Trabalhando com os capacitores do duplo T que devem manter relações apropriadas, podemos gerar diversos sons conforme mostra a **tabela 1**.

Os valores são aproximados, pois dependem das tolerâncias dos componentes usados, mas a tabela serve de referência para que o leitor faça suas experiências.

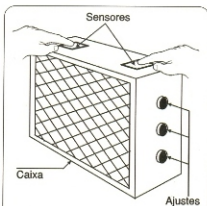


Fig. 1 - O Bongô pode ser montado numa pequena caixa de alto-falante.

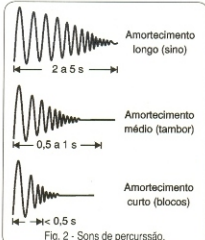


Fig. 2 - Sons de percussão.

Tabela 1

C1 / C2	C3	Sons
1,5 nF	3,3 nF	sino, taça de cristal
2,2 nF	4,7 nF	sino médio, garrafa, triângulo
4,7 nF	10 nF	bongô, tambor, marimba
10 nF	22 nF	surdo, sino grande
22 nF	47 nF	bumbo, bongô

No nosso projeto são usados dois osciladores de duplo T acionados pelo toque em dois sensores. Os *trimpots* nos duplos T servem para ajustar o amortecimento.

Os sinais desses osciladores são aplicados à entrada de um pequeno amplificador de áudio alimentado por pilhas com base no circuito integrado LM386.

O leitor terá liberdade para usar outros amplificadores, inclusive de maior potência, ou simplesmente omitir este circuito ligando o jaque J1 diretamente a um amplificador externo de maior potência. Evidentemente, neste caso, o circuito será montado numa caixa menor sem alto-falante e

deve funcionar sempre com o amplificador externo.

Um amplificador de boa potência que poderá ser usado em lugar do LM386, mas que precisa ser alimentado pela rede de energia, dado seu consumo, é o TDA2002.

MONTAGEM

Na **figura 3** temos o diagrama completo do Bongô Eletrônico. A placa de circuito impresso para a montagem é apresentada na **figura 4**.

Os sensores nada mais são do que chapinhas de metal colocadas nos lados da caixa onde o músico deverá encostar os dedos. Para os casos em que o toque não é suficiente para disparar o circuito por problemas de terra, um anel deverá ser ligado a um dos pulsos e conectado ao ponto A; observe a **figura 5**.

No ajuste do duplo T foram usados *trimpots*, mas se o músico quiser ter um ajuste do amortecimento para mudar de instrumento durante uma

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

C1₁ - LM386 - circuito integrado, amplificador de áudio
Q1, Q2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral

Resistores: (1,8 W, 5%)

R1, R2, R3, R4, R5, R6 - 100 K Ω
R7, R8 - 5,6 k Ω
R9 - 1 Ω
P1, P2 - 47 k Ω *trimpots*/potenciômetros
P3 - 10 k Ω potenciômetros

Capacitores:

C1, C2 - poliéster ou cerâmicos
C3 - 10 nF - poliéster ou cerâmicos
C4, C5 - 5n6 - poliéster ou cerâmicos
C6 - 12 nF - poliéster ou cerâmicos
C7, C8, C10 - 47 nF - poliéster ou cerâmicos
C9 - 10 μ F / 12 V - eletrolítico
C11 - 470 μ F / 12 V - eletrolítico
C12 - 220 μ F / 12 V - eletrolítico

Diversos:

J1 - Jaque de saída (RCA ou equivalente)
FTE - 8 x 15 cm - alto-falante
B1 - 6 ou 9 V - 4 ou 6 pilhas médias ou grandes
S1 - interruptores simples
X1, X2 - sensores - chapinhas de metal
A - borne isolado
Placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa de montagem, fios, solda, botões para os potenciômetros, etc.

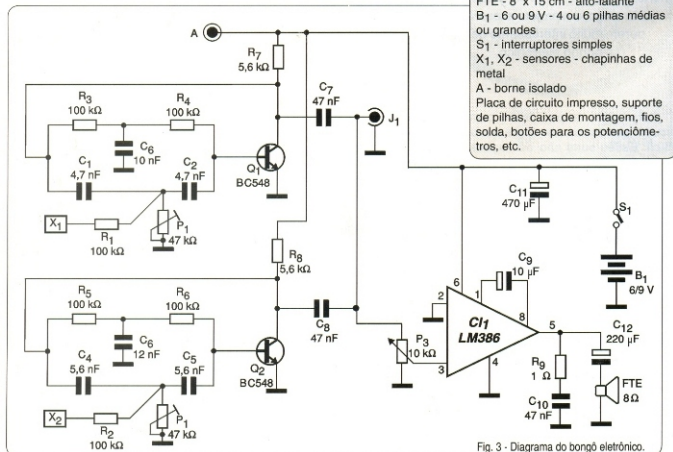


Fig. 3 - Diagrama do bongô eletrônico.

AJUSTE E USO

Para ajustar os osciladores, o procedimento é simples. Inicialmente, coloque P_1 na posição de mínima resistência para que os osciladores não funcionem.

A seguir, ligue o interruptor S_1 e coloque P_3 numa posição de médio volume. Com toques sucessivos em um dos sensores de cada vez, ajuste o trimpot ou potenciômetro correspondente para obter o som desejado.

Se não gostar da "afinação", altere os capacitores do duplo T correspondentes. Essa alteração pode ser feita não apenas com a troca dos componentes, mas também com a ligação em paralelo de outros capacitores de menor valor, de modo que o conjunto mantenha as relações indicadas.

Outra forma de se obter uma afinação mais fina é através do uso de trimpots adicionais nos duplos T conforme ilustra a figura 6.

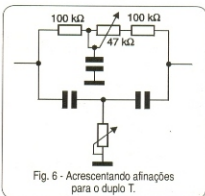


Fig. 6 - Acrescentando afinações para o duplo T.

No entanto, o leitor deverá alterar a placa de circuito impresso para que possa adicionar esses componentes de ajuste.

Para usá-lo, você poderá apoiar a placa de circuito impresso para que possa adicionar esses componentes de ajuste. Para usá-lo, você poderá apoiar a caixa entre as pernas e tocar nos sensores utilizando o próprio amplificador, ou fazer a ligação de um amplificador externo. Uma outra possibilidade consiste no uso de duas baquetas com almofadas condutoras ligadas ao ponto A que devem bater nos sensores X_1 e X_2 .

