www.eletronicatotal.com.br

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 110 - Set-Out/05
Europa € 4,30 Brasil **R$ 10,50**

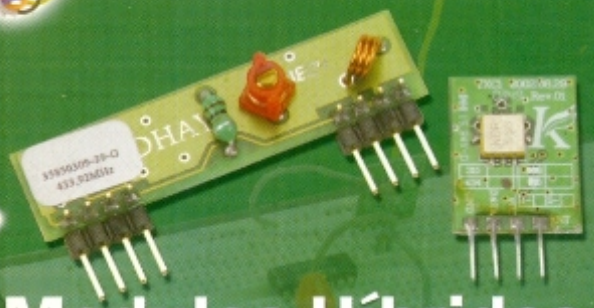


Controle de Acesso com Smart Cards
Utilizando Microcontrolador PIC

Construa um
Galvanômetro Experimental
e circuitos para calibrá-lo



Curso de Instrumentação



Modulos Híbridos
Circuito de teste
e desenvolvimento

Freqüencímetro
digital para PIC





Manutenção
O Que é Preciso Saber
Sobre Alimentação
de Monitores

ISSN 0103-4960

ATENÇÃO CRIATIVOS DE TODO BRASIL!

Já estão abertas as inscrições para a 4ª Feira Brasileira de Ciências e Engenharia!

criatividade e inovação 4

FEBRACE

feira brasileira de ciências e engenharia



* Envio de Projetos
até 19 de novembro de 2005

Mostra de Projetos Finalistas
21 a 23 de março de 2006
Campus da Universidade de
São Paulo - USP

Para participar, basta ser estudante da 8ª série do Ensino Fundamental, do Ensino Médio ou do Ensino Técnico, criar um projeto científico ou tecnológico, e enviá-lo até **19 de novembro de 2005.**

Milhares de estudantes já mostraram que com criatividade se vai longe!!

Você ainda tem a chance de representar o Brasil na **INTEL International Science and Engineering Fair** nos EUA.

Acesse já o nosso site
www.lsi.usp.br/febrace para mais informações e participe!



e-mail febrace@lsi.usp.br
T. (11) 3091 5430

ORGANIZAÇÃO / REALIZAÇÃO

Universidade de São Paulo
Escola Politécnica

USP

www.lsi.usp.br/febrace

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 Henrique Correia
Marcio José Soares
Newton C. Braga

Auxiliar de Redação
Claudia Tozetto

Estagiária de Produção
Yassari Gonçalo

Designers
Diego Moreno Gomes, Diogo Shiraiwa
Jonas Ribeiro Alves, Renato Paiotti

Fotografia
Bruno Terena

PUBLICIDADE
André Zanferrari, Angela Gonçalves
Carla de Castro Assis, Ricardo Nunes Souza

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

Colaboradores
André Luís Marques Marcato
Edmur Canzian, Felippo Valiante Filho
Josenir Silvério da Silva
Leandro de Mattos Braga
Raimundo Alencar de Souza

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

EDITORIAL

A partir desta edição, estarei participando da coordenação desta revista. Essa mudança deve-se, em grande parte, ao trabalho que vem sendo realizado na revista Mecatrônica Fácil. Apesar das duas serem dirigidas a públicos diferentes, ambas trazem diversos projetos práticos, de diferentes níveis de dificuldade, para que a revista possa atender tanto quem está começando estudar eletrônica, como quem já possui muita experiência. Neste último grupo estão, por exemplo, os técnicos e profissionais de manutenção e service, para os quais traremos informações valiosas para os diversos tipos de equipamentos eletrônicos.

E já começamos com a estréia de quatro novos colaboradores. O Josenir, com seu projeto "Ping Pong Microcontrolado traz uma forma intressante de utilizar o PIC. O Raimundo participará com artigos na área de manutenção de equipamentos de informática, principalmente de monitores que é sua especialidade.

