www.eletronicatotal.com.br

ELETRÔNICA TOTAL

Ano 18 - Nº 123 - Mai-Jun/07
Europa € 4,30 Brasil R$ 10,50

Controle para ventoinhas do PC

Otimize o sistema de ventilação do seu PC, evitando desgastes desnecessários e economizando energia



Regulador de tensão

Para ser usado diretamente em uma matriz de contatos





Não seja enganado!

Entenda o que significam as potências descritas nos aparelhos de som

Miniprojetos:

Foto-alarme - Provador de continuidade
Multivibrador astável - Fonte de 6 V

E mais:

Alarme de proximidade infravermelho - Filtros contra interferências eletromagnéticas
Grilo eletrônico - Oscilador controlado por temperatura - Experimentos com osciloscópio
Febrace 2007 - Impressoras laser - Como funciona o RFID - Criando restrições no MultiSim

ISSN 0103-4960

METALTEX

50 anos

ISO 9001:2000 SGS

CHAVES MODULARES mec

MULTIMEC



UNIMEC



VARIMEC



10 milhões de operações

NAVIMEC



AQUAMEC



ILLUMEC



A linha de produtos da dinamarquesa MEC, distribuida no Brasil pela Metaltex, é composta por diversas chaves modulares para montagem em circuito impresso. Estão de acordo com a norma RoHS e possuem proteção IP67 ou IP54. Sua vida util é para aproximadamente 10 milhões de operações. Com diversos modelos de botões, bezels e LEDs para distintas aplicações, estas chaves são divididas nas linhas:

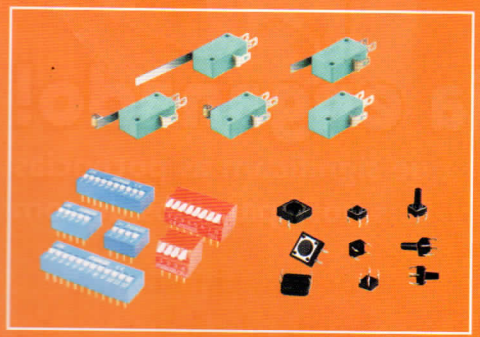
Multimec: Chaves para uso geral com contato momentâneo.
Unimec: Chaves para uso geral com um arranjo de contato (2NA+2NF) que permite um maior leque de utilização, além de estar disponível nas opções retentivas ou momentâneas.
Illumec: Chaves iluminadas com LEDs de alto brilho com 5 cores distintas ou 3 variantes bicolores.
Navimec: Através de uma combinação de chaves e botões de desenho específico, permitem a simulação de um joystick.
Aquamec: Chaves que, com botões de alturas variáveis, membrana de silicone e buchas, permitem proteção contra água e pó.
Varimec: Graças à variação do tamanho do extensor, permitem maiores alturas nos atuadores.

Além da excelente qualidade e robustez de toda a linha, o design diferenciado e diversidade de cores proporcionam ao seu painel uma aparência esteticamente moderna.

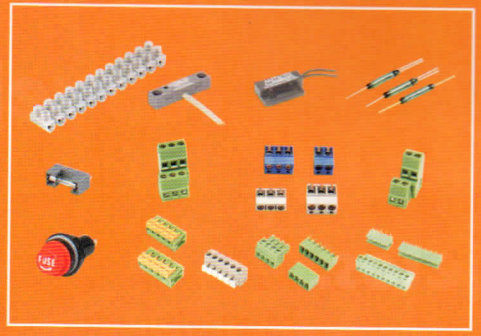
Para informações mais completas sobre as chaves modulares MEC, entre em contato conosco através de nossos canais de comunicação.

CONHEÇA TAMBÉM NOSSAS SOLUÇÕES EM:

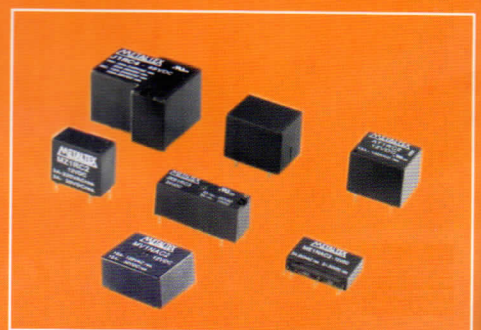
CHAVES E MICRO-CHAVES



COMPONENTES



RELÉS



VISITE NOSSA FÁBRICA!

São Paulo (Matriz)
Tel.: (11)5683-5704
www.metaltex.com.br

BAHIA
Tel.: (71) 3356-1287
CAMPINAS
Tel.: (19) 3227-9814

GOIÁS
Tel.: (62) 3091-5712
MINAS GERAIS
Tel.: (31) 3384-9476

PARANÁ
Tel.: (41) 3357-3370
RIO DE JANEIRO
Tel.: (21) 3872-3227

RIO GRANDE DO SUL
Tel.: (51) 3362-3652
SANTA CATARINA
Tel.: (47) 3435-0439

Editora Saber ltda.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL
www.eletronicatotal.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Editor Assistente
Paulo Gomes dos Santos

Redação
Sérgio Vieira, Viviane Bulbow

Conselho Editorial
Luiz H. Correia, Marcio Soares, Newton C. Braga

Auxiliar de Redação
Claudia Tozetto, Fabieli de Paula

Produção
Yassari Gonçalo

Designers
Diego Moreno Gomes,
Luiz Fernando Almeida,
Fábio Henrique de Almeida
Tiago Paes de Lira

VENDAS DE PUBLICIDADE

Publicidade
André Zanferrari,
Carla de Castro Assis,
Ricardo Numes Souza

PARA ANUNCIAR: (11)6195-5339
publicidade@editorasaber.com.br

Colaboradores
Alessandro F. Cunha
Marcelo Gonçalves Damasceno

Impressão
São Francisco Gráfica e Editora

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Logista tel.: 121 926-7800

ASSINATURAS
www.eletronicatotal.com.br
fone (11) 6195-5335/fax (11) 6198-3366
atendimento das 8:30 às 17:30h

Eletrônica Total é uma publicação bimestral da Editora Saber Ltda, ISSN 0103-4960. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua Jacinto José de Araújo, 315, Tatuapé, CEP 03087-020, São Paulo, SP, tel./ fax (11) 6195-5333. Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site www.sabermarketing.com.br, ou pelo tel. 6195-5330, ao preço da última edição em banca.

Associada da:
ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas.

ANATEC PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS
www.anatec.org.br
Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

Editorial

A tecnologia está presente em nosso cotidiano para tornar as nossas vidas mais fáceis. E uma destas "facilidades" é, sem sombra de dúvida, a economia, tanto em tempo, quanto em dinheiro. E o projeto "Fan Control" vai ao encontro deste objetivo.

Apesar do controle das ventoinhas de um PC parecer uma tarefa simples, ela tem importância significativa, pois um controle adequado da temperatura permitirá uma maior vida útil dos componentes do PC e, conseqüentemente, maior economia na sua manutenção. Além disso, ao permitir a redução da velocidade das ventoinhas para apenas o necessário, estará promovendo também a economia de energia.

Talvez em um primeiro momento não pareça uma economia tão significativa, mas se pensarmos, por exemplo, numa empresa com grande quantidade de máquinas, estas pequenas economias podem se tornar relevantes. Sem falar na contribuição que daremos ao meio ambiente, poupando recursos naturais necessários para a geração de energia.

Infelizmente, o conhecimento inadequado da tecnologia pode gerar, ao invés de economia, prejuízo. É o que acontece quando, por exemplo, informações mal interpretadas interferem na compra de um produto. Pensando nisso, o artigo "Potências PMPO e RMS" traz informações importantes para que os leitores não caiam na "armadilha" dos números que informam a potência de um aparelho de som.

Já o artigo "Reguladores de Tensão" descreve uma montagem simples e interessante que servirá como importante ferramenta para a elaboração de protótipos de maneira mais prática e rápida, proporcionando uma grande economia de tempo.

Paulo Gomes dos Santos

Índice

Montagem
Grilo eletrônico.....4
Oscilador controlado por temperatura.....6
Fan Control - Controle para ventoinhas do PC.....8
Alarme de proximidade infravermelho.....32
Miniprojetos.....41
Regulador de tensão para uso em uma matriz de contatos.....54

Instrumentação
Criando restrições no MultiSim.....17
Experimentos com osciloscópio – Parte 3.....35

Matemática
Potências PMPO e RMS em áudio.....20

Como funciona
Como funciona o RFID.....23
Impressoras laser - Parte 2.....38

Soluções
Filtros contra interferências eletromagnéticas.....26

Manutenção
Defeitos intermitentes.....29

Reportagem
Febrace 2007.....50

Seções
Seção do leitor.....2
Práticas de *service*.....44

Atendimento ao Leitor: www.eletronicatotal.com.br/contato

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 tomados todos os 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.

Seção do Leitor

Controle de acesso com Smart Cards - ET 110

"Li o artigo e preciso obter mais informações sobre a programação de *smart cards*, além disso gostaria de saber onde eles são vendidos"

Alexandre Costa Mota
Autônomo
Salvador / BA

Para obter mais informações sobre smart cards, além de compra-los acesse o link **www.farnell.com.br/u_Index.apw**.

Relógio binário com PIC – ET 115

"Como posso conseguir o *datasheet* do PIC16F628-04/P que foi utilizado no artigo? Já procurei várias vezes e não consegui encontrar."

Guilherme Vitor da Silva
Técnico em Eletrônica
Contransin - Varginha / MG

O melhor lugar para procurar informações sobre um componente qualquer é no site do fabricante. No caso, do microcontrolador PIC16F628-04/P, você encontrará muita informação a respeito do mesmo no site do seu fabricante, a Microchip. Acesse o link direto para o download do datasheet acessando **http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/40300C.pdf.**

Linguagem C - ET 98

"Onde posso fazer o *download* do compilador C, que foi citado no artigo?"

Wellington Alencar
Professor de Física
Santa Maria / RS

Para fazer o download acesse o site **www.htsoft.com**.

Controle remoto

"Quero saber se já foi publicado algum projeto que ensine a montar um carrinho de controle remoto. Caso tenha sido, como posso adquirir este exemplar?"

Leandro Lucena
Coord. de Operações - Systec
São Paulo / SP

*A Revista Eletrônica Total publicou uma série tratando do tema "Controle Remoto". Você encontrará neste material todas as informações que precisa para seu projeto. São quatro edições que completam a série (nºs 89,90,91,92). Para adquiri-las acesse nossa loja virtual (***www.sabermarketing.com.br***).*

SMD

"Gostaria de saber se já foi publicado algum artigo sobre a tecnologia SMD?"

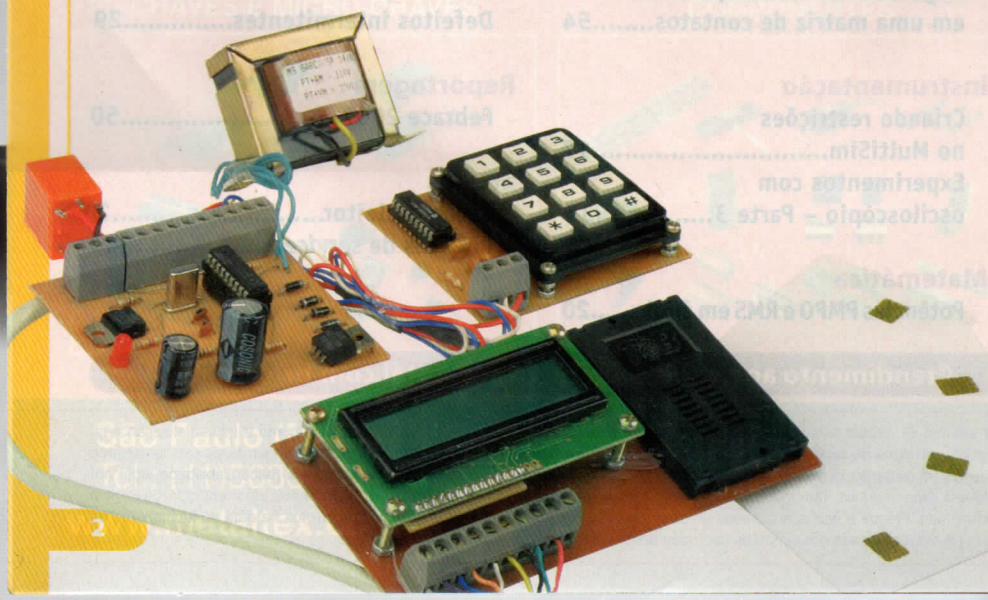
Thiago Pereira Nunes
Estudante de Engenharia
Rio de Janeiro / RJ

Na revista Saber Eletrônica temos vários artigos que tratam sobre o assunto. Indicamos para você a edição especial nº 5, "O que você precisa saber sobre as montagens SMD". Nesse artigo você vai conhecer como é feito este tipo de montagem, como são os componentes usados e o que pode ser feito em termos práticos para manutenção de equipamentos ou realização de montagens com esta tecnologia. A edição está disponível em nossa loja virtual **www.sabermarketing.com.br.**

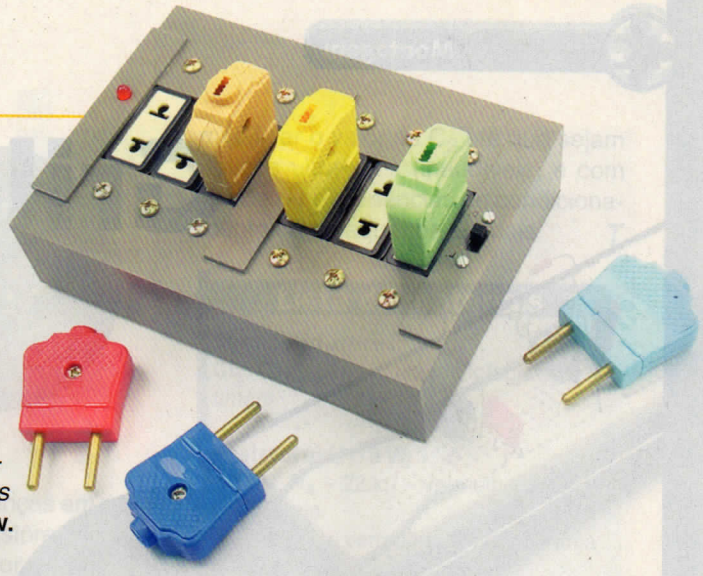
Layouts

"Existe a possibilidade de inverter os *layouts* dessa revista de positivo para negativo, porque utilizo o método fotográfico e o *Proteus* para confecção de placas de circuito impresso."

Valmy Mariano de Oliveira
Autônomo
Sobradinho / DF



Todos os layouts oferecidos em nossa revista são fornecidos a nossos leitores por meio de arquivos no formato PDF, com o desenho "positivo". Sua conversão para o formato negativo pode ser feita, por exemplo, primeiro convertendo o desenho para o padrão JPG e, em seguida, para o padrão negativo através de programas de edição de imagem como o Photoshop.



servirá de auxílio nas montagens que envolvem a utilização de plástico. Caso queira adquirir uma pronta, você pode tentar encontrar alguma com medidas semelhantes no site **www.patola.com.br.**

Quebra-cabeças eletrônico - ET 118

"Onde posso adquirir a caixa para montagem do jogo, pois preciso para uma feira de Ciências."

Wallace Almeida de Souza
Autônomo
Belo Horizonte / MG

A caixa deste projeto foi construída a partir de chapas de plástico. No artigo citado há indicações para que você a monte. Além disso você pode acessar o link **www.mecatronicafacil.com.br/oficina/plastico/menu.htm**, *que*

Soquetes

"Vocês conhecem alguma empresa que realiza vendas de soquetes tsop48 pino?"

Rondineli Sesana
Mecatrônico – Nova Retífica
Linhares / ES

A nossa indicação é a empresa Rei do Som em ***www.reidosom.com.br/soquetespci.htm.***

Escreva para a Eletrônica Total:

Rua Jacinto José de Araújo, 315.
CEP 03087-020 - São Paulo - SP,
ou e-mails através do site:
www.eletronicatotal.com.br/contato

As mensagens devem ter o nome completo, ocupação, cidade e estado. Por motivo de espaço, os textos podem ser editados por nossa equipe.

Bürklin
TODA A ELETRÔNICA

Solicite seu Catálogo em CD-Rom GRÁTIS

Tel.: (41) 3014-9269
Fax: (41) 3014-9279
vendas@buerklin.com.br



Bürklin
TODA A ELETRÔNICA

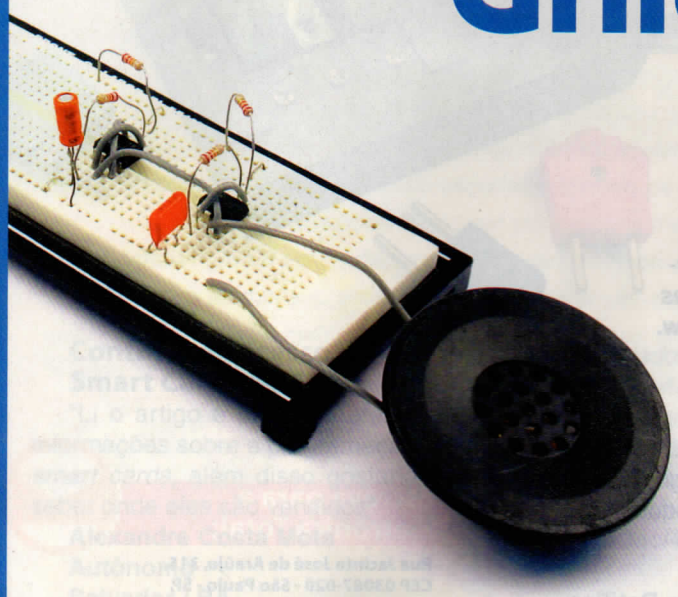
NOSSOS PRODUTOS

O	Semicondutores, circuitos integrados, indicadores eletrônicos, válvulas, literatura especializada
A	Retificadores de silício, diodos de silício, baterias, aparelhos para teste de baterias, acumuladores e acessórios, carregadores de baterias e pilhas
B	Acessórios para semicondutores, dissipadores de calor, ventiladores, motores elétricos e bombas
C	Transformadores, transformadores reguláveis, estabilizadores de tensão, bobinas
D	Capacitores, reguladores, ferrites, cristais de quartzo, componentes HF, condensadores de proteção contra interferências, filtros, bobinas
E	Resistências e trimpots, potenciômetros especiais (lineares e rotatórios), termistores e varistores
F	Conectores, adaptadores, pontas de teste, cabos, fios, tubos, cabos de fibra ótica
G	Interruptores/chaves, relés, lâmpadas, soquetes, fusíveis e acessórios, sensores termo-magnéticos, imãs, acessórios para sistemas pneumáticos
H	Barras de terminais, placas de circuitos impressos, material de montagem, botões e acessórios, caixas e gabinetes, módulos gaveteiros
K	Equipamentos de medição, sensores, dispositivos pequenos, módulos, carregadores de bateria, fontes de alimentação
L	Ferramentas, aparelhos de solda, sistemas de contatos sem solda, sprays, equipamentos de laboratórios e oficinas, equipamentos de segurança
M	Acessórios para computadores, acessórios para telefones, alarmes, dispositivos de sinalização, sistemas de cabos óticos, alto falantes
N	Acessórios para antenas, material elétrico, lâmpadas

www.buerklin.com
vendas@buerklin.com.br

Solicite seu catálogo em CD-Rom "Grátis"
Tel: (41) 3014-9269
Fax: (41) 3014-9279

Grilo Eletrônico



Um dos projetos mais solicitados (e que admite uma infinidade de configurações) é o que imita o som de um grilo. Colocado numa caixinha e deixado no quarto dos amigos, ele pode perturbar muito, ou ainda servir de curiosidade. Outra aplicação consiste em projetos de feiras de Ciências, ou como montagem para cursos que tenham Eletrônica como matéria eletiva. O circuito apresentado usa os conhecidos circuitos integrados 555 e é muito simples de montar.

Newton C. Braga

O som intermitente de um grilo pode ser obtido com facilidade com dois osciladores de baixa freqüência, um modulando o outro. É justamente essa a configuração que adotamos, empregando para isso dois circuitos integrados 555.

O circuito mostrado tem um consumo extremamente baixo, podendo ser alimentado por pilhas, ou bateria com grande autonomia, e usa como transdutor um do tipo piezoelétrico de alta impedância.

Como se trata de montagem didática, a sua elaboração pode ter por base uma matriz de contatos ou mesmo uma placa universal com o mesmo padrão.

Como funciona

O primeiro oscilador, formado por CI_1 consiste em um astável 555, onde a freqüência depende tanto do capacitor C_1 como dos dois resistores associados: R_1, e R_2. Esses componentes já foram calculados para resultar no som que imita o grilo, mas dependendo das tolerâncias podem ser exigidas pequenas alterações para se obter o máximo de realismo.

Esse oscilador modula um segundo oscilador aplicando o sinal retangular produzido no pino 4 de um outro 555. A freqüência deste outro oscilador é determinada por R_3 e R_4, além do capacitor C_2. Poderão ser necessárias também pequenas alterações nos valores de tais componentes no sentido de conseguir maior realismo.

Assim, teremos na saída do segundo 555 um sinal modulado bastante agudo, semelhante ao trinado de um grilo. Esse sinal é aplicado no transdutor piezoelétrico que faz sua reprodução.

O consumo de cada CI é da ordem de 1 mA, o que resulta em um consumo total muito baixo para o aparelho, garantindo desse modo excelente durabilidade para as pilhas ou bateria.

Montagem

Na **figura 1** temos o diagrama completo do Grilo Eletrônico.

A montagem pode ser feita numa matriz de contatos, ou numa placa universal com o mesmo padrão com a disposição de terminais exibida na **figura 2**.

As posições dos circuitos integrados e dos capacitores eletrolíticos devem ser observadas com cuidado, pois se esses componentes forem invertidos, o aparelho não funcionará. A polaridade da alimentação também é importante.

Não use alto-falantes comuns ou fone de baixa impedância. O transdutor deve ser obrigatoriamente de alta impedância.

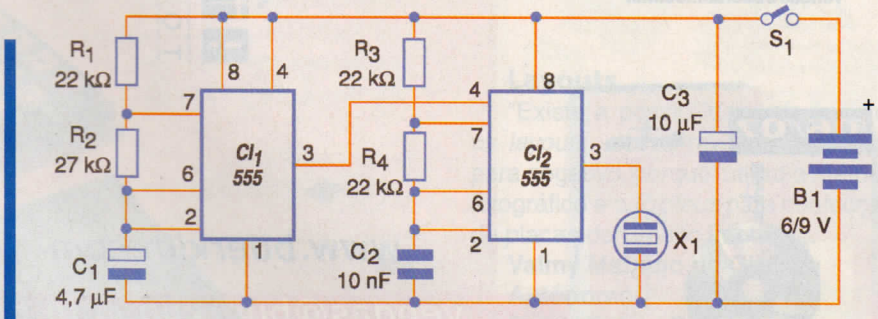


Figura 1 - Esquema elétrico

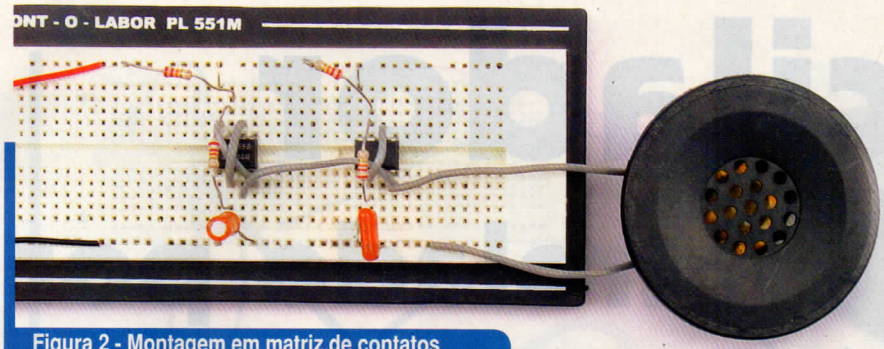


Figura 2 - Montagem em matriz de contatos

O conjunto cabe numa caixinha de plástico de pequenas dimensões. A chave S_1 é opcional, podendo em seu lugar ser usado um sensor que faça o acionamento do circuito.

Prova e uso

Para verificar o funcionamento do aparelho basta colocar as pilhas no suporte ou o conector na bateria. O transdutor imediatamente deve começar a emitir um som semelhante ao de um grilo.

Se notar muitas diferenças em relação ao som, altere os resistores R_1, R_2, R_3 e R_4 até obter o melhor efeito. Isso pode ser necessário para compensar as tolerâncias desses componentes.

Comprovado o funcionamento, é só utilizar o aparelho.

Temas transversais

Uma idéia para os leitores que desejarem montar este aparelho em escolas é o seu emprego em temas transversais. Um deles consiste em modificar o valor de C_2 até que sejam obtidos ultra-sons (inaudíveis) e com eles fazer experiências de condicionamento com pequenos animais.

Lista de materiais

Semicondutores:
CI_1, CI_2 – 555 – circuitos integrados, *timers*

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_3, R_4 – 22 kΩ – vermelho, vermelho, laranja
R_2 – 27 kΩ – vermelho, violeta, laranja

Capacitores:
C_1 – 4,7 µF – eletrolítico – 6 V ou mais
C_2 – 10 nF – cerâmico ou poliéster
C_3 – 10 µF – eletrolítico – 9 V ou mais

Diversos:
B_1 – 6 ou 9 V – 4 pilhas pequenas ou bateria
S_1 – Interruptor simples
X_1 – Transdutor piezoelétrico
Placa de circuito impresso universal ou matriz de contatos, suporte de pilhas ou conector de bateria, fios, solda, etc.

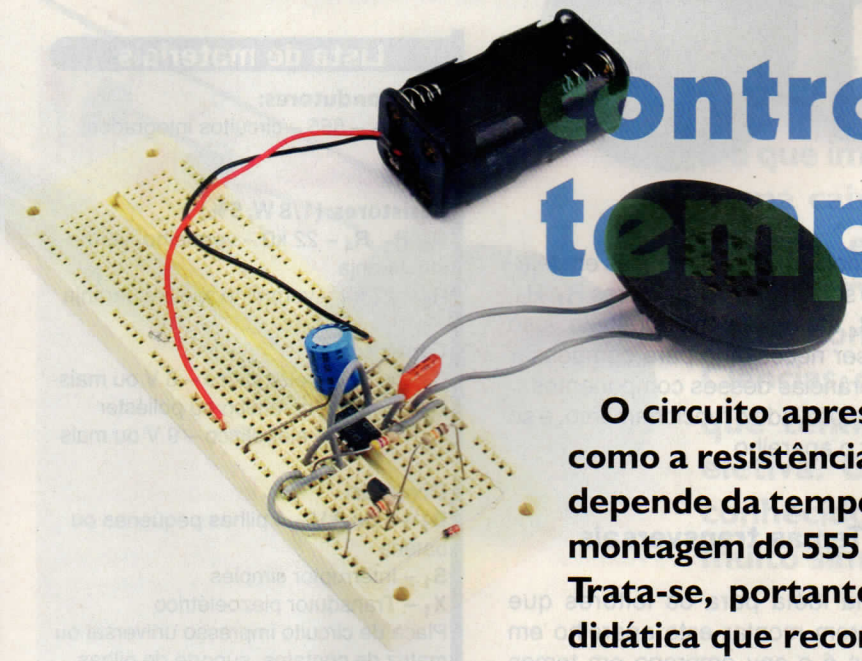
Catálogos de esquemas e de manuais de serviço
GRÁTIS
Srs. Técnicos, Hobbystas, Estudantes, Professores e Oficinas do ramo, recebam em sua residência sem nenhuma despesa.
ALV Apoio Técnico Eletrônico
Solicite inteiramente grátis
Caixa Postal 79306
CEP: 25501-970
São João de Meriti - RJ
Tel: (21) 2756-1013
pedidos@alvapoio.com.br

Super Probe

A ponta de prova mais versátil do mercado
Mais de 17 medidas diferentes
Controlador de Motor de Passo
Interface simples com microcontrolador


Permite controlar motores unipolares de até 24V e 1A por bobina.
- Possui Full-step e Half-step
TATO Equipamentos Eletrônicos
Transformando idéias em realidade
Tel(11) 5506-5335 - www.tato.ind.br

Oscilador controlado por temperatura



O circuito apresentado serve para demonstrar como a resistência no sentido inverso de um diodo depende da temperatura e também para ensinar a montagem do 555 astável numa matriz de contatos. Trata-se, portanto, de montagem com finalidade didática que recomendamos aos cursos técnicos.

Newton C. Braga

A resistência apresentada por um diodo comum quando polarizado no sentido inverso depende da quantidade de portadores de carga que são liberados na junção.Como a quantidade de portadores depende da temperatura, a resistência do componente também depende dessa grandeza, o que permite seu uso como um excelente sensor de temperatura.

A montagem que descrevemos serve para demonstrar isso e, na verdade, trata-se de um conversor temperatura x freqüência que até pode ser usado numa simples interface de instrumentação.

O que fazemos com esse circuito é usar um diodo comum como sensor de temperatura, polarizando-o no sentido inverso e amplificar por meio de um transistor a corrente de fuga resultante.

Essa corrente serve para controlar a freqüência de um oscilador, a exemplo do circuito integrado 555 na configuração tradicional.

Com a escolha dos valores apropriados para o capacitor C_1 e também R_2 e R_3 podemos fazer com que os sinais gerados caiam na faixa de áudio, alimentando assim um pequeno transdutor piezoelétrico.

Veremos que "bafejando" sobre o diodo sensor ou ainda aproximando (sem encostar) a ponta de um soldador, a tonalidade do som produzido irá variar, com a obtenção de um som mais agudo.

Ligando na saída do circuito um osciloscópio ou um freqüencímetro podemos monitorar de uma forma muito mais precisa as variações da freqüência do sinal produzido.

Montagem

Na **figura 1** temos o diagrama completo do conversor temperatura x freqüência ou oscilador controlado por temperatura, que propomos neste artigo.

A montagem pode ser implementada numa matriz de contatos com facilidade, pois trata-se de uma montagem experimental (**figura 2**).

O circuito pode ser alimentado por quatro pilhas pequenas ou ainda uma bateria, uma vez que seu con-

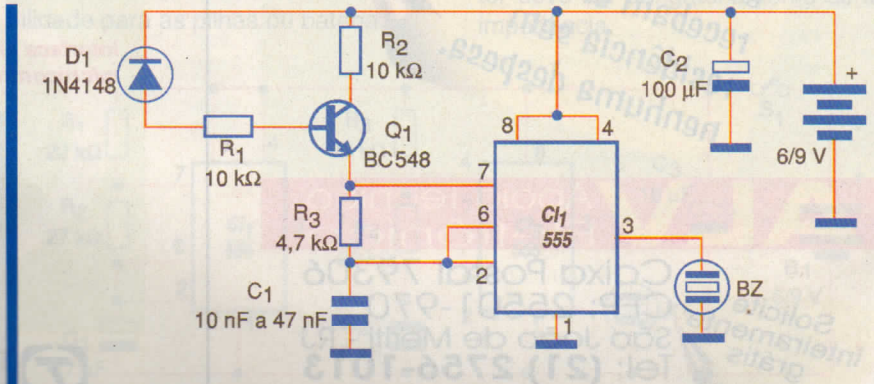


Figura 1 - Esquema elétrico

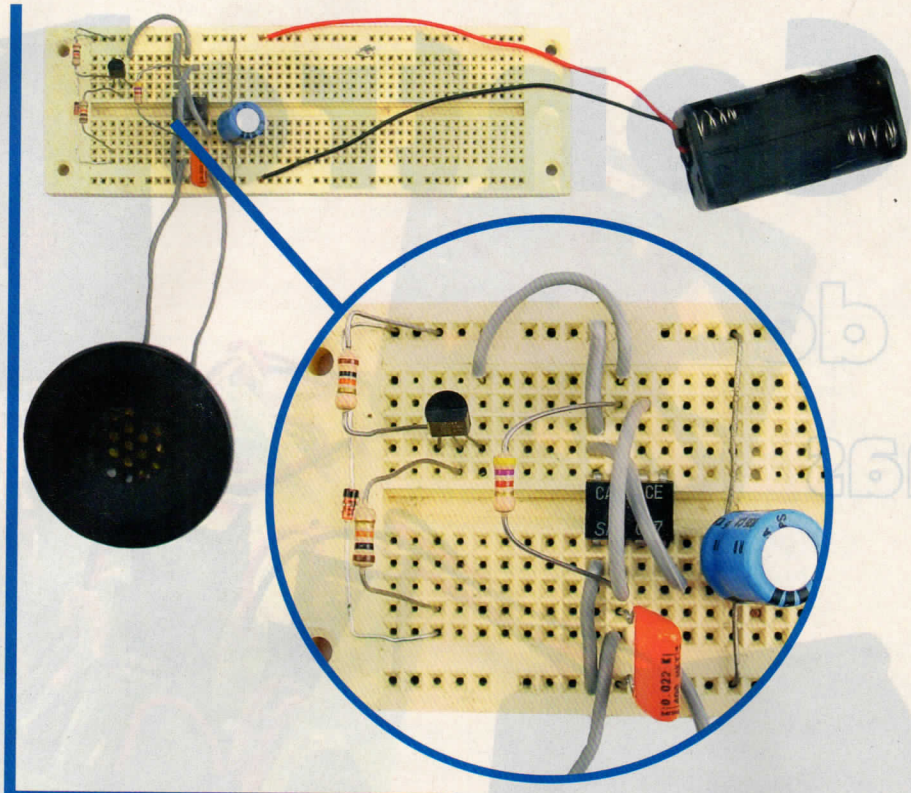


Figura 2 - Montagem em matriz de contatos

sumo é baixo, da ordem de poucos miliampéres.

Na **figura 3** temos uma sugestão para se usar um pequeno alto-falante em lugar do transdutor, mas nesse caso a corrente consumida já será maior.

Os valores de capacitores podem ser experimentados para obter o tom em que fique mais fácil perceber as variações. A faixa indicada no diagrama é a recomendada.

O transdutor deve ser obrigatoriamente do tipo piezoelétrico de alta impedância. Não use diretamente alto-falantes ou outros tipos de transdutores de baixa impedância.

Uma possibilidade de alteração do circuito consiste em ligar na saída um LED em série com um resistor de 1 k ohms. O capacitor C_1 será alterado para valores entre 470 nF e 2,2 µF.

Nesse caso, o aparelho irá converter as variações da temperatura em mudanças da freqüência das piscadas do LED.

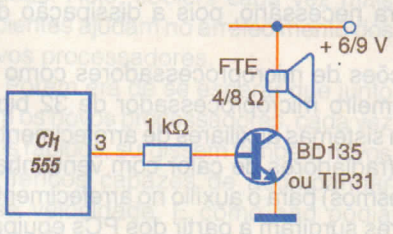


Figura 3 - Utilizando um alto-falante

Lista de materiais

CI_1 – 555 – circuito integrado
Q_1 – BC548 – transistor NPN de uso geral
D_1 – 1N4148 – diodo de uso geral
BZ – Transdutor piezoelétrico
B_1 – 6 ou 9 V – pilhas ou bateria
C_1 – 10 nF a 47 nF – capacitor cerâmico ou poliéster – ver texto
C_2 – 100 µF – capacitor eletrolítico
R_1, R_2 – 10 k Ω x 1/8 W – resistor – marrom, preto, laranja
R_3 – 4,7 k Ω x 1/8 W – resistor – amarelo, violeta, vermelho

Diversos:
Placa de circuito impresso ou matriz de contatos, suporte de pilhas, fios, solda, etc.

ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA

- Acopladores Ópticos
- Conversores ADC e DAC
- Reguladores de Tensão
- Tiristores (SCR, TRIAC e DIAC)
- Amplificadores Operacionais
- Memórias
- Microcontroladores
- Processadores
- Diodos
- Transistores
- CI CMOS
- CI Lineares
- CI TTL
- Válvulas
- Resistores, Capacitores
- Transformadores, Indutores, LEDs
- Componentes Antigos ou Descontinuados.

Vendas pela internet de aparelhos e componentes eletrônicos para desenvolvimento de projetos e reparação. Receba onde você estiver, através dos correios.

www.reidosom.com.br

Av. Celso Garcia, 4219 - Tatuapé
São Paulo - SP
CEP 03063 - 000
Tel: (11) 294 5824
Fax: (11) 6197 7499
e-mail: eletronic@reidosom.com.br

Fonte de informação e referência definitiva para as empresas e profissionais

PC &CIA

Mensalmente nas bancas
www.revistapcecia.com.br

Fan Control

Controle de Ventoinhas para PC



Márcio José Soares

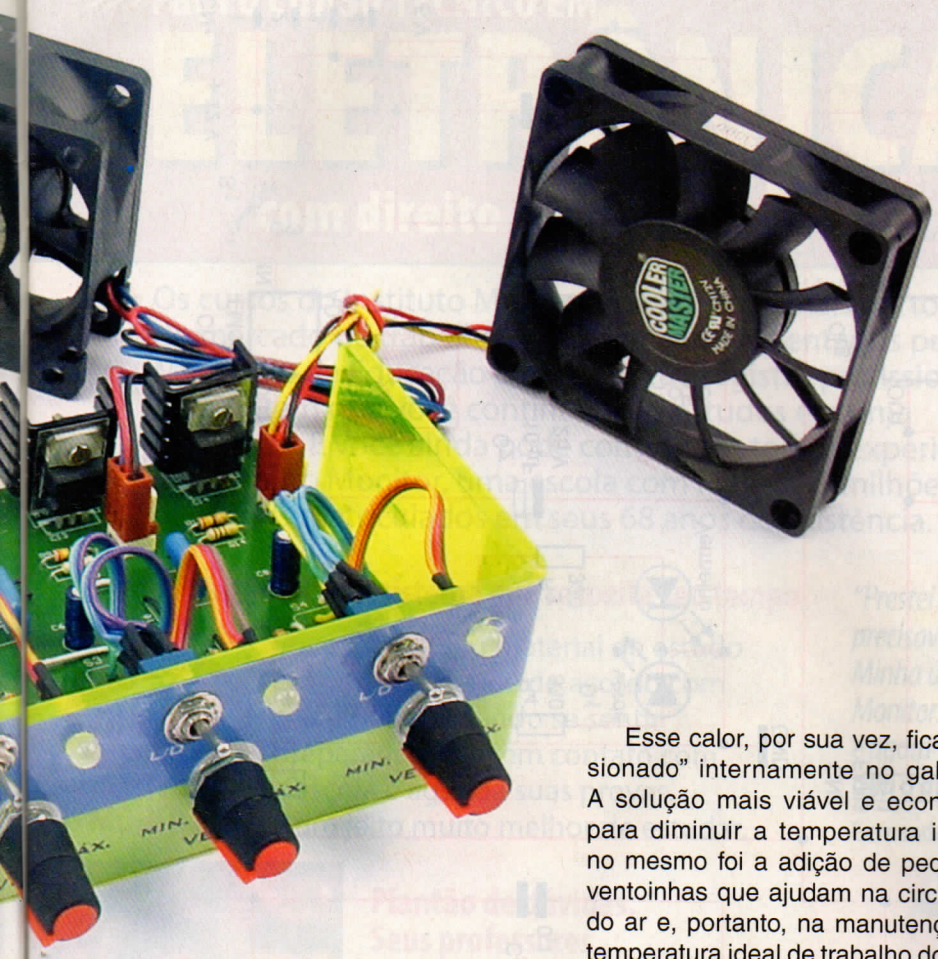
O leitor sabe que certos microcomputadores aquecem-se demasiadamente devido à dissipação de calor de alguns dos seus componentes internos. Quanto maiores forem os recursos disponíveis, maior será a dissipação de calor. Manter um sistema de arrefecimento funcionando adequadamente é essencial para que todo o conjunto funcione de acordo com o desejado.

Neste artigo demonstraremos a montagem de uma unidade que permite controlar a velocidade das ventoinhas (*Fans*) internas de um PC.

Os PCs e seu sistema de arrefecimento

Quando surgiram os primeiros PCs baseados nos microprocessadores Intel® e seus clones, a única ventoinha (Fan) presente no sistema era a da fonte. Os primeiros microprocessadores 8088 não possuíam nenhum sistema de refrigeração extra (nem sequer um radiador de calor em alumínio). Isso não era necessário, pois a dissipação de calor era bem baixa.

As próximas gerações de microprocessadores como o 80286 e o 80386 (primeiro microprocessador de 32 bits) também não possuíam sistemas auxiliares de arrefecimento. Os primeiros *coolers* (radiadores de calor com ventoinhas instaladas sobre os mesmos) para o auxílio no arrefecimento dos microprocessadores surgiram a partir dos PCs equipados com microprocessadores 80486 como o 486 DX2 66 (33 MHz de *clock* no barramento e 66 MHz de *clock* interno).



A partir de então, a velocidade dos microprocessadores aumentou e muito. Hoje, devido à velocidade e aos recursos presentes nos mesmos, o nome microprocessador deu lugar a processador. Junto a esta nova "alcunha" e do aumento de velocidade o consumo de energia também cresceu (e como cresceu!). E neste caso: quanto maior o consumo de energia, maior é a dissipação de calor pelo sistema. Com isso, novas soluções para melhorar o arrefecimento foram criadas. Hoje, *coolers* cada vez mais eficientes ajudam no arrefecimento dos novos processadores.

Porém era de se esperar que junto com os novos processadores, cada vez mais rápidos, surgissem também novos periféricos capazes de acompanhar essa velocidade. E como não podia deixar de ser, estes também passaram a consumir mais energia e assim dissipar mais calor.

Esse calor, por sua vez, fica "aprisionado" internamente no gabinete. A solução mais viável e econômica para diminuir a temperatura interna no mesmo foi a adição de pequenas ventoinhas que ajudam na circulação do ar e, portanto, na manutenção da temperatura ideal de trabalho dos PCs modernos.

Observando a **figura 1**, o leitor verá como as ventoinhas de um PC podem ajudar na circulação do ar no interior de um gabinete.

A proposta

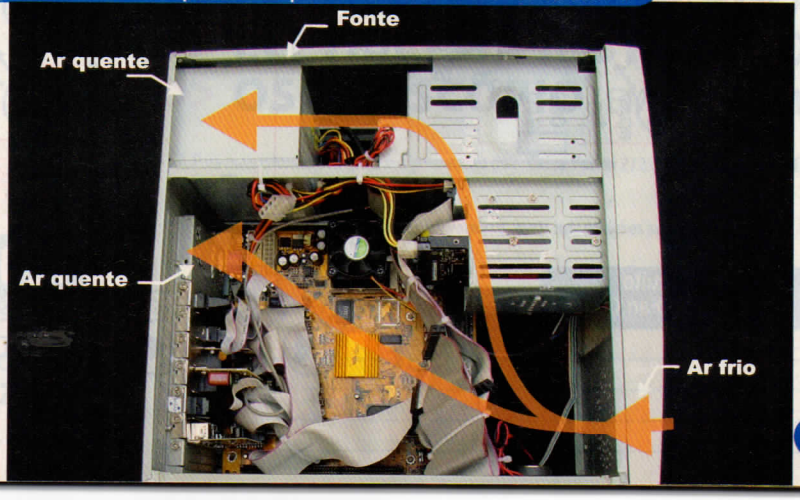
No mercado especializado em acessórios para informática existem muitos equipamentos que permitem auxiliar no controle da temperatura interna de um PC atuando diretamente sobre as ventoinhas instaladas em seu gabinete. Assim, é possível que o usuário controle a velocidade e o número de ventoinhas ligadas de acordo com o nível de processamento a ser executado. Desta forma, não somente o arrefecimento fica sob controle, mas também o consumo de energia do equipamento como um todo (microcomputador). E nós sabemos que este último quesito citado, o controle do consumo de energia, é hoje em dia algo que deve ser levado sempre em consideração.

Entretanto, o custo destes equipamentos comerciais é muitas vezes alto demais para a grande maioria dos nossos leitores. Por isso, pensamos em criar nossa própria solução com um custo bem mais acessível e mantendo a eficiência que este sistema precisa ter.

O circuito proposto neste artigo tem como principal objetivo ajudar no controle de até quatro ventoinhas internas do gabinete de um PC. O sistema que será demonstrado aqui tem as seguintes características:

- Quatro potenciômetros para o controle de velocidade das ventoinhas (12 VDC);
- Quatro chaves liga/desliga independentes para as ventoinhas;
- Quatro LEDs bicolores para indicar ventoinha ligada ou desligada;
- Quatro reguladores de tensão (um para cada ventoinha);
- Placa no tamanho da baia 5 ¼" de um PC para facilitar a instalação;
- Tomada da tensão de alimentação do circuito no padrão dos PCs atuais;

Figura 1 - Fluxo de ar promovido por ventoinhas no interior de um PC



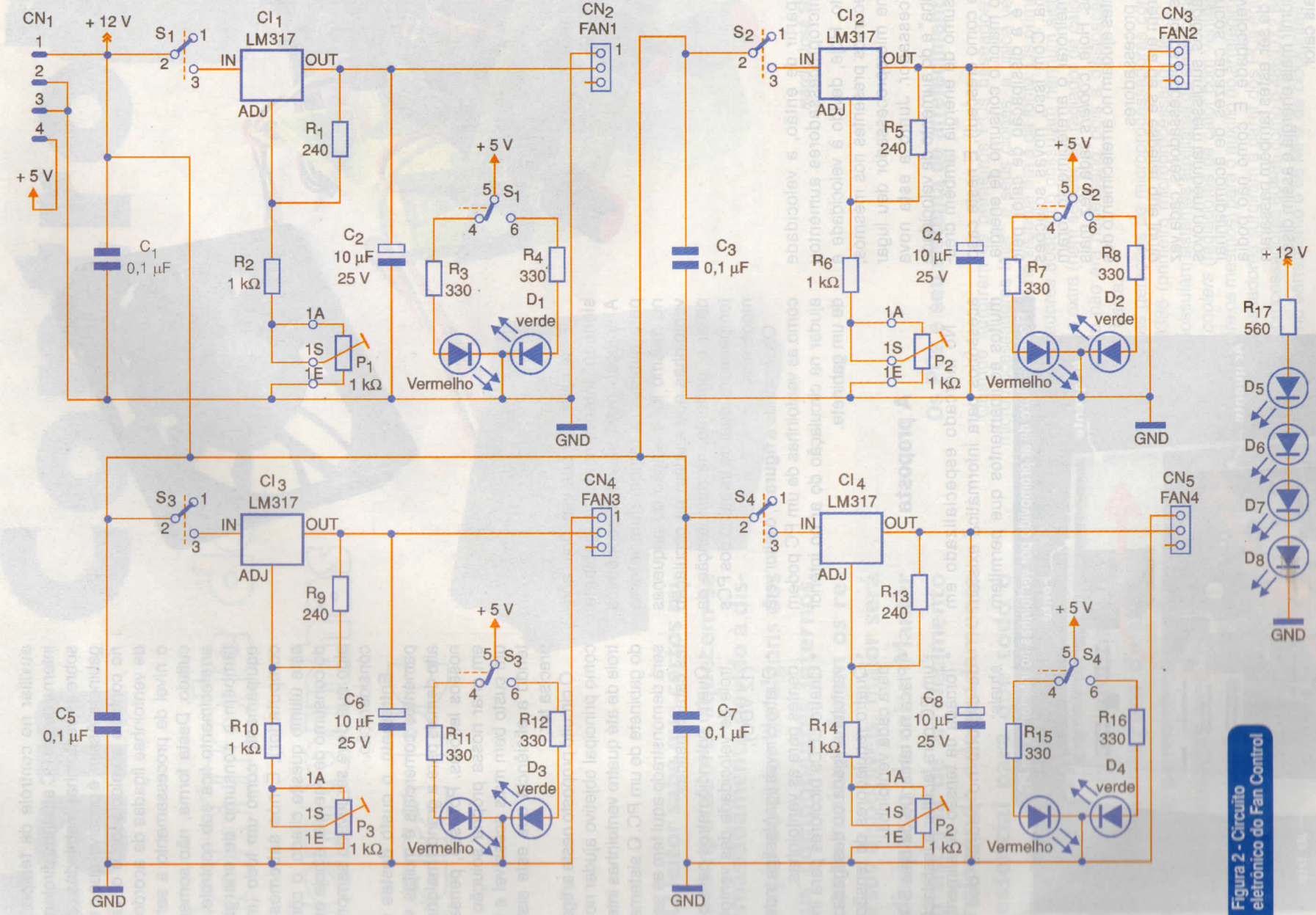


Figura 2 - Circuito eletrônico do Fan Control

Seu emprego mais perto de você.

>>> Faça o CURSO TÉCNICO EM

ELETRÔNICA

com direito ao **CREA**



>> Os cursos do Instituto Monitor deixam você mais perto do mercado de trabalho. Por serem regulamentados pelo Ministério da Educação dão direito ao registro profissional e permitem que você continue seus estudos em uma faculdade. E você ainda pode contar com toda a experiência do Instituto Monitor, uma escola com mais de 5 milhões de alunos matriculados em seus 68 anos de existência.

Ensino a distância. Um sistema que respeita seu tempo.

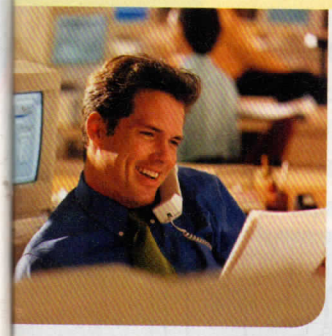
CURSOS A DISTÂNCIA INSTITUTO MONITOR

Você recebe seu material de estudo em casa e aprende de acordo com o seu ritmo. Quando se sentir preparado, entra em contato com a escola e agenda suas provas. É um jeito muito melhor de estudar.

"Prestei concurso para uma função que precisava de curso técnico e eu não tinha. Minha única expectativa era o Instituto Monitor. Passei no concurso, me formei e agora vou ter um cargo muito melhor com o meu salário triplicado."

Gernandes Mota, matrícula 19.893, Macaé, RJ





Plantão de dúvidas. Seus professores sempre ao seu lado.

No Instituto Monitor, você não fica com dúvidas. Por carta, telefone, fax, e-mail ou pessoalmente, você tem o esclarecimento que precisa na hora em que a dúvida surgir.



Aprendizado por módulos. Chegue mais rápido ao mercado de trabalho.

Os cursos são divididos em módulos de qualificação profissional, que podem ser feitos durante ou após o Ensino Médio. Cada módulo se refere a uma profissão.

Instituto Monitor

Formando profissionais desde 1939

Outros Cursos a Distância:

>> ELETRÔNICA, RÁDIO E TV
>> ELETRICISTA ENROLADOR
>> ELETRICISTA INSTALADOR
>> OSCILOSCÓPIO (EM CD-ROM)

FAÇA SUA MATRÍCULA:

(11) 3335-1000

www.institutomonitor.com.br

atendimento@institutomonitor.com.br

Rua dos Timbiras, 263 - São Paulo - SP - CEP 01208-010

Atos legais de credenciamento e autorização: Processo no. 004/2005 e Parecer no. 252/2005, do CEE-SP, publicados no DOE-SP em 30/07/2005.

Para mais informações, envie o cupom abaixo para: **Caixa Postal 2722 - São Paulo - SP - CEP 01009-972**

Desejo receber, grátis e sem compromisso, mais informações sobre o curso ET - AF 140307

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

E-mail _____

Telefone _____

- Conectores para as ventoinhas com três fios (padrão PC);
- Usa apenas componentes discretos, sem microcontroladores ou outros.

Acreditamos que devido a praticidade e simplicidade deste circuito, muitos serão os leitores interessados em montá-lo.

Circuito e funcionamento

O circuito objeto deste artigo pode ser visto na **figura 2**. O leitor poderá perceber que temos na verdade quatro blocos iguais, que usam os mesmos componentes. Detalharemos a seguir o funcionamento de um destes blocos. O entendimento para os demais é o mesmo.

CI_1 (LM317) é um regulador de tensão ajustável capaz de trabalhar com tensões de saída de 1,2 V à 37 V (com 1% de tolerância) sob correntes de até 1,5 A. A tensão de saída foi configurada de acordo com o *datasheet* do componente. Veja a **figura 3**.

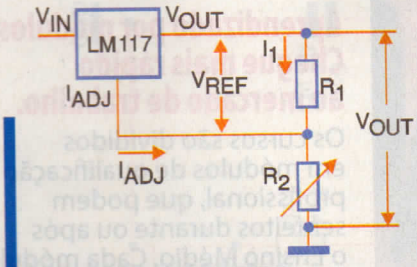


Figura 3 - Aplicação recomendada no *datasheet*

A equação dada na seqüência pode ser utilizada para calcular a tensão de saída V_{OUT}.

$$V_{OUT} = V_{REF}\left(1+\frac{(R2+P1)}{R1}\right)+I_{ADJ}R2$$

A tensão de referência, de acordo com o manual do fabricante, é de aproximadamente 1,25 V. Como a corrente de ajuste é inferior a 100 µA (no caso, da ordem de 50 µA), o termo $I_{ADJ}R_2$ pode ser omitido dos cálculos.

Então, para calcular a tensão de saída obtida basta usar a equação devidamente adaptada como segue:

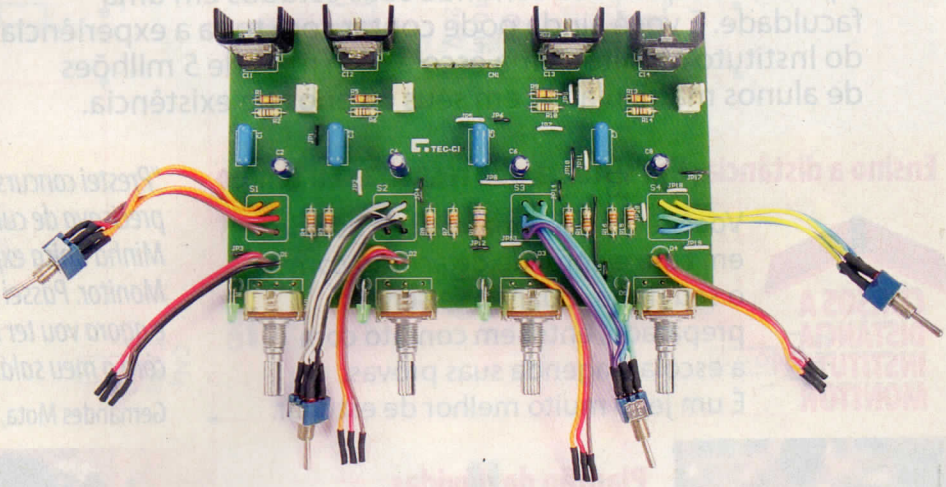
$$V_{OUT} = 1.25\left(1+\frac{(R2+P1)}{R1}\right)$$

Para calcular o valor máximo alcançado na saída do regulador, o valor de R_2 deve ser somado ao valor de P_1. Para obter o valor mínimo o valor de P_1 deve ser omitido.

O leitor deve compreender que a tensão máxima de saída V_{OUT_MAX} que pode ser obtida com o circuito apresentado será aproximadamente menor (ou ainda igual) que a diferença entre a tensão de entrada V_{IN} e a tensão de referência V_{REF}:

$$V_{OUT_MAX} \cong V_{IN} - V_{REF}$$

Qualquer discrepância no valor obtido com a equação apresentada pode ser facilmente compreendida com a flutuação de V_{REF}. A precisão dos resistores utilizados também influenciará no resultado obtido.



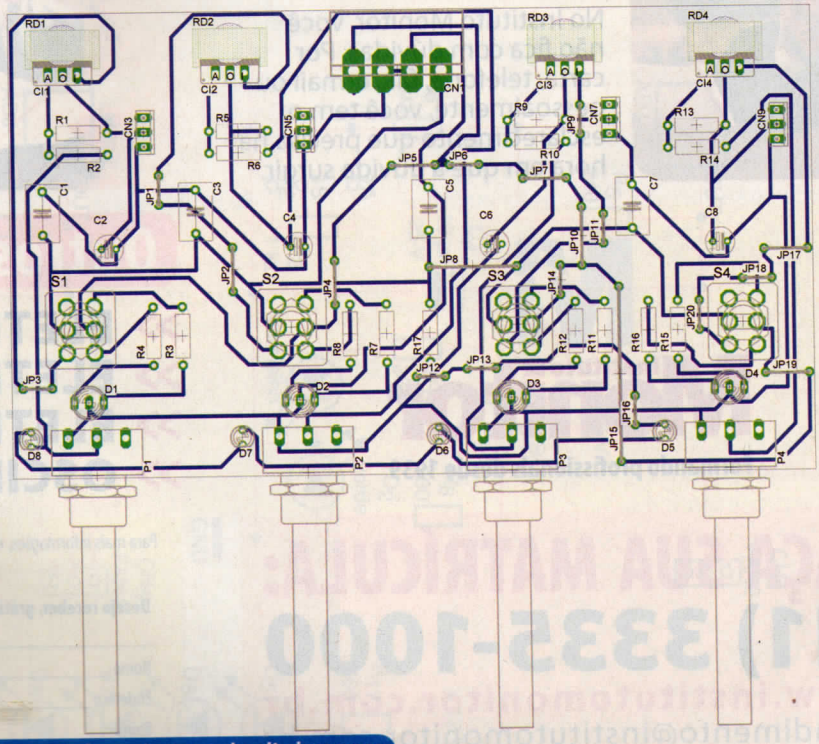


Figura 4 - Layout para o circuito impresso

HOLTEK

microcontroladores FLASH de Baixo Custo



HOLTEK lança nova Série HT48FxxE
Microcontroladores FLASH 8-Bit

Memória de Programa FLASH Reprogramável até 100 mil vezes

Características:

- Arquitetura RISC - Ótimo Desempenho;
- Memória de Programa **Flash de 1Kbyte a 8Kbytes**;
- Memória de Dados RAM de 64 bytes a 224 bytes;
- EEPROM de 128 bytes a 256 bytes;
- Disponibilidade de 13 a 56 portas I/Os;
- Encapsulamentos disponíveis: 18DIP/SOP, 20SSOP, 24SKDIP/SOP, 28SKDIP/SOP, 48SSOP, 64QFP;
- Excelente para aplicações em áreas de eletroeletrônicos, segurança, automação industrial, automotiva, produtos de consumo e etc.

DETECTORES DE TENSÃO

Série HT70xx

- Baixo Consumo de Corrente 4μA
- Tensão de Entrada (até 24V)
- Baixo Coeficiente de Temperatura
- Precisão na Tensão Saída: Tolerância +/- 3%
- Encapsulamentos TO92, SOT89



REGULADORES DE TENSÃO LDO

Série HT71xx / HT75xx / HT73xx / HT72xx / HT78xx

- Baixo Consumo de Corrente (2.2μA a 4μA)
- Tensão de Entrada (até 24V)
- Baixo Coeficiente de Temperatura
- Precisão na Tensão Saída: Tolerância +/- 2% ou 3%
- Encapsulamentos TO92, SOT23, SOT223, SOT25, SOT89

São ideais para aplicações em sistemas operados por bateria multi-células como câmeras, telefones móveis, games e etc.

Conheça todos os produtos
holtek.com

CIKA ELETRÔNICA
Distribuidora de Componentes Eletrônicos

Tel.: 55 11 6693-6428
Fax: 55 11 6693-8805
vendas@cikaeletronica.com
cikaeletronica.com



Figura 5 - Tampa para baia de 5 1/4 " de acrílico

Os capacitores C_1 e C_2 seguem os valores recomendados pelo manual. C_1 atua como um capacitor de filtro para a entrada do regulador enquanto que C_2 como filtro para a sua saída contra um possível *ripple*.

A chave S_1 permite ligar ou desligar o regulador e, portanto, a ventoinha conectada a CN_2. A chave também controla o LED bicolor D_1. R_3 e R_4 são resistores limitadores de corrente para D_1.

Os LEDs D_5 a D_8 foram inseridos no circuito para ajudar na iluminação do painel (dependendo da montagem selecionada) e são opcionais. R_{17} é o resistor limitador da corrente para os LEDs D_5 a D_8 e se os mesmos não forem utilizados, o mesmo também pode ser retirado do circuito.

São duas as tensões de alimentação utilizada pelo circuito: 12 VDC para os reguladores e LEDs D_5 a D_8 e 5 VDC para os LEDs bicolores. Estas tensões serão retiradas da fonte do PC onde o circuito será instalado através do conector CN_1.

Montagem

Na **figura 4** o leitor tem nossa sugestão para o desenho do *layout* a ser utilizado na confecção do circuito impresso. Este desenho foi usado na montagem do nosso protótipo.

A placa foi desenhada apenas com uma única face para facilitar a sua confecção e devido ao número e posição dos componentes, ela apresenta alguns *jumpers*. Use pequenos pedaços de fio rijo para estas ligações.

Fique atento para não montar de maneira invertida os componentes polarizados como os reguladores, capacitores eletrolíticos e os LEDs. Os resistores têm valores variados e o leitor deve ter cuidado para não montá-los de maneira trocada. Use a lista de materiais em caso de dúvida. O resistor R_{17} utilizado em nosso protótipo tem ¼ de watt de dissipação, porém poderá ser usado um de 1/8 watt sem maiores problemas.

Em nosso protótipo os terminais dos potenciômetros foram soldados diretamente nas trilhas pelo lado inferior da placa. Não foi feita nenhuma inversão. Repare pelas fotos inseridas neste artigo que tais terminais foram dobrados e soldados por baixo da placa, mas os potenciômetros foram mantidos sobre a placa, no lado dos componentes.

O uso de conectores apropriados para as ligações das ventoinhas, assim como da alimentação do circuito, é altamente recomendado. Desta forma, a conexão e desconexão quando, e se necessário, será feita de maneira mais fácil e o acabamento da montagem não deixará nada a dever aos equipamentos similares profissionais.

Claro que no caso do leitor não ter tais conectores em seu estoque de componentes, ou ainda não encontrá-los nas lojas especializadas no comércio de componentes eletrônicos de sua região, poderá optar pela conexão dos fios diretamente na placa (ventoinha e alimentação). Uma outra solução é recorrer aos sucatões onde seja possível encontrar equipamentos e placas de informática à venda a um preço baixo. O reaproveitamento de conectores é totalmente possível, uma vez que para isso basta limpá-los adequadamente e verificar se a conexão dos mesmos não está falha.



Figura 6 - Tampa com a etiqueta de acabamento

O uso de radiador de calor para os reguladores é muito recomendável, assim como buchas isolantes para os parafusos de fixação e mica ou outro isolante para a parte metálica do regulador (inserida entre o regulador e o radiador de calor). Lembre-se que este circuito será posteriormente colocado em seu PC, e deve-se evitar, ao máximo, pontos vivos e sem isolamento. A utilização de pasta térmica para ajudar na transferência de calor entre o regulador e o radiador de calor também é recomendável.

As chaves S_1 a S_4 utilizadas em nosso protótipo são do tipo alavanca metálica mini. Elas conferem um ótimo acabamento e são de fácil instalação. Todavia, mais uma vez deixamos livre a escolha por parte do nosso leitor.

Os LEDs bicolores devem ser ligados de maneira que quando as chaves (S_1 a S_4) mantiverem o regulador desligado (ventoinha desligada), o LED interno vermelho deverá acender e o LED verde permanecerá apagado. Em situação contrária (regulador ligado), o LED deverá apresentar a cor verde, mantendo o LED interno vermelho apagado.

Para a montagem final do circuito em um gabinete utilizamos uma tampa para baia de 5 ¼" de acrílico adquirida no mercado especializado em Informática. No caso específico da tampa apresentada em nosso protótipo, a mesma foi adquirida pelo autor na loja virtual LinuxMall – **www.linuxmall.com.br**. Esta tampa pode ser vista na **figura 5**, devidamente furada de acordo com o desenho para a etiqueta presente em nosso *site* para *download*.

O leitor também poderá fabricar a sua própria tampa a partir de acrílico, plástico ou ainda madeira. Tudo dependerá de sua habilidade em lidar com tais materiais. O uso de uma tampa comum para gabinetes também é possível. Deixaremos isso por conta de cada um.

Na **figura 6** o leitor tem a tampa já com o decalque fixado. Para preparar a etiqueta, basta imprimir o arquivo fornecido em uma etiqueta adesiva ou mesmo papel comum. Neste caso, deverá ser fixado o papel sobre o acrí-

lico com uma camada bem fina de cola branca. Para um melhor acabamento e proteção da etiqueta, aconselhamos o uso de filme plástico transparente adesivo sobre a mesma.

Apenas alertamos que seja qual for a escolha do leitor, o sistema deverá ficar bem firme nesta tampa e a placa deverá ficar isolada contra possíveis curtos (lembre-se que as partes internas de um gabinete de PC são sempre metálicas). A isolação da parte de baixo da placa, por exemplo, pode ser feita com papel-cartão ou ainda espuma (não condutora).

Os LEDs D_5 a D_8, como dito anteriormente, são opcionais no circuito. Seu uso pode ajudar a iluminar o painel do *Fan Control* quando a iluminação da sala estiver apagada ou ainda for fraca, ajudando no manuseio do equipamento. No que se refere ao nosso protótipo, os mesmos foram montados de maneira a ficarem encostados no acrílico da tampa. Observe a **figura 7**.

Teste e uso

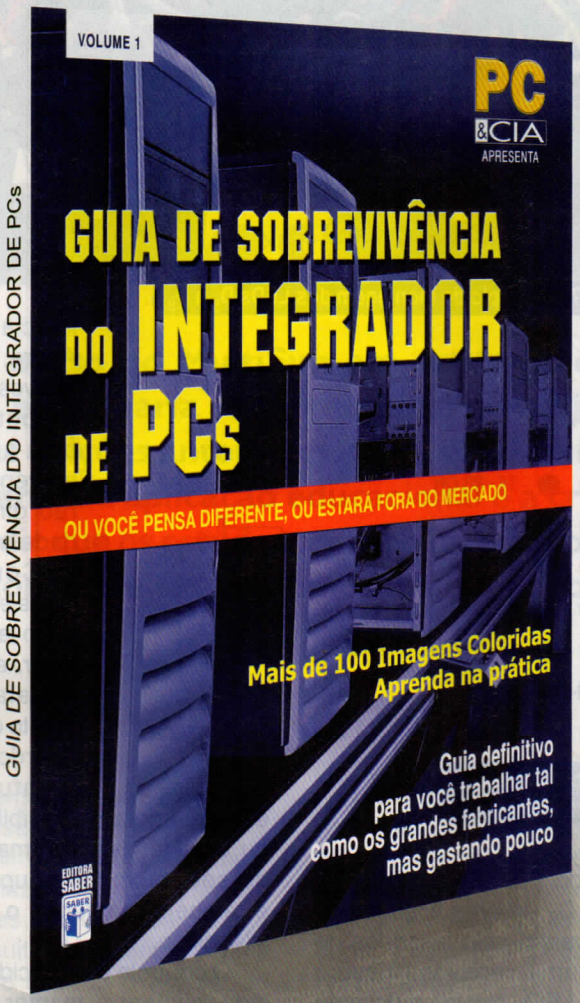
Após montar o circuito, verifique todas as ligações. É preferível perder alguns minutos em uma boa verificação, do que horas tentando saber porque seu projeto não funcionou.

Após o exame da montagem, é hora de testar o circuito. A melhor opção é conseguir uma fonte de PC extra. No comércio especializado é possível encontrar fontes por até R$ 35,00. As fontes conhecidas como "padrão AT" possuem chave liga/desliga com trava e são mais fáceis de usar nestes testes. As fontes "padrão ATX" têm chave liga/desliga do tipo *push-button* "NA". Esta chave é ligada conforme mostra a **figura 8**.

Caso o leitor não possua uma fonte de PC em sua bancada para testes, terá de usar a fonte instalada em um PC qualquer. Lembre-se que isto não é o mais adequado, pois qualquer problema no circuito poderá se refletir no PC empregado para testes.

Conecte o circuito à fonte do PC usando um conector para ligação de HDs e CD-ROMs. Ligue as ventoinhas na placa através de seus conectores. Posicione todas as chaves como "desligado".

NÃO DEIXE DE LER



GUIA DE SOBREVIVÊNCIA DO INTEGRADOR DE PCs

Aprenda sobre:
- Construção de um laboratório técnico
- Mitos e verdades sobre o aterramento elétrico, como fazer e medir corretamente
- Equipamentos ideais para proteção elétrica
- Montagem passo a passo de uma bancada de baixo custo protegida contra ESD
- PCs confiáveis, o que você precisa saber para ter uma montagem à prova de falhas
- Execução de testes de estresse e burn-in
- Restauração automatizada do sistema: entregue mais valor para seus clientes
- Medição de temperatura
- Check-List para montagem e testes de micro

Veja mais detalhes em
www.editorasaber.com.br/livros

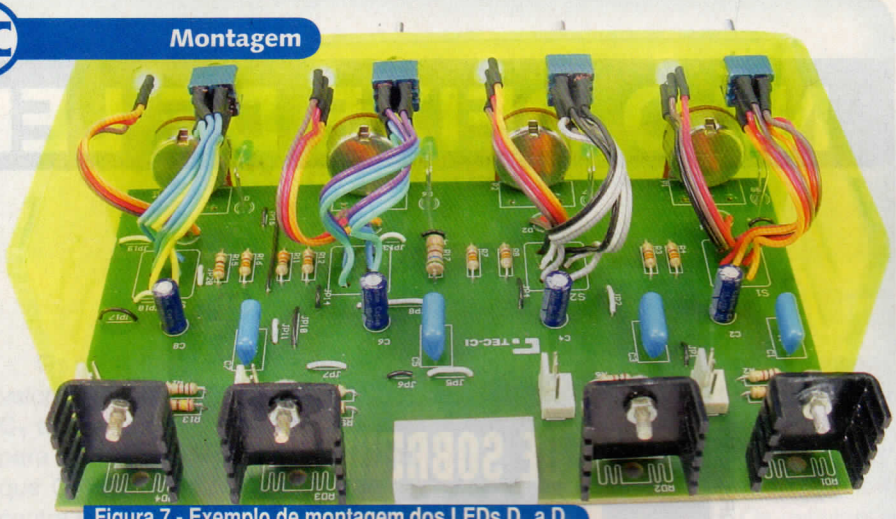


Figura 7 - Exemplo de montagem dos LEDs D_5 a D_8

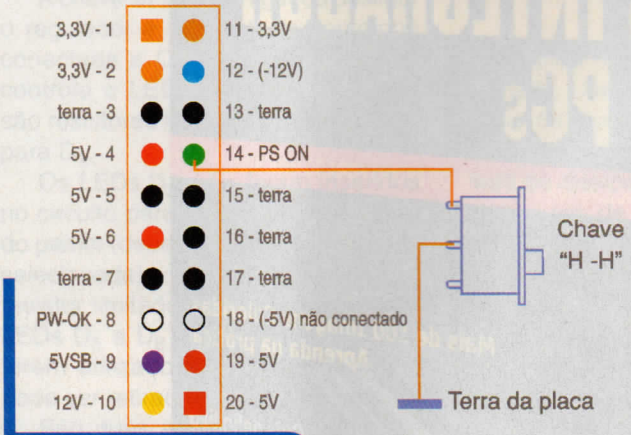


Figura 8 - Ligação da chave on/off em fontes padrão ATX

Ligue a fonte do PC. Neste momento, os LEDs D_5 a D_8 deverão acender, se os mesmos tiveram sido inseridos no circuito. Nenhuma ventoinha deverá funcionar e os LEDs bicolores deverão permanecer acesos com a cor vermelha. Qualquer configuração diferente disso deverá ser imediatamente corrigida (troca da posição da chave ou do LED).