Sugestões

Um instrumento mais completo com diversos tons de percussão poderá ser criado adicionando-se outros osciladores de duplo T.

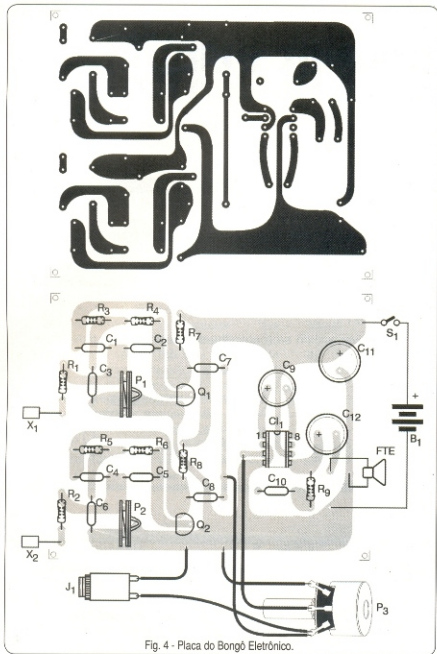


Fig. 4 - Placa do Bongô Eletrônico.

apresentação, poderá substituí-los por potenciômetros comuns colocados na lateral da caixa.

Para melhor reprodução, o alto-falante deverá ter pelo menos 15 cm com ímã pesado.

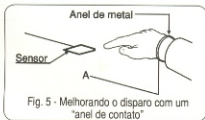


Fig. 5 - Melhorando o disparo com um "anel de contato"

A alimentação poderá ser feita com 4 ou 6 pilhas médias ou grandes para que se obtenha uma melhor potência sonora.

O potenciômetro P_3 , que fica do lado externo da caixa, é o controle de volume do instrumento.

Importante

Sugerimos o uso de uma caixa acústica de madeira de acordo com o próprio alto-falante para alojar todo o conjunto.

PRÁTICAS DE SERVICE

APARELHO/MODELO:

Receptor de Satélite SRE200 Plus

MARCA:

Fresat

REPARAÇÃO n°

01/87

DEFEITO:

Não aciona o servomotor.

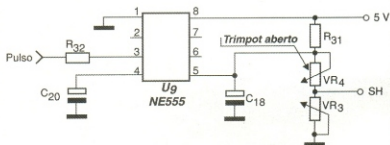
AUTOR:

ALEXANDRE JOSÉ NÁRIO

Jataúba - PE

RELATO:

Considerando o sintoma, comecei a análise verificando se o aparelho estava enviando o pulso para a mudança de polarização do motor. Não havia pulso. Tomando como referência o diagrama, localizei o circuito integrado U9, responsável pelo acionamento do servomotor, encontrando o pulso na sua saída (pino 5). Segui a trilha de circuito impresso do pino 5 até chegar ao *trimpot* VR4, encontrando-o aberto. Fiz a troca do *trimpot* e, com isso, o servomotor voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO:

Radio Modelo RR-M21

MARCA:

Motoradio

REPARAÇÃO n°

02/87

DEFEITO:

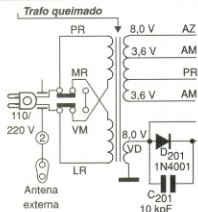
Totalmente inoperante.

AUTOR:

EDMILSON FERREIRA DOS SANTOS
Pelotas - RS

RELATO:

Ao ligar o rádio não havia qualquer sinal de funcionamento. Depois de fazer alguns testes, constatei que não havia tensão de alimentação porque o transformador de entrada da fonte estava queimado. Efetuada a troca do transformador, o receptor voltou a funcionar bem.



APARELHO/MODELO:

Televisor em cores Modelo B-814

MARCA:

Philco - Ford

REPARAÇÃO n°

03/87

DEFEITO:

Ausência da cor verde na tela (saída de som normal).

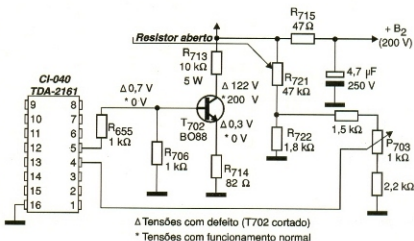
AUTOR:

GILNEI CASTRO MULLER

Santa Maria - RS

RELATO:

Após alimentar corretamente a fonte primária do aparelho, era ouvido o som normal, porém a imagem não apresentava nenhum sinal correspondente à cor verde. Com a ajuda do esquema elétrico encontrei a localização do transistor T-702 (BO-88)-saída do G (verde)-onde medi as tensões, encontrando-as alteradas. O transistor estava cortado e a tensão de coletor era a mesma de +B (200 Vcc). Na base e no emissor a tensão estava próxima de 0 V. A seguir, com o televisor desligado, medi as continuidades do transistor encontrando-as normais assim como todos os resistores em sua volta, exceto R-721, de 47 k ohms, que estava aberto. Substituí o resistor conseguindo, com isso, o restabelecimento do funcionamento normal do aparelho.


APARELHO/MODELO:

Televisor 17TL613P

MARCA:

Philips

REPARAÇÃO n°

04/87

DEFEITO:

Pouco brilho.

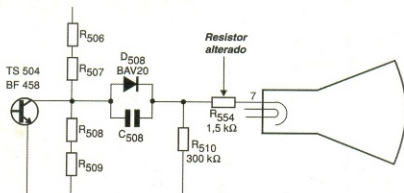
AUTOR:

SANDRO VINÍCIUS DE OLIVEIRA DA SILVA

Pelotas - RS

RELATO:

Inicialmente, suspeitei que fosse o cinescópio ou o fly-back, mas, feitos os testes constatei que estavam em bom estado. Parti então para a saída de vídeo, onde encontrei R511 com sinais de aquecimento. Realizada a medição desse resistor, encontrei-o alterado. Feita sua troca, o aparelho voltou a funcionar corretamente



APARELHO/MODELO:

TV Modelo PC2001

MARCA:

Philco

REPARAÇÃO n°

06/87

DEFEITO:

Só ligava uma única vez por dia

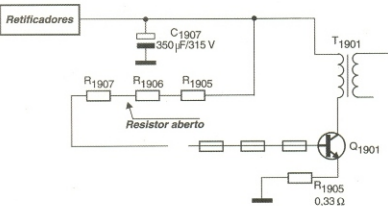
AUTOR:

JOSÉ ADELMO COSTA

Porto Alegre - RS

RELATO:

Liguei, esperei aquecer bem e desliguei. Não consegui ligar mais. Medi o coletor de Q1901 (regulador da fonte). A tensão estava presente mas não havia consumo. Medi a base dos retificadores, passando através de R1905 e não passando através de R1906, de 82 k ohms. Medi-o e constatei que estava aberto. Efetuada a substituição do resistor, o aparelho voltou a funcionar perfeitamente.