Já o Leandro, que é professor do Colégio Técnico Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora e o André Luís, professor do Curso de Mestrado e Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Juiz de Fora elaboraram um projeto muito interessante sobre controle de acesso. A revista já publicou anteriormente outros artigos sobre esse tema. O diferencial deste, porém, é a utilização do Smart Card.

E para que tenhamos certeza de que essa revista seja realmente útil, é muito importante a sua participação. Envie-nos suas dúvidas, sugestões e comentários para que possamos adequar cada vez mais a revista aos interesses dos nossos leitores.

Paulo Gomes dos Santos

ÍNDICE

Microcontrolador
Comunicação Microwire.....2
Conectando um microcontrolador à porta USB.....30
Freqüencímetro digital para PIC.....44

Casa inteligente
Controle de acesso com Smart Cards utilizando microcontrolador PIC.....10

Inglês Instrumental
Pronome usado como sujeito ou objeto de um verbo.....19

Manutenção
O que é preciso saber sobre alimentação de monitores.....21

Como Funciona
O que são Smart Cards?.....26

Montagem
Alarme de geladeira.....34
Ping-Pong microcontrolado.....54
Galvanômetro experimental.....61

Instrumentação
Curso de instrumentação - Lição 8 - Observação de formas de onda.....36
Os instrumentos da oficina.....43

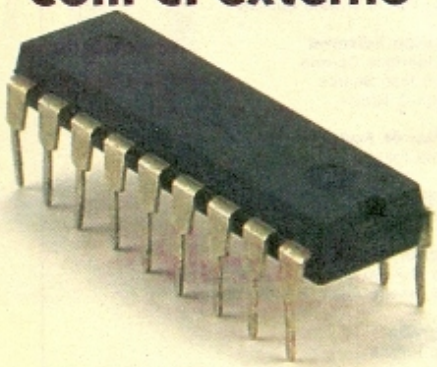
Componentes
Módulos híbridos.....58

Seções
Seção do leitor.....17
Práticas de Service.....40

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.

COMUNICAÇÃO MICROWIRE
COM O MICROCONTROLADOR PIC UTILIZANDO A LINGUAGEM C
Como realizar "Medidas Analógicas" com CI externo



Os leitores habituados com os microcontroladores PIC sabem que muitos modelos, hoje em dia, possuem um conversor analógico digital (ADC) interno. Porém alguns modelos considerados "simples", mas presentes em muitas aplicações, não possuem este recurso. Neste artigo será demonstrado como é fácil aplicar um CI externo com função ADC a um microcontrolador PIC16F628 Microchip, muito difundido e bastante utilizado por nossos leitores, além do funcionamento e uso do protocolo Microwire.

Márcio José Soares

A COMUNICAÇÃO MICROWIRE

A comunicação NSC Microwire foi definida pela National Semiconductor. O protocolo Microwire foi extraído de um outro protocolo, o SPI (*Serial Peripheral Interface*). Ambos os protocolos são seriais síncronos, ou seja, além das linhas de dados na comunicação, tem-se uma linha de "*clock*" para sincronizá-la. Veja a **figura 1**.

O protocolo Microwire permite a comunicação "*full-duplex*" (bilateral) com apenas três "fios". Estes três "fios" são definidos como:

SO – *Serial Out* – saída de dados
SI – *Serial In* – entrada de dados
SK – *Serial Clock* – "*clock*" de sincronismo

Além da comunicação "*full-duplex*", também é possível, com este protocolo, implementar uma pequena rede tipo ***Single Master – Multiple Slaves*** (um mestre – vários escravos).

Esta rede serve apenas para a integração de periféricos (dispositivos escravos) em uma placa ou entre mais placas de um determinado projeto. A distância máxima empregada entre o "Mestre" e o "Escravo" não deve ser maior que 50 cm, para evitar perdas. O número de "fios", ou pinos de I/O de um microcontrolador, necessários para a montagem da rede é calculada com a seguinte fórmula:

W= (3+n)

onde,

W→"wires" (fios ou pinos de I/O)

n→ número de escravos aplicados na rede

Para compreender melhor as ligações referentes a esta rede, observe a **figura 2**.