Gire todos os potenciômetros para a esquerda. Ligue uma chave por vez e observe a troca da cor do LED bicolor referente ao bloco deste potenciômetro para verde. A ventoinha deverá girar em velocidade mínima.

A menor tensão aplicada a uma ventoinha é da ordem de 6,45 VDC. Em algumas situações esta tensão pode não ser suficiente para vencer a inércia do motor. Algumas ventoinhas são mais pesadas e/ou podem estar com "sujeira" em seu eixo. Gire para a direita o potenciômetro até obter o giro da mesma. Neste momento, se o leitor retornar o potenciômetro todo a esquerda, a ventoinha irá muito provavelmente manter-se girando, pois a sua inércia já foi vencida. Agora, ligue todas as chaves e gire todos os potenciômetros para a direita. Todas as ventoinhas deverão girar na velocidade máxima.

Com os testes feitos e estando o circuito aprovado pelo leitor, este já poderá instalar o equipamento em seu PC. De acordo com a temperatura ambiente ele terá agora a possibilidade de ligar ou desligar uma ou mais ventoinhas de seu gabinete, poupando energia e também mantendo o sistema mais silencioso.

O controle da velocidade, por outro lado, ajudará a manter o sistema de arrefecimento trabalhando dentro do ideal e de forma mais silenciosa que o habitual. O leitor poderá promover testes utilizando um termômetro e verificando qual a melhor velocidade para cada ventoinha, visando favorecer o melhor fluxo de ar possível.

Atenção: Este circuito não deve ser utilizado no controle da ventoinha do processador (*cooler*) sob hipótese alguma! Ele foi desenvolvido para o controle das ventoinhas empregada para o arrefecimento interno do gabinete do PC. A ventoinha do processador deve ser ligada diretamente à placa-mãe, sempre!!!

Este circuito também não é recomendável no controle de ventoinhas de placas de vídeo, Chipsets e HDs. Use-o apenas para as ventoinhas que promovem a circulação interna de ar no gabinete do PC!

Lista de Materiais

Semicondutores:

CI_1, CI_2, CI_3, CI_4 - LM317 – regulador ajustável de tensão (TO-220) 1
D_1, D_2, D_3, D_4 - LED bicolor Ø 5mm
D_5, D_6, D_7, D_8 - LED Ø 3mm

Capacitores:

C_1, C_3, C_5, C_7 - 0,1 µF - poliéster
C_2, C_4, C_6, C_8 - 10 µF/25V - eletrolítico

Resistores: 1/8W – 5%
R_1, R_4, R_9, R_{13} - 240Ω – (vermelho, amarelo, marrom)
R_2, R_6, R_{10}, R_{14} - 1 kΩ – (marrom, preto, vermelho)
R_3, R_4, R_7, R_8 - 330Ω – (laranja, laranja, marrom)
R_{11}, R_{12}, R_{15}, R_{16} - 330Ω – (laranja, laranja, marrom)
R_{17} - 560Ω – (verde, azul, marrom)
P_1, P_2, P_3, P_4 - potenciômetro de 1kΩ linear

Diversos:
CN_1 - conector padrão PC para HDs e CD-ROM quatro segmentos (veja texto)
CN_2, CN_3, CN_4, CN_5 - Conector para ventoinha de PC três segmentos - (veja texto) - MTA03-100
S_1, S_2, S_3, S_4 - chave H-H dois pólos e duas posições

Placa de circuito impresso, solda, tampa para baia (veja texto), fios para ligações, quatro *knobs* para potenciômetros, etc.

Conclusão

Um simples regulador pode ajudar a criar equipamentos que parecem inalcançáveis por alguns. Tudo é uma questão de como se vê certos componentes eletrônicos. Muito se há para aprender com os manuais (datasheets) e notas de aplicação (Applications Notes) disponíveis nos sites dos fabricantes. Esperamos que nossos leitores que gostam de incrementar seus PCs encontrem neste circuito um bom uso. Boa montagem e até a próxima!

www.eletronicatotal.com.br

Acesse no site da revista:
- Layout da placa do circuito impresso;
- Arte para impressão da etiqueta.

Aplicação Educacional do MultiSim

Criando restrições

Os recursos para o uso do MultiSim em sua versão 9.0 no ensino técnico e de engenharia são ilimitados, como já temos citado em artigos das edições anteriores. Uma série de recursos muito importante para sua aplicação educacional é a criação de restrições para impedir que os estudantes tenham acesso a certas ações ou arquivos, conforme explicaremos neste artigo.

Newton C. Braga

O Multisim 9.0, software de projeto e desenvolvimento de circuitos eletrônicos da National Instruments **(www.ni.com.br)**, tem recursos ilimitados para sua utilização com finalidades educacionais.

Na verdade, são tantos os recursos que muitos educadores não sabem explorá-los em sua totalidade. Uma possibilidade interessante é justamente a que descrevemos neste artigo e que consiste na criação de restrições de acesso e de arquivos pelos estudantes.

Por que usar restrições?

As restrições podem ser necessárias quando se utiliza o MultiSim em demonstrações, ou ainda quando os circuitos devam ser compartilhados por um certo número de pessoas.

No primeiro caso, por exemplo, pode-se querer que o circuito seja apenas visualizado sem a possibilidade de sua funcionalidade ser alterada, podendo inclusive ser limitada.

No segundo caso, as restrições podem ser introduzidas para prevenir que esse circuito seja editado, ou ainda limitar o número de modificações que possam ser inseridas.

É possível limitar também o número de análises a fazer ou ainda o número de informações sobre certos componentes do circuito. Por exemplo, numa prova pode-se impedir o acesso ao valor do componente, pois o aluno deverá calculá-lo. Os instrumentos, por exemplo, podem ter seu acesso impedido ou limitado.

Tipos de restrições

As restrições podem ser classificadas em três grupos: globais, de circuito ou através da introdução de senhas. Analisemos os diversos casos e como proceder para utilizar cada uma delas.

Observamos que essas restrições também estão explicadas no "help" (ajuda) do MultiSim, se bem que na versão original elas estejam em inglês.

Para os leitores que ainda não estejam familiarizados com o MultiSim, sujerimos que recorram à série de artigos publicada nas edições anteriores. Para mais informações sobre elas acesse: **www.eletronicatotal.com.br**.

Introduzindo Restrições Globais

Começamos por procurar na barra de ferramentas "options"(opções), *clicando* para ter acesso à caixa de diálogo e nela a opção "global restrictions" (restrições globais), conforme mostra a **figura 1.**

Clicando em **Global Restrictions** o leitor terá acesso a uma caixa de senha *(Password)*, veja a **figura 2.**

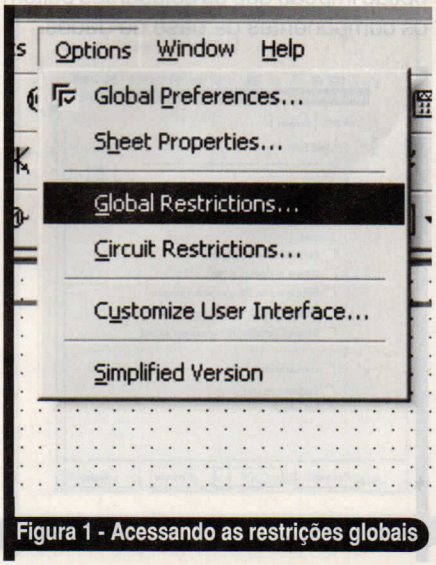


Figura 1 - Acessando as restrições globais

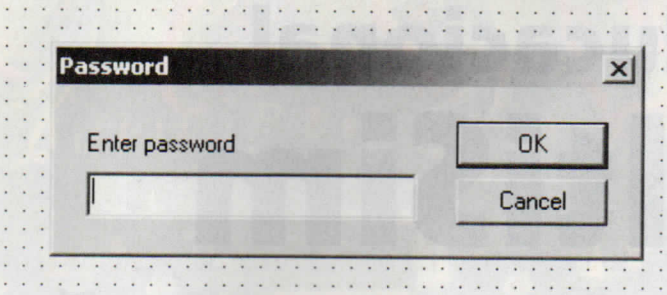


Figura 2 - Caixa de senha

Essa caixa de senha também aparecerá para a opção de restrições de circuitos (*circuit restrictions*). Coloque inicialmente a senha default "Rodney" para dar início ao processo de programação das restrições. Posteriormente, essa senha poderá ser modificada.

O professor criará então uma senha, lembrando que o software é sensível às letras maísculas e depois clicará em OK. Com isso, a caixa de diálogo das restrições globais vai aparecer, conforme visto na **figura 3**. Para modificar a senha, caso seja necessário, veja no item da ajuda do MultiSim "Setting Passwords for Restrictions".

As opções que encontramos nessa caixa de diálogo e que podem ser selecionadas clicando-se na janela correspondente, são:

a) Circuit Path: localização do circuito – fixa o caminho e a localização do circuito para que os estudantes o achem e salvem os arquivos.

b) Disable Database Editing: Desabilita a edição da base de dados. Essa opção impede que os estudantes editem os componentes da base de dados.

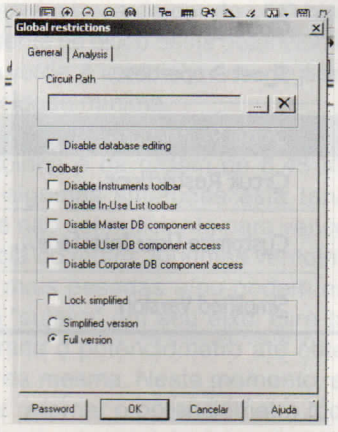


Figura 3 - Restrições globais

c) Disable Instruments Toolbar: Desabilita a barra de instrumentos. Isso torna impossível a colocação de qualquer instrumento na área de trabalho.

d) Disable In-Use List toolbar: esconde a lista em uso.

e) Disable Master DB: impede o acesso à base de dados Master do MultiSim, assim como os componentes e famílias de componentes.

f) Disable User DB Component Access: Desabilita a base de dados do usuário além de componentes e famílias da interface.

g) Disable Corporate DB Component Access: desabilita o acesso à base de dados de componentes. Componentes, grupos e famílias de componentes não podem ser acessados.

Com isso, basta clicar OK e as opções passam a valer, a não ser que a próxima possibilidade tenha sido a escolhida, ou seja a "Restrições a Circuitos".

Estabelecendo restrições de circuitos

Essa opção pode ser usada para estabelecer restrições a circuitos específicos. As restrições de circuitos são salvas de forma diferente com cada circuito, sendo portanto uma opção mais completa do que as restrições globais que valem da mesma forma para todos.

Assim, pode ser que num circuito o professor não deseje que um instrumento seja usado, mas em outro ele poderá ser acessado. Nesse caso, justifica-se o uso de diferentes níveis de restrição.

O circuito do aluno pode ser salvo junto com o circuito original, para comparação, e uma cópia (a do professor) pode ser mantida sem a possibilidade de que ela seja alterada. Da mesma forma podem ser escondidos valores de componentes, falhas introduzidas, e certos sub-circuitos podem ser travados impedindo o acesso do estudante.

Para estabelecer as restrições de circuitos o procedimento é o seguinte:

Escolha em **Options** a opção **Circuit Restriction**, conforme ilustra a **figura 4.** Se uma senha já foi criada na caixa seguinte, ela deve ser usada. Caso contrário, use a senha "default" Rodney.

A caixa de diálogo que vai abrir é a exibida na **figura 5.**

Nessa caixa podemos selecionar as seguintes opções:

a) Schematic read-only: Esquema somente de leitura – essa opção evita que os estudantes salvem o circuito e esconde a relação de componentes. Os estudantes poderão apenas desenhar fios entre os instrumentos e um pino aberto, ou um conector existente. Eles também podem remover fios que existam entre esses componentes.

b) Circuit description read-only: Descrição do circuito apenas de leitura. Os estudantes não poderão alterar os

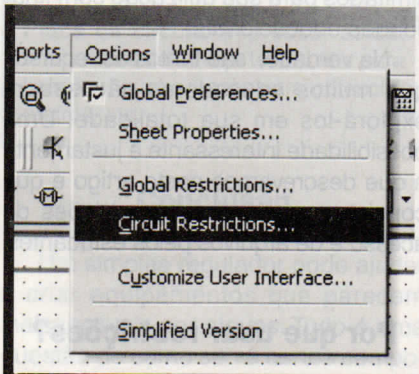


Figura 4 - Acessando as restrições de circuitos

Observação

As restrições de circuitos somente se aplicam ao circuito atual. Quando se cria um novo circuito, somente as restrições globais podem ser usadas. Para que as restrições de circuitos sejam aplicadas, deve-se ressetá-las cada vez que se cria um novo circuito.

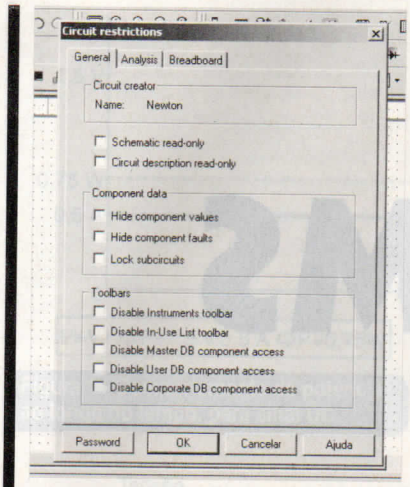


Figura 5 - Restrições de circuitos

conteúdos da caixa de descrição do circuito.

c) Hide component values: esconde os valores dos componentes nas caixas de diálogo dos componentes. Em propriedades *(properties)* marca-se o valor "X" e, com isso, o valor do componente é escondido. Também é possível marcar valores falsos nos componentes usando as etiquetas *(labels)*.

d) Hide component faults: esconde as falhas dos componentes – basta marcar com "X" a caixa de diálogo de propriedades escolhendo "faults", para que elas sejam escondidas.

e) Lock subcircuits: tranca subcircuitos - impede que os estudantes possam abrir subcircuitos e ver o que eles contêm. Os estudantes devem medir as entradas e saídas de um bloco, por exemplo, para determinar o que ele contém.

f) Disable instruments toolbar: desabilita a barra de instrumentos e, com isso, os instrumentos não podem ser usados.

g) Disable in-use list toolbar: desabilita a barra de ferramentas da lista em uso. A lista é desabilitada para o circuito que está sendo usado.

h) Disable MultiSim master DB component access: desabilita o acesso à base de dados mestre do MultiSim - o estudante não pode acessar componentes, grupos ou famílias.

i) Disable user DB component access: desabilita o acesso à base de dados de componentes do usuário.

j) Disable corporate DB component access: desabilita o acesso à base de dados de componentes corporativa.

Uma vez que a seleção seja feita e se tenha clicado em OK, as restrições passam a ser válidas.

Para que as resrições sejam aplicadas cada vez que o circuito seja aberto, basta selecionar File/Save de modo a salvá-las no arquivo de circuitos.

Aplicando restrições à análise de circuitos

Para essa opção também vamos à caixa de diálogo na área de trabalho e fazemos a seleção, conforme mostra a **figura 6**. Clicamos em restrições de circuitos *(circuit restrictions)* e na caixa que se abre fazemos a escolha de *analysis*.

Veja que nessa caixa temos todas as opções já escolhidas, que é o funcionamento normal. O que faremos será desabilitar aquelas que desejarmos.

Será interessante que o professor se familiarize com o modo como cada análise é feita de maneira a poder fazer sua escolha ou desabilitação de acordo com aquilo que deva ser ensinado aos estudantes.

Para ter essas restrições de análise aplicadas sempre que um circuito for aberto deve-se selecionar a opção File/Save.

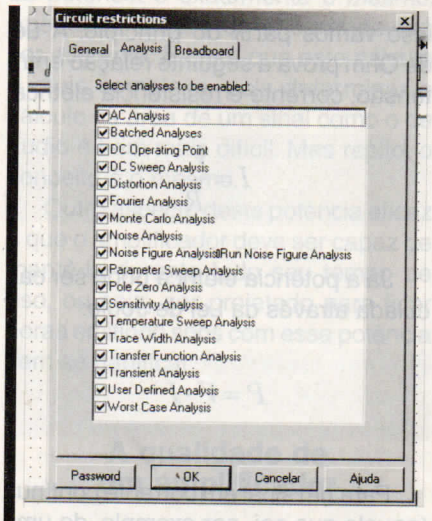


Figura 6 - Restrições à análise de circuitos

Restrições na matriz de contatos (breadboard)

Na tela vista na **figura 6** temos uma etiqueta que, ao ser selecionada, nos leva a uma página de restrições na matriz de contactos, conforme sugere a **figura 7**.

As duas restrições possíveis nesse caso são:

a) Highlight target holes: destaque os buracos visados – quando desabilitada essa opção, os furos da matriz que correspondem ao circuito não serão revelados.

b) Completion feedback: nessa opção pode-se desabilitar a indicação dos componentes e fios no esquema à medida que forem colocados na matriz.

Conclusão

Além de servir como poderosa ferramenta para o ensino de Eletrônica, o MultiSim também pode operar como ferramenta de avaliação, facilitando assim ao professor testar os seus alunos.

Os recursos das restrições que vimos neste artigo mostram bem como isso pode ser feito. Dessa forma, os educadores podem manter um verdadeiro estoque de lições e provas, cada qual contendo suas próprias restrições e aplicá-las de acordo com as necessidades.

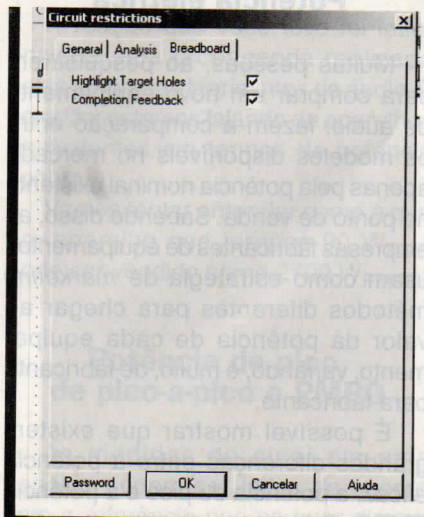


Figura 7 - Restrições na matriz de contatos

Potências PMPO e RMS em áudio

Alessandro F. Cunha*

Ao entrar em uma loja de eletroeletrônicos você já notou quantos aparelhos de som com potências astronômicas existem a venda? Valores que vão de 1000 a até absurdos 10000 watts são comuns! Mas, será que ao ligar este aparelho você conseguirá fazer com que seu bairro inteiro ouça sua coleção predileta de CDs? E o que são aquelas siglas que estão nos adesivos colados na frente do aparelho (PMPO)? Vamos esclarecer essas dúvidas!

Potência elétrica

Muitas pessoas, ao pesquisarem para comprar um novo equipamento de áudio, fazem a comparação entre os modelos disponíveis no mercado apenas pela potência nominal existente no ponto de venda. Sabendo disso, as empresas fabricantes de equipamentos usam como estratégia de *marketing* métodos diferentes para chegar ao valor da potência de cada equipamento, variando, e muito, de fabricante para fabricante.

É possível mostrar que existem grandes diferenças entre a potência eficaz, a potência de pico e a potência PMPO. Primeiramente, é necessário saber o que é potência elétrica. Para isso vamos partir do princípio. A Lei de Ohm prova a seguinte relação entre tensão, corrente e resistência elétrica:

$$I = \frac{V}{R}$$

Já a potência elétrica pode ser calculada através da Lei de Joule:

$$P = V \cdot I$$

Para um sinal em corrente contínua (aquele que sai, por exemplo, de uma bateria de automóvel), não haverá dúvidas sobre o valor de potência (calor, som, luz, ou qualquer outro efeito desejado) dissipado ao longo do tempo, pois como o valor de tensão é constante, para uma carga que não varia de resistência, a corrente será constante também. Por conseqüência, o produto da tensão e corrente também será constante, como pode ser visto na **figura 1**.

Mas e se o sinal não é contínuo, como no caso do áudio em um amplificador? Haverá variação na tensão ao longo do tempo. Se a carga é constante (pensando que é um elemento fixo, como é o caso de um alto-falante), a corrente elétrica é que sofrerá variações proporcionais às variações de tensão nela aplicada. A potência elétrica, então, será variável ao longo

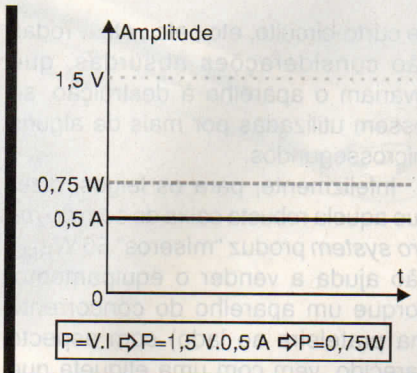


Figura 1 - Comportamento da potência ao longo do tempo, para sinal DC

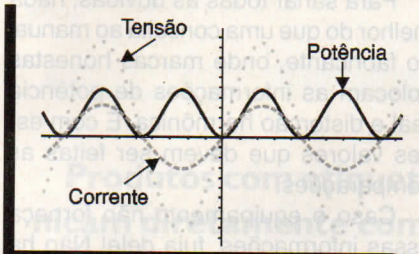


Figura 2 - Potência elétrica de um sinal senoidal

do tempo. Para entender melhor este conceito, observe a **figura 2**, que mostra este comportamento com um sinal puramente senoidal.

Se pensarmos em potência como sendo a dissipação do calor em uma carga, é possível perceber pelo gráfico da **figura 2** que haverá momentos em que o calor dissipado será máximo e em outros não haverá aquecimento. Isso teoricamente, pois a velocidade de aquecimento e resfriamento de uma carga é muito menor do que a variação senoidal que acontece em sinais complexos, como é o caso do áudio.

Se fosse medida a temperatura em cima da carga, seria sentido apenas um valor médio de aquecimento (e não o pico ou o resfriamento). Esta potência média dissipada, também conhecida como potência eficaz ou P_{RMS} (***Root Mean Square***), tem uma característica interessante: se a fonte de corrente alternada fosse retirada e em seu lugar fosse colocada uma fonte de corrente contínua com mesmo valor eficaz, a potência dissipada seria a mesma!

A sigla RMS tem origem no método utilizado para calcular a tensão eficaz de um sinal, que é obtido através de uma raiz quadrada da média, mostrado a seguir:

$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} V^2(t)dt}$$

Da expressão original da Lei de Ohm, em conjunto com a Lei de Joule, é possível demonstrar que a potência elétrica pode ser expressa como uma função da tensão e da resistência da carga, o que é visto na seguinte equação:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

A potência eficaz (P_{RMS}) de um sinal senoidal será dada, então, por:

$$P_{RMS} = \frac{V_{RMS}^{\ 2}}{R} = \frac{\left(\sqrt{\frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} V^2(t)dt}\right)^2}{R} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_{RMS} = \frac{1}{R \cdot T} \cdot \int_{t_0}^{t_0+T} V^2(t)dt$$

A potência obtida através deste cálculo é a que realmente realiza trabalho, que fornece volume sonoro quando ligamos o amplificador do aparelho de áudio. Outro ponto verificado é que apesar do sinal de áudio não se parecer em nada com a senóide apresentada na **figura 2**, o conceito de potência é exatamente o mesmo. Apenas o cálculo da integral deverá ser diferente. É claro que este cálculo é mais complexo, pois determinar o cálculo da área de um sinal como o de áudio é bem mais difícil. Mas repito: o conceito é o mesmo.

Outro aspecto desta potência eficaz é que o amplificador deve ser capaz de mantê-la durante todo seu tempo de uso, ou seja, ser projetado para ficar horas emitindo sons com essa potência sem se danificar.

A qualidade de um amplificador

Mas nem só de potência vive um amplificador ou aparelho de áudio. De nada adianta emitir alguns milhares watts de potência se a qualidade do som é péssima. Outro parâmetro importante a ser analisado é a THD (***Total Harmonic Distortion***). Este parâmetro, amplamente aceito e utilizado pelo mercado, representa em partes a quantidade de distorção que será emitida na saída do amplificador. Valores menores que 0,1 % praticamente não são percebidos pelo ouvido humano e são fáceis de encontrar em equipamentos de alta fidelidade (Hi-Fi).

Já valores entre de 1 % e 5% começam a causar incômodos aos ouvidos mais apurados. Valores acima de 10% são uma aberração em termos de qualidade!

Assim, para fazer a comparação entre dois equipamentos, os parâmetros básicos a serem levados em consideração são a potência eficaz (P_{RMS}) e a distorção THD. Esses valores quase sempre estão presentes no manual de instruções dos aparelhos de som, mas nem sempre naquelas etiquetas coladas na parte da frente dos equipamentos, com cores berrantes e valores elevados. Por quê? Veja as duas etiquetas na **figura 3** e pense qual delas chama mais a sua atenção:



Figura 3 - Etiquetas promocionais para venda de equipamentos de áudio

A reação que você teve foi influenciada pela propaganda realizada pelas empresas fabricantes de áudio. E acredite, estamos falando de aparelhos equivalentes em termos de potência sonora!

Vamos tentar entender como é que um aparelho que fornece 90 W_{RMS} pode ser vendido como 2700 W_{PMPO}.

Potência de pico, de pico-a-pico e PMPO

As medidas de sinal em uma senóide podem ser feitas de acordo com a referência que se quer dimensionar. Se o objetivo é saber o valor efi-

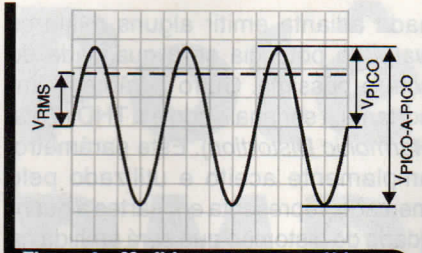


Figura 4 – Medidas em uma senóide

caz desta senóide, o cálculo é feito do modo já mostrado anteriormente, obtendo-se um resultado eficaz (V_{RMS}).

Mas se a referência é o valor máximo obtido, então deve-se medir o valor de pico (V_{PICO}) em relação ao zero. Para saber qual o valor de variação entre um pico positivo e um negativo, é medido o valor de pico-a-pico ($V_{PICO-A-PICO}$). A **figura 4** ajuda a entender estas medidas.

Perceba que o valor de pico é obtido apenas durante um breve intervalo de tempo. O valor de pico-a-pico representa apenas a variação entre os ciclos positivo e negativo, não sendo possível de obter em nenhum momento da senóide.

Dizer que a potência de um aparelho é referente ao valor de pico significa que este aparelho não poderá produzir este valor de potência durante todo o tempo, apenas durante um pequeno intervalo. Dizer que a potência de um aparelho é referente ao valor de pico-a-pico nem faz sentido matemático, uma vez que não é possível obter uma tensão com valor igual a pico-a-pico em nenhum momento da senóide.

Apesar disso, alguns valores interessantes aparecem quando fazemos os cálculos com valores de pico e de pico-a-pico. Veja os seguintes exemplos:

Imagine um amplificador que tenha em sua saída um valor de tensão de 30 V_{RMS}. Aplicar esta saída em uma carga de 10 Ω resultará na seguinte potência eficaz.

$$P_{RMS} = \frac{V_{RMS}^{\ 2}}{R} = \frac{30V_{RMS}^{\ 2}}{10\Omega} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_{RMS} = 90W_{RMS}$$

Porém, se o cálculo for refeito com o valor de pico desta tensão (≈45 V_{PICO}), será obtido mais do que o dobro do valor da potência eficaz.

$$P_{PICO} = \frac{V_{PICO}^{\ 2}}{R} = \frac{45V_{PICO}^{\ 2}}{10\Omega} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_{PICO} = 202{,}5W_{PICO}$$

Com o valor de pico-a-pico da tensão (≈90 $V_{PICO-A-PICO}$) então, este valor chega a quase 10 vezes mais do que a potência eficaz!

$$P_{PP} = \frac{V_{PP}^{\ 2}}{R} = \frac{90V_{PP}^{\ 2}}{10\Omega} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_{PP} = 810W_{PP}$$

Mas os valores geralmente utilizados nas etiquetas promocionais não são de potência de pico ou de pico-a-pico. São valores PMPO. Em algumas literaturas PMPO é definido como ***P**eak **M**usic **P**ower **O**utput*. Já em outras cita-se ***P**eak **M**omentary **P**erformance **O**utput*. E o que isso significa? Marketing, apenas marketing!

Não há, por exemplo, consenso entre os fabricantes sobre qual é o método correto para se chegar ao valor PMPO de um equipamento. Uma constante **K** é aplicada ao valor RMS do equipamento. Valores de K entre 20 e 70 são perfeitamente aceitáveis!

$$P_{PMPO} = K \cdot P_{RMS}$$

Se o valor utilizado para **K** for **30**, por exemplo, o produto que citamos com potência de 90 W_{RMS} chega aos 2700 W_{PMPO} como pode ser visto abaixo.

$$P_{PMPO} = K \cdot P_{RMS} \Rightarrow$$

$$P_{PMPO} = 30 \cdot 90W_{RMS} \Rightarrow$$

$$P_{PMPO} = 2700W_{PMPO}$$

Em alguns *sites* na internet e em algumas literaturas de fabricantes o leitor poderá encontrar fórmulas mirabolantes para o cálculo da potência PMPO, algumas considerando o pico máximo de potência musical instantânea, outras considerando o valor de pico-a-pico de tensão fornecida na saída do amplificador vezes a corrente de curto-circuito, etc., etc., etc... Todas são considerações absurdas, que levariam o aparelho à destruição, se fossem utilizadas por mais de alguns microssegundos.

Infelizmente, para os leigos, dizer que aquela robusta caixa de som do *micro system* produz "míseros" 50 W_{RMS} não ajuda a vender o equipamento, porque um aparelho do concorrente (na prateleira ao lado) com aspecto parecido, vem com uma etiqueta que aponta os 1500 W_{PMPO}, o que é muito atrativo.

Para sanar todas as dúvidas, nada melhor do que uma consulta ao manual do fabricante, onde marcas honestas colocam as informações de potência real e distorção harmônica. É com esses valores que devem ser feitas as comparações.

Caso o equipamento não forneça essas informações, fuja dele! Não há preocupação com a qualidade desse equipamento!

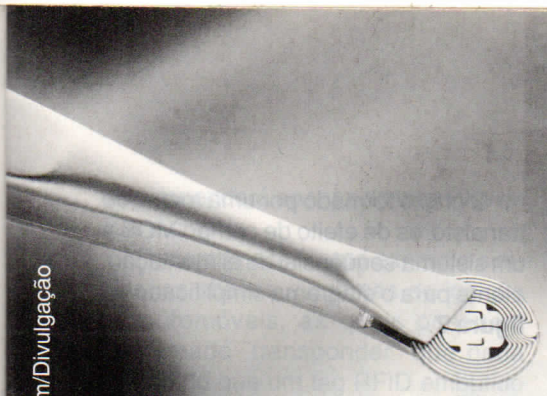
Conclusão

A potência PMPO não indica a qualidade de um equipamento nem muito menos qual é a real capacidade sonora dele. Não existe uma método homologado para calcular este tipo de potência, o que faz com que cada fabricante "invente" a sua maneira de cálculo, o que impede a comparação entre produtos concorrentes.

É interessante ressaltar que dificilmente isso é encontrado em equipamentos de alta qualidade (Hi-Fi), sempre especificados em termos da potência real (RMS) e com informações precisas da THD. Geralmente, o público consumidor deste tipo de produto é bem informado e não aceita ser enganado pelos milagrosos watts PMPO.

Já os equipamentos mais baratos usam e abusam destes métodos. Não é raro, inclusive, encontrar à venda equipamentos baratos com muito mais potência do que caríssimos sistemas de *home theater*. Caro leitor, desconfie!

Alessandro F. Cunha é engenheiro elétrico, trabalha em telecomunicações desde 1994 e é professor da rede Senai.



Rexam/Divulgação

RFID

Radiofrequency Identification

Produtos com etiquetas eletrônicas que se comunicam diretamente com um caixa; gado que possui pequenos *chips* nas orelhas e se comunicam com um controle de identificação; bagagens em aeroportos; ou até mesmo implantes em humanos são exemplos de aplicação dos chips RFID ou de Identificação por Radiofreqüência.

Veja neste artigo o que são tais chips e como funciona esse processo eletrônico de identificação.

Newton C. Braga

A idéia básica da identificação por radiofreqüência ou RFID é a de se ter um chip muito pequeno, capaz de responder a sinais de um sistema de leitura sem a necessidade de fios.

Esse chip pode ser embutido em etiquetas de produtos, malas, bagagens, implantado em animais ou até mesmo em seres humanos.

Há duas tecnologias para o RFID: a que faz uso de chips ativos, ou seja, que levam sua própria fonte de alimentação e a de chips passivos, que usam o próprio sinal do sistema de leitura remota para se alimentar.

Esses chips tendem a ser os mais empregados atualmente, quer seja pela facilidade de implementação e baixo custo como também pela autonomia ilimitada, pois não se necessita de uma bateria.

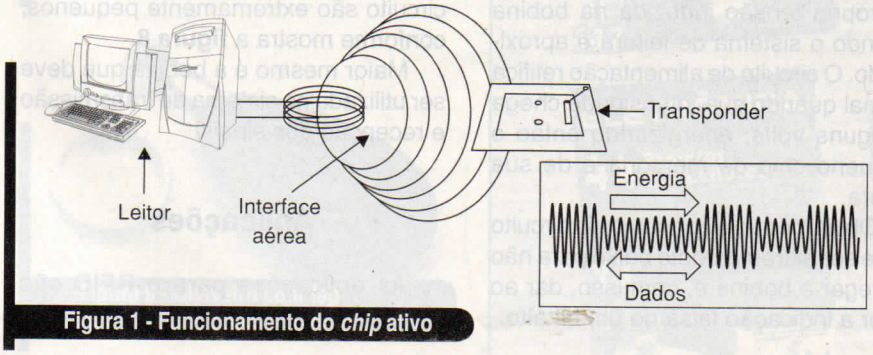


Figura 1 - Funcionamento do *chip* ativo

Como funciona

A idéia básica do funcionamento do sistema ativo é simples. Um chip tem um transmissor e um receptor de dimensões extremamente reduzidas.

Quando o transmissor de leitura emite um sinal solicitando informações do chip, seu receptor recebe esse sinal e ativa o sistema transmissor que responde enviando essas informações, conforme mostra a **figura 1**.

O sistema passivo, por outro lado, funciona de maneira um pouco diferente que pode ser entendida a partir do circuito simples de um transformador, veja a **figura 2**.

Se aplicarmos ao enrolamento primário desse transformador um sinal, estando o enrolamento secundário aberto, o sinal verá o circuito como uma alta impedância, ou seja, ele não será

"carregado". Se tivermos um resistor em série com o enrolamento, de acordo com a mesma figura, a impedância elevada do transformador divide o sinal com o resistor e no resistor aparecerá uma tensão muito baixa.

Por outro lado, se o enrolamento secundário do transformador for curto-circuitado, conforme ilustra a **figura 3**, o comportamento do circuito muda.