APARELHO/MODELO:

Aparelho/Modelo: TV em cores HPS 2092

MARCA:

CCE

REPARAÇÃO n°

06/87

DEFEITO:

Linhas de retraço até 1/4 da tela.

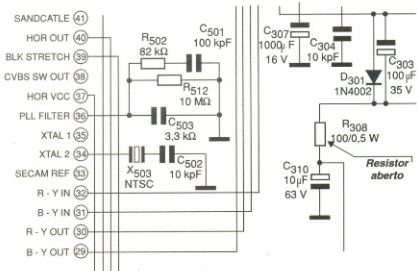
AUTOR:

PAULO ARTUR DE ARAÚJO

Rio de Janeiro - RJ

RELATO:

Este tipo de defeito costuma ser provocado pelos capacitores do circuito de deflexão vertical, mas após testá-los e substituir alguns, o defeito não foi sanado. Continuei a pesquisa e encontrei R308 aberto. Fiz a troca do resistor e, com isso, o defeito desapareceu.



APARELHO/MODELO:

Receiver S-96

MARCA:

Gradiente

REPARAÇÃO n°

07/87

DEFEITO:

Canal esquerdo (left) inoperante

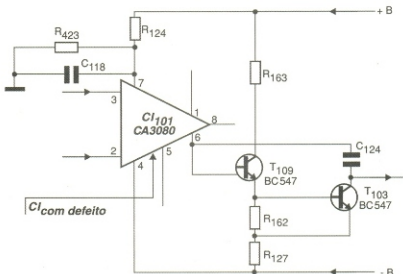
AUTOR:

JOSÉ LUIZ DE MELLO

Rio de Janeiro - RJ

RELATO:

Ao analisar o aparelho, notei que o canal esquerdo não tinha som. Verificando o circuito, encontrei o sinal de áudio presente na entrada do pré-amplificador. As tensões estavam corretas, mas verificando o circuito excitador do aparelho, fui à entrada do IC 101 (CA3080). Na entrada o sinal estava presente, mas não aparecia na saída do IC. Com a troca do circuito integrado, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO:

TV Mod. CH 802A

MARCA:

Telefunken

REPARAÇÃO n°

08/87

DEFEITO:

Sem som e sem imagem

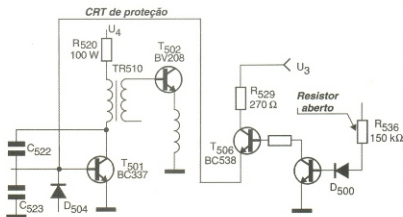
AUTOR:

JOSÉ ADELMO COSTA

Porto Alegre - RS

RELATO:

Verifiquei que T501 (BC237) estava cortando completamente a tensão de coletor, significando que a tensão de base estava incorreta. Chequei que a tensão Vb estava normal, porém o transistor T506 estava despolarizado fazendo com que o circuito de proteção atuasse e cortasse a alta tensão. Ao fazer algumas medidas em T507 constatei a falta da tensão de base causada pelo resistor R536, de 150 k ohms que estava aberto. Feita a substituição do resistor em questão, as tensões normais foram restabelecidas e o aparelho voltou a operar normalmente.



APARELHO/MODELO:

Televisor em cores TC-2041 S

MARCA:

Mitsubishi

REPARAÇÃO n°

09/87

DEFEITO:

Ausência de som e imagem; trama parcial na tela.

AUTOR:

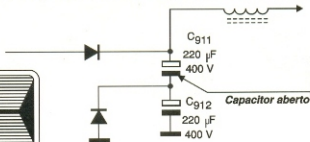
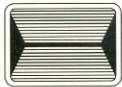
GILNEI CASTRO MULLER

Santa Maria - RS

RELATO:

Após alimentar corretamente o circuito da fonte primária, apenas era ouvido o zumbido característico de deficiência de filtragem na fonte. Não existia imagem e nem som, porém a trama se apresentava na tela com deformação nas duas laterais, como mostrado na figura. O forte zumbido no áudio caracteriza problema na filtragem da fonte primária. Ao verificar os capacitores eletrolíticos da fonte encontramos o capacitor C911, de 220 μF x 400 Vcc, completamente aberto. Após a substituição de C911, o bom funcionamento do televisor foi restabelecido.

Nota Importante: de acordo com o formato da trama mostrada na tela do TRC, inicialmente poderíamos suspeitar das bobinas defletoras de saída horizontal ou de algum componente associado. No entanto, o problema de um capacitor na fonte primária foi responsável pelos mesmos sintomas.



APARELHO/MODELO:

TV P&B Modelo TX 1512

MARCA:

Philips

REPARAÇÃO n°

10/87

DEFEITO:

Sem vídeo, som normal.

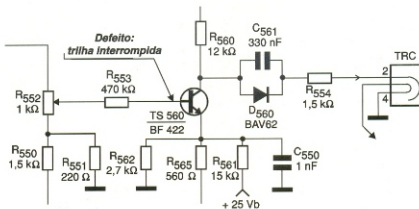
AUTOR:

PEDRO MANOEL BEZERRA DE MOURA

Brasília - DF

RELATO:

Inicialmente medi as tensões no transistor TS560 encontrando-as com valores bem diferentes dos normais, conforme mostra tabela dada no diagrama do aparelho. Como a base estava negativa, resolvi medir a tensão no lado do resistor R553 para verificar de onde vinha a grande diferença de tensão. Para minha surpresa, a tensão estava positiva caracterizando duas tensões opostas no mesmo ponto do circuito. Isso ocorria devido a uma interrupção na trilha de circuito impresso. Com a ressoldagem da trilha, o funcionamento normal do aparelho foi restabelecido.