Repare que agora, acrescentou-se mais um "pino" de controle aos três já existentes. O pino "*CS*" (*Chip Select*) permite selecionar

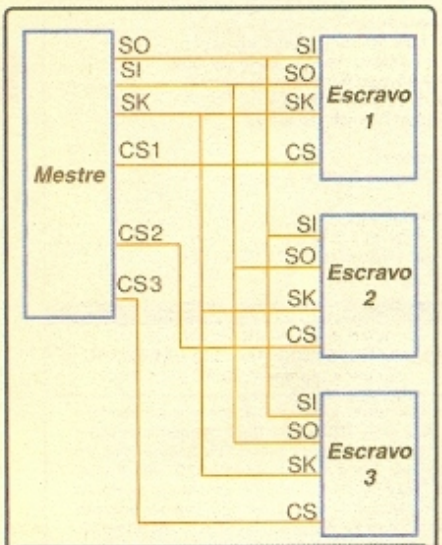


Figura 2 - Rede "*Single Master – Multiple Slaves*".

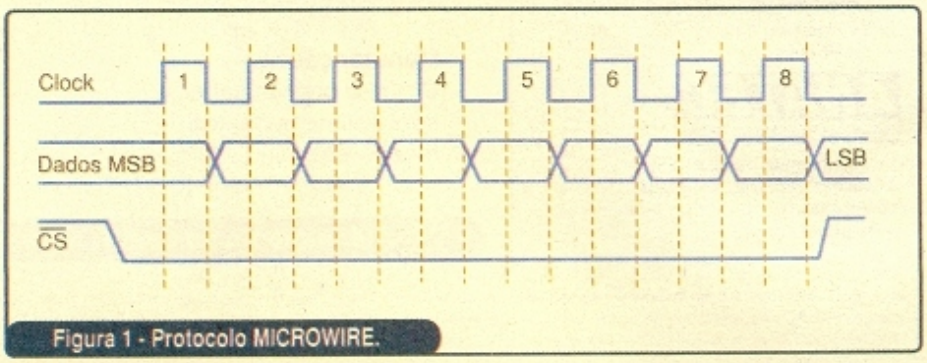


Figura 1 - Protocolo MICROWIRE.

com qual "escravo" o "mestre" irá se comunicar. Um outro detalhe sobre uma rede Microwire diz respeito ao "*clock*" de sincronismo. Este deve ser gerado pelo elemento "mestre" presente na rede, para garantir um maior controle.

A velocidade de comunicação no protocolo Microwire está intimamente ligada ao "clock" de sincronismo, e este geralmente tem seu valor máximo fixado próximo a 400 kHz, dependendo do dispositivo "escravo".

Calculando o período para esta freqüência obtemos 2,5 x 10^{-6} segundos (2,5 µs).

Observando a **figura 1**, pode-se notar que são precisos 8 pulsos de "*clock*" para enviar ou receber um *byte* completo. Considerando o "*clock*" de 400 kHz, tem-se uma velocidade de 400 Kbps (bits por segundo) ou 50 KBps (Bytes por segundo). Se a aplicação não requerer altas taxas de velocidade no tráfego de dados, a velocidade é muito boa.

Apenas para efeito de comparação, a Internet hoje utiliza *modems* que permitem conexões de até 115 Kbps para conexões tipo "*discadas*" (feitas diretamente sobre a linha telefônica) e até 4Mbps médios para conexões do tipo ADSL, também conhecidas como *banda larga*, dependendo da operadora, região e também do contrato de serviços fechado pelo usuário junto a essa.

Obs.: A maioria das redes ADSL tipo "home" (conexão banda larga doméstica) trabalha com velocidades da ordem de 350 Kbps.

No exemplo a ser demonstrado neste artigo, foi utilizado um "clock" de 10 x 10^{-6} segundos (10 µs). Este período é mais que adequado à maioria dos periféricos Microwire encontrados atualmente no mercado. A velocidade obtida será então da ordem de 100 Kbps ou 12,5 KBps.