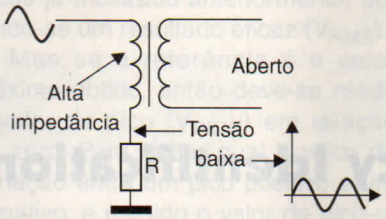


Figura 2 - Circuito de um transformador

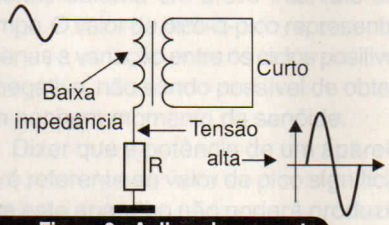


Figura 3 - Aplicando um curto

O sinal vê o enrolamento primário do transformador onde ele é aplicado como uma baixa impedância, e com isso a tensão que aparece sobre o resistor é mais alta.

Se formos além e imaginarmos que o transformador não tem um núcleo comum, mas é formado por bobinas separadas por certa distância (**figura 4**), o efeito será o mesmo apenas que a alteração de impedância que o sinal vê será menor, dependendo do acoplamento existente entre as bobinas.

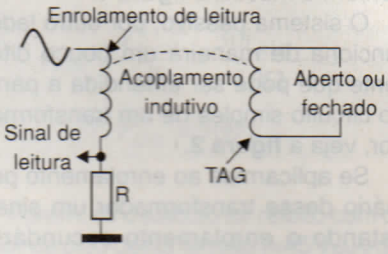


Figura 4 - Bobinas separadas

Isso significa que se o enrolamento primário estiver ligado a um circuito de leitura e o secundário for uma bobina num pequeno "tag", poderemos ler o nível lógico 0 ou 1 nesse *tag* (à distância), dependendo da bobina estar aberta ou fechada, conforme exibe a **figura 5**.

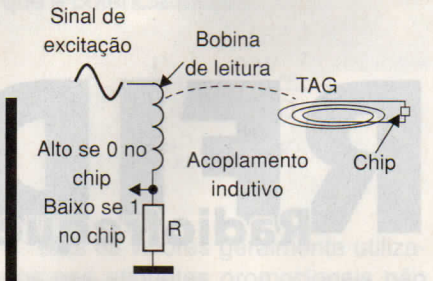


Figura 5 - Lendo o nível lógico do *tag*

Evidentemente, a distância máxima em que isso pode ser feito dependerá da sensibilidade do circuito de leitura, mas pode chegar até um ou dois metros.

É claro que um único bit para a leitura não torna o circuito muito prático. O ideal seria a possibilidade de lermos algumas dezenas ou centenas de bits que possam representar informação útil.

Isso é feito justamente agregando-se à pequena bobina um chip e um sistema de alimentação, observe a **figura 6**.

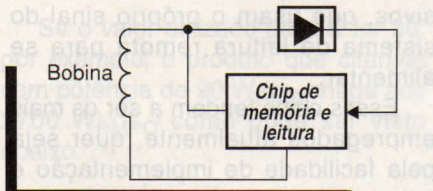


Figura 6 - Agregando um *chip*

O sistema de alimentação aproveita a própria tensão induzida na bobina quando o sistema de leitura é aproximado. O circuito de alimentação retifica o sinal quando sua intensidade chega a alguns volts, energizando então o pequeno chip de memória e de sua leitura.

Obviamente, o consumo do circuito deve ser extremamente baixo para não carregar a bobina e, com isso, dar ao leitor a indicação falsa de um bit alto.

O chip é formado por uma matriz de transistores de efeito de campo MOS e um sistema seqüêncial de alimentação, atente para o diagrama simplificado da **figura 7**.

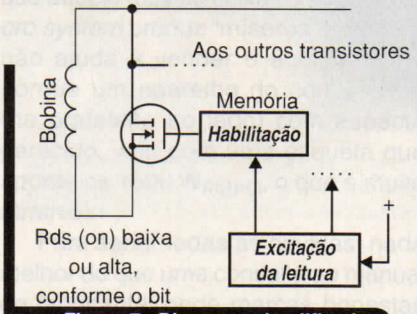


Figura 7 - Diagrama simplificado

Cada transistor CMOS representa uma unidade da memória, podendo estar polarizado no sentido de conduzir (ou não) conforme o bit que desejarmos gravar nele.

O sistema de leitura liga cada transistor em seqüência à bobina para que o dado nele gravado seja lido. Assim, quando um transistor é ativado para ler o bit gravado nele (o que é feito polarizando-se esse transistor) existem duas possibilidades.

Se o transistor estiver aberto, sem condução, a bobina ao ser ligada nele reflete uma alta impedância ao circuito leitor que, então, verá um bit 0. Se o transistor estiver em condução, apresentando uma resistência muito baixa, a bobina é colocada em curto e o sistema de leitura verá um bit 1.

Como a leitura é feita em seqüência, ao ser ativado, o sistema de leitura recebe um trem de bits que corresponde justamente a informação gravada no pequeno chip.

Os chips usados nesse tipo de circuito são extremamente pequenos, conforme mostra a **figura 8**.

Maior mesmo é a bobina que deve ser utilizada no sistema de transmissão e recepção dos sinais.

Aplicações

As aplicações para o RFID são ilimitadas e o que se poderá gravar no

chip dependerá apenas do tamanho de sua memória.

Podemos citar como exemplo simples, as chaves modernas de ignição de automóveis, as quais possuem o chamado "transponder" que nada mais é do que um tag RFID embutido contendo o código de acionamento daquele veículo, (**figura 9**).

Outra aplicação está na identificação de bagagens e mercadorias que teriam etiquetas com *tags* as quais poderiam ser lidas nos locais em que isso fosse necessário. Informações sobre preços, endereço do dono, etc estariam contidas no chip.

Temos ainda o caso de identificação de gado, plenamente empregado em nossos dias (aqui mesmo em nosso país), no qual em um *tag* contendo informações sobre o animal estariam gravadas: data de nascimento, vacinas, etc.

Nas pessoas, esses tags poderiam ser implantados em deficientes ou doentes graves que precisassem de ajuda ou socorro em condições onde elas mesmas não pudessem fornecer informações.

Essas informações incluiriam o endereço, o que fazer em caso de necessidade de socorro, etc. *T*

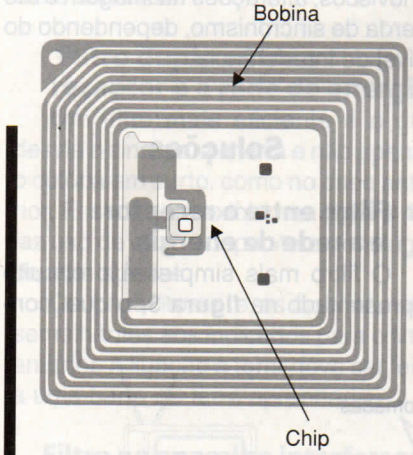


Figura 8 - Exemplo de *chip*



Figura 9 - Chaveiro com *tag* RFID contendo identificação

ELETRÔNICA TOTAL

Faltando Informação? Complete sua coleção

Adquira as edições anteriores da revista Eletrônica Total através do site: www.sabermarketing.com.br ou pelo telefone: (11) 6195-5330



108



109



110



111



112



113



114



115



116



117



118



119



120



121



122

Filtros contra interferências (EMI)

Fontes chaveadas, circuitos com SCRs e TRIACs, motores elétricos e muitos outros equipamentos produzem interferência eletromagnética ou EMI (*Electromagnetic Interference*). Essas interferências afetam rádios, televisores, equipamentos de telecomunicações, etc. Veja neste artigo como se livrar dessas interferências com a utilização de filtros.

Newton C. Braga

Dispositivos de comutação rápida como SCRs, TRIACs e outros usados em fontes chaveadas, além de motores e circuitos de lâmpadas fluorescentes e eletrônicas geram um elevado nível de ruído na faixa das radiofreqüências, ou seja, interferência eletromagnética (EMI).

Esse ruído afeta a recepção de sinais de rádio numa ampla faixa do espectro, atrapalhando o funcionamento, por exemplo, de rádios AM, ondas curtas, intercomunicadores sem fio, FM, televisores, etc.

O nível dessas interferências pode chegar a interromper completamente a recepção dos sinais em alguns casos, ou a afetar seriamente seu alcance.

Diversas são as técnicas que podem ser usadas para evitar que esses ruídos se propaguem, chegando aos aparelhos mais sensíveis e, com isso, afetando seu funcionamento. Neste artigo analisaremos algumas possibilidades.

Como a interferência se propaga?

A interferência gerada por um equipamento qualquer pode chegar ao aparelho interferido de duas formas, conforme mostra a **figura 1**.

A primeira é através do próprio cabo de alimentação por meio da rede de energia, se os dois aparelhos estiverem ligados a uma mesma rede.

A segunda é através do espaço quando os sinais são irradiados e, dessa forma, não é preciso haver qualquer conexão física entre os dois aparelhos.

Analisemos o que é possível fazer nos dois casos.

Interferência via rede de energia

Conforme vimos, esse tipo de interferência se propaga do aparelho interferente ao aparelho interferido através dos próprios cabos da rede de energia. O problema se agrava quando a conexão dos dois aparelhos a uma rede está muito próxima (mesma tomada), conforme ilustra a **figura 2**.

Esse tipo de interferência, dependendo do equipamento que a gera, pode chegar até a faixa de VHF (FM e TV).

Nos rádios se manifesta através de ruído e nos televisores na forma de chuviscos, alterações na imagem e até perda de sincronismo, dependendo do nível de interferência.

Soluções

Filtro entre o receptor e a rede de energia

O filtro mais simples é o circuito apresentado na **figura 3**, o qual con-

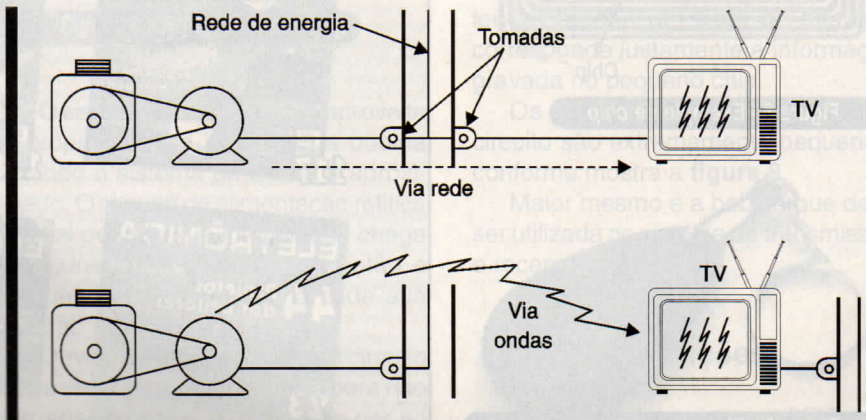


Figura 1 - Propagação da interferência

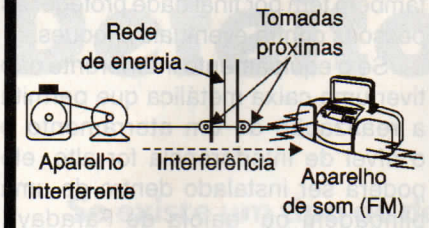


Figura 2 - Interferência via rede de energia

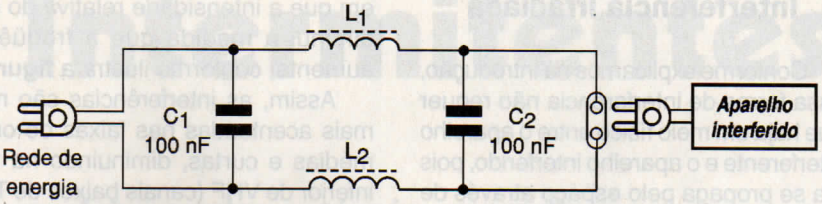


Figura 3 - Filtro entre o receptor e a rede de energia

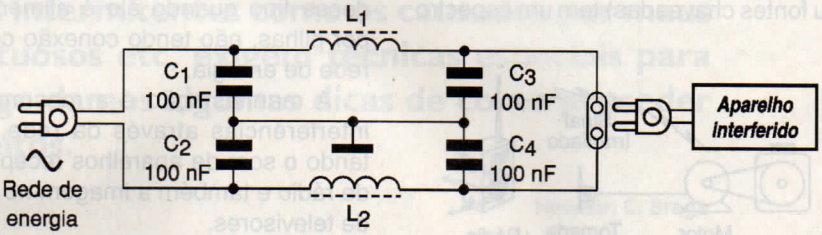


Figura 4 - Filtro duplo entre o receptor e a rede de energia

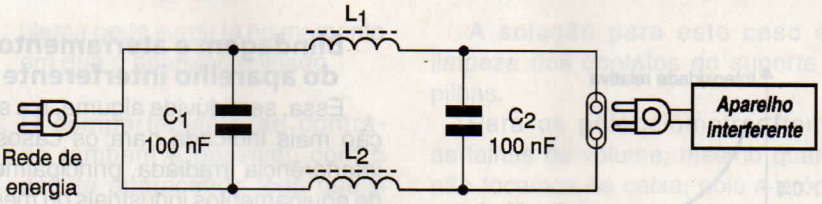


Figura 5 - Filtro no aparelho interferente

siste de duas bobinas e dois capacitores em paralelo. As bobinas podem ser enroladas em bastões de ferrite (ou mesmo anéis de ferrite) constando de 40 a 60 voltas de fio com espessura de acordo com a potência do aparelho alimentado. Para televisores e outros aparelhos de médio consumo (até 200 W) pode ser usado o fio AWG 22.

Os capacitores utilizados são de 100 nF e devem ter tensões de isolamento de pelo menos 400 V se a rede for de 110 V, ou 600 V se a rede for de 220 V.

Uma característica interessante desse filtro é que ele também oferece alguma proteção para certos tipos de transientes que se propagam pela rede e podem afetar os circuitos alimentados mais sensíveis.

Filtro duplo entre o receptor e a rede de energia

Um filtro mais eficiente é o que desvia o sinal para a terra e não apenas o coloca em curto, como no caso anterior. Esse filtro é exibido na **figura 4** e faz uso de quatro capacitores em lugar de dois apenas.

Os capacitores e as bobinas são semelhantes aos indicados para o filtro anterior. A ligação à terra deve ser feita a uma barra de terra apropriada.

Filtro no aparelho interferente

Se a interferência ocorre em diversos receptores, muito mais interessante do que colocar um filtro em cada aparelho interferido é usar apenas um dispositivo entre o aparelho interferente e a rede de energia. Podemos empregar as duas configurações anteriores para essa finalidade, ligando-as de acordo com a **figura 5**.

Nesse caso devemos apenas observar que normalmente os aparelhos que interferem podem ter potências elevadas, situação em que as bobinas devem ser enroladas com fios mais grossos. Use fio 14 para potências até 500 W e 12 para potências até 1000 W.

Snubber

Em alguns casos, quando o dispositivo que causa a interferência é um SCR ou um TRIAC, podemos usar um *filtro snubber* no próprio dispositivo de comutação, conforme mostra a **figura 6**, isso se ele já não existir.

Um outro filtro para essa finalidade - que é um "desacelerador" de comutação - é visto na **figura 7**, podendo ser utilizado em alguns controles de potência com SCRs e TRIACs.

A bobina é formada por 20 a 50 voltas de fio de acordo com a corrente controlada (18 AWG para potências até 200 W) e o capacitor deve ser de poliéster de 100 nF com 600 V de tensão de trabalho, pelo menos.

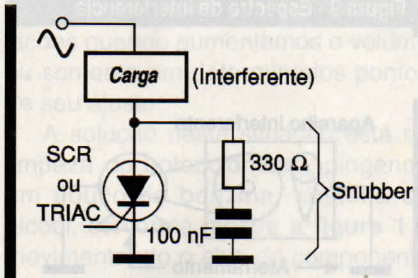


Figura 6 - Filtro *snubber*

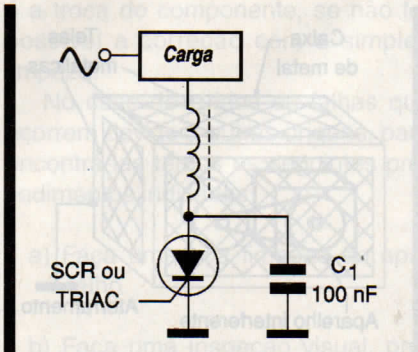


Figura 7 - "Desacelerador" de comutação

Interferência irradiada

Conforme explicamos na introdução, essa forma de interferência não requer que haja um meio físico entre o aparelho interferente e o aparelho interferido, pois ela se propaga pelo espaço através de ondas de rádio, veja a **figura 8**.

Tipicamente, esse tipo de interfência (quando causada por dispositivos comutadores ligados à rede de energia ou fontes chaveadas) tem um espectro em que a intensidade relativa do sinal diminui à medida que a freqüência aumenta, conforme ilustra a **figura 9**.

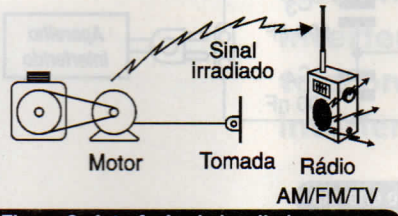


Figura 8 - Interferência irradiada

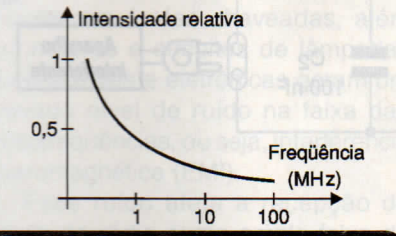


Figura 9 - Espectro de interferência

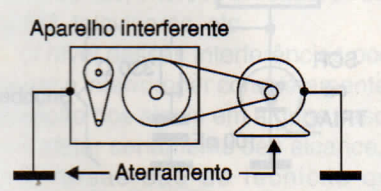


Figura 10 - Aterramento

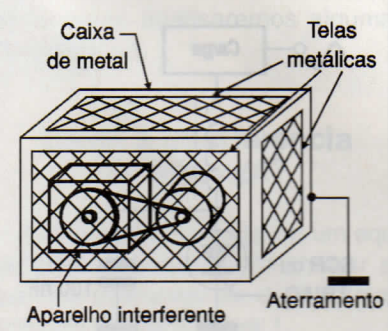


Figura 11 - Gaiola de Faraday

Assim, as interferências são muito mais acentuadas nas faixas de ondas médias e curtas, diminuindo na faixa inferior de VHF (canais baixos de TV) e praticamente desaparecendo na faixa alta de VHF (canais altos).

Percebe-se claramente que a interferência que chega a um aparelho é desse tipo quando ele é alimentado por pilhas, não tendo conexão com a rede de energia.

A manifestação é a mesma das interferências através da rede, afetando o som de aparelhos receptores de rádio e também a imagem no caso de televisores.

Soluções

Blindagem e aterramento do aparelho interferente

Essa, sem dúvida alguma, é a solução mais indicada para os casos de interferência irradiada, principalmente de equipamentos industriais ou mesmo domésticos que possuam motores. Conforme exibe a **figura 10**, basta aterrar a carcaça do equipamento, o que já é norma em alguns casos, pois também tem por finalidade proteger as pessoas contra eventuais choques.

Se o equipamento interferente não tiver uma caixa metálica que permita a realização de um aterramento e o nível de interferência for alto, ele poderá ser instalado dentro de uma blindagem ou "gaiola de Faraday", observe a **figura 11**.

Evidentemente, essa solução exige uma excelente ligação à terra para onde serão desviados os sinais interferentes.

Desacoplamento do "vivo" ou "fase"

Esse processo consiste em desacoplar a conexão que vai do elemento de controle (SCR ou TRIAC) até a carga que pode funcionar como uma "antena" para os sinais irradiados. Isso é feito com a ajuda de um capacitor de poliéster de 100 nF x 600 V (ou mais) ligado da forma vista na **figura 12**.

Uma outra forma de evitar a irradiação dos sinais por esse elemento do circuito, caso ele seja longo, consiste em blindá-lo ligando sua malha ao terra.

Snubber

A colocação de filtros que amorteçam o processo de comutação dos causadores de interferências também ajuda a eliminar esse problema.

Na **figura 13** mostramos como agregar esse filtro, que é o mesmo do caso para interferências que se propagam pela rede de energia.

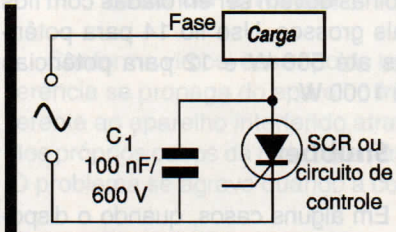


Figura 12 - Desaclopamento do "vivo" ou "fase"

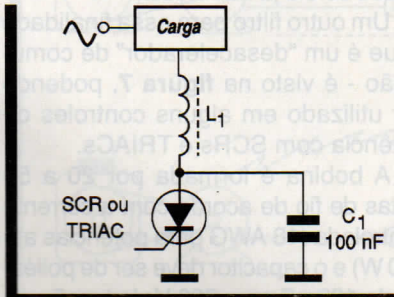


Figura 13 - *Snubber*

Conclusão

O primeiro passo para eliminar a interferência causada por algum equipamento consiste em identificar a forma como ela se propaga.

A partir desse momento, analisa-se o modo como um eventual filtro ou procedimento de correção pode ser adotado. A adoção não depende somente da eficiência do processo, mas também da facilidade com que isso pode ser feito.

Podem até ocorrer casos em que mais de uma solução precisa ser adotada ao mesmo tempo, como o uso de filtros tanto no aparelho interferente quanto interferido, filtros e aterramento, etc. T

Defeitos Intermitentes

Se existe um tipo de defeito que deixa qualquer técnico cansado, mesmo os mais experientes, é aquele que se manifesta somente em determinados momentos desaparecendo em seguida, justamente quando saímos na busca de sua origem. Defeitos intermitentes como os causados por maus contatos, componentes defeituosos etc, exigem técnicas especiais para serem localizados. Neste artigo damos algumas dicas de como proceder para a localização desses defeitos.

Newton C. Braga

Defeitos intermitentes, conforme explicamos na introdução, são aqueles que não se manifestam sempre, mas somente em determinados momentos e por curtos intervalos de tempo, geralmente não dando tempo ao técnico para realizar medidas que possibilitem sua localização.

Os procedimentos para a localização desses defeitos dependem da maneira como eles se manifestam. Basicamente, os defeitos intermitentes podem se manifestar de quatro maneiras.

1. A intermitência é constante desde o momento em que o aparelho é ligado, aparecendo e desaparecendo o problema em intervalos regulares ou mesmo aleatórios, ou ainda quando damos leves batidas ou movimentamos o aparelho.
2. O problema só se manifesta depois de um bom tempo de funcionamento. No momento que o aparelho é ligado, e durante mais algum tempo, o funcionamento é normal.
3. O problema só aparece depois que a temperatura de certos componentes aumenta, ou seja, quando ele se estabiliza termicamente. Nos dias de calor o problema pode surgir já no momento em que o aparelho é ligado.
4. O comportamento ao contrário também é possível, com o defeito aparecendo logo que o aparelho é ligado, mas desaparecendo depois de algum tempo de funcionamento, quando certos componentes se aquecem ou se estabilizam termicamente.

Procedimentos

Defeitos do Tipo 1

O primeiro tipo de defeito (1) tem origem normalmente em maus contatos ou cabos partidos ou soltos dos conectores. Trilhas de circuito impresso partidas, ou ainda componentes mal encaixados em soquetes também podem causar este tipo de problema.

Outra possibilidade é a oxidação dos contatos de interruptores, suporte de pilhas, e nos potenciômetros (trilhas) também provocam este tipo de problema.

Sem dúvida, o mais comum para o caso de aparelhos alimentados com pilhas é o mau contato do suporte, que faz com que ocorram falhas intermitentes ou ruídos quando movimentamos o aparelho, ou quando damos leves batidas em sua caixa.

A solução para este caso é a limpeza dos contatos do suporte de pilhas.

Para os potenciômetros temos as falhas de volume, mesmo quando não tocamos na caixa, pois a própria vibração do alto-falante pode ajudar na manifestação do problema. Em alguns casos pode haver até uma realimentação mecânica, que causa fortes oscilações quando aumentamos o volume ou somente em determinados pontos de seu ajuste.

A solução nesta situação está na limpeza do potenciômetro, pingando um pouco de benzina, acetona ou álcool, conforme mostra a **figura 1** e movimentando o eixo do componente várias vezes no sentido de remover a sujeira, caso ele tenha uma abertura que permita esse procedimento.

Evidentemente, a solução melhor é a troca do componente, se não for possível a correção com a simples limpeza.

No caso de ruídos ou falhas que ocorrem devido a outras origens, para encontrá-las temos os seguintes procedimentos indicados:

a) Faça uma boa limpeza do aparelho.

b) Faça uma inspeção visual, procurando ver se não existem fios

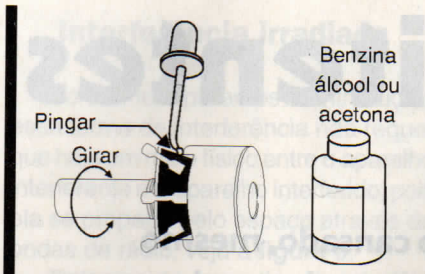


Figura 1 - Limpeza do potenciômetro

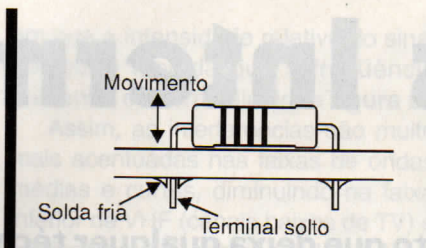


Figura 2 - Solda fria

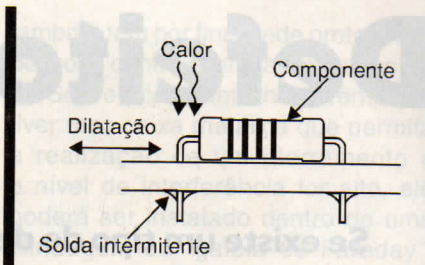


Figura 3 - Aumento da temperatura

soltos ou com maus contatos, ou ainda trilhas na placa de circuito impresso interrompidas. Observe se não existem soldas frias responsáveis por terminais de componentes soltos, conforme ilustra a **figura 2**. Refaça as soldas que forem "suspeitas".

c) Com o aparelho em funcionamento, vá tocando nos componentes ou fios suspeitos checando se o problema se manifesta. Encontrando componentes com problemas, faça sua troca.

d) Se o defeito se manifestar em determinado instante, procure rapidamente medir tensões nas etapas que suspeitar de modo a localizar a origem.

Defeitos do Tipo 2

Estes defeitos podem ter diversas origens. Mesmo que se aqueçam pouco, muitos componentes precisam de um certo tempo para se estabilizarem termicamente.

A própria placa de circuito impresso, depois de algum tempo de funcionamento do aparelho, ao absorver o calor gerado no interior da caixa, ela aumenta sua temperatura. Veja a **figura 3**.

Os procedimentos para a procura deste tipo de problema são mais simples, pois uma vez que o defeito aparece depois de algum tempo de funcionamento e se mantém, fica fácil usar os procedimentos normais de medidas de tensão nas etapas, de modo a localizar aquela que apresenta problemas.

No entanto, se o defeito não se manifestar sempre ou ainda em intervalos que sejam longos demais para que o técnico possa esperar, são os seguintes os procedimentos recomendados:

a) Procure verificar se é possível induzir o defeito, tocando em componentes e cabos, pois eles podem estar soltos ou terem problemas.

b) Para induzir o defeito em componentes, aproxime mas sem encostar, a ponta do ferro de soldar dos componentes suspeitos. O pequeno aquecimento provocado pelo calor do ferro pode induzir o defeito. Um secador de cabelos ligado no quente também pode ser usado para "ajudar" a induzir falhas nos equipamentos.

c) Cheque os cabos e cabinhos que podem estar com interrupções internas ou mau contatos. Depois de um certo tempo de funcionamento, conduzindo correntes intensas, os pontos de maus contatos geram calor suficiente para causar problemas.

Defeitos do Tipo 3

Estes defeitos são causados geralmente pela elevação da temperatura de componentes de potência, tais como resistores de fio, transistores, diodos, circuitos integrados de potência, etc.

Capacitores eletrolíticos também podem manifestar esse tipo de problema quando apresentam fugas consideráveis, ou quando os seus terminais se soltam no interior do invólucro.

A melhor maneira de se verificar este tipo de defeito é com a ajuda de um "spray" congelador, conforme exibe a **figura 4**.

Este *spray*, conforme o nome sugere, espirra um líquido congelante que esfria instantaneamente o local em que ele cai.

Assim, se tivermos um transistor, um diodo ou outro componente suspeito, basta espirrar um pouco do spray para ver se o problema continua ou desaparece.

Evidentemente, na falta do spray congelante existem alguns procedimentos alternativos entre os quais procurar absorver com uma garra-jacaré ou mesmo com um alicate de ponta o calor de um componente suspeito.

Os procedimentos básicos para se encontrar defeitos que se manifestam depois de algum tempo (quando o aparelho "esquenta") são os seguintes:

a) Aplicar o spray congelante nos componentes suspeitos, observando se o defeito se modifica ou desaparece.

b) Procurar investigar se não existem componentes com aquecimento excessivo e tentar "ajudar" na sua refrigeração, verificando se com isso o problema desaparece. Um secador de cabelos ligado "a frio" também pode ser útil em alguns casos.

c) Procurar saber se o problema surge mais nos dias quentes ou frios. Checar se os orifícios de ventilação do aparelho não estão obstruídos, se os dissipadores estão firmemente presos aos componentes com que devem trabalhar e finalmente se, no uso diário, o proprietário não coloca sobre o aparelho objetos que impeçam sua livre ventilação com a dissipação de calor.

Lembramos que, uma vez que um superaquecimento indevido danifique um componente, ele poderá manifestar o mesmo problema sempre que atingir uma determinada temperatura crítica.

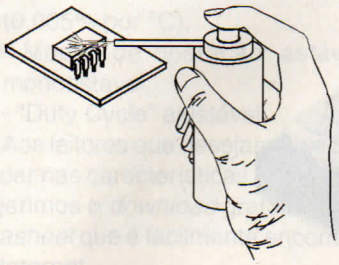


Figura 4 - Spray congelador

A poeira acumulada em dissipadores de calor de transistores e circuitos integrados afeta suas propriedades de transmissão de calor por irradiação, podendo ser causa de problemas de superaquecimento.

Defeitos do Tipo 4

Estes são causados pelos mesmos motivos que os 3, com a diferença de que o aquecimento e eventual dilatação de partes provoca um religamento e não desligamento. Assim sendo, o aparelho que não funcionava, depois de certo tempo, volta a funcionar normalmente.

Os procedimentos para descobrir as causas deste problema são exatamente os mesmos do caso anterior, com o uso básico do *spray* congelante.

Quando o aparelho voltar a funcionar normalmente depois de algum tempo, com o spray procure os componentes suspeitos e borrife o líquido. Se o funcionamento normal for interrompido com este procedimento o leitor pode ter encontrado a origem do problema.

Conclusão

Evidentemente, nem sempre o defeito é tão simples de localizar de maneira que tocando ou esfriando componentes encontraremos a origem de falhas intermitentes.

Existem casos em que se deve verificar os componentes um a um, chegando-se inclusive a desmontar boa parte de uma etapa suspeita para esta finalidade.

De qualquer forma, se os procedimentos indicados não resolverem, o que recomendamos ao técnico é que tenha paciência. Muita paciência!

T

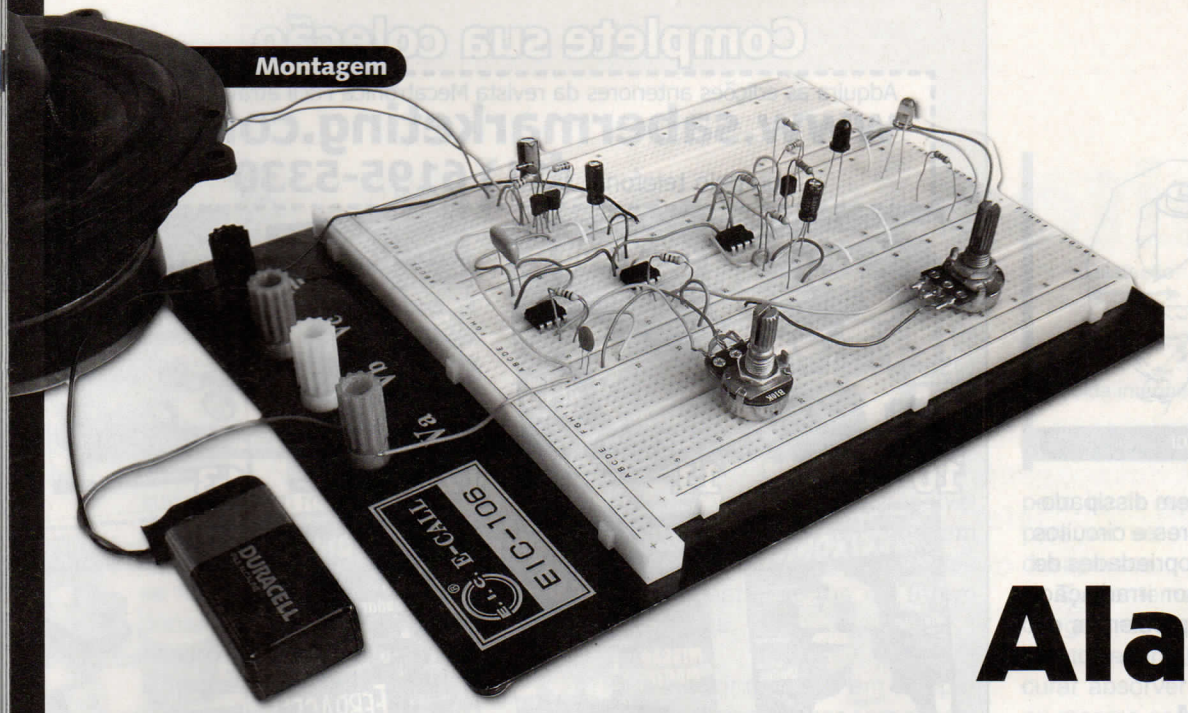
Complete sua coleção

Adquira as edições anteriores da revista Mecatrônica Fácil através do site:

www.sabermarketing.com.br

ou pelo telefone: **(11) 6195-5330**





Alarme de proximidade Infravermelho (AP-IR)

Com o projeto proposto aqui iremos construir um alarme de proximidade que utiliza o princípio da reflexão de luz. Ele poderá ser usado como alerta de entrada de pessoas em recintos como lojas. Será alimentado por uma bateria de 9 V. Vamos empregar para essa montagem o bom e velho CI 555.

Marcelo Gonçalves Damasceno

As principais características de ajustes do AP-IR são:

- Ajuste de temporização;
- Ajuste de intermitência;
- Ajuste de tom.

As características técnicas do AP-IR são:

- **Distância de detecção:** até 10 m (com uso de aparato ótico).
- **Entrada de ajustes:** potenciômetro linear.
- **Alimentação:** Bateria de 9 Vdc ou fonte externa de 9 Vdc .

O circuito

Os leitores já devem ter notado que ao entrar em algum estabelecimento comercial, sua entrada foi devidamente sinalizada com *bips* intermitentes. Isso pode ser feito de diversas maneiras. Aqui iremos apresentar uma solução de baixo custo e ótimo desempenho utilizando-se a emissão e recepção de luz infravermelha (**figura 1**).Para tanto usaremos um par emissor-receptor bastante simples de se encontrar no mercado especializado em eletrônica, o **TIL78** (foto-receptor) e o **TIL32** (foto-emissor).