SABER
ELETRÔNICA

ISR-40-2137/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

Saber Marketing Direto Ltda.

03014-000 - SÃO PAULO - SP



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

END.:

REM.:

Com este cartão consulta você entra em contato com qualquer anunciante desta revista. Basta anotar no cartão os números referentes aos produtos que lhe interessam e indicar com um "x" o tipo de atendimento.

ISR-40-2063/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

CARTÃO RESPOSTA
NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

Editora Saber Ltda.



SABER
ELETRÔNICA

FOTO "AÉREA" AUTOMÁTICA

Márcio José Soares

Quem pode dizer que nunca fez uma foto? Hoje em dia, com os meios de produção barateando cada vez mais o produto final, uma máquina fotográfica está ao alcance de qualquer pessoa. Ela tornou-se uma "companheira" em nossas viagens, festas, eventos, etc. É através dela que registramos "pedaços" de nossas vidas.

Porém, atualmente, para o fotógrafo amador ou curioso, a busca por novos "pontos de vista" ou "enquadramentos" desafia a criatividade e técnicas. O projeto que propomos, atende ao *hobista* em fotografia, modelismo e eletrônica.

Que tal realizar fotos de grandes altitudes sem a necessidade de "voar" literalmente? O módulo poderá ser preso a um aeromodelo radiocontrolado, a um foguete (ogiva) ou mesmo a balões cheios de gás Hélio (He), preso ao solo por cabos. E para o modelista, a novidade está em fazer fotos do "ponto de vista" do modelo (aeromodelo, helimodelo, automodelo, nautimodelo, ferreomodelo, etc).

O CIRCUITO

Na **figura 1** temos o esquema elétrico do circuito. Em dois componentes inserimos toda a "lógica" necessária para a operação do módulo. Na **figura 2**, o leitor vê um diagrama de blocos para melhor compreensão do funcionamento do sistema. Cada bloco foi projetado para operar com um "NE555" (1/2 NE556).

No primeiro bloco temos um temporizador (C1A) de 2 a 3 minutos, tempo necessário para a "subida" da máquina fotográfica aos "céus". Este

tempo pode ser alterado de acordo com as necessidades de cada um. Trata-se de uma configuração "monostável" onde a temporização é controlada pelo resistor R₂, o trimpot P₁ e o capacitor C₁. Na **tabela 1** mostramos a fórmula para alterações deste tempo. Este temporizador quando ligado (BT₁), inibe o funcionamento do bloco 2 através de Q₁.

Tabela 1	
$T = \frac{1,1 \times C \times R}{1000}$	C = C ₁ em µF
	R = (P ₁ + R ₂) em kΩ
	T em segundos

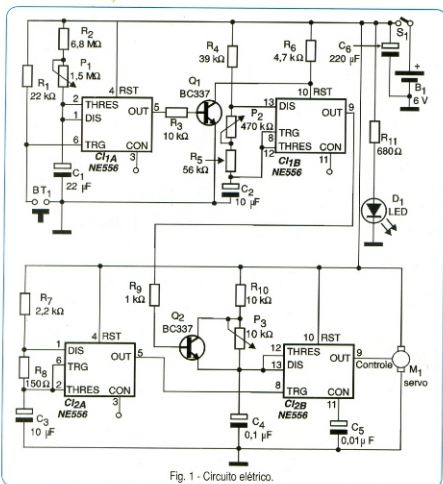


Fig. 1 - Circuito elétrico.

Tabela 2

Cálculo para tempo máximo:
P1 no ajuste máximo

$$T = \frac{1,1 \times 22 \times 8,3 \times 10^6}{1000}$$

$$T = 200s = 200/60 \approx 3,33 \text{ minutos}$$

Cálculo para tempo mínimo:
P1 no ajuste mínimo

$$T = \frac{1,1 \times 22 \times 6,8 \times 10^6}{1000}$$

$$T = 164s = 164/60 \approx 2,73 \text{ minutos}$$

Na **tabela 2** temos os cálculos para os tempos conseguidos com os componentes adotados para este primeiro bloco. Note que apesar do resistor R_2 e do "trimpot" P_1 terem

seus valores expressos em megaohms, a fórmula exige que os mesmos sejam apresentados em kilohms. Se o leitor pretender alterar os valores, deverá tomar cuidado ao adaptar estes valores.

No bloco 2 há um oscilador "astável" (C1B) utilizado para determinar de quanto em quanto tempo será feita uma foto.

A frequência deste "oscilador" poderá ser modificada, alterando-se os valores do resistor R_4 , do "trimpot" P_2 , do resistor R_5 e do capacitor C_2 , conforme a fórmula apresentada na **tabela 3**.

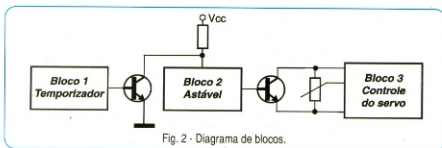


Fig. 2 - Diagrama de blocos.

Tabela 3

$$F = \frac{1,44}{C \times (R + 2 \times R')}$$

C=C2 em μF
R=R4 em $M\Omega$
R'=R2+R5 em $M\Omega$
F em Hertz

Na **tabela 4** temos os cálculos com os componentes adotados para os valores mínimos e máximos. Mais uma vez chamamos a atenção do leitor para a fórmula dada. Nesta, os valores dos resistores são expressos em megaohms e as possíveis alterações dos valores devem ser feitas com cuidado.

Tabela 4

Cálculo para tempo máximo:
P2 no ajuste máximo

$$F = \frac{1,44}{10 \times (0,039 + 2 \times (0,06 + 0,47))} = 131 \text{ mHz}$$

$$T = \frac{1}{131 \times 10^{-3}} = 7,63 \text{ s}$$

Cálculo para tempo mínimo:
P2 no ajuste mínimo

$$F = \frac{1,44}{10 \times (0,039 + 2 \times 0,056)} = 953 \text{ mHz}$$

$$T = \frac{1}{953 \times 10^{-3}} \approx 1 \text{ s}$$

Para as fórmulas apresentadas nas **tabelas 1 e 2** os cálculos devem ser feitos levando em conta os "dois extremos" dos "trimpot's", um com valor máximo e outro com valor "zero" (valores mínimos e máximos).