Além da National Semiconductor, a comunicação Microwire é empregada por empresas como a Microchip e Fairchild, em suas memórias seriais.

O CI ADC0831

Como descrito anteriormente, existem muitos tipos de periféricos disponíveis hoje no mercado que fazem uso da comunicação Microwire. Também lembramos que o protocolo foi desenvolvido visando à comunicação entre um dispositivo "mestre" e "escravos". Geralmente o dispositivo "escravo" irá suprir alguma "falta" no elemento "mestre", ou seja, as características e especificações do elemento "escravo" se fundem às do elemento "mestre", ampliando assim os recursos deste.

Sendo assim, pode-se discutir o que hoje é considerado um ponto muito importante: a interface entre os microcontroladores e o "mundo externo". Se considerarmos que o "mundo externo" é analógico, um elemento muito importante para todo microcontrolador é sem dúvida alguma o conversor analógico/digital (AD). Porém, o que fazer quando o microcontrolador que se tem a mão, não possui este dispositivo internamente? Pode-se trocá-lo por um outro que o tenha ou então ligar um "escravo" a ele que possua as características desejadas, mas que faltam ao "mestre". Dessa forma, que tal tratar um pouco sobre um dispositivo que agregue em suas "características" o que precisamos:

- Conversor AD;
- Protocolo de comunicação Microwire.

No mercado especializado existem algumas soluções. Uma delas é o conversor analógico digital AD0831, da National Semiconductor. Este componente permite "converter" uma tensão analógica aplicada a sua entrada em um "valor" binário correspondente, a ser entregue em sua saída com o uso do protocolo Microwire.

Na **figura 3** o leitor tem a disposição dos pinos do ADC0831 (encapsulamento DIP). Suas principais características são:

- Um canal AD (entrada);
- Resolução: 8 bits (0 - FFH);
- Erro de +/- ½ LSB e +1 LSB;

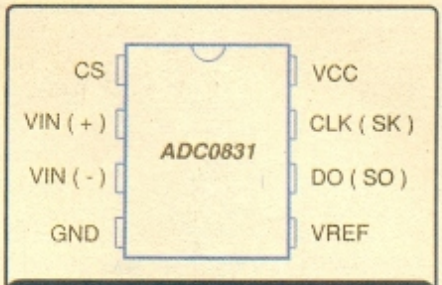


Figura 3 - Disposição dos pinos do ADC0831.

- Alimentação: 5 VDC;
- Consumo de 3 mA em 5 VDC;
- Tempo de conversão: 32 µs;
- Comunicação Microwire;
- Fácil integração com microcontroladores;
- Possibilidade de operação "*stand alone*";
- Referência proporcional ou com 5 VDC;
- Não requer ajustes externos para "zero" ou "escala máxima";
- Pinos de I/O compatíveis com a lógica TTL.

Os interessados em conhecer um pouco mais sobre as possibilidades deste componente, devem consultar seu "*datasheet*" encontrado gratuitamente na Internet (http://www.national.com/pf/AD/ADC0831.html).

Obs.: A National Semiconductor disponibiliza uma linha bastante interessante de ADCs. A versão ADC0838, por exemplo, tem as mesmas características do ADC0831, porém com 8 entradas ADs disponíveis no mesmo CI. Uma pesquisa no site da empresa poderá trazer muitas informações interessantes sobre outros ADCs.

O CIRCUITO

Na **figura 4** mostramos um circuito elétrico para testes. A proposta deste é a seguinte:

O ADC0831 (CI_2) realizará a leitura de uma tensão com variação de 0 a 5 VDC através da sua entrada analógica e a entregará ao microcontrolador PIC16F628 (CI_1) por uma pequena