Para a função de *bip* iremos aplicar o não menos conhecido **CI - NE555.**

Uma breve descrição das principais características do **NE555** é apresentada abaixo:

- Encapsulamento DIP de 8 pinos;
- Compatível com lógica TTL;
- Tempo de desligamento menor que 2 µs;
- Temporização de microssegundos a horas;
- Corrente de saída de 200 mA;
- Freqüência de operação maior que 500 kHz;
- Alta estabilidade de temperatura

(0,005% por °C);
- Modos de operação: astável e monoestável;
- "Duty Cycle" ajustável.

Aos leitores que desejarem se aprofundar nas características desse *timer*, sugerimos o *download* gratuito de seu *datasheet* que é facilmente encontrado na Internet.

Na **figura 2** temos o circuito elétrico do AP-IR.

Notem que usaremos o CI **NE555** com duas configurações distintas, ou seja, como monostável e como astável. A função do monoestável é a de temporizar o bip, que no nosso projeto irá de aproximadamente 1 s até 4 s. A função do astável é a de gerar a intermitência do bip (**CI_2**) e a de gerar o tom (mais agudo ou menos agudo) do bip (**CI_3**).

Este arranjo funcionará da seguinte forma:

O **TIL32** estará ininterruptamente emitindo luz infravermelha. Devido ao fato dessa luz estar sendo emitida em linha reta, ela logo se dispersará. O **TIL78** estará, então, mantendo o transistor **Q_2** polarizado no corte. Logo o monostável **CI_1** estará com a sua saída em nível lógico "0" e nada acontecerá.

Assim que um objeto (no caso uma pessoa) passar na frente do feixe de infravermelho, uma parte desse feixe será rebatida de volta e irá cortar a face do fototransistor **TIL78**, ele então começará a conduzir corrente, o que fará com que o transistor **Q_2** tenda à saturação. Com isso teremos o disparo do timer **CI_1**, o qual colocará seu pino de saída em nível lógico "1". Este nível liberará o funcionamento dos osciladores de baixa freqüência **CI_2** e alta freqüência **CI_3** gerando assim os bips. Para que o volume de som seja suficientemente amplificado (caso de uma loja grande) o sinal de saída de **CI_3** é entregue a um amplificador de áudio formado por **Q_3** e **Q_4**, que estão aqui configurados como par complementar.

O capacitor **C_5** tem a função de eliminar o nível DC, ou seja, as tensões de polarização dos transistores não passam por ele. Somente a onda quadrada alcança o alto-falante. Para este circuito uma bateria de 9 V terá uma duração razoável. Caso o leitor preferir poderá utilizar uma fonte de alimentação com corrente mínima de 100 mA, fazendo então a devida adaptação ao invés de utilizar o *clip* da bateria.

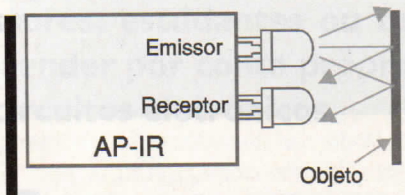


Figura 1 - Funcionamento par memissor-receptor

Montagem

Na **figura 3** o leitor tem a proposta de *layout* para placa de nosso alarme.

Notem que a placa é de dupla face, mas não é muito difícil de ser confeccionada em casa, continuando então a nossa proposta de irmos progredindo gradativamente na confecção caseira de placas dupla face. Na face superior ela possui apenas seis trilhas. Vejam que estas trilhas também poderão ser feitas com ligações de fios finos (*wire-wrap*).Sugerimos aos leitores que não desejarem fabricá-la que entrem em contato com uma das empresas anunciantes nesta Revista, que são especializadas no assunto.

Tudo esclarecido, vamos à montagem do nosso alarme. Começaremos soldando os componentes que não possuem polaridade, ou seja, os resistores e os capacitores de cerâmica e poliéster. O único cuidado até aqui é o de não trocar os valores dos resistores.

Quando for soldar os componentes polarizados (diodos, LEDs, soquetes dos CIs, transistores) tome o máximo cuidado para não invertê-los, pois a queima dos mesmos poderá ocorrer. Atenção especial para não inverter o "clip" da bateria de 9 V, porque inverteríamos assim a polaridade de alimentação de todo o circuito.

Terminadas todas as ligações, convém refazermos uma inspeção visual geral para que não percamos horas mais tarde se o circuito não funcionar.

É ideal colocarmos soquetes para os CIs, para facilitarmos uma possível manutenção no circuito.

Existe também a possibilidade de se dar um melhor acabamento ao nosso alarme, instalando-o em uma caixa plástica. É possível encontrá-las em lojas especializadas em eletrônica.

O LED e o fototransistor devem ser instalados em tubos opacos (podem ser usados tubos de 1/2 polegada) para impedir que a luz do ambiente interfira nos mesmos, causando acionamentos involuntários.

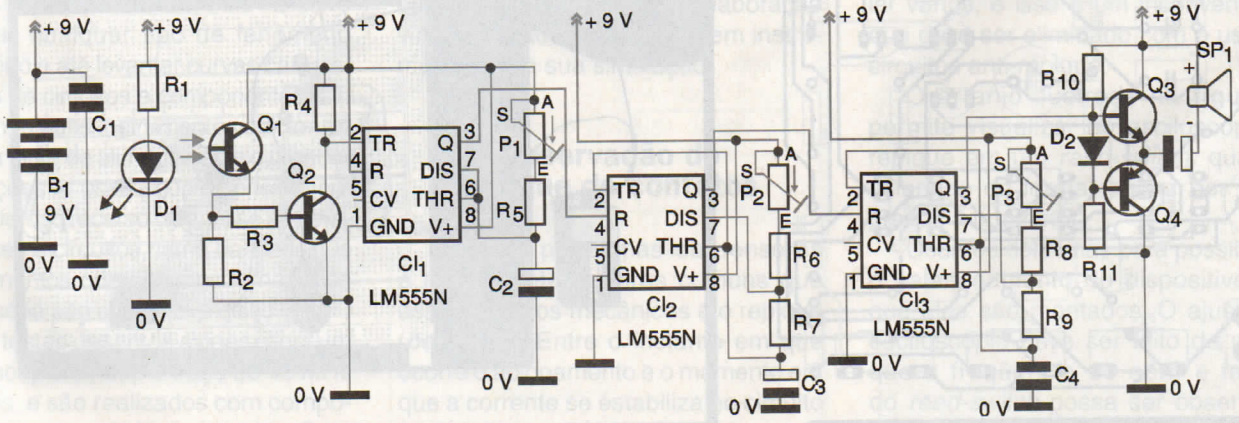


Figura 2 - Esquema elétrico

Aos leitores que desejarem fazer esta montagem apenas como efeito didático, eles podem vê-la pronta na **figura 4**.

Teste e uso

Ao alimentar o circuito deveremos ficar ao lado dos tubos de plástico, evitando assim o disparo do circuito. Passando a mão em frente a boca dos tubos, deveremos ouvir um bip intermitente. Ao retirarmos a mão o bip deverá continuar por alguns segundos (que são ajustados em P_1).Caso não haja o disparo e o leitor já tenha se certificado de todos os passos citados na sessão montagem, deve-se tentar ajustar o ângulo dos tubos, inclinando-os de encontro um ao outro.

Após conseguir o disparo deve-se tentar retocar o ângulo dos tubos de forma a obter o melhor alcance, que deve chegar a pelo menos um metro. O autor conseguiu uma distância de disparo de 5 metros, utilizando lentes divergentes e convergentes devidamente inseridas nos tubos e respeitadas as distâncias focais.

Por último, ajusta-se a intermitência e o tom desejados atuando nos potenciômetros P_2 e P_3.

www.eletronicatotal.com.br

Acesse no site da revista os layouts da placa de circuito impresso.

Conclusão

Tivemos a oportunidade de ver como funciona uma das formas de detecção de presença. Este, sem dúvida, é um produto que pode encontrar muitas aplicações práticas. Boa sorte na montagem e até a próxima!

Importante

Notar que a roupa preta absorve praticamente todo o feixe de infravermelho e nesse caso apenas teremos o disparo a alguns centímetros do tubo.

Lista de materiais

Semicondutores
CI_1, CI_2, CI_3- NE555 – Timer
D_1 - TIL 32 – LED Infravermelho 5mm
D_2 - 1N4148 – diodo de sinal
Q_1 - TIL 78 - fototransistor
Q_2, Q_3 - BC337- transistor NPN de uso geral
Q4 - BC327 – transistor PNP de uso geral

Resistores (todos com dissipação de 1/8 W a não ser R_1)
R_1 - 150 Ω (marrom, verde, marrom) 1/2 W
R_2 - 470k Ω (amarelo, violeta, amarelo)
R_3,R_7,R_9,R_{10},R_{11} – 10k Ω (marrom, preto, laranja)
R_4 - 18k Ω (marrom, cinza, laranja)
R_5, R_6, R_8 -100 Ω (marrom, preto, marrom)

Potenciômetros
P_1 - 100 k Ω - linear
P_2 - 50 k Ω - linear
P_3 - 10 k Ω - linear

Capacitores
C_1 - 100nF – cerâmico
C_2, C_3 - 22µF x 35V - eletrolítico
C_4 - 47nF - poliéster
C_5 - 220µF x 16V - eletrolítico

Diversos
B_1 - Bateria de 9V
JP_1 - conector barra de pinos tipo "pinhead" de 2 pinos
SP_1 - alto-falante 8 Ω
3 soquetes DIP para CI – 8 pinos
Solda, placa de circuito impresso, conector tipo "clip" para a bateria, caixa plástica para a montagem, parafusos para fixação, etc.

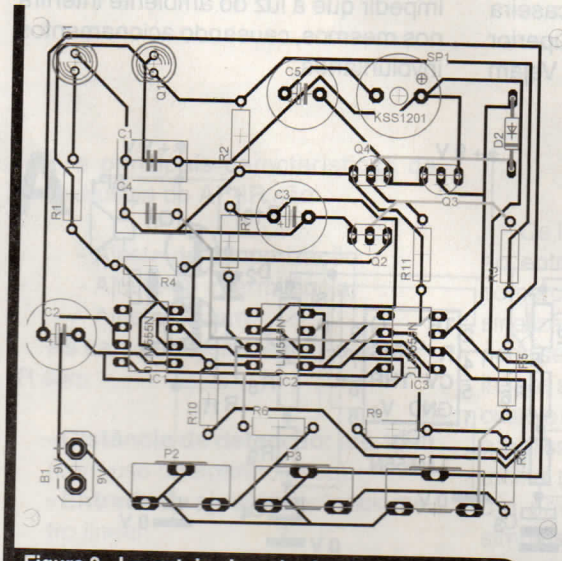


Figura 3 - Layout da placa de circuito impresso

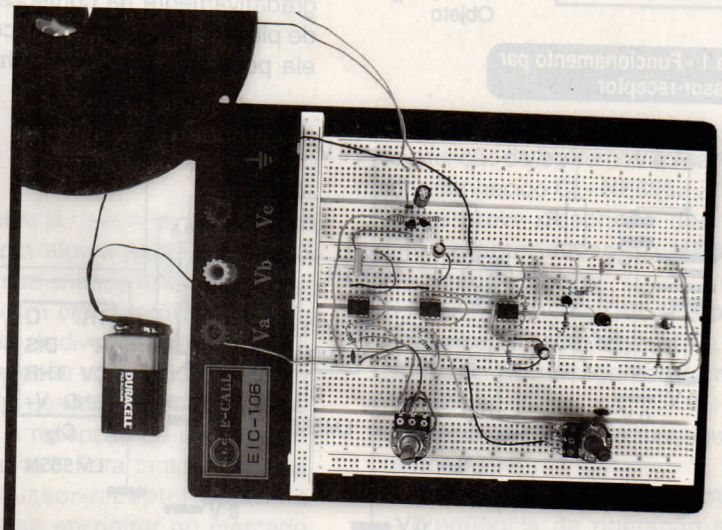


Figura 4 - Montagem em matriz de contatos

Experimentos com o osciloscópio - parte 3

Resposta de sensores, repiques e oscilações amortecidas

Newton C. Braga

O mais completo de todos os instrumentos da bancada eletrônica que necessite de recursos para análise de circuitos e componentes é o osciloscópio. No entanto, este também é um recurso para demonstrações, experimentações e pesquisa, podendo ser utilizado em laboratórios de escolas para ensinar muito sobre Eletrônica.

Nesta série de artigos, estamos mostrando diversas experiências que possuem finalidades didáticas usando o osciloscópio, que são de grande utilidade para professores, estudantes ou mesmo leitores que desejem aprender por conta própria muito sobre componentes e circuitos eletrônicos.

Conforme explicamos já no primeiro artigo desta série, com o osciloscópio podemos não apenas visualizar formas de onda de sinais, mas inclusive analisar qualquer tipo de fenômeno transitório e até levantar curvas características de circuitos e componentes.

Com alguns instrumentos adicionais como a fonte de alimentação e o gerador de funções, o osciloscópio consiste em um poderoso recurso de análise de componentes e circuitos numa bancada. Os experimentos que estamos fornecendo nesta série são uma prova disso.

Os testes descritos exigem aqui um osciloscópio de duplo traço de 40 MHz ou mais, e são realizados com componentes comuns de fácil obtenção. Para alguns destes simulamos o circuito utilizando o osciloscópio virtual do Electronics Workbench, um programa de simulação da National Instruments que, além de possibilitar a elaboração virtual do circuito, também tem instrumentos para sua simulação.

Observação do repique de contatos

Um dos problemas de sensores e mesmo interruptores comuns que usam contatos mecânicos é o repique (*bouncing*). Entre o instante em que ocorre o acionamento e o momento em que a corrente se estabiliza no circuito acontecem oscilações mecânicas que fazem com que o sinal oscile.

Essa oscilação pode afetar a leitura de resultados, por exemplo, em lugar de um único pulso, o circuito leitor pode ler vários, e isso é um inconveniente que deve ser eliminado com o uso de circuitos anti-repique.

O arranjo ilustrado na **figura 1** permite visualizar no osciloscópio o repique em um *reed-switch*, quando acionado de forma regular por ímãs presos a um motor.

Usamos dois ímãs para possibilitar o balanceamento do dispositivo em que eles são montados. O ajuste do osciloscópio deve ser feito de modo que a freqüência do abrir e fechar do *reed-switch* possa ser observada no osciloscópio da forma indicada na **figura 2**.

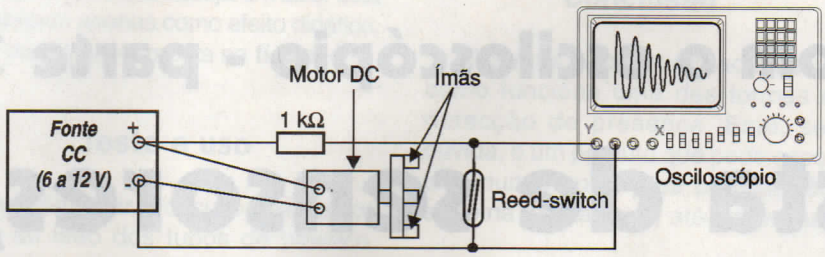


Figura 1 - Arranjo experimental com reed-switch

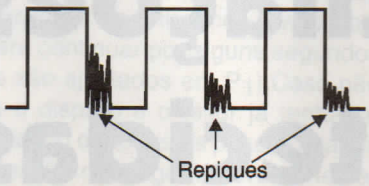


Figura 2 - Sinal obtido

Veja que para esse experimento precisamos de uma fonte de corrente contínua, que deve fornecer de 1 a 5 V de tensão em sua saída. Evidentemente, também poderemos usar uma pilha como fonte de tensão neste caso.

Uma outra forma de obter o repique de contatos é com um *micro- switch* no arranjo exibido na **figura 3**. Os resultados para a demonstração do repique são os mesmos.

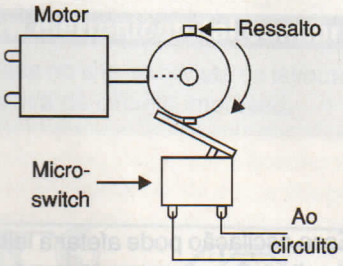


Figura 3 - Acionando um micro-switch com ressaltos

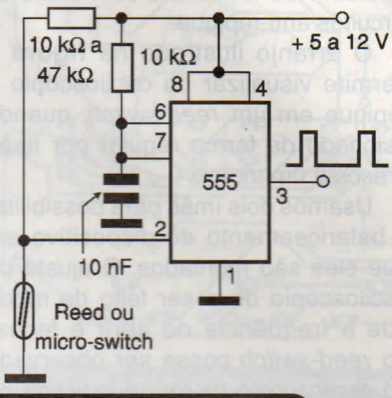


Figura 4 - Circuito anti-repique

No caso da aplicação do experimento em cursos técnicos pode-se elaborar um relatório para que o repique seja explicado. Pode-se também ir além com o uso de um circuito anti-repique, cuja ação pode ser demonstrada com o mesmo arranjo.

Um exemplo de circuito anti-repique simples usando um monoestável 555 é mostrado na **figura 4**.

Os componentes RC da rede de tempo do monoestável devem ser dimensionados de acordo com a abertura e fechamento dos contatos do *reed-switch ou micro-switch* que está sendo utilizado no experimento.

Velocidade de resposta de um LDR

Os LDRs não são foto-sensores rápidos e isso pode ser demonstrado facilmente no experimento cujo arranjo é dado na **figura 5**.

Note que usamos também um motor, como no experimento anterior, agora para obter pulsos rápidos de luz que incidam no LDR a partir de uma lâmpada, por exemplo.

A forma de onda apresentada na **figura 6** nos mostra que demora um bom tempo para a corrente no LDR se estabilizar, quando a luz incide e é cortada. Essa inércia pode ser calculada, possibilitando assim determinar a freqüência máxima de operação de um LDR em um circuito.

A fonte de corrente contínua usada no experimento deve fornecer entre 1 e 12 V e o valor do resistor no circuito pode ficar entre 1 k ohms e 22 k ohms, dependendo da intensidade da fonte luminosa empregada.

Uma idéia prática para mostrar a ação de sensores em circuitos consiste em fazer o mesmo experimento com um sensor mais rápido, como um fotodiodo ou um fototransistor.

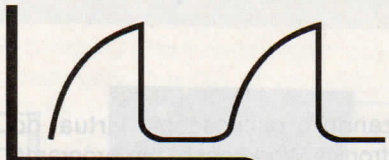


Figura 6 - Sinal obtido

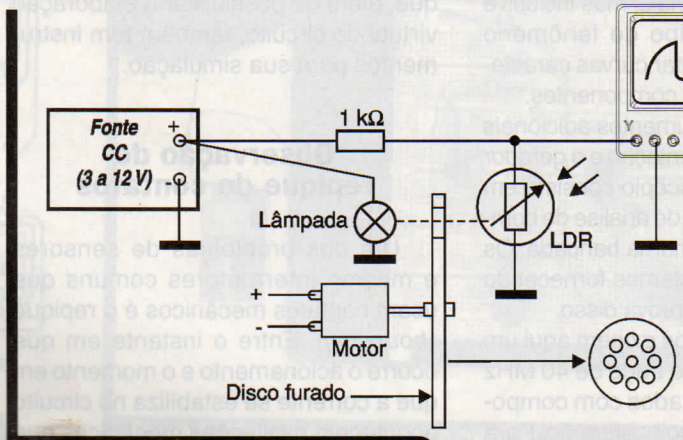


Figura 5 - Arranjo experimental com LDR

Oscilações amortecidas

Quando um circuito RLC recebe um pulso de tensão que o excita, ele entra em oscilação. No entanto, devido à presença da resistência (R), as oscilações são amortecidas.

O grau de amortecimento depende de R e a freqüência das oscilações de LC. Podemos visualizar esse fenômeno com o circuito exibido na **figura 7**.

O gerador de funções é ajustado para produzir pulsos retangulares entre

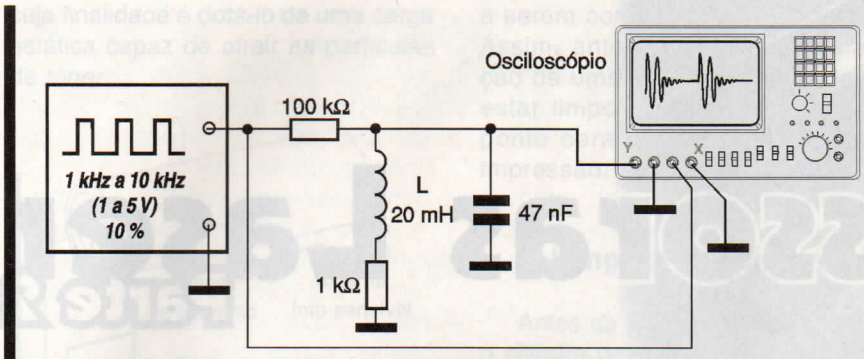


Figura 7 - Arranjo experimental com circuito RLC

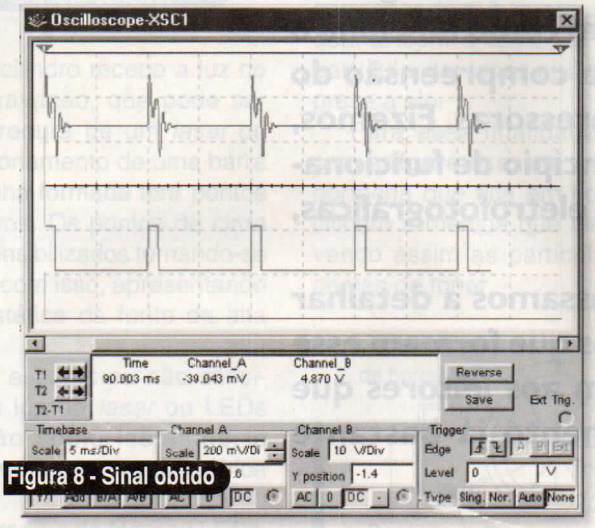


Figura 8 - Sinal obtido

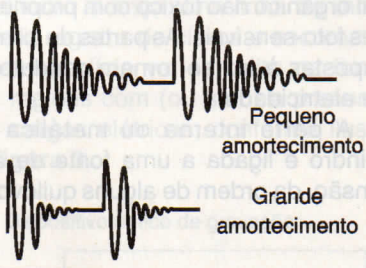


Figura 9

1 kHz e 10 kHz (dependendo de L), com um ciclo ativo de 5% a 10% e uma amplitude de 1 a 5 volts.

A imagem é ajustada para obter a tela mostrada na **figura 8**, obtida na simulação com o Electronics Workbench.Na **figura 9** vemos diversos graus de amortecimento para o sinal gerado, dependendo do valor de R.

Lembramos que as oscilações amortecidas são muito usadas em instrumentos musicais, pois correspondem a sons conhecidos. O amortecimento rápido resulta em sons "secos" como o de blocos, enquanto que o amortecimento demorado resulta em sons como o do tambor, bumbo, triângulo e bater de taças.

Para freqüências baixas, o experimento pode incluir a presença de um amplificador de áudio para que uma análise auditiva dos efeitos do amortecimento seja feita.

Conclusão

Resposta de sensores, repiques e oscilações amortecidas foram o assunto deste terceiro artigo sobre experimentos com o osciloscópio.

Conforme o leitor deve ter confirmado, o osciloscópio consiste em um excelente recurso para visualizar fenômenos e, assim, possibilitar um aprendizado muito maior sobre o modo de funcionamento de componentes e circuitos.

Na próxima edição voltaremos com mais alguns experimentos utilizando o osciloscópio.

Curso Básico
de Eletrônica em CD-ROM
material totalmente atualizado com mais de 1000 imagens, entre desenhos técnicos, representações de componentes e animações tridimensionais.



Compre agora pelo site:
www.sabermarketing.com.br

Recomendado para estudantes e profissionais de:
Eletrônica, Mecatrônica, Manutenção, Automação Industrial, Ciência da Computação e Cursos Profissionalizantes



Saber Marketing
(11) 6195-5330

Para maiores informações, favor acessar o site :
www.editorasaber.com.br/cursobasico



Impressoras Laser
Parte 2

No artigo anterior desta série estudamos algumas propriedades da luz e vimos também como funciona o *laser*, assuntos fundamentais para a compreensão do princípio de funcionamento das impressoras. Fizemos, inclusive, uma rápida análise do princípio de funcionamento dos dois tipos de impressoras eletrofotográficas, conhecidas como *laser*.

Neste segundo artigo da série passamos a detalhar o funcionamento dos diversos blocos que formam esse tipo de impressora, ajudando assim aos leitores que pretendem reparar esse equipamento já bastante comum em nosso mercado.

Newton C. Braga

Para entender o princípio de funcionamento de uma impressora EP (Eletrofotográfica) da qual fazem parte os tipos conhecidos como *laser*, podemos partir de um diagrama geral que mostra uma delas em corte (**figura 1**).

Conforme podemos ver, além dos circuitos eletrônicos que controlam todo o processo de funcionamento e a comunicação com o computador, esse tipo de impressora possui uma parte mecânica bastante delicada se bem que não seja excessivamente complexa.

Como se trata de um sistema mecânico de precisão, a delicadeza está justamente no fato de que todas as peças devem se ajustar com precisão de milésimos de milímetros, para que o funcionamento ocorra de forma satisfatória.

Essa precisão também faz com que o sistema seja bastante sensível às condições ambientes, pois variações de temperatura muito grandes podem fazer com que a dilatação de determinadas partes levem a um desajuste.

Cilindro foto-sensível

O elemento básico dessa impressora é um cilindro foto-sensível, do tipo visto em corte na **figura 2**.

Esse cilindro é feito de alumínio e envolvido com uma capa de um material orgânico não tóxico com propriedades foto-sensíveis. As partes do cilindro expostas à luz se tornam condutoras de eletricidade.

A parte interna ou metálica do cilindro é ligada a uma fonte de alta tensão, da ordem de alguns quilovolts,

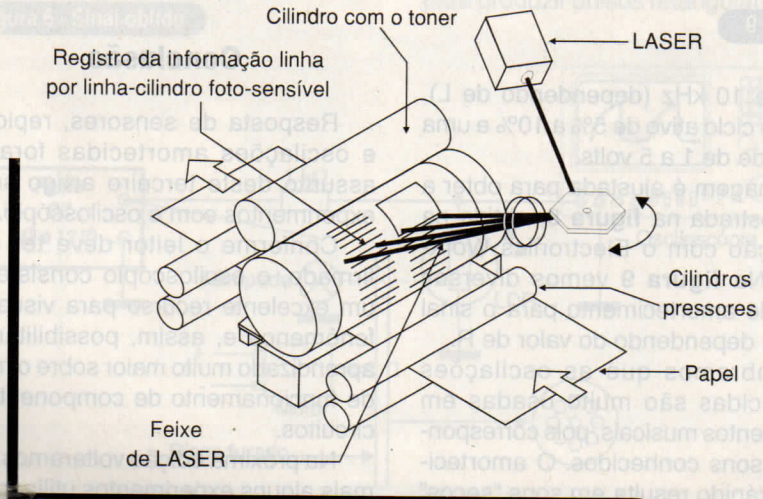


Figura 1 - Estrutura básica de uma impressora *laser*

cuja finalidade é dotá-lo de uma carga estática capaz de atrair as partículas de *toner*.

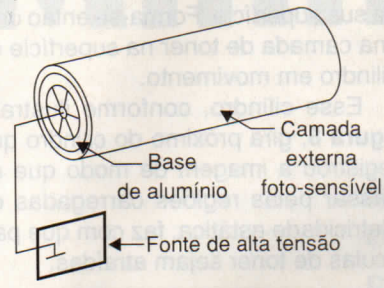


Figura 2 - Cilindro foto-sensível

Quando o cilindro recebe a luz do sistema de gravação, que pode ser feita pela varredura de um *laser* ou ainda pelo acionamento de uma barra de LEDs, a linha formada terá pontos claros e escuros. Os pontos de claro serão então sensibilizados tornando-se condutores e, com isso, apresentando uma carga estática da fonte de alta tensão.

Os pontos escuros ou não sensibilizados pela luz do *laser* ou LEDs permanecerão como isolantes, e não deterão nenhuma carga elétrica estática.

A cada varredura do *laser* ou LEDs, o cilindro avança uma linha de modo que o registro de claros e escuros na sua superfície vai ser feito na forma de regiões com (ou sem) a presença de cargas elétricas, conforme ilustra a **figura 3**.

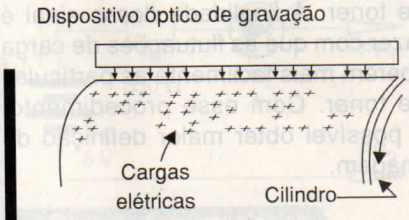


Figura 3 - Formação da imagem

A imagem completa que deve ser impressa estará então gravada no cilindro de forma temporária na forma de regiões onde cargas elétricas determinarão os pontos escuros que a compõe.

Até chegarmos à folha impressa a partir dessa gravação da imagem no cilindro existem diversos passos a serem considerados no processo. Assim, antes de ser feita a gravação de uma folha, o cilindro deverá estar limpo. Partimos então desse ponto para analisar os passos da impressão.

Limpeza do cilindro

Antes da impressão de cada folha o cilindro deve ser limpo, tanto com a remoção de todas as cargas estáticas armazenadas nas regiões que correspondem à impressão anterior, quanto com a remoção de qualquer partícula de *toner* que tenha ficado presa a ele.

Para essa finalidade, de acordo com a **figura 4**, existe uma lâmina de borracha que fica em contato com o cilindro à medida que ele gira, removendo assim as partículas remanescentes de toner.

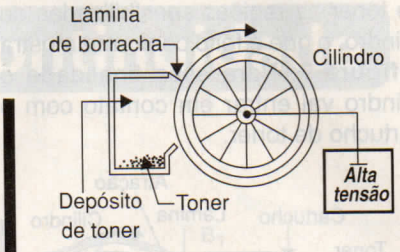


Figura 4 - Limpeza do cilindro

Essa borracha é um elemento muito delicado do sistema pois ela deve remover partículas microscópicas sem arranhar o cilindro, visto que qualquer arranhão poderá afetar a qualidade da imagem impressa, aparecendo como um borrão em todas as folhas impressas.

Em alguns tipos antigos de impressoras, o toner removido nesse processo cai num depósito que deve ser limpo periodicamente. Em outros tipos mais modernos, entretanto, o toner cai no próprio reservatório em uso, sendo portanto imediatamente reaproveitado.

É comum que nas regiões escuras do cilindro fiquem armazenadas cargas residuais que devem ser removidas. Para essa finalidade, conforme exibe a **figura 5,** é usada uma lâmpada de apagamento.

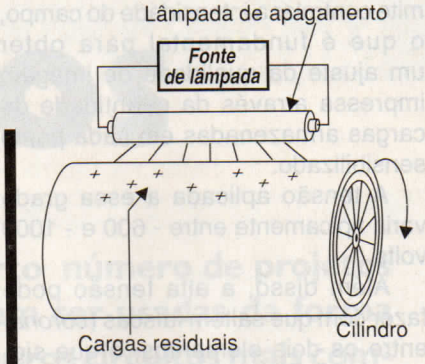


Figura 5 - Lâmpada de apagamento

Quando as regiões em que ainda existem cargas acumuladas passam sob essa lâmpada, sua luz torna o local condutor e as cargas podem escoar neutralizando o cilindro que, então, estará pronto para a impressão.

Carga elétrica

Para carregar o cilindro nas regiões sensibilizadas é utilizada uma alta tensão negativa da ordem de 5000 volts ou mais. Essa fonte vem de um circuito inversor apropriado que normalmente utiliza um transformador especial. Da mesma forma que em monitores de vídeo e televisores, deve-se ter muito cuidado com o manuseio desse circuito, pois ele pode causar choques perigosos.

A alta tensão produzida por essa fonte é aplicada a um condutor que corre paralelo ao tambor, veja a **figura 6**, denominado "corona primária".

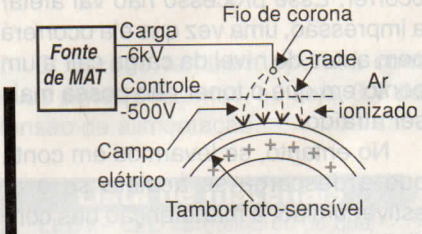


Figura 6 - Produção de alta tensão

Como o cilindro está aterrado, é criado um forte campo elétrico entre esse condutor e o próprio cilindro, conforme mostramos na mesma figura.

Uma grade colocada entre o cilindro e o eletrodo (ou fio de corona) per-

mite controlar a intensidade do campo, o que é fundamental para obter um ajuste da qualidade de imagem impressa através da quantidade de cargas armazenadas em cada ponto sensibilizado.

A tensão aplicada a essa grade varia tipicamente entre - 600 e - 1000 volts.

Além disso, a alta tensão pode fazer com que saltem faíscas (*corona*) entre os dois elementos, o que significaria um curto-circuito para a fonte. A grade ajuda a controlar o campo e com isso evitar que a corona ocorra.

Com a alta tensão gerada no fio de corona, o ar em sua volta se ioniza criando assim íons ou moléculas de ar dotadas de carga elétrica que, justamente, são os meios de transporte para as cargas elétricas para o tambor.

Sob efeito da alta tensão, quando o cilindro é sensibilizado, as cargas elétricas migram para essa região através do ar, fixando-se nelas.

Gravando a imagem

Conforme vimos, o princípio básico de operação desse tipo de impressora está na gravação temporária da imagem na forma de regiões condutoras e não condutoras de um cilindro recoberto com material especial.

A partir do momento em que uma linha de pontos de imagem é formada e ele avança para a linha seguinte, um processo lento de descarga começa a ocorrer. Esse processo não vai afetar a impressão, uma vez que ela ocorrerá bem antes do nível da carga cair a um ponto em que o toner não possa mais ser atraído.

No entanto, se levarmos em conta que a descarga se acelera se o ar estiver úmido, a manutenção das condições ambientes é muito importante para se garantir uma boa operação da impressora.

A qualidade da imagem impressa irá depender da quantidade de pontos gravados. Nas impressoras comuns temos 300 pontos por polegada e um avanço de 1/300 de polegada a cada linha. Isso significa que se obtém uma resolução de 300 dpi (pontos por polegada) tanto no sentido horizontal como vertical.

Existem, entretanto, impressoras que alcançam resoluções maiores, chegando a 600 x 600 dpi. Em uma impressora dessas teremos então em cada polegada 600 x 600 = 360 000 pontos sensibilizados no cilindro de gravação.

Desenvolvimento da imagem

Evidentemente, as imagens gravadas no cilindro nesse instante consistem em pontos com cargas e sem cargas elétricas, dependendo do fato deles determinarem regiões claras ou escuras. Como as cargas são invisíveis, não vemos nenhuma imagem num cilindro sensibilizado.

O próximo passo no processo de impressão consiste em se recobrir de toner as regiões sensibilizadas do cilindro, o que é feito conforme mostra a **figura 7**. Para essa finalidade o cilindro vai entrar em contato com o cartucho de toner.

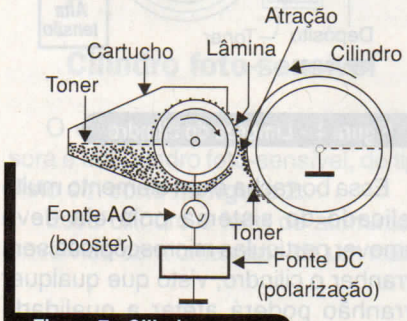


Figura 7 - Cilindro em contato com o *toner*

O que denominamos de "toner" - usado também em outros tipos de impressoras - consiste de um pó extremamente fino de resina plástica e componentes orgânicos depositados em partículas microscópicas de ferro. Essas partículas são invisiveis a olho nu.

Para aplicar o toner há um cilindro de desenvolvimento que gira de modo a captar as partículas que estão no reservatório. Veja que esse cilindro, que existe no cartucho, possui um cerne magnético para atrair as partículas, daí a presença de ferro na sua composição.