O último bloco é utilizado para controlar um servo de aeromodelo que substituirá nosso "dedo" para apertar o botão da máquina. O leitor pode observar que temos um oscilador astável (C1B) controlando um temporizador monostável (C1A). O primeiro gera pulsos próximos a 20 ms e o segundo, quando ativado, gera pulsos de 1 ms a 2 ms. O bloco 2 de nosso circuito influencia diretamente no monostável deste bloco, alterando o valor de "R" (fórmula da **tabela 1**) com o transistor Q_2 , que põe em "curto" P_3 forçando a transição do valor mínimo para o máximo no monostável.

Adotando esta configuração, evitamos abrir a máquina fotográfica para realizar adaptações que poderiam não operar corretamente ou até mesmo danificá-la.

MONTAGEM

Utilizamos em nosso protótipo dois CIs NE556, que equivalem a dois duplos "NE555". Isso permite uma economia no tamanho final da placa e, conseqüentemente, em seu peso final. O leitor poderá utilizar quatro CIs NE555 no lugar dos dois NE556. Para isso, na **figura 4** apresentamos a descrição da pinagem do NE556, com um comparativo entre este e o "NE555".

O protótipo pode ser montado a partir de uma placa tipo padrão (universal) ou através do "lay-out" para circuito impresso mostrado na **figura 3**.

Comece por soldar os resistores, "trimpot's" e capacitores de poliéster.

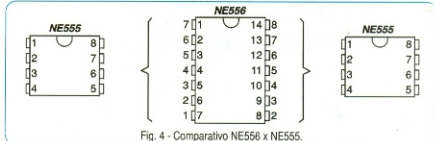


Fig. 4 - Comparativo NE556 x NE555.

Tome cuidado ao soldar os capacitores eletrolíticos, pois são polarizados. Use soquetes para os CIs. Os transistores devem ser soldados com atenção para evitar danificá-los com o excesso de calor.

O "Push-button" BT1 deve ser do tipo "normalmente aberto" e servirá para ativar o "timer de subida". A chave S1 liga e desliga todo o sistema.

Estas chaves devem ser instaladas na caixa que comportará a máquina e o circuito de controle de maneira que possam ser acessadas facilmente pelo lado externo. Em instalações em aeromodelos, é aconselhável que as chaves fiquem no lado oposto em relação à "mufla" (escapamento) do aeromodelo. Assim, evitamos que os resíduos que saem da mesma danifiquem as chaves.

Para ligar o servo à placa use preferencialmente uma "barra do tipo pinos". Dessa forma, evitamos "cortar" o cabo do servo para soldá-lo diretamente a placa. Esta alternativa deverá ser adotada apenas se o leitor não tiver a "barra de pinos". Para ajudar nas ligações, na **figura 5** o leitor tem a descrição e disposição dos fios no conector dos servos de alguns fabricantes encontrados no Brasil.

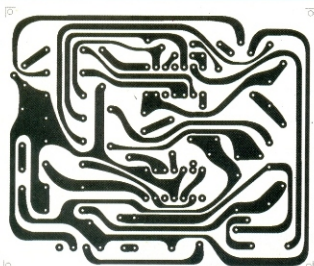


Fig. 3 - "Lay-out" da placa

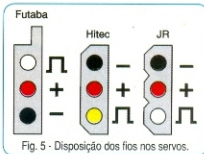


Fig. 5 - Disposição dos fios nos servos.

A CAIXA

Na **figura 6** ilustramos o esquema da caixa, que foi montada em madeira balsa leve para ser fixada na parte inferior de um aeromodelo. As dimensões devem ser feitas para abrigar a máquina, a placa de controle, o servo e o suporte de pilhas. A maioria das máquinas fotográficas "simples" encaixa-se nestes moldes. Para o uso com outros sistemas (foguetes, balões, nautimodelos, etc.), o leitor

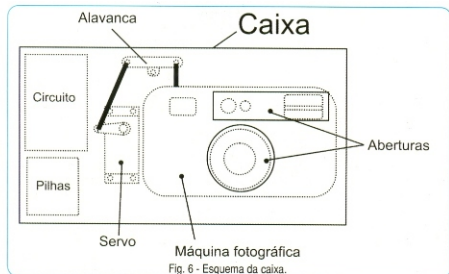


Fig. 6 - Esquema da caixa.

deverá adotar um desenho adequado a sua proposta.

O servo deverá ser posicionado de maneira que sua atuação pressione o botão da máquina fotográfica levando-a ao disparo (realização da foto). Na figura 7 o leitor poderá ver a solução adotada em nosso protótipo. Utilizamos uma alavanca conhecida como balancim (2 polegadas), muito utilizado em aeromodelos de VCC (vão controlado a cabo).

Assim, o movimento do servo é transferido à alavanca que realiza o disparo através do "dedo falso". Esta alavanca também poderá ser construída pelo leitor em madeira,

plástico, alumínio ou outro material disponível.

Note que a máquina deve ter um "motor-drive" para puxar o filme para a próxima foto automaticamente. Sem isto, o sistema só realizará uma única foto. Porém, tal fato não impede o uso deste tipo de máquina. O leitor deverá preparar seu sistema de acordo com suas necessidades e com o material disponível a mão.

Outro ponto importante é que as máquinas modernas têm seu controle de foco posicionado a frente destas, e estes deverão ficar desobstruídos na caixa. A figura 8 demonstra como isso pode ser feito.

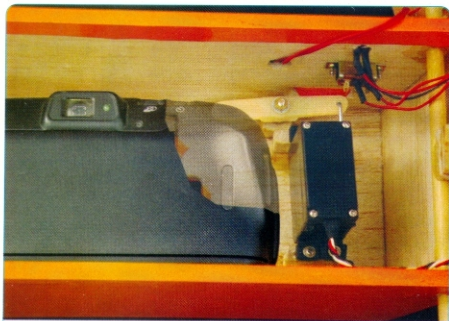


Fig. 7 - Interior da caixa.



Fig. 8 - Parte frontal da caixa.

PROVA E USO

Insira as pilhas no sistema. Coloque todos os "trimpot's" na posição central. O leitor notará que mesmo com o "timer" principal não acionado através de BT1, o servo entrará em atuação. O "timer" principal (quando acionado) impede a atuação do servo, apenas para realizar a subida.