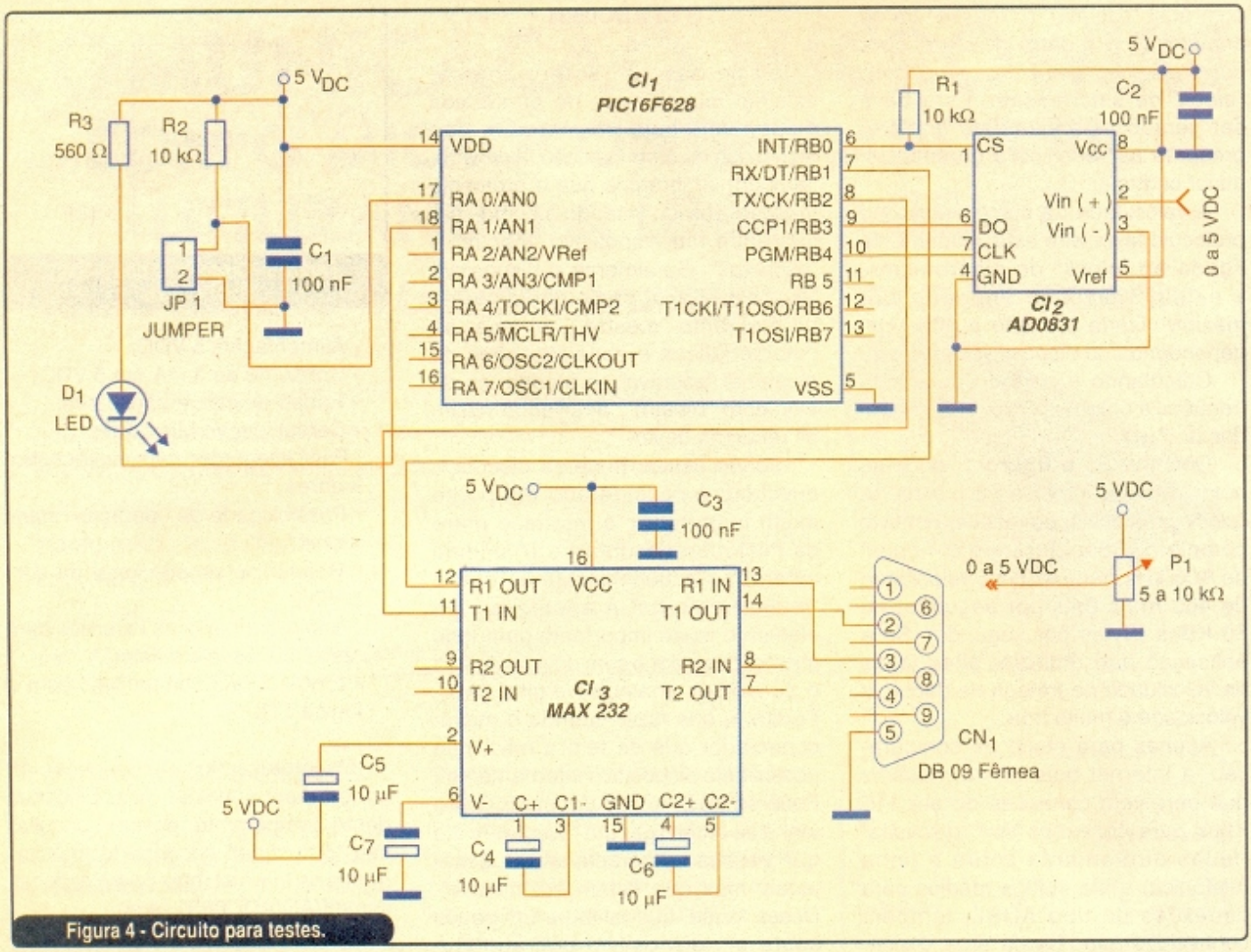


Figura 4 - Circuito para testes.

rede Microwire. Este por sua vez, remeterá esta informação a um PC qualquer, através da porta RS-232 (USART). A "remessa" de dados é feita a cada dois segundos.

Uma outra possibilidade, disponível no circuito, é a troca do formato dos dados a serem remetidos. Estão previstos dois formatos básicos:

- *byte* obtido diretamente no ADC0831, de 0 a 255 decimal (0 a FFH);
- valor convertido para escala 0-5VDC.