Assim, quando o cilindro gira, as partículas são atraídas ficando presas na sua superfície. Forma-se então uma fina camada de toner na superfície do cilindro em movimento.

Esse cilindro, conforme ilustra a **figura 8**, gira próximo do cilindro que registrou a imagem de modo que ao passar pelas regiões carregadas de eletricidade estática, faz com que partículas de toner sejam atraídas.

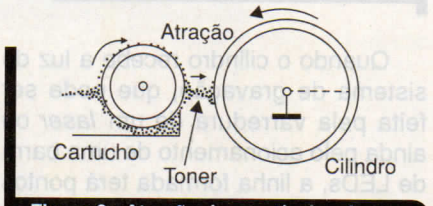


Figura 8 - Atração das partículas do *toner*

Veja então que essas partículas vão aderir somente nos locais em que existem cargas e, portanto, onde deve aparecer um ponto escuro de imagem. Em outras palavras, com um giro completo, o cilindro que registra a imagem terá toner aderido em toda a extensão da imagem somente nos locais em que devem aparecer pontos escuros.

Um fato que deve ser ressaltado nesse processo de atração das cargas é que um sinal AC de -1500 V é superposto à tensão estática aplicada ao eletrodo de polarizaçãio do cilindro de toner. A finalidade desse sinal é fazer com que as flutuações de carga liberem mais facilmente as partículas de toner. Com esse procedimento, é possível obter maior definição de imagem.

Conclusão

Os próximos passos na obtenção da imagem é a sua transferência e fixação no papel, mas isso será visto em um próximo artigo desta série onde também analisaremos alguns dos circuitos eletrônicos das impressoras *laser* comuns.

T

MiniProjetos

Esta seção leva ao leitor um certo número de projetos simples, idéias práticas que podem ser usadas da forma como estão ou ainda agregada a outros circuitos mais complexos, com as mais diversas finalidades. Muitos projetos são didáticos, podendo ser utilizados em escolas do nível fundamental, médio e em cursos técnicos como atividade prática, tema transversal ou ainda trabalho escolar. Muitos dos componentes empregados podem até ser aproveitados de equipamentos antigos fora de uso, ou improvisados com material comum.

Newton C. Braga

Provador de Continuidade

Na **figura 1** apresentamos um simples "teste de continuidade" que pode ser usado, não só na prova de componentes e circuitos, como também para montagens do tipo computador elementar e testes de condutividade em aulas.

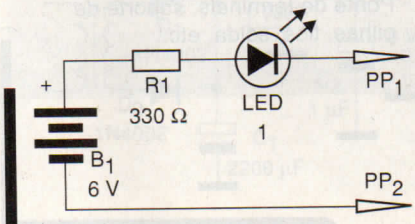


Figura 1 - Esquema elétrico

O circuito opera com uma corrente de prova muito baixa, o que significa que ele pode testar a maioria dos componentes eletrônicos mais delicados sem o perigo de que eles sejam sobrecarregados.

A montagem pode ser realizada com base numa ponte de terminais, conforme ilustra a **figura 2**.

O LED é de qualquer cor, e sua polaridade (dada pelo lado chato do invólucro) deve ser observada pois, se ele for invertido, o circuito não funcionará.

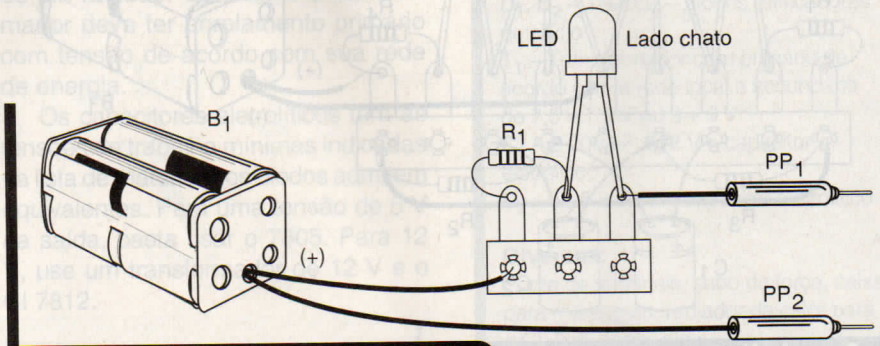


Figura 2 - Montagem em ponte de terminais

Para testar, encoste uma ponta de prova na outra. O LED deve acender. Para usar, encoste as pontas de prova nos terminais do componente que deve ser testado. Se o LED acender, existe continuidade.

Nunca use o provador em qualquer circuito que esteja ligado, pois isso pode causar a queima dos componentes do circuito ou do próprio LED do provador.

O circuito também operará com duas pilhas pequenas, ou seja, 3 V de tensão de alimentação.

Lista de materiais

LED1 – LED vermelho ou de qualquer cor
PP_1, PP_2 – Pontas de prova vermelha e preta
R_1 – 330 Ω x 1/8 W – resistor – laranja, laranja, marrom
B_1 – 6 V – 4 pilhas pequenas

Diversos:
Suporte de pilhas, ponte de terminais, fios, solda, etc.

Multivibrador Astável

O circuito mostrado na **figura 3** serve para demonstrar o princípio de funcionamento de um multivibrador astável.

No entanto, ele também pode ser usado com outras finalidades, por exemplo, como elemento decorativo de projetos diversos tais como robôs, objetos, etc.

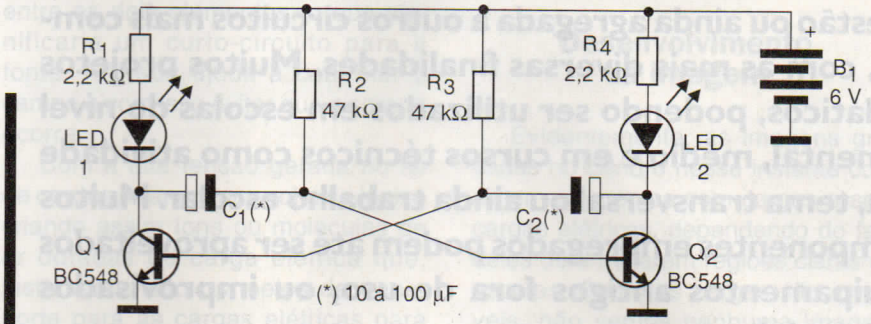


Figura 3 - Esquema elétrico

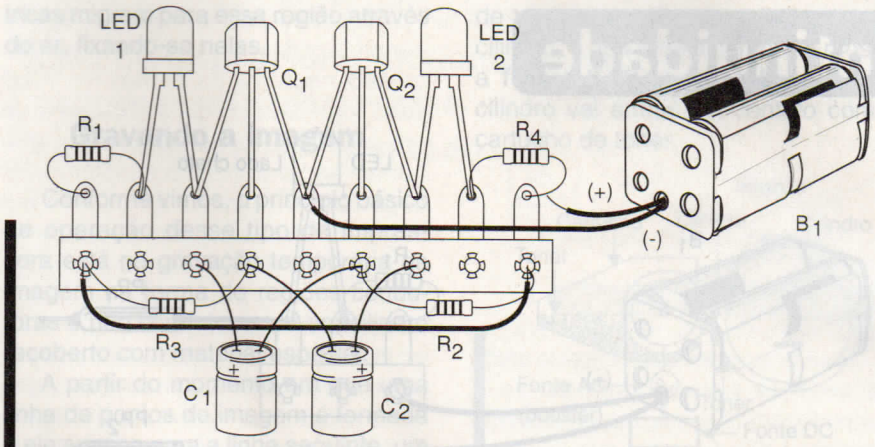


Figura 4 - Montagem em ponte de terminais

A montagem pode ser feita com base numa pequena ponte de terminais, veja a **figura 4**.

A freqüência das piscadas é dada pelos valores dos capacitores, os quais podem ser alterados numa ampla faixa de valores. Capacitores de 10 a 100 µF podem ser experimentados, e quanto maior for o valor desse componente, mais lentas serão as piscadas.

A alimentação do circuito pode ser realizada com tensões de 6 a 9 V, e o seu consumo é muito baixo, possibilitando o uso de pilhas ou bateria. Os LEDs podem ser de cores diferentes.

Lista de materiais

Q_1, Q_2 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral
LED1, **LED2** – LEDs comuns de qualquer cor
R_1, R_4 – 2,2 k Ω x 1/8 W – resistores – vermelho, vermelho, vermelho
R_2, R_3 – 47 k Ω x 1/8 W – resistores – amarelo, violeta, laranja
C_1, C_2 – 10 a 100 µF x 12 V – capacitores eletrolíticos
B_1 – 6 ou 9 V – 4 pilhas ou bateria

Diversos:
Ponte de terminais, suporte de pilhas, fios, solda, etc..

Foto-Alarme

Na **figura 5** exibimos um simples circuito fotoelétrico que pode ser usado em alarmes e em demonstrações.

Esse circuito dispara um relé quando um pulso de luz incide no sensor, que nada mais é do que um LDR comum. Trocando a posição do sensor, conforme mostra a **figura 6**, o alarme irá disparar quando fizermos sombra no mesmo.

Como se trata de circuito muito simples, sua montagem pode ser feita com base numa ponte e terminais, observe a **figura 7**.

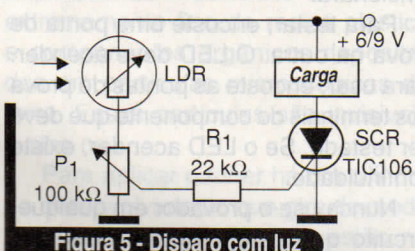


Figura 5 - Disparo com luz

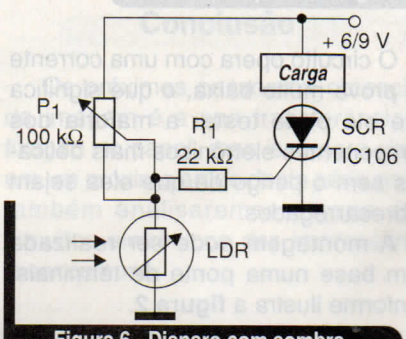


Figura 6 - Disparo com sombra

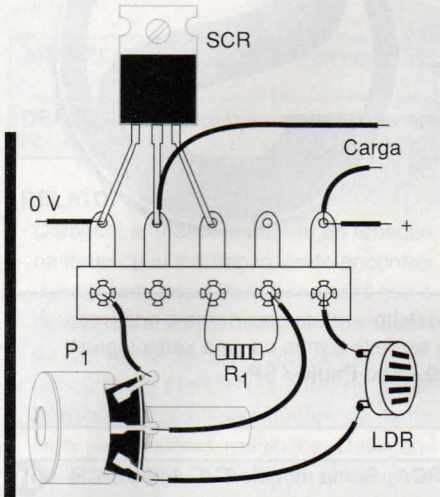


Figura 7 - Montagem em ponte de terminais

A carga alimentada pode operar com correntes até 3 A para o SCR indicado, mas acima de 500 mA esse componente deve ser montado num radiador de calor.

Também é importante observar que existe uma queda de tensão de 2 V no SCR quando ele dispara, o que significa que a carga recebe 2 V a menos da alimentação quando ocorre o disparo.

Assim, se a carga for de 6 V é preciso que circuito seja alimentado com pelo menos 8 V. No caso, uma tensão de 9 V é o ideal. Para uma carga de 12 V a pequena diferença pode ser desconsiderada, se ela funcionar bem com 10 V.

P_1 faz o ajuste da sensibilidade. Para maior diretividade e sensibilidade o LDR pode ser instalado num tubinho opaco.

Observamos que esse circuito tem trava. Quando ele dispara por luz ou sombra, o SCR permanece ligado mesmo depois que a luz ou sombra tenham sido removidas do sensor. Para desligar o circuito é preciso interromper por um instante sua alimentação.

Lista de materiais

SCR – TIC106 (qualquer sufixo) – diodo controlado de silício
LDR – qualquer LDR comum
Carga – ver texto
P_1 – 100 k Ω - trimpot ou potenciômetro
R_1 – 22 k Ω x 1/8 W – resistor – vermelho, vermelho, laranja

Diversos:
Fonte de alimentação, ponte de terminais, radiador de calor para o SCR, fios, solda, etc.

Fonte de 6 V

Para alimentar pequenos projetos que exijam correntes até 1 A, damos uma fonte fixa simples de montar e muito eficiente, pois possui regulagem eletrônica e proteção contra curto-circuitos na saída. Essa fonte, vista na **figura 8**, faz uso de um circuito integrado 7806.

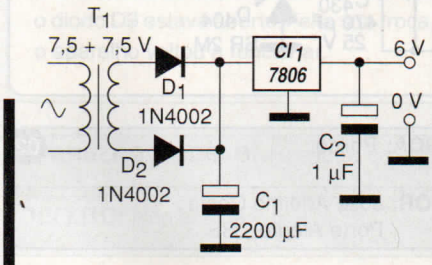


Figura 8 - Esquema elétrico

A montagem pode ser feita com a utilização de uma pequena ponte de terminais, conforme ilustra a **figura 9**.

O circuito integrado pode regular correntes até 1 A, mas quem determina a intensidade final da corrente na saída é o transformador. Assim, se o leitor usar um transformador de menor corrente, essa será a corrente máxima de sua fonte.

O circuito integrado deve ser dotado de um radiador de calor e o transformador deve ter enrolamento primário com tensão de acordo com sua rede de energia.

Os capacitores eletrolíticos têm as tensões de trabalho mínimas indicadas na lista de material e os diodos admitem equivalentes. Para uma tensão de 5 V na saída, basta usar o 7805. Para 12 V, use um transformador de 12 V e o CI 7812.

T

Lista de materiais

CI_1 – 7806 – circuito integrado regulador de tensão
D_1, D_2 – 1N4002 – diodos retificadores de silício
T_1 – Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 7,5 + 7,5 V ou 9 + 9 V
C_1 – 2 200 µF x 12 V – capacitor eletrolítico
C_2 – 1 µF x 12 V – capacitor eletrolítico

Diversos:
Ponte de terminais, cabo de força, caixa para montagem, radiador de calor para o CI, fios, solda, etc.

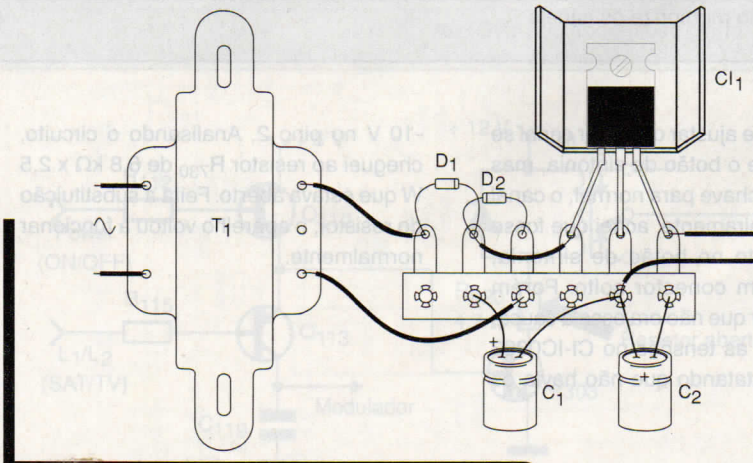


Figura 9 - Montagem em ponte de terminais

Práticas de Service

Envie seu Caso de Service

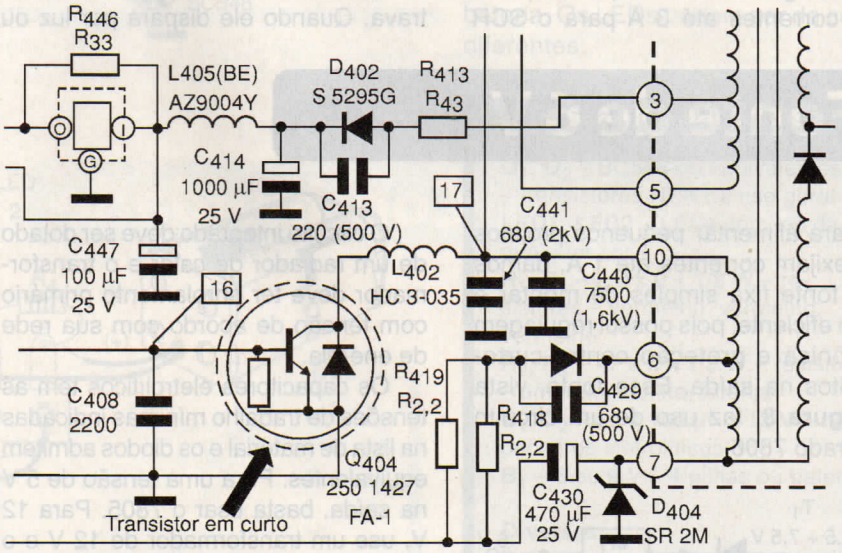
Para participar dessa seção basta enviar o caso com os itens: aparelho/modelo, marca, defeito e relato com nome e endereço e o esquema da parte do aparelho em que o problema de manifestou. O esquema pode ser feito a mão ou uma xerox legível.
Envie para: **Editora Saber - R. Jacinto José de Araujo, 315 - Tatuapé, CEP 03087-020 - São Paulo / SP**
Ou por e-mail para: **a.leitor.eletronicatotal@editorasaber.com.br**

APARELHO/MODELO: TVC **MARCA:** Semp modelo TVC 144 VS CR **01**

DEFEITO: Não liga, apenas um apito **AUTOR:** Pedro Manoel Bezerra de Moura
Brasília - DF

RELATO:

Como esse aparelho usa fonte chaveada, o defeito pode ser tanto na fonte quanto em algum outro circuito em curto, o que ativaria o circuito de proteção. Visto que a maior incidência de defeitos ocorre na saída horizontal, iniciei as pesquisas por esse estágio, onde encontrei o transistor Q404 (2SD1427) em curto. Testei também o transistor Q402 (driver horizontal), mas ele estava em bom estado. Feita a troca de Q404, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

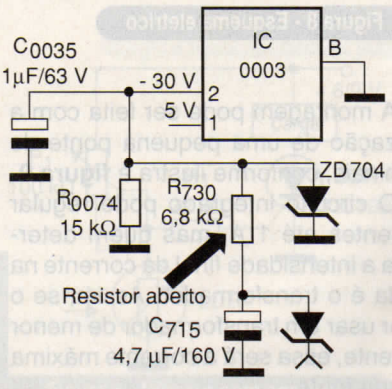


APARELHO/MODELO: TV Modelo PC 2026 **MARCA:** Philco **02**

DEFEITO: Não memoriza os canais **AUTOR:** José Adelmo Costa
Porto Alegre - RS

RELATO:

Conseguia-se ajustar qualquer canal se pressionasse o botão de sintonia, mas ao passar a chave para normal, o canal sumia. Primeiramente, achei que fosse algum defeito no botão de sintonia, depois algum conector solto. Porém após verificar que não era essa a causa, decidi medir as tensões no CI-IC0003 (1252), constatando que não havia os -10 V no pino 2. Analisando o circuito, cheguei ao resistor R_{730} de 6,8 kΩ x 2,5 W que estava aberto. Feita a substituição do resistor, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



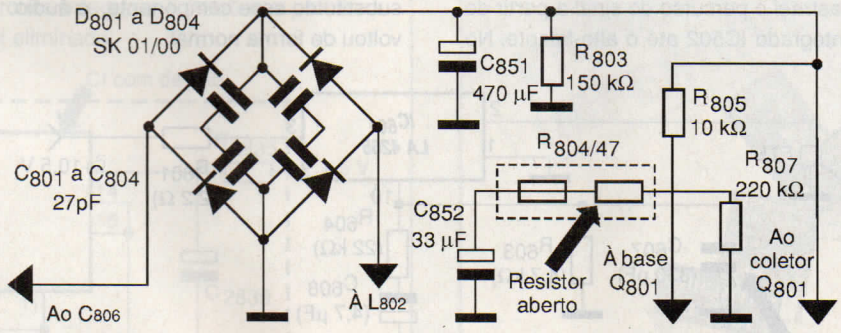
APARELHO/MODELO: TV em cores HPS 1415 **MARCA:** CCE **03**

DEFEITO: Imagem ocupando 4/5 da tela; som normal **AUTOR:** Hermes Henrique de Souza Vieira
Pelotas - RS

RELATO:

Comecei a análise medindo as tensões na fonte de alimentação, onde encontrei valores reduzidos. Para ter certeza que o defeito era da fonte, desliguei o transistor de saída horizontal Q_{404}, (2SD1650), pois é muito comum um curto na saída horizontal deixar as tensões da fonte com seus valores reduzidos. Desligando o transistor e medindo novamente as tensões da fonte, notei que estavam inalteradas. Com este teste constatei que o defeito achava-se na fonte.

Testei então a ponte retificadora (onda completa) D_{801} a D_{804} (SK01/00) encontrando esses diodos bons, assim como os capacitores que se mostraram em perfeitas condições. Ao testar os resistores, descobri R_{804} de 47 ohms aberto. Feita a substituição do resistor, o defeito não mais se manifestou.

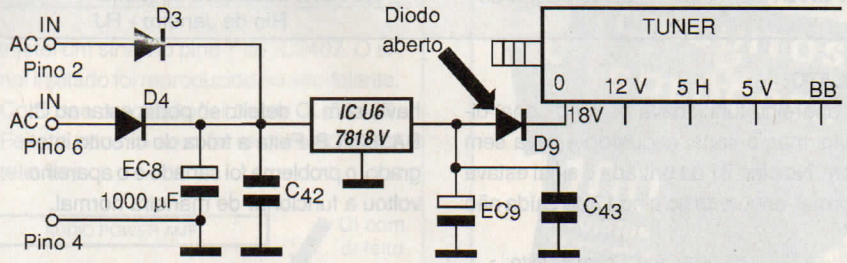


APARELHO/MODELO: Receptor satélite SER-200 **MARCA:** Freesat **04**

DEFEITO: Não funciona **AUTOR:** Antônio Benedito da Silva
Salto de Itararé - PR

RELATO:

Ao ligar o receptor, observei que nada funcionava, não acendia sequer o LED indicando a alimentação. Medi as tensões nos CIs U6, U5 e U4 constatando-as normais. Medi a tensão no catodo do diodo D9 não encontrando tensão alguma. Concluí que o diodo D9 estava aberto. Feita sua troca, o aparelho voltou a funcionar.

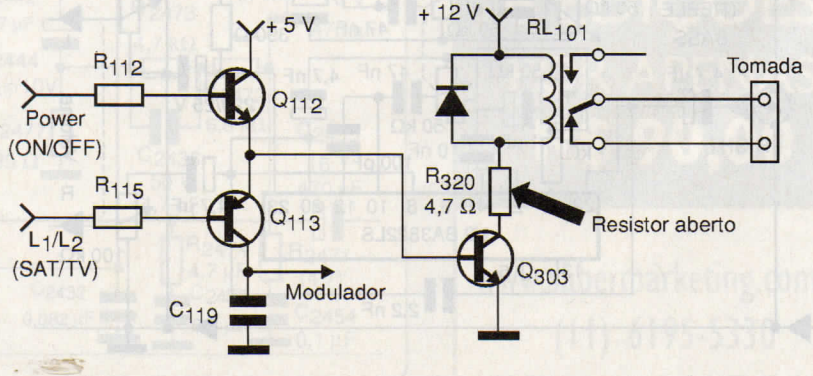


APARELHO/MODELO: Receptor de satélite USR 1900 **MARCA:** Century **05**

DEFEITO: Não aciona o relé **AUTOR:** Alexandre José Nário
Blumenau - SC

RELATO:

O relé, nos receptores de satélite, tem por função energizar uma tomada (fêmea) localizada na parte traseira do aparelho, para alimentar o televisor. Com isso, basta ligar o receptor de satélite para que a TV também entre em funcionamento. Quanto ao defeito, segui o percurso da alimentação do relé RL101, encontrando o resistor R320 (4,7Ω) aberto, impedindo portanto o acionamento do dispositivo. Fiz sua troca e com isso o problema foi resolvido.

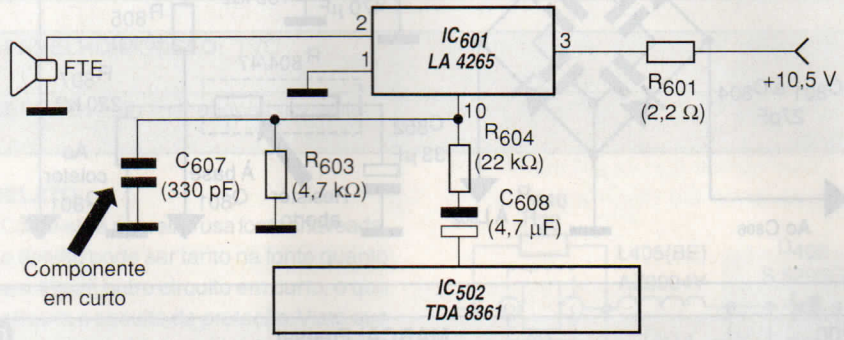


APARELHO/MODELO: Televisor em cores HPS-14R **MARCA:** CCE **06**

DEFEITO: Sem som **AUTOR:** Alexandre José Nário Blumenau - SC

RELATO:

De início, testei o alto-falante, que estava bom. O estágio de áudio desse aparelho tem como componente principal o circuito integrado IC601 (LA4265). Com o auxílio do pesquisador de sinais, rastreei o percurso do sinal a partir do integrado IC502 até o alto-falante. No pino 50 do IC502 só tinha o sinal quando ele se encontrava desligado do restante do circuito. Com o multímetro, localizei então o capacitor cerâmico C607 (330 pF/50 V) totalmente em curto. Ao ser substituído esse componente, o áudio voltou de forma normal.

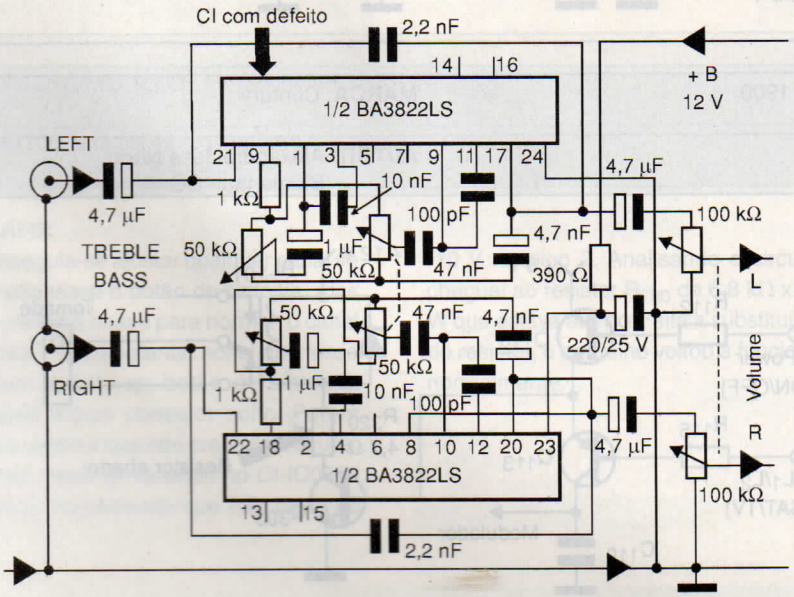


APARELHO/MODELO: 3 em 1 Starlet MS-5BK **MARCA:** Gradiente **07**

DEFEITO: Sem som no canal esquerdo **AUTOR:** José Luiz de Mello Rio de Janeiro - RJ

RELATO:

O aparelho funcionava bem no canal direito, mas o canal esquerdo estava sem som. No pino 21 de entrada o sinal estava normal, enquanto no pino 17 de saída não havia som. O defeito só podia estar no CI BA3822LS. Feita a troca do circuito integrado, o problema foi sanado e o aparelho voltou a funcionar de maneira normal.



APARELHO/MODELO: Dual Foot Switch Rhytam 55B (Pedal) **08**

MARCA: Korg

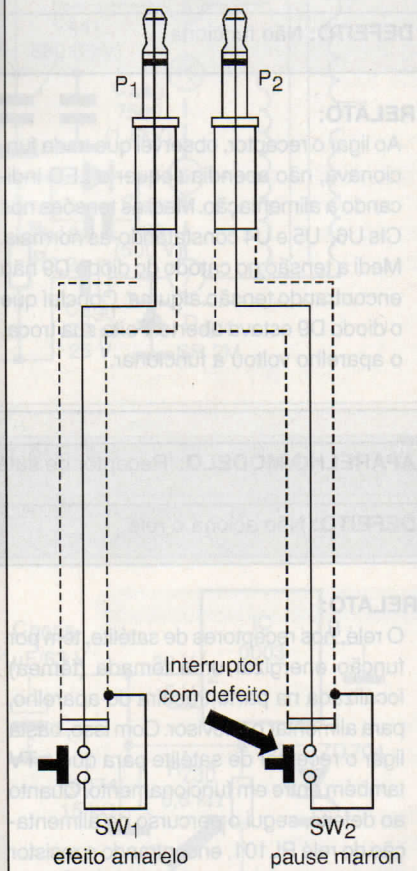
DEFEITO: *Switch pause* não funciona

AUTOR: José Luiz de Mello Rio de Janeiro - RJ

RELATO:

Ao acionar o controle *switch 1* – cor amarelo (efeito), o aparelho funcionava corretamente, mas ao acionar o *switch 2* – cor marrom (pause), não funcionava. Ao fazer a desmontagem da pedaleira e retirando os controles do gabinete, fiz o teste no cabo de áudio e nos plugues P_1/P_2, encontrando todos funcionando perfeitamente.

Porém ao fazer o teste no interruptor de contato momentâneo *pause*, verifiquei que estava com defeito. Feita a troca da chave SW2, a pedaleira voltou a funcionar normalmente.



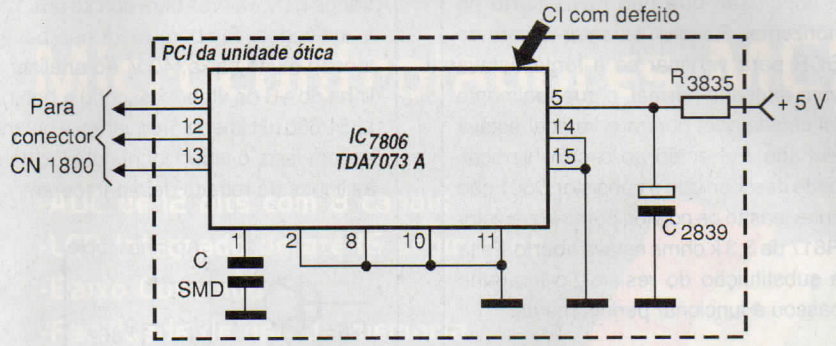
APARELHO/MODELO: Som (3 em 1) FW-C380 **MARCA:** Philips **09**

DEFEITO: Reprodução do CD deficiente **AUTOR:** Alexandre José Nário Jataúba – PE

RELATO:

Ligando o aparelho na função *CD Player,* verifiquei que em poucos minutos o som sumia e as funções ficavam travadas, sendo necessário desligá-lo para que ele voltasse a funcionar normalmente, para depois paralisar novamente.

Nas demais funções o aparelho funcionava perfeitamente. Ao examinar a PCI da unidade óptica, observei que o circuito integrado IC 7806 (TDA7073A), responsável pelo foco e *tracking,* aquecia muito. Testei os componentes associados, nada encontrando de anormal. Fiz a troca do circuito integrado IC7806 e o problema foi eliminado.

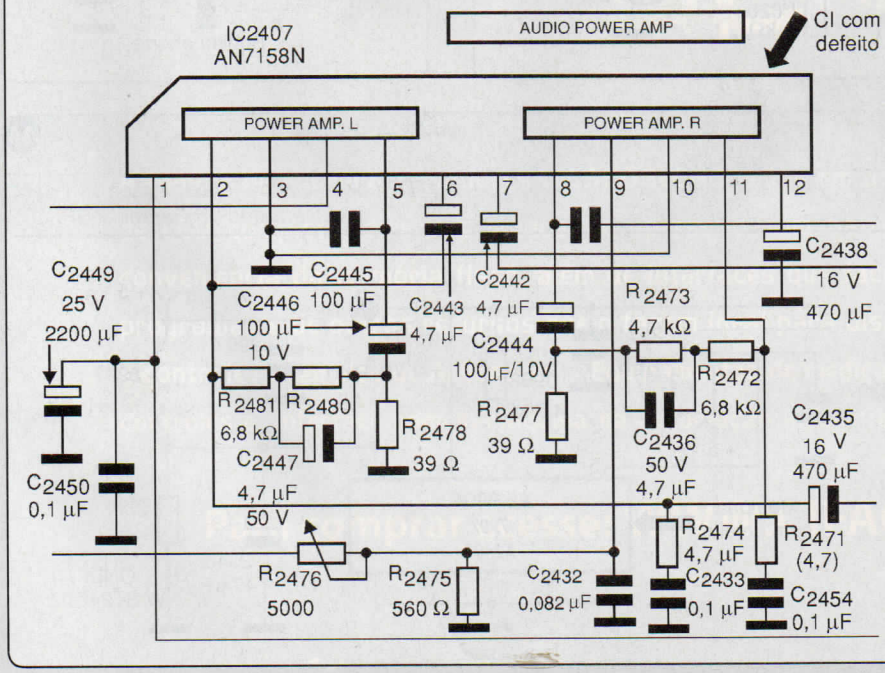


APARELHO/MODELO: TV em cores TC 20AS2 **MARCA:** Panasonic **10**

DEFEITO: Som em apenas em um canal **AUTOR:** Paulo Artur de Araújo Rio de Janeiro - RJ

RELATO:

Procurei inicialmente por uma eventual bobina aberta do alto-falante, mas o canal R que apresentava o defeito tinha o alto-falante bom. Troquei C2438 e C2442 e injetei um sinal no pino 7 de IC2407. O sinal injetado foi reproduzido no alto-falante. Com isso a solução foi trocar o IC2407. Feita a troca, o som foi restabelecido no televisor.

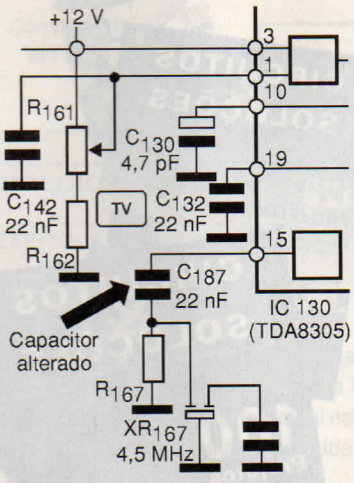


652 PROJETOS
PROMOÇÃO IMPERDÍVEL
CIRCUITOS & SOLUÇÕES
128 PROJETOS
100 Projetos (93 com placas de circuito impresso)
6 EDIÇÕES POR APENAS R$ 90,00
www.sabermarketing.com.br
(11) 6195-5330

APARELHO/MODELO: 11
TV em cores 16GL1030
MARCA: Philips

DEFEITO: Sem som, com forte ronco no alto-falante – imagem normal
AUTOR: Ivail Carlos Abramoski
Sete Quedas - MS

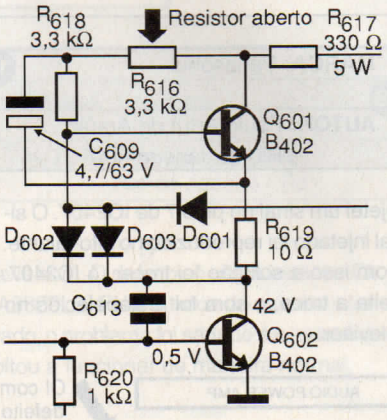
RELATO:
Verifiquei o setor da saída de som constatando-a em ordem. De posse do esquema passei a examinar as tensões no CI-130 (TDA-8305) encontrando 0,72 V no pino 15, quando o normal seria 2,2 V. Suspeitei então de C-187 (22 nF). Tirei esse componente para fora para testes, concluindo que estava alterado. Fiz a substituição do C-187 e com isso o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: 12
TV modelo PC 1426
MARCA: Philco

DEFEITO: A fonte queria partir e cortava
AUTOR: José Adelmo Costa
Porto Alegre - SP

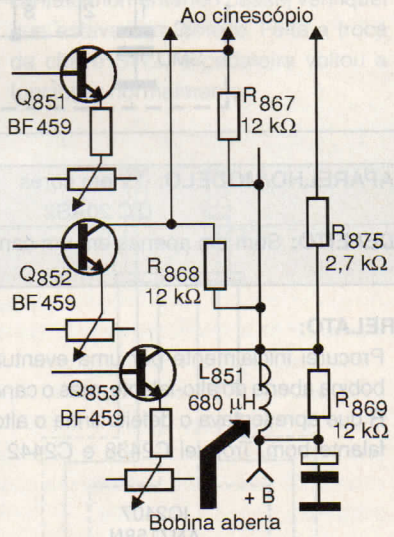
RELATO:
Normalmente quando o SCR corta a fonte (proteção), é porque a causa está em algum curto na etapa horizontal. Depois de muita pesquisa, cheguei à conclusão que não havia curto no horizontal. Resolvi levantar o *gate* do SCR para verificar se a fonte estava com a tensão normal, o que realmente foi constatado; porém o vertical estava fechado. Fui então ao circuito vertical, onde descobri que o transistor Q601 não tinha tensão de coletor, porque o resistor R617 de 3,3 k ohms estava aberto. Feita a substituição do resistor, o aparelho passou a funcionar perfeitamente.