Ajuste P1 para o tempo ideal de "subida", P2 para o tempo entre uma foto e outra, e P3 para melhor posição do servo. Ajuste todo o sistema para um perfeito funcionamento e só então insira o filme na máquina.

Comprovado o funcionamento do sistema e ajustados os melhores tempos para operação, o leitor já pode utilizar o conjunto. Em "campo" o melhor procedimento é o seguinte:

- Insira o filme na máquina
- Faça umas duas fotos iniciais para que tenhamos certeza que a máquina está operando normalmente (puxando o filme)
- Instale o sistema no "veículo" (aeromodelo, foguete, balão, automodelo, etc.)
- Prepare todo o processo para "decolagem"
- Quando pronto, ligue o sistema (S1) e pressione BT1
- "Decole" e boas fotos.

Quando o sistema "retornar" ao solo, desligue S1.

EXPERIÊNCIAS

Caso o leitor utilize um aeromodelo (figura 9), deverá ficar atento às vibrações provocadas pelo motor deste. Elas podem causar o efeito "foto tremida" ou "desfocada". Para diminuir esse efeito, aconselhamos



Fig. 9 - Com aeromodelo.

o uso de espuma macia aplicada internamente na caixa, envolvendo a máquina, com cuidado para não obstruir as aberturas, e um outro pedaço inserido entre a caixa e o aeromodelo.

Uma outra dica que melhora em muito a qualidade das fotos é usar filmes rápidos, ou seja, ISO sempre igual ou maior que 400. Filmes ISO 100 são mais lentos e têm maior possibilidade de causar o efeito "foto tremida". A redução da velocidade do modelo também contará "pontos" para uma boa foto.

Para operar o sistema através de balões (figura 10), utilize apenas



Fig. 10 - Com balões.

gás "Fly Baloon". Este gás, estável e não inflamável, é uma mistura de Hélio com Nitrogênio e é produzido pela White Martins (<http://www.whitemartins.com.br>). A empresa comercializa o gás, garrafas e reguladores. Ela também poderá alugar os equipamentos necessários vendendo apenas o gás, favorecendo os custos da experiência.

O leitor também poderá encher seus balões em "shopping's" junto a vendedores de balões infantis ou em algumas lojas que forneçam balões para festas. O número de "balões" necessários para "eivar" o sistema está intimamente ligado ao peso total do conjunto. Quanto mais pesado este for, mais balões serão necessários. Algumas experiências deverão ser realizadas para encontrar o melhor fator entre peso/número de balões.

IMPORTANTE:

Nunca use gás de cozinha para encher seus balões!!! Este gás é altamente inflamável, volátil e extremamente perigoso, além de não oferecer sustentação adequada!!! Seu uso deve restringir-se a "arte da culinária". Use apenas gás "Fly Baloon"!!!

Todo o sistema deverá ser preso por "cabos", feitos com linha de pesca forte. A fixação de mais de 1 ponto



aumentará muito o equilíbrio do conjunto e com a ajuda de um ou mais amigos o leitor poderá movimentá-lo, "varrendo" assim uma área maior para suas fotos. Em dias de vento forte a utilização deste sistema não é recomendável.

A operação com "espaçomodelos" (figura 11) também é possível, porém



Fig. 11 - Com espaçomodelos.

o sistema representará um peso extra ao modelo. Em geral, os "espaçomodelistas" têm o conhecimento necessário para realizar os cálculos de empuxo para que um foguete "eleve" o conjunto.

O "projeto" deverá prever que a máquina (cápsula) se desprenda do foguete (ejeção) e seja recuperada com auxílio de um "pára-quadras". As fotos serão realizadas durante a "queda" da cápsula. O leitor interessado neste tipo de "fotografia aérea" deverá realizar uma consulta aos grupos e clubes de "espaçomodelismo", que podem ser encontrados na Internet através dos sistemas de busca. Estes grupos poderão auxiliá-lo na realização do projeto do foguete.

ATENÇÃO

Nunca utilize fogos de artifício neste sistema!!! Eles não são preparados para este trabalho e são muito instáveis e perigosos quando manipulados inadequadamente!!!

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

CI₁, CI₂ - NE555 (ou 4 NE555)
Q₁, Q₂ - transistores BC337

Capacitores

C₁ - 22µF x 16V - eletrolítico
C₂, C₃ - 10µF x 16V - eletrolítico
C₄ - 0,1µF - poliéster
C₅ - 0,01µF - poliéster
C₆ - 220µF x 16V - eletrolítico

Diversos

Placa de circuito impresso, servo de aeromodelo, fios para ligações, chave "H-H", "push-button tipo N/A", soquete(s) para CI(s), gabinete plástico ou madeira, etc.

Resistores

R₁ - 22 kΩ x 1/8 Watt
R₃, R₁₀ - 10 kΩ x 1/8 Watt
R₄ - 39 kΩ x 1/8 Watt
R₅ - 56 kΩ x 1/8 Watt
R₆ - 4,7 kΩ x 1/8 Watt
R₇ - 2,2 kΩ x 1/8 Watt
R₈ - 150 Ω x 1/8 Watt
R₉ - 1 kΩ x 1/8 Watt
P₁ - 1,5 MΩ - trimpot mini
P₂ - 470 kΩ - trimpot mini
P₃ - 10 kΩ - trimpot mini



CONCLUSÃO

O projeto apresentado poderá ter inúmeras aplicações e, neste artigo, descrevemos apenas algumas. Se o leitor descobrir um outro jeito de levar o sistema aos "céus", escreva-nos compartilhando sua idéia. Os "quadros" conseguidos surpreenderão a qualquer um, afinal trata-se agora de um "ponto de vista" diferente. Boas fotos !!!



SILICOM
INTERNET PROVIDER

- Hospedagem de web-sites
- Acesso discado e dedicado à internet
- Acesso banda larga ADSL
- Registro e manutenção de domínios
- Colocação de equipamentos
- Desenvolvimento e implantação de conectividade a internet
- Além de diversos outros serviços na área de tecnologia da informação



Seção do Leitor

Transmissor de FM

Eu sou Rodrigo, tenho 9 anos e gostaria que vocês, se possível, me enviassem um projetinho para fazer um circuito onde você fala no microfone e a voz saia no alto-falante.