Esta seleção é feita através do *jumper* JP_1. Com JP_1 aberto o dado enviado será previamente convertido entre 0 e 5 VDC. Já se JP_1 estiver fechado, o dado a ser enviado será exatamente o obtido do ADC0831 (*byte* com valor entre 0 e FFH). Desta forma, o circuito apresenta-se de maneira bastante didática.

O circuito contém basicamente três CIs: CI_1, CI_2 e CI_3. CI_1 é o microcontrolador PIC16F628 da Microchip que trabalhará como o "mestre" da rede MICROWIRE. CI_2 é o ADC0831 National Semiconductor, já apresentado neste artigo.

CI_3 já foi utilizado em muitos outros projetos apresentados na Revista Eletrônica Total. Trata-se do "drive" MAX232 para comunicação RS-232. Este CI permite compatibilizar os níveis de tensão TTL das I/Os do microcontrolador com os níveis de tensão presentes na porta RS-232 de um PC (geralmente da ordem de +/- 12 VDC).

A função do CI_1 é gerar o "*clock*" necessário para comunicação e colher o "*byte*" do resultado da conversão analógico para digital, realizada por CI_2, além de enviar o dado coletado através da porta serial RS-232 (USART).

O LED D_1 pisca em uma freqüência de aproximadamente 1 Hz (1 segundo). R_3 ajusta a tensão sobre D_1 e limita assim a corrente fornecida pelo pino de I/O do microcontrolador, que não deve ser maior que 20 mA. Esta "alegoria" serve apenas para informar o usuário sobre o funcionamento correto de CI_1.

O resistor R_1 tem a função de manter CI_2 no modo "não selecionado". Apenas quando o pino de I/O RB0 de CI_1 vai a nível lógico "0" é que CI_2 será selecionado. Usando este recurso, conforme explicado, o leitor poderá montar uma pequena rede MICROWIRE com mais dispositivos. Como sugestão, um outro ADC poderá ser incluso ou ainda uma pequena memória serial como a 93AA46C Microchip. Tudo dependerá da aplicação desejada pelo leitor.

O *jumper* JP_1 seleciona o tipo

METALTEX

CONECTORES

A CONEXÃO CERTA PARA SUAS NECESSIDADES!

- REDE TELEFONIA: patch panel Cat.5e, keystones, RJ45, testador de continuidade de cabo ...
- TELEFONIA: modulares jacks PCB 90/180°, modulares plugs RJ11/RJ12, line cords, coil cords...
- CHICOTES: conectores mini-latch, DBs solda fio, IDC, conectores de transição, flat cables, latches, centronics...
- PLACA: headers, box-headers, barras de pinos, soquetes CI, PLCC, lineares, DBs para PCB...
- FERRAMENTAS: ferramentas de inserção, alicates, decapadores, pinças, pulseiras ESD...
- RÁDIO FREQÜÊNCIA: conectores BNC, UHF, TNC, N, Mini-UHF, SMA, SMB...
- ÁUDIO & VÍDEO: conectores P10, P2, P3, RCA, mic, cabos de áudio e vídeo...
- INFORMÁTICA: cabos seriais, adaptadores seriais, PS2, IBM, vídeo, USB...
- CATV: divisores, atenuadores, conectores F, adaptadores, baloons, amplificadores de sinal...
- CONECTORES DE POTÊNCIA: Líder mundial neste segmento, Anderson Power.
- CONECTORES CIRCULARES MS: para uso industrial, podem ter até 85 contatos de potência e de sinal no mesmo conector.