APARELHO/MODELO: 13
TVC Chassi C-2060 automático
MARCA: Philco

DEFEITO: Sem vídeo e com linha de retraços
AUTOR: Antonio Benedito de Souza
Salto do Itararé - PR

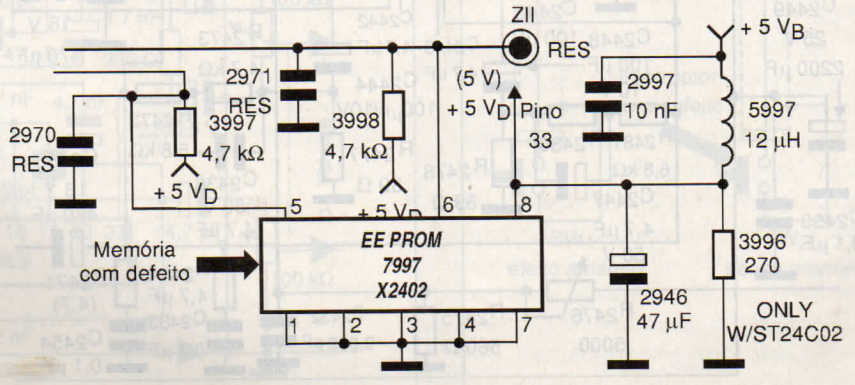
RELATO:
Analisei a placa do cinescópio medindo a tensão nos coletores, base e emissor dos transistores Q851, Q852 e Q853 (BF459) amplificadores de vídeo, encontrando 54 V, valores bem abaixo dos 125 V indicados. Também medi nas bases tensão muito baixa, 40 V. Ao analisar a linha do +B de vídeo, descobri a bobina L851/680 µH aberta. Troquei essa bobina e, com isso, o vídeo foi restabelecido e as linhas de retraço desapareceram.



APARELHO/MODELO: TV 14GL1015 **MARCA:** Philips 14

DEFEITO: Liga e desliga de modo intermitente
AUTOR: José Carlos P. Guimarães
São Bernardo do Campo – SP

RELATO:
O televisor ligava e desligava indicando que poderia estar atuando alguma proteção. Verifiquei a fonte de alimentação e o setor horizontal, nada encontrando de anormal. De posse do esquema do aparelho, observei que a EEPROM (X2402) poderia estar *resetando* através do pino 33 do microprocessador. Resolvi trocá-la e com isso o defeito foi eliminado, indicando que a memória estava com defeito.



CI-FÁCIL

Microcontroladores MC9S08LC60

-ADC de 12 bits com 8 canais
-LCD Integrado de até 16 segmentos
-Baixo Consumo
-Facilidade de uso da memória FLASH com o E2PROM



A família de microcontroladores MC9S08LC60 reúne em um único chip um controlador de LCD completo, diversos modos de operação com baixo consumo de corrente e a conveniência da memória flash, além de interfaces que facilitam a escrita de debug de programas e de outros recursos que o fazem ideal para dispositivos de instrumentação e controle. Exemplos de Aplicações: Equipamentos de medição e instrumentação portáteis, controles e interface homem-máquina na automação industrial e comercial.

Para comprar acesse: WWW.CIFACIL.COM.BR

Produtos: freescale semiconductor Logística: INFORMAT technology Divulgação: SABER Editora Saber

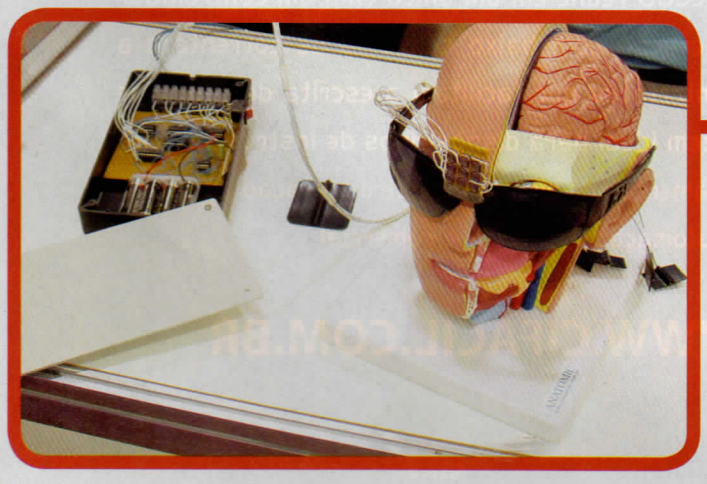
A Eletrônica presente na Febrace 2007

Paulo Gomes

É difícil imaginar a tecnologia sem a presença da eletrônica. Talvez seja até impossível, uma vez que praticamente toda a tecnologia disponível ao nosso redor faz uso de sistemas eletrônicos para monitoração ou controle. E isso foi refletido na última edição da Febrace (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia) que aconteceu entre os dias 13 e 15 de março deste ano, na Universidade de São Paulo. Houve 948 inscritos, dos quais foram selecionados 229 projetos finalistas para participarem da mostra e, destes últimos, 46 estavam inscritos nas categorias de Engenharia "Eletrônica" e "Eletrotécnica". Estas duas categorias juntas tiveram mais projetos inscritos do que as demais, ressaltando a importância e o interesse dos estudantes nessas áreas.

A presença da Revista no evento, assim como em suas edições anteriores, foi bastante intensa. Tanto na elaboração dos projetos, onde muitos alunos se valeram de informações contidas em suas páginas para desenvolverem os trabalhos, como na premiação, onde foram oferecidos pela Editora matrizes de contato, livros e assinaturas das revistas Mecatrônica Fácil e Eletrônica Total. Confira a seguir os projetos premiados:

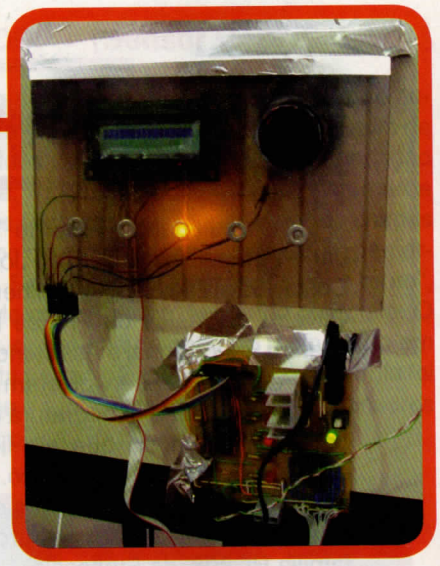
Vencedores do "Prêmio Eletrônica Total"



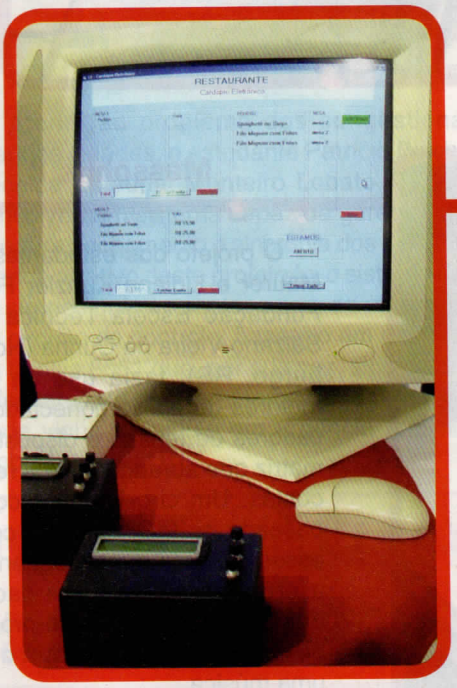
Auxílio a deficientes visuais totais a partir de estímulos transcranianos

A fim de auxiliar os portadores de deficiência visual total, o estudante Lucas Remoaldo Trambaiolli, do Colégio Mater Amabilis (Guarulhos, SP), desenvolveu um projeto que consiste em um conjunto de foto-sensores acoplado a um par de óculos, os quais, ao captar uma imagem, envia os sinais a um microprocessador que os converte em sinais binários. Estes, por sua vez, são enviados a um conjunto de eletrodos posicionados na parte posterior da cabeça a fim de estimular a região do cérebro responsável pela visão.

CAIM – Caixa d'água inteligente microcontrolada

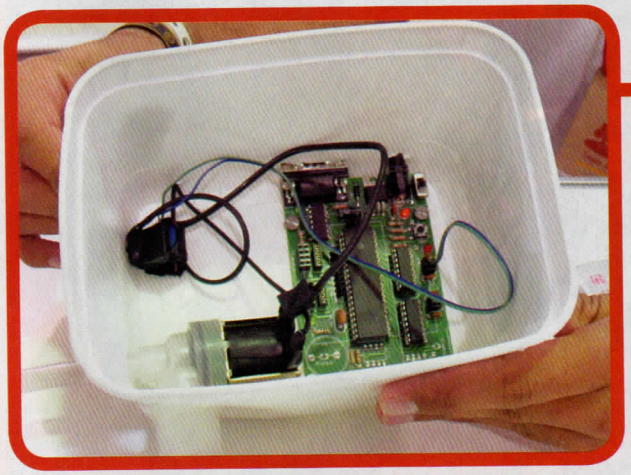


Os estudantes Caio Vinícius Santos (E.E. Prof. Isaltino de Mello, São Paulo, SP), Ronan de Arimatéia Soares (Colégio São Francisco de Assis, São Paulo, SP) e Henrique Viana Silva (Centro Educacional e Assistencial de Pedreira, São Paulo, SP), desenvolveram um sensor de nível para caixas d'água. Uma bóia de pesca ficava dentro da caixa, amarrada a um contrapeso, situado do lado de fora. Este último estava ligado a um fio encostado a um potenciômetro. Conforme o movimento da bóia e, conseqüentemente, do contrapeso, a resistência do potenciômetro variava. O sinal era captado por um circuito que mostrava num *display* a quantidade de água presente na caixa.



Cardápio eletrônico

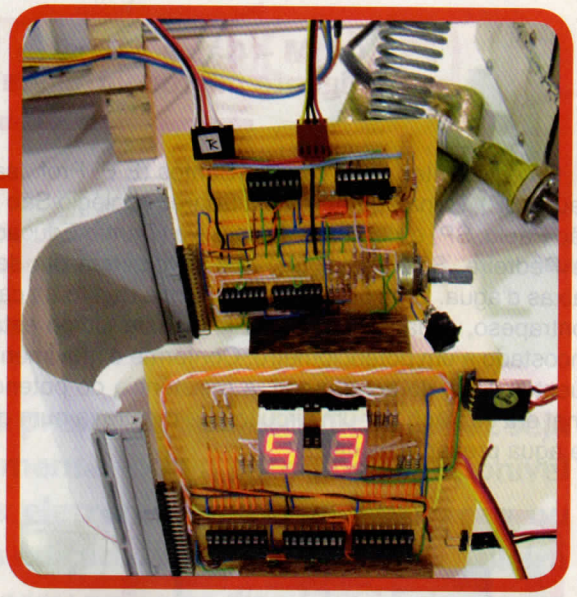
Com o objetivo de agilizar a tirada de pedidos em restaurantes ou lanchonetes, os estudantes Rafael Peraza Mendes e Luis Fernando Peluso da Silva, da Escola Técnica Professor Everardo Passos (São José dos Campos, SP), desenvolveram um cardápio eletrônico que funciona da seguinte forma: um circuito eletrônico baseado em um PIC 16F628 fica acondicionado em uma caixa onde um *display* mostra o nome dos produtos e seus respectivos custos. Teclas de funções permitem a escolha dos produtos e o pedido é enviado, através de infravermelho, para um computador com um software desenvolvido em Visual Basic para controle financeiro e logístico.



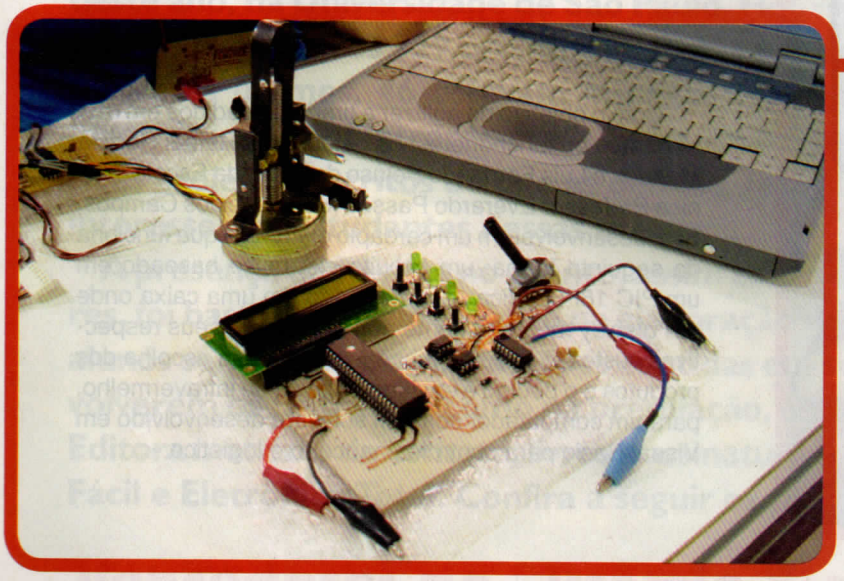
Controlador temporal de fluxo hidráulico

Buscando a redução do desperdício de água, os estudantes Aline Lacet de Lima Silva, Diego Bruno Cavalcante Silva e Fabiana Fernandes Gonçalves, da Escola de Educação Básica e Profissional Fundação Bradesco (Maceió, AL), desenvolveram um projeto para controlar uma válvula solenóide e, com isso, a vazão da água que passa por ela. Esse controle era feito a partir de um PC e a interface entre este e a válvula se dava através de uma placa Gogo (uma placa desenvolvida pelo MIT para utilização em Educação Tecnológica). O software de controle foi desenvolvido inicialmente em Logo e, numa segunda fase, em Delphi.

Controle inteligente de temperatura



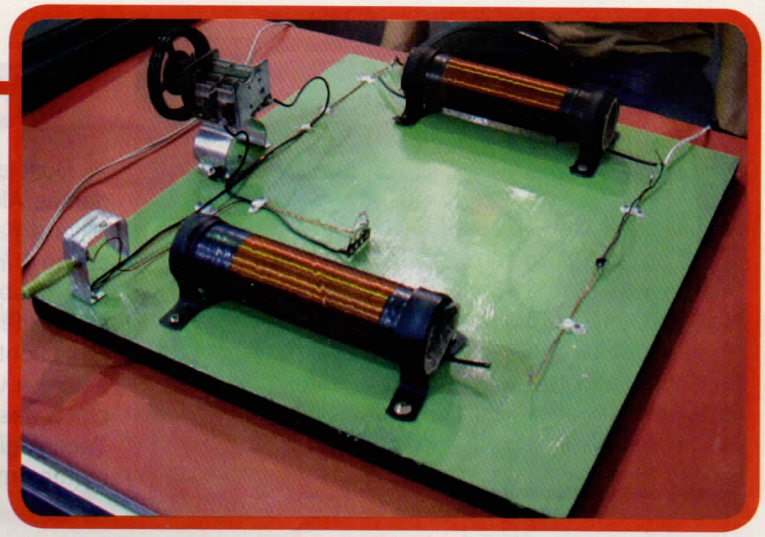
Já os estudantes Ricardo Tadeu da Trindade Fernandes (E.E. Prof. João Evangelista Costa, São Paulo, SP), Guilherme Pereira de Oliveira e Wesley de Freitas Pereira Lopes, (Centro Educacional e Assistencial de Pedreira, São Paulo, SP) desenvolveram um projeto que media e corrigia a temperatura da água de um chuveiro, de modo que ela ficasse sempre dentro de um valor estipulado. O controle da potência fornecida ao chuveiro era feito a partir de um circuito baseado no microcontrolador da família HC908, da Freescale.



Massohits II

O projeto dos estudantes Andréia Maurer e Lidiane Kunzler Ferraz, da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha (Novo Hamburgo, RS), fazia uso de diversos motores de passo conectados a aplicadores de tensão e dispostos numa matriz que abrangia toda a região das costas. Um circuito microcontrolado baseado no PIC 16F877A controlava esses motores e, conseqüentemente, a pressão aplicada em cada ponto das costas de forma pré-programada ou ainda sincronizada com o ritmo de uma música.

Rádio Galena (o rádio que funciona sem pilha, bateria ou tomada)



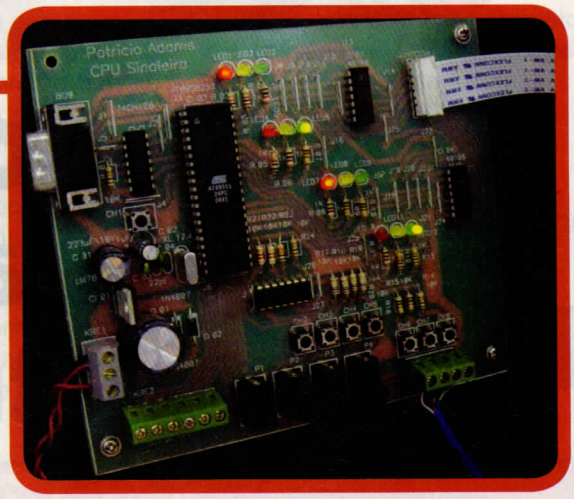
Os estudantes Haide Cássia Dietrich Louback, Rayne Fraga Souza, Talles Werner Paiva, da E.E. Dona Canuta Rosa de Oliveira (Ipatinga, MG), construíram um rádio galena para demonstrar a importância de conhecer como se deu o descobrimento de tão importante invenção. O cristal de galena (um óxido natural do chumbo) foi substituído por um diodo, dada a necessidade de sua propriedade semicondutora para captação das ondas de rádio. Um dos grandes atrativos desta montagem está no fato dela não necessitar de nenhum tipo de bateria ou fonte para funcionar.



SCOP – (Sensor Cop)

Preocupados com a segurança contra invasões, os estudantes Michel Ferreira de Araújo e Gleidson Luciano Oliveira de Freitas, da Escola de Educação Básica e Profissional Fundação Bradesco (João Pessoa, PB), desenvolveram um sistema de proteção perimetral cujos sensores eram constituídos de chapas de cobre situadas no topo do muro e, acima delas um fio percorrendo todo o perímetro. Se um intruso tentasse "pular o muro", o fio entraria em contado com a chapa, fechando o circuito. O sinal era enviado para um sistema de controle hospedado em um PC, que dava o alerta de invasão. O software de controle foi desenvolvido no Imagine e a interface entre o PC e os sensores se deu através de uma placa Gogo.

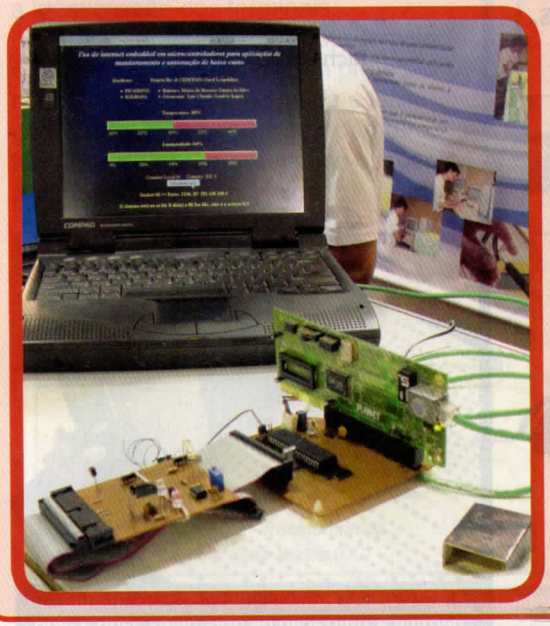
Sistema de identificação de sirenes para semáforos autônomos



Atento ao problema dos congestionamentos nas grandes cidades, o estudante Patrício Bischoff, da Escola Técnica Estadual Monteiro Lobato (Taquara, RS), desenvolveu um sistema capaz de gerenciar o processo de abertura, fechamento e sincronia dos semáforos. Porém, o grande atrativo deste projeto foi o sistema de identificação de sirenes que, ao captar o som de uma, enviava um sinal ao circuito de controle, baseado em um microcontrolador da família 8051 que, por sua vez, sincronizava a abertura e fechamento dos semáforos de forma a liberar a via por onde vinha o veículo em urgência (polícia, bombeiros, ambulância, etc.).

Vencedor do "Prêmio Especial Eletrônica Total"

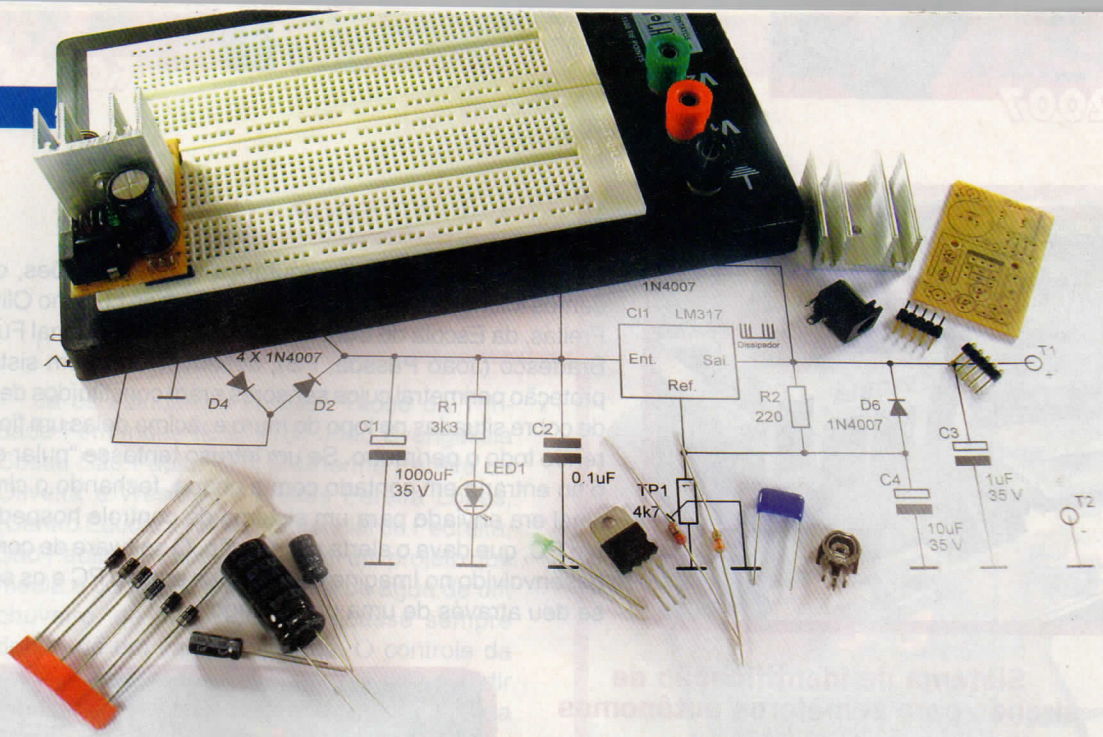
Uso de *Internet embedded* em microcontroladores para aplicações de monitoramento e automação de baixo custo



O Prêmio Especial Eletrônica Total é concedido levando em conta não apenas o protótipo final, mas também o processo de elaboração e, mais especificamente, se ele está "sintonizado" com a filosofia da Revista. Foi o caso do projeto desenvolvido pela estudante Maria do Rosário Gomes da Silva, do Centro Federal de Educação Tecnológica (Belo Horizonte, MG). Com o objetivo de criar um sistema de automação e monitoramento remoto de baixo custo, foi desenvolvido um capaz de coletar informações de temperatura (através de um sensor DM3), de luminosidade (LDR) e de presença (infravermelho) e disponibilizar as informações coletadas em um *site* na Internet, em tempo real. A placa de controle foi baseada no PIC 18F4525, com recurso de *Internet embedded* e o software de monitoração e controle foi desenvolvido em linguagem C. O custo final do protótipo ficou em torno de R$70,00 enquanto soluções comerciais podem chegar a R$10.000,00. T

Mais Informações

Site Oficial da Febrace:
www.lsi.usp.br/febrace



Regulador de tensão para uso em uma matriz de contatos

Apesar de não ser nenhuma novidade um artigo sobre reguladores ou fontes de alimentação, nossa proposta desta vez é um pouco diferente. Neste artigo iremos propor uma forma de utilizar um pequeno módulo com um regulador de tensão diretamente em uma matriz de contatos.

Richard A. Weigel

Em geral novos projetos são desenvolvidos em uma matriz de contatos e posteriormente passados para uma placa de circuito impresso. Para facilitar e agilizar a montagem da etapa reguladora de tensão, propomos a utilização de um pequeno módulo a ser usado diretamente na matriz de contatos, como mostram as **figuras 1** e **2**.

O leitor poderá imaginar qual a finalidade de um regulador de tensão na matriz de contatos, uma

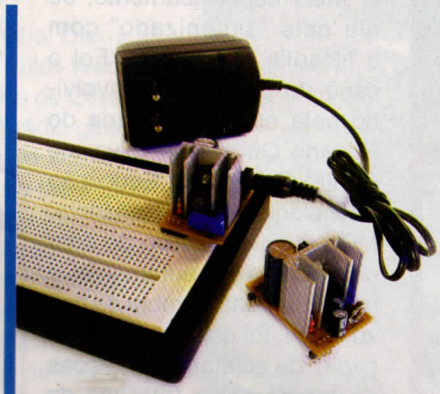


Figura 1 - Módulo regulador de tensão inserido em uma matriz de contatos

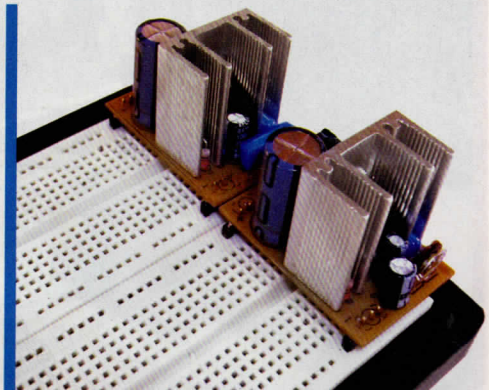


Figura 2 – A reduzida dimensão do módulo permite a utilização de dois deles, lado a lado

Literatura Técnica
Que não pode faltar em sua biblioteca

vez que geralmente temos disponível uma fonte que poderia alimentar todo o projeto em desenvolvimento.

Podemos destacar que não é raro um projeto utilizar dois tipos de tensão, onde, por exemplo, uma parte do circuito é alimentada com 12 V para acionamento de relés e outra com 5 V para os circuitos lógicos.

Para ficar mais interessante, iremos apresentar dois projetos. O primeiro empregando um regulador com tensão fixa e outro com tensão ajustável. Ambos usam componentes bastantes conhecidos e de fácil aquisição no mercado.

Observe que ambos os projetos incluem somente a parte de estabilização, sendo necessária ainda uma fonte ou transformador externo, como aparece na **figura 1**. Esta fonte externa pode ser aproveitada ou montada pelo leitor, conforme uma das três sugestões apresentadas na **figura 3**.

Regulador fixo

O primeiro projeto apresentado é um regulador de tensão fixo utilizando os tradicionais reguladores da família 78XX, onde podemos encontrar valores de saída entre 5 e 24 V.

Na **tabela 1** temos a listagem destes componentes, na qual podemos destacar algumas características importantes, como a máxima e mínima tensão de entrada e na **figura 4** temos a identificação dos terminais.

Outra característica desta família é que todos os modelos têm proteção contra curto-circuito na saída e limitação contra excesso de temperatura, tornando-se assim excelentes opções para a maioria dos projetos.

Caso seja necessário, o leitor poderá montar diversos módulos com reguladores de valores diferentes ou optar pela montagem do regulador ajustável, visto mais adiante.

O circuito ilustrado na **figura 5** é baseado em informações do *Datasheet* (folha de dados) deste componente.

A tensão de entrada é fornecida por uma fonte externa e conectada ao circuito através do conector **CN_1**. Este conector, também conhecido como "P4" ou "*Power Jack*" é o mesmo utilizado pela maioria das fontes de alimentação encontradas no mercado; porém como existe uma grande variedade de modelos e dimensões destes conectores, é recomendado que se adquira um "par casado" (macho e fêmea) deste componente.

A ponte de diodos formada por **D_1** a **D_4** tem dois tipos de operação, conforme a fonte de alimentação externa usada. Se ela for do tipo CA (Corrente Alternada), estes diodos fazem o papel de um retificador em ponte.

O capacitor **C_1** faz a filtragem da fonte e a sua tensão de trabalho, por questões de segurança, deve ser superior à tensão de entrada.

No caso da fonte de alimentação tipo CA (somente o transformador), após a retificação e filtragem a tensão será cerca de 1,4 vezes maior que a medida no transformador.

Por exemplo, se utilizarmos um transformador de 12 V CA, a tensão que teremos sobre o capacitor **C_1** será de:

12 X 1,4 = 16,8 V

Caso a fonte seja do tipo CC (Corrente Continua), estes diodos fazem o papel de "polarizador" e com isto não é necessário descobrir que é o positivo e o negativo da fonte externa.

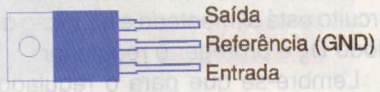


Figura 4 - Identificação dos terminais dos reguladores da família 78XX, para o encapsulamento TO-220

Modelo	Mínima Tensão de Entrada	Máxima Tensão de Entrada	Tensão na saída	Corrente máxima
7805	7 V	35 V	5 V	1 A
7806	8 V	35 V	6 V	1 A
7808	10 V	35 V	8 V	1 A
7809	11 V	35 V	9 V	1 A
7810	12 V	35 V	10 V	1 A
7812	14 V	35 V	11 V	1 A
7815	17 V	35 V	15 V	1 A
7818	20 V	35 V	18 V	1 A
7824	26 V	40 V	24 V	1 A

Tabela 1 – Características dos reguladores da família 78XX. Estes valores podem variar entre os diversos fabricantes

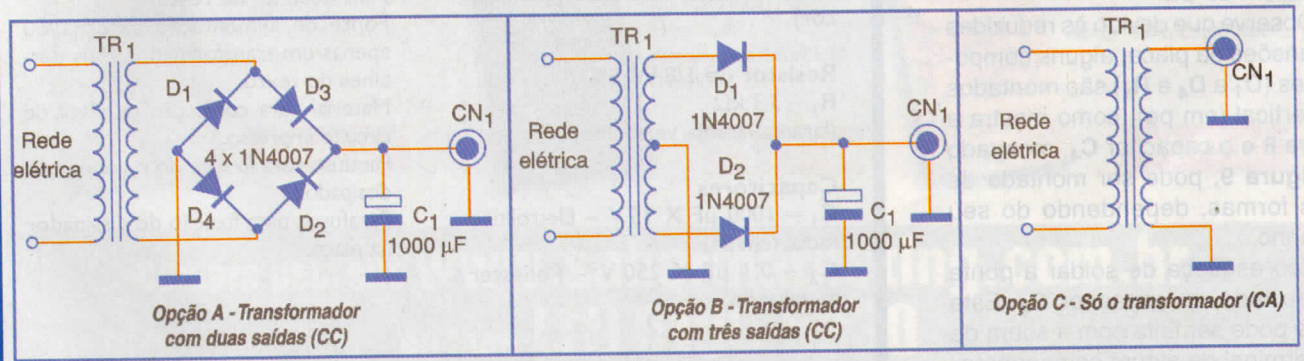


Figura 3 – Opções para montagem da fonte de alimentação externa

Desta forma temos uma entrada universal, limitada apenas quanto à máxima tensão de entrada do regulador utilizado (veja a **tabela 1**) e pelo valor da tensão do capacitor C_1.

É importante lembrar que em um circuito de CC os diodos nesta disposição irão provocar uma queda de aproximadamente 0,6 V.

Sendo assim, se usarmos uma fonte externa com 12 V, teremos na entrada do CI regulador cerca de:

12 – 0,6 = 11,4 V

Com este valor podemos colocar apenas os reguladores de 5, 6, 8 e 9 V.

Os capacitores C_2, C_3 e C_4 são utilizados para melhorar a estabilidade do regulador.

O **LED1** serve para indicar que o circuito está alimentado e a função do diodo D_5 é proteger o regulador.

Lembre-se que para o regulador funcionar adequadamente, a tensão de entrada deverá ser superior em cerca de 2 V da tensão nominal do regulador; por exemplo, para o regulador 7805 devemos ter pelo menos 7 V na sua entrada.

Na **figura 6** temos uma sugestão para a placa de circuito impresso, enquanto que a **figura 7** mostra a disposição dos componentes na placa.

Montagem

Devem ser observadas as orientações básicas seguidas em todas as montagens, principalmente quanto ao excesso de calor e a posição dos componentes polarizados, como os capacitores eletrolíticos, diodos e o LED além do CI.

Observe que devido às reduzidas dimensões da placa, alguns componentes (D_1 a D_4 e R_1) são montados na vertical (em pé), como mostra a **figura 8** e o capacitor C_4, mostrado na **figura 9**, pode ser montado de duas formas, dependendo do seu tamanho.

Não esqueça de soldar a ponte P_1, ao lado do capacitor C_3. Esta ponte pode ser feita com a sobra de um terminal de algum componente.