Rodrigo Mastria Mesquita
Moji das Cruzes - SP

Rodrigo, já publicamos esse projeto na edição anterior da Eletrônica Total. Trata-se do TRANSNEW, microfone sem fio de FM. Você fala no microfone do Transnew e sua voz sai no alto-falante de qualquer rádio ou aparelho de som que sintonize a faixa de FM. Tem até o kit disponível e como a montagem é simples, indicada inclusive para alunos do curso fundamental, você não terá dificuldades em montá-lo.



Sugestões

Olá! Meu nome é Jefferson, tenho 16 anos e gosto muito das revistas Mecatrônica Fácil e Eletrônica Total, pois ensinam muitos conceitos e projetos aos iniciantes. Aproveite a oportunidade para fazer algumas sugestões como:

- Colocar as medidas nos projetos que envolvam estruturas mecânicas
- Colocar pelo menos um projeto de robô ou outra montagem que utilize materiais de baixo custo em todas as edições.
- Publicar um projeto de controle remoto de 10 canais.

Jefferson de Almeida Santos - São Paulo - SP

Jefferson, suas sugestões são importantes. No caso da Mecatrônica Fácil, estamos repassando suas sugestões ao Paulo Gomes, que é o responsável por aquela publicação. No nosso caso, vamos fazer o possível para atendê-lo a partir das próximas edições.

Falta da Eletrônica Total

Sou leitor da Revista Saber Eletrônica, mas sinto falta de revistas mais simples como a Eletrônica Total que tinha projetos mais acessíveis, mas igualmente importantes e úteis. O motivo de minha carta é que preciso de um circuito do tipo "sensor de presença" em que a lâmpada acende ao detectar a presença de alguém.

Elizeu de Araújo Paiva - Itabuna - BA

A Eletrônica Total, como você vê, está de volta, com projetos mais acessíveis mas igualmente de utilidade, pois nem sempre o que precisamos é necessariamente complexo e caro! Na verdade, é justamente esse enfoque que é o responsável pelo sucesso desta publicação. O que ocorre com os sensores de presença é que usam sensores piroelétricos, que são extremamente delicados e somente vendidos em módulos e os módulos custam caro. Assim, além da dificuldade em se obter os módulos para esses projetos, o seu custo faz com que seja muito difícil fazer uma montagem caseira gastando menos de R\$ 50,00. Uma alternativa é o uso de sensores capacitivos ou mesmo ultrassons. Vamos analisar a possibilidade de fazer um projeto desse tipo empregando componentes acessíveis.

Receptor Para o Transnew

Parabéns pelos ótimos serviços prestados aos amantes da eletrônica, bem como a publicação do transmissor de FM "Transnew". Gostaria muito que publicassem também a montagem de um receptor de boa qualidade para as frequências de aviação, polícia e outros serviços na banda de VHF.

Raimundo Correa Dias - Ribeirão das Neves - MG.

Prezado leitor, temos diversos projetos bons de receptores de VHF que publicamos ao longo dos anos, inclusive na fase anterior da revista Eletrônica Total (que havia parado por algum tempo - note que esta edição é a 87). Vamos verificar quais deles podem ser atualizados para que possam ser refeitos e publicados em novas versões. Uma outra idéia a ser estudada é de ensinar a converter um rádio de FM comum para receber a faixa de 108 a 150 MHz, coisa que já fizemos no passado.

Frequências de VHF

Escrevo para saber as respostas para as seguintes perguntas:

a) que tipo de frequência utiliza uma aeronave, como um caça da força aérea e que tipo de rádio é usado.

b) um rádio comum de banda corrida poderia escutá-lo?

Eleildo Stival - Nova Veneza - 60



As aeronaves comerciais usam a faixa de VHF de 108 a 135 MHz para a comunicação (VHF) mas a força aérea não só usa frequências próprias como sistemas codificados que impedem que receptores comuns recebam os sinais (por motivos estratégicos). Um receptor de FM adaptado pode receber a faixa de VHF em que operam aviões comerciais e muitos amadores fazem isso. O que se faz basicamente é identificar no circuito a bobina osciladora de FM e a bobina de antena de FM que normalmente têm de 4 a 5 espiras e tirar uma espira de cada para aumentar levemente a frequência. Depois retoca-se o ajuste dos trimmers de sintonia e oscilador no capacitor variável.

Códigos de Capacitores

Como ler e interpretar o valor de capacitores em microfarad, picofarad e nanofarad?

Paulo - via E-mail

Paulo, a unidade de capacitância é o Farad, mas conforme o valor do capacitor usamos os submúltiplos microfarad (milionésima parte do farad), nanofarad (bilionésima parte do farad) e picofarad (trilionésima parte do farad).

Conforme o valor do capacitor, a marcação pode vir em qualquer dessas unidades assim, como regra quase geral:

- Os eletrolíticos são especificados em farads
- Os capacitores cerâmicos e poliéster podem usar um código de três algarismos em picofarads. Nesse código os dois algarismos iniciais dão os dois primeiros dígitos da capacitância e o terceiro, o multiplicador ou número de zeros. Por exemplo 273 indica 27 000 pF ou 27 nF.
- Capacitores muito pequenos vem em picofarads eventualmente com uma letra em lugar da vírgula ou ponto decimal. Por exemplo 4P7 ou 4,7 pF.

Atenção, o "k" minúsculo significa 1000 e é usado para o caso de capacitores cerâmicos como por exemplo 10K para 10 kF ou 10 nF. Uma sugestão para se aprofundar nesses códigos é ler o Curso Básico de Eletrônica vendido pela Editora Saber.

**PARTICIPE!**

Envie suas dúvidas, idéias e opiniões através do e-mail: a.leitor.eletronicatotal@editorasaber.com.br ou por correspondência para:

Editora Saber

Rua Jacinto José de Araújo, 315
CEP: 03087-020 - São Paulo - SP

Pedal Uá-Uá - Correção

Adquiri a edição nº 86 "set/out/02" e estava analisando o circuito Wa-wa (pag 48). O texto diz que o pedal deve atuar sobre o potenciômetro de 2,2K mas no esquema está indicado que o pedal vai no de 100K. O problema pode apenas ser uma observação errada de minha parte pois ainda sou um iniciante em eletrônica. Mas, de qualquer forma, gostaria que vocês pudessem me dizer qual potenciômetro que eu devo usar.