São Paulo: (011) 5683-5704

Filiais

BAHIA Tel.: (71) 3356-1287
CAMPINAS Tel.: (19) 3227-9814
GOIÁS Tel.: (62) 3092-1565
MINAS GERAIS Tel.: (31) 3384-9476
PARANÁ Tel.: (41) 3357-3370
RIO DE JANEIRO Tel.: (21) 2208-1335
RIO GRANDE DO SUL Tel.: (51) 3362-3652
SANTA CATARINA Tel.: (47) 433-0374

www.metaltex.com.br

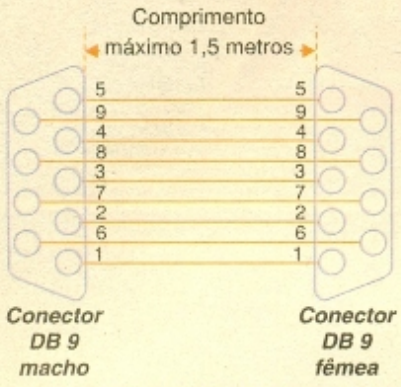




Figura 5 - Cabo de comunicação serial.

de dado, conforme já detalhado. A comunicação entre o microcontrolador e o PC é feita através da porta RS-232. Para isso será necessário montar um cabo, conforme a **figura 5**.

Os capacitores C_1, C_2 e C_3 são capacitores de desacoplamento. Os capacitores C_4 a C_7 auxiliam CI_3 no ajuste de níveis na parte onde o "drive" se comunica com o PC (+/-12VDC). A alimentação do circuito deve ser obtida através de uma fonte com saída regulada em 5 VDC +/-10% e corrente mínima de 300 mA.

A montagem deste circuito deve ser feita em uma matriz de contatos ou mesmo placa padrão, sendo, portanto, necessário algum conhecimento na interpretação de circuitos eletrônicos e no uso da "plataforma" escolhida para a montagem.

O PROGRAMA

Em nosso *site* (http://www.eletronicatotal.com.br) o leitor encontrará disponível gratuitamente um programa montado na Linguagem C (***teste_adc0831.c***) para ser utilizado com o circuito proposto.

Foi usado para a montagem e compilação deste exemplo o compilador PICC CCS (http://www.ccsinfo.com). A empresa CCS fornece uma versão *demo* que poderá ser utilizada pelo leitor em seus testes. Esta versão possui algumas limitações como os tipos de microcontroladores habilitados e também no tamanho máximo do programa a ser compilado, porém é uma boa alternativa para aqueles que desejam "entrar" no mundo da programação com a Linguagem C, mais especificamente dedicada aos microcontroladores PIC Microchip.

O programa foi ricamente comentado para ajudar nosso leitor na sua compreensão. Porém, a seguir, outros dados importantes sobre o seu funcionamento serão passados, descrevendo um pouco mais o uso das funções incluídas no programa.

Na **figura 6** está presente o fluxograma que descreve a operação do programa desenvolvido para o exemplo proposto neste artigo.

O mesmo começa por configurar o microcontrolador: a direção dos pinos (entrada ou saída); o "*Watch Dog Timer*" – relógio "cão de guarda" que evita que o programa se perca e assim que o microcontrolador trave por algum motivo; o "Timer0" – interrupção responsável pela captura dos dados do ADC0831 e o "Timer1" – interrupção responsável pelo "piscar" do LED.

Após a configuração do microcontrolador, o programa ficará preso na função "***main***" (principal). Nesta função apenas a condição de JP_1 é lida e atualizada. Nenhuma outra função é chamada. Todas as outras funções presentes no processo são operadas por meio de interrupções.

A cada 0,08 segundo o "Timer0" provoca uma interrupção na operação do microcontrolador. Neste momento, o mesmo desvia para a