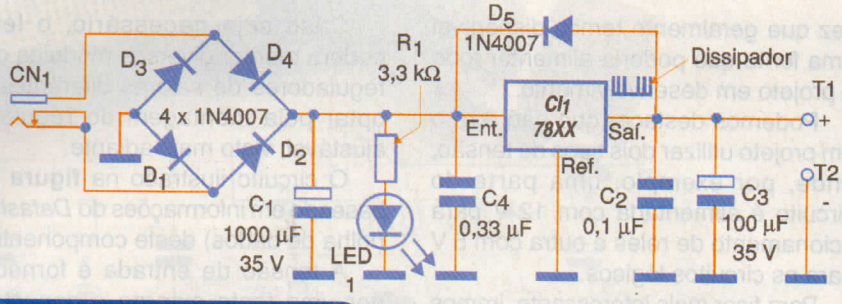


Figura 5 - Circuito do regulador fixo

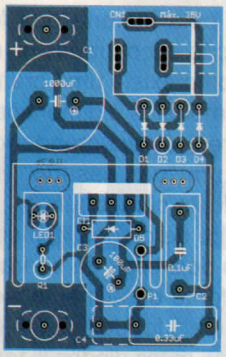


Figura 7 - Disposição dos componentes na placa

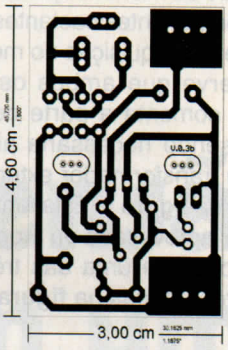


Figura 6 - Sugestão para a placa de circuito impresso do regulador fixo

Lista de materiais para o regulador fixo

Nenhum componente é crítico nesta montagem, porém devem ser observadas as dimensões físicas dos componentes, principalmente dos capacitores para que caibam na placa.

Semicondutores

CI_1 – LM78XX – Regulador de tensão positivo. Veja os valores na **tabela 1**.

D_1 a D_5 – 1N4007 – Diodo retificador de silício para 1A.

LED1 – LED de 3 mm (qualquer cor).

Resistor de 1/8 W, 5%

R_1 – 3,3 kΩ (laranja, laranja, vermelho).

Capacitores

C_1 – 1000 µF X 35 V – Eletrolítico radial (em pé).

C_2 – 0,1 µF X 250 V – Poliéster metalizado.

C_3 – 100 µF X 35 V – Eletrolítico radial (em pé).

C_4 – 0,33 µF X 250 V – Poliéster metalizado.

Diversos

2 Barras de 5 pinos de 90°. Veja mais detalhes no texto.

Conector fêmea do tipo "*Power Jack*" para montagem em circuito impresso. Mais detalhes no texto.

Dissipador de calor para o regulador de tensão (**CI_1**).

Mais detalhes no texto.

Fonte de alimentação externa ou apenas um transformador. Mais detalhes no texto.

Material para confecção da placa de circuito impresso.

Parafuso para fixação do regulador no dissipador.

Parafusos para fixação do dissipador na placa.

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br

LANÇAMENTO



Guia de Sobrevivência do Integrador de Pcs - Volume 1

Construção de um laboratório técnico; Mitos e verdades sobre o aterramento elétrico, como fazer e medir corretamente; Equipamentos ideais para proteção elétrica; Montagem passo a passo de uma bancada de baixo custo protegida contra ESD; PCs confiáveis, o que você precisa saber para ter uma montagem à prova de falhas; Execução de testes de estresse e burn-in; Restauração automatizada do sistema: entregue mais valor para seus clientes; Medição de temperatura; Check-List para montagem e testes de micro

Autor(es): Diversos

R$ 23,50



Análise e Estruturas de Sistemas de Informação

Autor: Nelson Peres da Silva

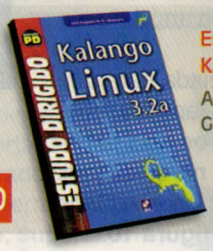
R$ 42,30



Configuração e Montagem de PCs com Inteligência

Autor: Renato Rodrigues Paixão

R$ 103,50



Estudo Dirigido de Kalango Linux 3.2a

Autor: José Augusto N. G. Manzano

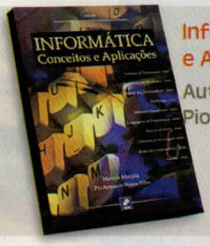
R$ 44,10



TCP/IP Básico & Conectividade em Redes

Autor: Lindeberg Barros de Sousa

R$ 35,50



Informática - Conceitos e Aplicações

Autor: Marcelo Marçula e Pio Armando Benini Filho

R$ 89,55



Redes Locais na prática

Autores: Diversos

R$ 19,80



Cabeamento de Redes

Autor: Pedroa A. Medoe

R$ 18,90



Manual Prático de Redes

Autor: Laercio Vasconcelos

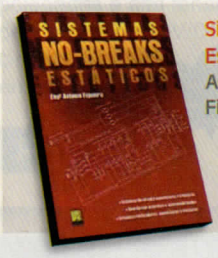
R$ 70,00



C++ STL - Guia de Consulta Rápida

Autor: Joel Saade

R$ 22,00



Sistemas No-Breaks Estáticos

Autor: Engº Antonio Figueira

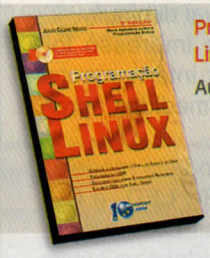
R$ 41,00



Inteligência Competitiva na Internet

Autor: Alex Cabral de Oliveira

R$ 25,00



Programação Shell Linux

Autor: Julio Cesar Neves

R$ 73,00

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br

ou fone (11) 6195-5330

*Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse www.sabermarketing.com.br
*O frete não esta incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

Soldagem dos terminais (barra de pinos)

Talvez um dos pontos críticos desta montagem seja a soldagem dos terminais que serão inseridos na matriz de contatos.

Como a nossa placa é de face simples, os terminais devem ser soldados na face do cobre, ou seja, do lado de baixo. Para estes terminais são utilizadas duas barras de pinos de 90° e para criar uma maior robustez no conjunto, foi elaborada uma grande área para sua soldagem, evitando assim que ilhas pequenas fossem arrancadas ao retirar o módulo da matriz de contatos.

Nossa placa foi planejada para que os três pinos centrais sejam o alinhamento para o terminal e os dois extremos servirão de reforço na soldagem. Para isto devemos deixar os três pinos centrais retos. observe a **figura 10**.

Na **figura 11** podemos ver os terminais inseridos antes e depois de soldados na placa. Durante a sua soldagem empregue uma boa quantidade de solda, de forma que preencha toda a área de cobre, porém evite demorar muito nesta operação. Pois existe o risco do excesso de calor descolar esta área de cobre.

Dissipador de calor

A utilização de um dissipador de calor é bastante recomendada, pois dependendo da tensão de entrada e/ou da corrente drenada pelo seu projeto, o regulador pode aquecer demais, acionando a sua proteção térmica e com isto a tensão de saída vai diminuir.

A placa de circuito impresso foi planejada para abrigar internamente um dissipador com as medidas apresentadas na **figura 12**.

Observe que usando este modelo, alguns componentes (R_1, LED_1 e C_2) ficam entre as suas aletas. Caso o leitor não encontre um dissipador com estas dimensões, poderá adotar uma solução mais simples, como mostra a **figura 13**, onde é colocada apenas uma chapa lisa de alumínio com cerca 3 cm X 6 cm em forma de "U".

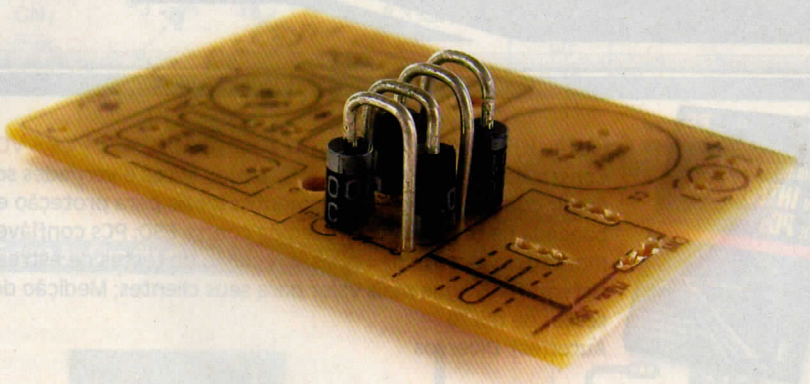


Figura 8 -Detalhe da montagem dos diodos na vertical

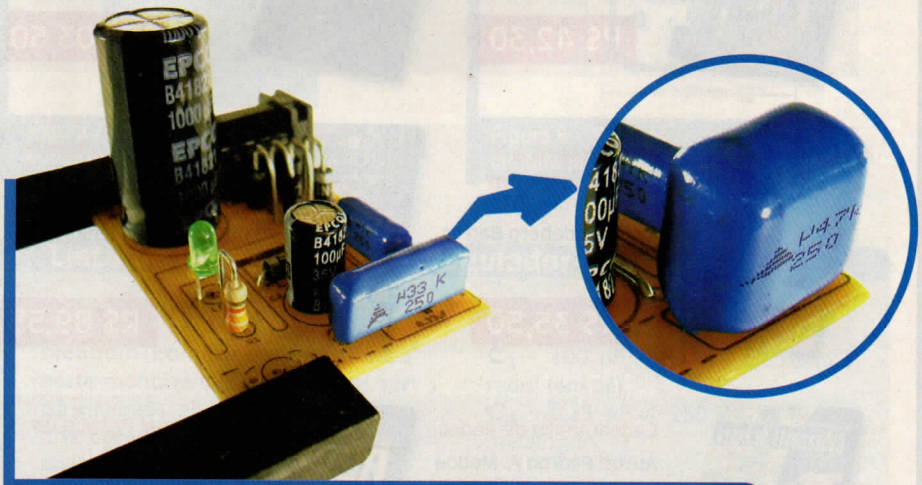


Figura 9 -Detalhe da montagem do capacitor C_4 que pode ter dois tamanhos

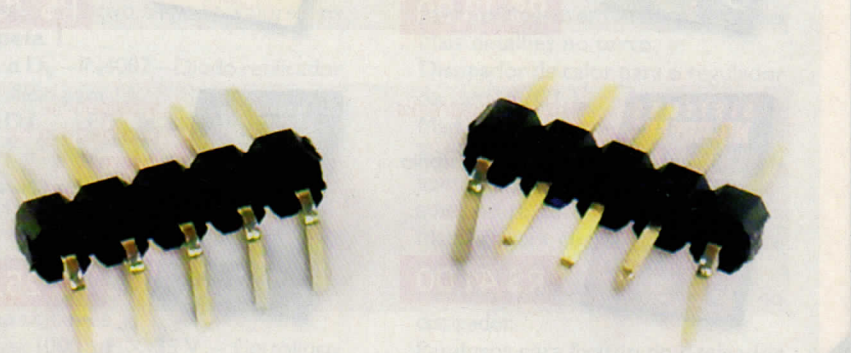
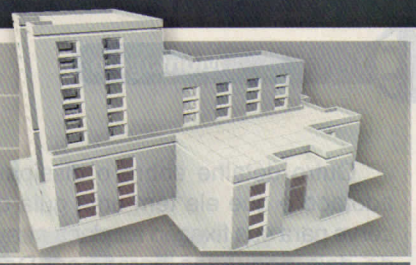


Figura 10 – Preparação dos terminais. O do lado esquerdo é o terminal original, enquanto o da direita é o modificado

Loja Virtual

www.sabermarketing.com.br



Multímetro Digital Modelo: ET-2082B

Instrumento digital portátil, com fusível de auto restauração, medida de indutância, holster protetor, LCD de 3 ½ dígitos com iluminação de fundo, de acordo com a categoria II de segurança, congelamento de pico, desligamento automático e mudança de faixa manual.



R$ 179,00

Capacímetro Modelo: MC-I52

Instrumento digital portátil, com holster, LCD de 3 1/2 dígitos, precisão básica de 0.5%, entrada protegida por fusível, que realiza medida de capacitância de 0.1pF a 20000uF.



R$ 119,90

SUEKIT - KP-I

Contém:
Perfurador, punção de 0,8, 1, 1,5 mm, extrator de 0,8 e 1,5 mm, matriz com 3 furos, placa de fenolite e manual.

R$ 25,00



KIT - CKI0

Estojo de madeira com placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro,vasilhame para corrosão, suporte para placa.



R$ 45,00



Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

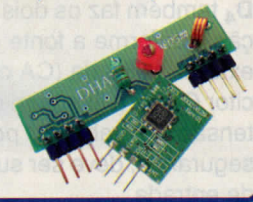
PL-551M: 2 barramentos, 550 pontos.....**R$ 21,70**
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.....**R$ 24,70**
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos.....**R$ 43,80**
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos.....**R$ 69,80**

R$ 69,80

Modulos híbridos de RF

Ideal para links de dados de baixas velocidades, controle remoto de portões, alarmes, automatismos, telemetria, áreas de segurança, etc.
Faixa: 433 MHz

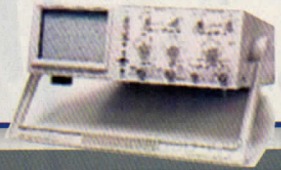
Transmissor - R$ 21,50
Receptor - R$ 15,50



Osciloscópio Analógico Modelo: MO-I225

Instrumento analógico de bancada, com resposta em freqüência de 20MHz, dois canais, duplo traço, CRT de 6 polegadas e alta tensão de aceleração de 2kV, sensibilidade de 1mV/DIV a 10V/DIV, varredura de 20ns/DIV a 0.2s/DIV, circuito separador de sincronismo de TV e máxima tensão de entrada de 400V (DC + Pico AC).

R$ 1.600,60



Mini caixa de redução

Para movimentar antenas internas, cortinas, robôs e objetos leves em geral.Alimentação 6 V, 35 rpm (sem carga), torque de 1,2 kgf.cm e potência de 1,8 W



R$ 56,00

+ de 260 livros técnicos Kits - Produtos - Revistas

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br ou fone (11) 6195-5330

Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse www.sabermarketing.com.br
*O frete não esta incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

Outro detalhe sobre o dissipador adotado é que ele tem uma guia que serve para sua fixação na placa através de dois pequenos parafusos. Desta forma, o conjunto fica mais robusto, permitindo inclusive que o módulo seja retirado da matriz de contatos puxado pelo dissipador.

Se for utilizar um parafuso para sua fixação, verifique se a cabeça do parafuso não está encostando em alguma trilha.

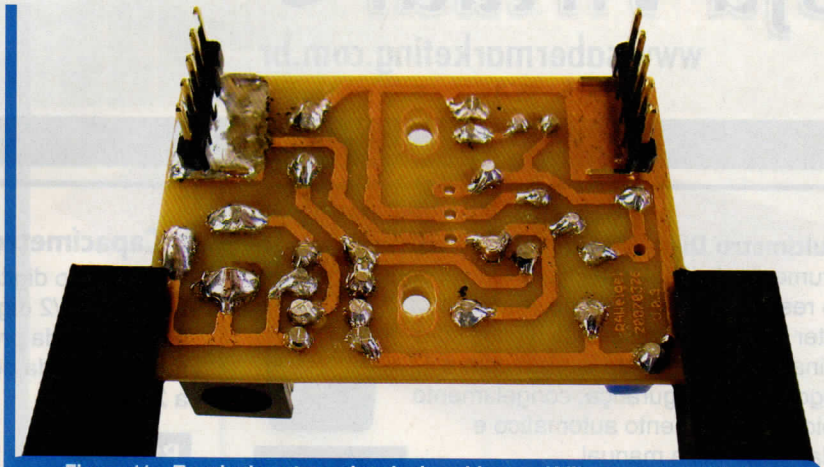


Figura 11 – Terminais antes e depois da soldagem. Utilize uma quantidade "generosa" de solda, tomando cuidado para não aquecer demais a placa

Regulador ajustável

O projeto do regulador ajustável segue as mesmas características do regulador fixo, porém neste caso é utilizado o regulador LM317, onde podemos ver algumas de suas características na **tabela 2** e a identificação dos terminais na **figura 14**.

O circuito exibido na **figura 15** também é baseado no *Datasheet* do componente, onde temos uma maior estabilidade e proteção com a inclusão de alguns poucos componentes.

Da mesma forma que o projeto anterior, a fonte externa é conectada ao circuito por meio do conector **CN_1** e a ponte de diodos formada por **D_1** a **D_4** também faz os dois tipos de operação, conforme a fonte de alimentação externa utilizada (CA ou CC). O capacitor **C_1** faz a filtragem da fonte e a sua tensão de trabalho, por questões de segurança, deve ser superior a tensão de entrada.

Os capacitores **C_2**, **C_3** e **C_4** proporcionam uma melhor estabilidade ao circuito enquanto que os diodos **D_5** e **D_6** fazem a proteção do regulador.

O ajuste de tensão é feito pelo divisor formado por **R_2** e **TP_1**.

Quando o terminal de referência do regulador estiver em 0 V (zero volt), teremos na saída do CI 1,25 V, que é a tensão de referência interna.

A máxima tensão pode ser calculada empregando-se a seguinte formula:

$$\text{Saída} = 1{,}25\,V\,(1 + TP_1 / R_2) + I_{adj}\,TP_1$$

Como o valor de I_{adj} TP_1 (corrente de **TP_1**) é muito pequeno (cerca de 100 µA) podemos desprezá-lo para facilitar os cálculos.

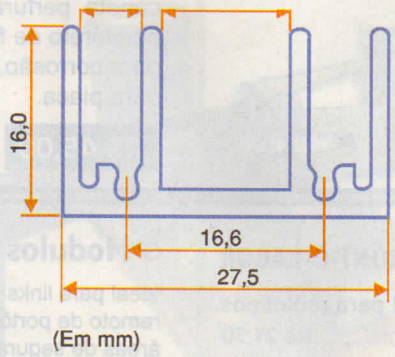


Figura 12 – Perfil do dissipador de calor adotado no projeto. A altura é de 3 cm. As medidas estão em milímetros

Desta forma, podemos calcular a máxima tensão de saída usando os valores comerciais para **R_2** (220 Ω) e **TP_1** (4,7 kΩ);

$$\text{Saída} = 1{,}25\,(1 + 4700 / 220) = 27{,}97\,V$$

Lembrando que este valor depende da tolerância dos componentes empregados e da tensão da fonte externa, que deve ser de pelo menos 30 V.

Na **figura 16** temos uma sugestão para a placa de circuito impresso, enquanto que a **figura 17** ilustra a disposição dos componentes na placa.



Figura 13 – Opções de montagem do dissipador de calor



AMBIENTES



OBJETOS



PRODUTOS



PERSONAGENS

WEB SITES
MODELOS 3D
CD-ROM
FOLDERS

CRICKETDESIGN.COM.BR
TEL: (11) 2296-5598

CRICKET DESIGN

Modelo	Mínima Tensão de Entrada	Máxima Tensão de Entrada	Tensão na saída	Corrente máxima
LM 317	3 V	37 V	1,25 a 35 V	1,5 A

Tabela 2 - Características do regulador LM317. Estes valores podem variar entre os diversos fabricantes

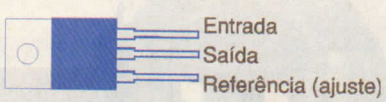


Figura 14 - Identificação dos terminais do regulador LM317, para o encapsulamento TO-220

Montagem

Siga as mesmas recomendações do projeto do regulador fixo, tanto para a soldagem dos terminais (barra de pinos) quanto para a colocação do dissipador de calor.

Fique atento aos componentes que são montados na vertical e aos que estão entre as aletas do dissipador.

Testes dos reguladores

Os testes para ambos os circuitos são bastante simples e basicamente resumem-se a conectar a fonte de alimentação externa no conector **CN_1**, verificar se o LED acende e medir a tensão na saída do módulo, como mostra a **figura 18**.

No caso do regulador fixo, basta verificar se a tensão está dentro dos valores de acordo com o regulador utilizado e no regulador ajustável, variando o *trimpot* **TP_1**, devemos encontrar uma tensão de no mínimo 1,25 V, e no máximo uma tensão perto do valor da fonte de alimentação externa, limitada em 27,94V .

Lembre-se que a corrente máxima dos reguladores é de cerca de 1 a 1,5 A, dependendo do fabricante e que a corrente final também é determinada pela fonte de alimentação externa. Não adianta utilizar uma pequena fonte de 100 mA pensando que é possível alimentar um circuito que consuma 1 A.

Pela simplicidade de ambos os circuitos será pouco provável que não vá funcionar de primeira, porém se algo der errado, desligue a fonte externa e verifique com atenção toda a montagem, em busca de um componente invertido ou alguma trilha em curto.

Caso esteja tudo correto, com o circuito alimentado, meça a tensão que chega na entrada do regulador. Neste ponto devemos encontrar um valor próximo ao da fonte de alimentação externa. Se existir tensão neste ponto e nada na sua saída, provavelmente o regulador está danificado.

Verifique também a fonte de alimentação externa.

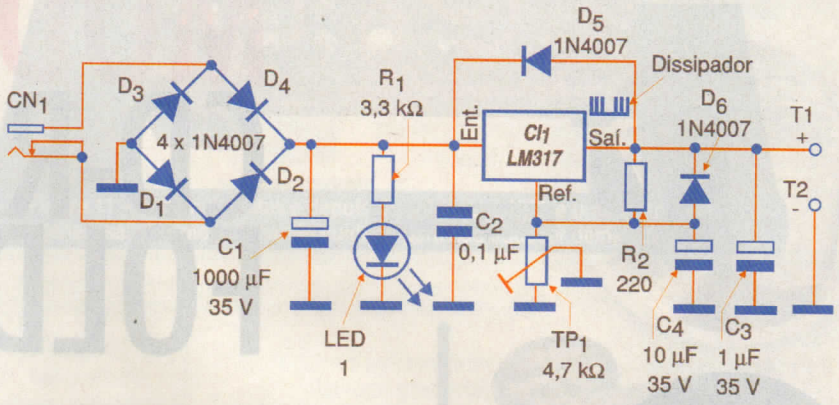


Figura 15 - Circuito do regulador ajustável

Lista de materiais para o regulador ajustável

Nenhum componente é critico nesta montagem, porém devem ser observadas a dimensões físicas, principalmente dos capacitores e do trimpot, para que caibam na placa.

Semicondutores
CI_1 – LM317 – Regulador de tensão.
D_1 a D_6 – IN4007 – Diodo retificador de silício para 1A.
LED_1 – LED de 3 mm (qualquer cor).

Resistores de 1/8 W, 5%
R_1 – 3,3 kΩ (laranja, laranja, vermelho).
R_2 – 220 Ω (vermelho, vermelho, marrom).
TP_1 –4,7 kΩ – trimpot vertical de 10 mm.

Capacitores
C_1 –1000 µF X 35 V – Eletrolítico radial (em pé).
C_2 – 0,1 µF X 250 V – Eletrolítico radial (em pé).
C_3 – 1 µF X 35 V – Eletrolítico radial (em pé).
C_4 – 10 µF X 35 V – Poliéster metalizado.

Diversos
2 Barras de 5 pinos de 90°.Veja mais detalhes no texto.
Conector fêmea do tipo "*Power Jack*" para montagem em circuito impresso. Mais detalhes no texto.
Dissipador de calor para o regulador de tensão (**CI_1**). Mais detalhes no texto.
Fonte de alimentação externa ou apenas um transformador. Mais detalhes no texto.
Material para confecção da placa de circuito impresso.
Parafuso para fixação do regulador no dissipador.
Parafusos para fixação do dissipador na placa.

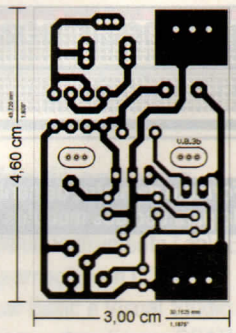


Figura 16 - Sugestão para a placa de circuito impresso do regulador ajustável.

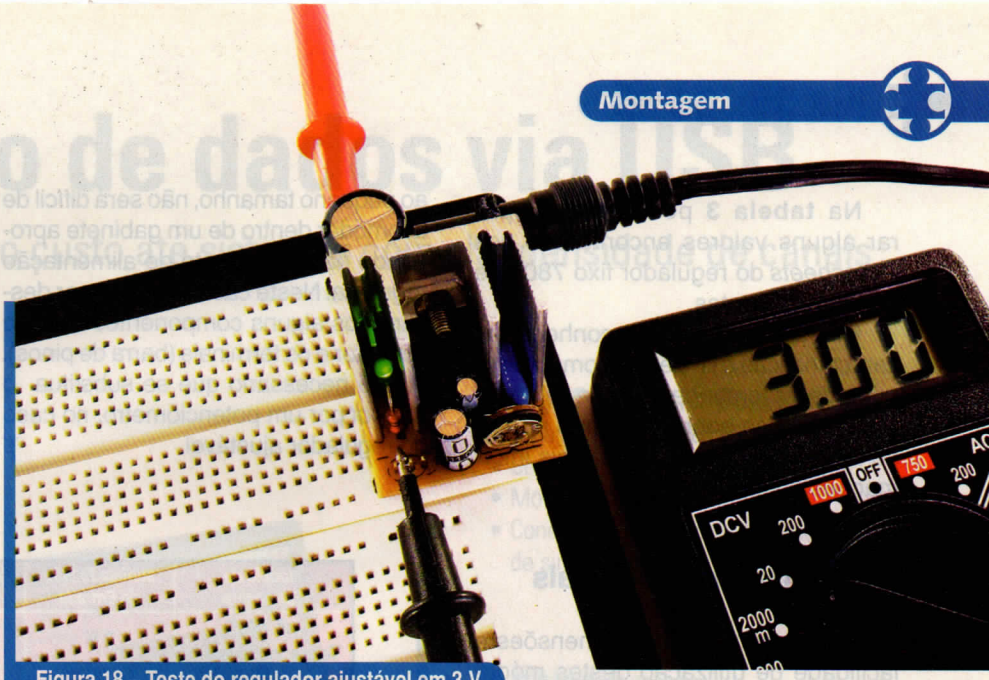


Figura 18 – Teste do regulador ajustável em 3 V

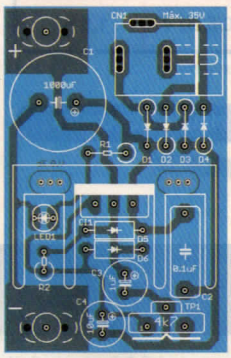


Figura 17 - Disposição dos componentes na placa.

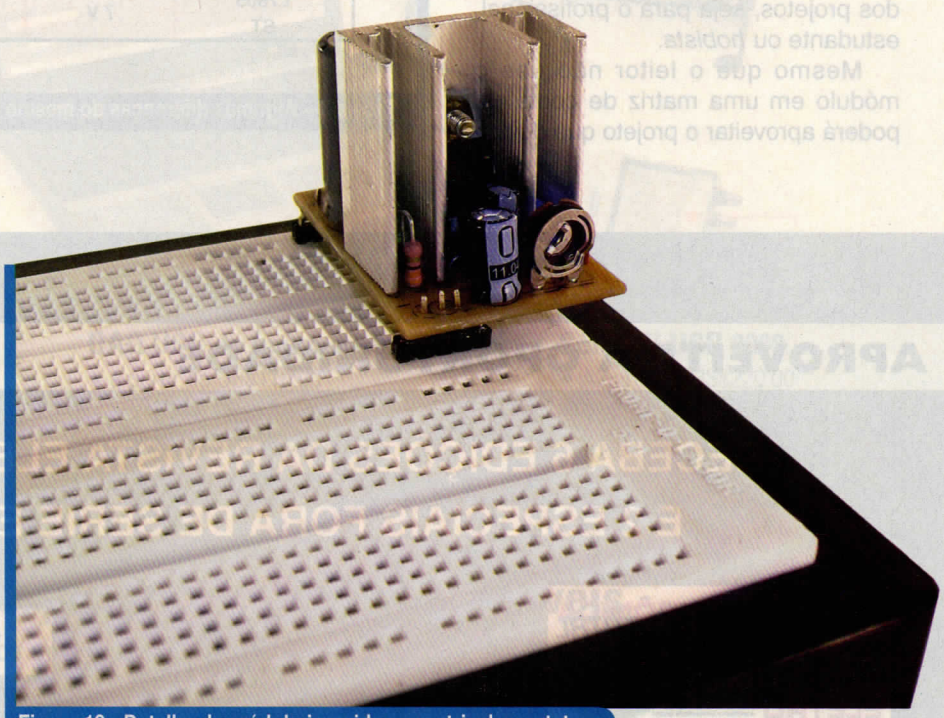


Figura 19 - Detalhe do módulo inserido na matriz de contatos

Utilização prática

Após os testes podemos usar os módulos reguladores. A sua utilização é bastante simples, como ilustra a **figura 19**, onde é inserido o módulo, geralmente na última posição (à direita) da matriz de contatos e assim teremos na linha horizontal superior a tensão regulada positiva e na linha inferior teremos 0 V ou "terra".

Outros tipos de matrizes de contatos

Atualmente podemos encontrar uma grande variedade de matrizes de contato no mercado. A maioria segue o padrão apresentado na **figura 20**, onde todos os conjuntos 5 contatos da linha horizontal superior são interligados, formando assim um barramento empregado para alimentação positiva, enquanto que o inferior é usado para a linha de 0 V (terra).

O módulo descrito neste artigo foi dimensionado para uso nas matrizes de contatos com as mesmas dimensões do modelo *Pront-o-Labor*, disponível para venda na Saber Marketing **(www.sabermarketing.com.br)**

Caso o leitor disponha de um modelo com características ou dimensões diferentes, deverá prever os devidos ajustes no momento da soldagem dos terminais ou modificações no *layout* da placa.

Fabricantes dos reguladores

Existem também diversos fabricantes para este componente e é compreensível que haja algumas diferenças técnicas entre eles.

Na **tabela 3** podemos comparar alguns valores encontrados nos *Datasheets* do regulador fixo 7805 de alguns fabricantes.

Por isto, para melhor conhecer as características e limites do componente utilizado, recomendamos que seja feita uma pesquisa sobre o mesmo no *site* do fabricante em busca de mais informações sobre o componente.

Considerações finais

Devido às pequenas dimensões e facilidade de utilização destes módulos, acreditamos que seja uma boa ferramenta de auxílio para o desenvolvimento ou montagem dos mais variados projetos, seja para o profissional, estudante ou *hobista*.

Mesmo que o leitor não use o módulo em uma matriz de contatos, poderá aproveitar o projeto que devido ao pequeno tamanho, não será difícil de acomodar dentro de um gabinete apropriado para uma fonte de alimentação regulada. Neste caso, poderão ser descartados alguns componentes como o conector e os terminais (barra de pinos). Mas é necessário que se substitua o *trimpot* por um potenciômetro, no caso do regulador ajustável.

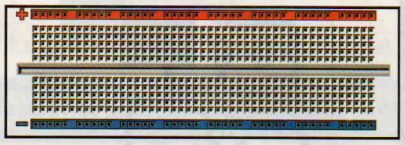


Figura 20 - Formato da matriz de contatos recomendado para uso dos módulos

Modelo de Fabricante	Mínima Tensão de Entrada	Máxima Tensão de Entrada	Faixa de na saída	Corrente máxima
µA 7805 Texas Instruments	7 V	25 V	4,75/5,25 V	1,5 A
LM 7805 Fairchild	7 V	35 V	4,75/5,25 V	1 A
LM 7805 National	7,5 V	35 V	4,75/5,25 V	1 A
L7805 ST	7 V	35 V	4,80/5,20 V	1,5 A

Tabela 3 – Algumas diferenças do mesmo componente entre alguns fabricantes

APROVEITE A OPORTUNIDADE

RECEBA 6 EDIÇÕES DA REVISTA ELETRÔNICA TOTAL
E 2 ESPECIAIS FORA DE SÉRIE EM SUA CASA



10 % DE DESCONTO

Ao fazer uma assinatura da Revista Eletrônica Total, você tem a certeza de que receberá em sua casa uma das melhores publicações da área de eletrônica, com projetos e dicas importantes para técnicos e hobistas, em 6 edições bimestrais com projetos atuais e didáticos de profissionais do mercado eletrônico e mais 2 edições especiais Fora de Série, com projetos e fichas de service dos próprios leitores.

Assine já
(11) 6195-5335
www.editorasaber.com.br

Aquisição de dados via USB

Desde dispositivos de baixo custo até sistemas com alta densidade de canais

Opções de software
- Desenvolvimento gráfico com National Instruments LabVIEW
- Programação em C, C++, Visual Basic e Visual Studio .NET
- Software data logger GRATUITO e fácil de usar

Novo! Sistema NI CompactDAQ
- A partir de US$1,100.00
- Sensores, E/S digitais e analógicas
- Módulos com "troca a quente"
- Conectividade e condicionamento de sinais integrado



Novo! Placas Série M USB
- Entradas analógicas de até 16 bits e 1MS/s
- E/S digitais de 1 MHz
- a partir de US$550.00

DAQ USB de baixo custo
- a partir de US$110.00
- E/S analógicas e digitais
- Alimentação pela porta USB

Série NI USB 9000
- A partir de US$220.00
- Sensores, E/S analógicas e digitais
- Conectividade e condicionamento de sinais integrado

Os dispositivos de aquisição de dados mais confiáveis

- Mais de 6 milhões de canais vendidos em 2005
- 25000 empresas em 95 países utilizam as ferramentas da National Instruments
- Mais de 50 dispositivos e módulos de aquisição de dados via USB
- Comprometimento com o meio ambiente através de hardware compatível com a norma RoHS
- Suporte e serviços locais com engenheiros altamente qualificados

Escolha um dispositivo ou um sistema USB para aquisição de dados em sua aplicação acessando **ni.com/usb**.

(11) 3262 3599

National Instruments Brasil
ni.com/brasil • ni.brasil@ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS™

© 2007 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com, e NI CompactDAQ são marcas registradas da National Instruments. Os outros nomes dos produtos e das empresas mencionadas são marcas registradas e nomes comerciais das respectivas empresas. 8598-301-181

MICROCHIP







Baixo Custo

MCP1727/1827
LDOs de Baixo Consumo e Alta Corrente



A Microchip expande a sua linha de reguladores Lineares (LDOs) com os itens MCP1727 e MCP1827. Estes por sua vez fornecem uma alta demanda de corrente, baixo consumo, tensões de saída de até 0.8v e grande precisão em encapsulamentos reduzidos do tipo D2PAK e SOIC, ideais para soluções com PCB reduzido nas mais diversas aplicações.

Características:

- *Output Current* de até 1.5A;
- Saídas de Tensão Fixas e Ajustáveis de até 0.8V;
- Baixo *Dropout*: 330mV em 1.5A;
- Baixo Consumo: 140uA (typ);
- Tolerância de Saída em 0,4%;
- Tensão de Saída estável com um simples Capacitor Cerâmico de 1uF;
- Ultra-Baixo Consumo em *Shutdown*: 0.1uA;
- Proteções de Sobre-Corrente e Temperatura;
- Packages: D2PAK (MCP1827), SOIC-8 e DFN.

Maiores informações no link: www.microchip.com/analog

Nova ferramenta de seleção da Microchip - MAPS

Dúvidas na seleção de componentes? Facilite esta questão com a **novo Microchip Advanced Product Selector.** Ferramenta de seleção de componentes da Microchip totalmente **GRÁTIS** disponível na web para a escolha de MCUs de 8/16bits, Analógicos e Memórias com atualizações e vasta documentação de suporte para toda a linha Microchip. **Facilite o seu desenvolvimento com o novo MAPS.**



Maiores informações : www.microchip.com/maps

New and Improved www.microchip.com

Representante Exclusivo

aea Artimar Since 1962

Fone (55) 11 3231-0277
Fax (55) 11 3255-0511
microchip@artimar.com.br

Consulte nossa Rede de Distribuidores Autorizados:

BA BEVIAN

Fone (11) 3437 7443
Fax (11) 3437 7443
bevian@bevian.com.br

INTERTEK

Fone (11) 3186-2922
Fax (11) 3186-2924
microchip@intertek.com.br

Farnell Newark

Fone (11) 4066-9400
Fax (11) 4066-9410
vendas@farnell-newarkinone.com

The Microchip name and logo, PIC and PICmicro are registered trademarks and Microchip are trademarks of Microchip Technology Inc. in the U.S.A. and other countries. All other trademarks are property of their respective owners. ©2007 Microchip Technology Inc. All rights reserved