Esta foi a primeira edição que adquiri e fiquei muito satisfeito com o que encontrei. As matérias são muito bem interessantes e, acima de tudo, explicadas de uma forma simples e fácil. Muito obrigado

Bruno Pardal - via E-mail

Realmente, o texto diz que o potenciômetro é de 2,2 k ohms, mas na verdade não existe potenciômetro de 2,2 k ohms no circuito. O correto é 100 k ohms. O potenciômetro atua sobre o duplo T formado pelos resistores de 47 k e os capacitores de 22 nF e 47 nF. Num duplo T, o potenciômetro deve ter o dobro do valor dos resistores, ou seja, o dobro de 47 k que resulta em 100 k (aproximadamente).

LITERATURA TÉCNICA

AUTOMAÇÃO APLICADA

Autor: Marcelo Georgini - 240 págs.

Este livro apresenta a Norma IEC 60848 (Descrição de Sistemas Automatizados por meio de SFC) e os conceitos necessários para implementação de sistemas automatizados com PLCs (hardware e software). São abordadas as instruções básicas e avançadas da linguagem Ladder, destacando a programação por estágios. Estes conceitos são acompanhados de exemplos de aplicação para facilitar o entendimento.



RS 44,00

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Autor: Ferdinando Natale
256 págs.

O assunto foi desenvolvido desde as primeiras noções dos computadores e suas aplicações, até a utilização mais elevada do Controlador Lógico Programável (CLP) com variáveis analógicas e demais aplicações. Cada capítulo apresenta teoria, exercícios resolvidos com experimentos testados e exercícios propostos, seguindo uma linguagem comum a todos os fabricantes de CLPs pela norma IEC 1131-3.



RS 46,00

AUTOMAÇÃO E CONTROLE DISCRETO

Autores Winderson E. Santos e Paulo R. da Silveira - 256 págs.

Uma obra destinada a técnicos e engenheiros já atuantes ou em fase de estudo de sistemas automatizados. São apresentadas técnicas para resolução de problemas de automatização envolvendo sistemas de eventos discretos como o controlador lógico programável, a modelagem de sistemas sequenciais por meio de Grafcat e técnicas de programa-



RS 47,00

MICROCONTROLADOR 8051 - DETALHADO

Autor: Denys Emílio Campion Nicolosi - 256 págs.

A proposta deste livro é ensinar sobre os microcontroladores da família 8051, com extenso material didático teórico para o estudante melhorar sua competência até poder projetar hardware e software com boa desenvoltura.

Ele contém: revisão geral detalhada de lógica e aritmética binária; circuitos lógicos e memórias; teoria específica e detalhada do microcontrolador; listas completas das instruções; exercícios propostos; diagramas de programação; extensa bibliografia e índice remissivo.



RS 46,00

CIRCUITOS ELÉTRICOS

Autor: Otávio Markus - 304 págs.

Este livro envolve os principais conceitos de eletricidade e métodos de análise de circuitos elétricos passivos, isto é, implementados a partir de resistores, indutores e capacitores, e operando em C.C. e C.A.

Os capítulos são estruturados de forma que os seus tópicos e exercícios propostos comentados facilitem o planejamento do processo ensino-aprendizagem.

Foi elaborado para atender a diversos cursos de engenharia e técnicos da área elétrica que adotam um plano de ensino estruturado.



RS 58,00

DESBRAVANDO O PIC

Baseado no microcontrolador PIC16F84

Autor: David José de Souza - 199 págs.

Um livro dedicado às pessoas que desejam conhecer e programar o PIC. Aborda desde os conceitos teóricos do componente, passando pela ferramenta de trabalho (MPASM). Desta forma o MPLab é estudado, com um capítulo dedicado à Simulação e Debugação. Quanto ao PIC, todos os seus recursos são tratados, incluindo as interrupções, os timers, a EEPROM e o modo SLEEP. Outro ponto forte da obra é a estruturação do texto que foi elaborada para utilização em treinamento ou por autodidatas, com exemplos completos e projetos propostos.



RS 41,00

SABER MARKETING DIRETO

NOVO TELEFONE

PEDIDOS: Disque e Compre **(11) 6195-5330**, no site www.sabermarketing.com.br ou verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

Preços Válidos até 10/12/2002

[REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL]

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

PROVADOR DE CINESCÓPIO PRC-20-P



É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).
 PRC 20 PR\$420,00
 PRC 20 DR\$440,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIO - PRC40

Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 KV. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).R\$390,00



GERADOR DE BARRAS GB-51-M



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF, Video, sincronismo e FI.R\$ 380,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44

Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2 nF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF, 200 µF, 2000 µF, 20 mF.R\$360,00



GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL,MOS, aten. 20 dB.
 GF39R\$ 460,00
 GF39D - DigitalR\$ 590,00

GERADOR DE RÁDIO FREQÜÊNCIA - 120 MHz - GRF30

Sete escalas de frequências: A-100 a 250 kHz, B-250 a 650 kHz, C- 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E- 4 a 10 MHz, F- 10 a 30 MHz, G- 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.R\$ 450,00



FREQÜENCÍMETRO DIGITAL



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.
 FD32 - 1 Hz / 1,2 GHz R\$ 550,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede díodos (aberto ou em curto) no circuito.
 ...ESGOTADO

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41

Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPPR\$ 340,00



PESQUISADOR DE SOM PS 25P



É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um amplificador: rádio AM - 455 KHz, FM - 10,7 MHz, TV/Vídeo cassete - 4,5 MHzR\$ 340,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42

Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 M Ω , corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, díodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω R\$ 240,00



MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC 27



Tensão c.c. 1000 V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750 V, resistores 20 M Ω , corrente DC AC - 10 A, ganho de transistores, hfe, díodos.
 Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20 µF.R\$ 300,00

GERADOR DE BARRAS GB-52

Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barra de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase, PAL/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.R\$ 520,00



FONTE DE TENSÃO

Fonte variável de 0 a 30 V. Corrente máxima de saída 2 A. Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.
 FR35 - DigitalR\$ 330,00 FR34 - AnalógicaR\$ 295,00