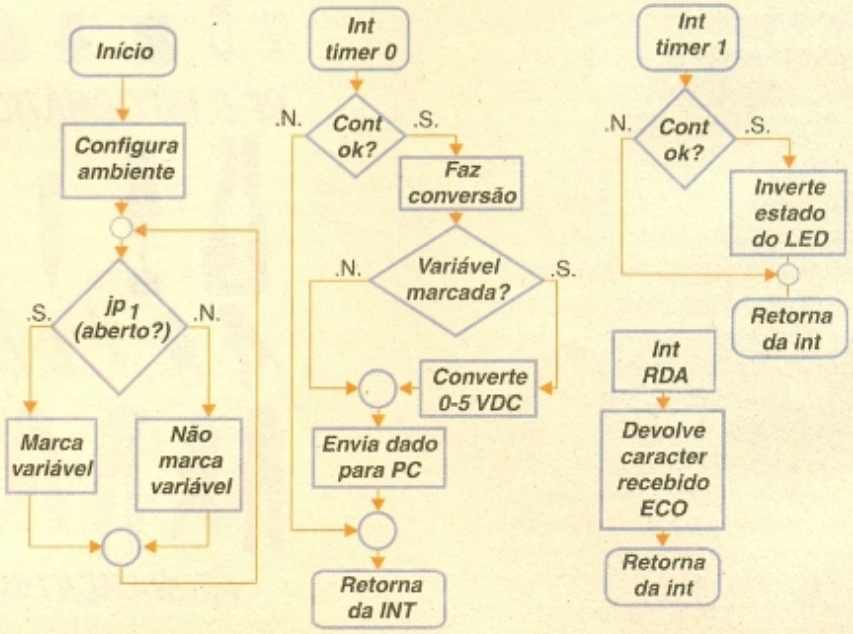


Figura 6 - Fluxograma de operação.

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br



Curso Básico de Telefonia

Autor: Newton C. Braga

Reunimos nesta obra, alguns assuntos básicos sobre telefonia em geral, além de casos e algumas práticas que podem ser desenvolvidas.

R$ 18,90



Curso de Eletrônica Digital

Autor: Newton C. Braga

O leitor encontrará neste curso os fundamentos aplicados à informática, automação industrial, instrumentação, telecomunicações e mecatrônica. Discorremos sobre uma eletrônica digital aplicada a todos os equipamentos que a utilizem uma forma que todos possam entender sem muitas dificuldades.

R$ 18,90



Mecatrônica Industrial

Autor: Alexandre Capelli

Reunimos nesta obra os principais assuntos relacionados ao "chão-de-fábrica" - de energia a robótica – passando por redes de comunicação, CLP's, CNC's, e outros mais.

R$ 18,90



Cabeamento de Redes na Prática

Autor: Pedro A. Medoe

No livro o autor descreve sua vivência no ramo das telecomunicações, documentando casos reais das instalações de redes locais, cabeamento residencial e automação, PABXs digitais com link E1 e componentes para sala E.P.D.

R$ 18,90



Instalações Elétricas sem Mistérios

Autor: Newton C. Braga

Destacamos os seguintes itens importantes neste livro:

- A importância da ligação à terra
- A qualidade na energia
- Reparações em instalações
- Segurança
- Instalação e reparação de eletrodomésticos
- Instalações industriais

R$ 18,90



Curso de Instrumentação Eletrônica Multímetros – Volume 2

Autor: Newton C. Braga

Neste segundo e último volume, o curso trata das aplicações em eletricidade, automóveis entre outros e principalmente da utilização dos multímetros True RMS. O bom funcionamento de equipamentos eletrônicos de uma maneira geral e em especial os das indústrias, dependem da qualidade da energia elétrica. O multímetro comum não atende às necessidades do técnico ou engenheiro, sendo necessário o uso dos multímetros True RMS.

R$ 14,90



Eletrônica para Eletricistas

Autor: Newton C. Braga

Esta obra aborda de maneira objetiva os princípios básicos da eletrônica aplicada nos dispositivos encontrados nas instalações elétricas e analisa a maioria deles, explicando o que são, como funcionam e como são encontrados exatamente nas instalações ou nos aparelhos que fazem parte das mesmas.

R$ 18,90



A Infoera – O imenso desafio do futuro

Autor: Prof.º Dr.º João Antonio Zuffo

A Infoera modificará profundamente nosso modo de ser e imporá novos valores e formas de interação social. Conhecer este processo, suas diversas nuances e as possibilidades que surgem é essencial para todos os ramos de atividade.

R$ 25,00



Curso Básico de Eletrônica – 5ª Edição

Autor: Newton C. Braga

O enfoque principal dado neste curso, dadas as necessidades de se conhecer mais sobre informática e o computador em nossos dias é a aplicação da eletrônica no PC. No entanto, os fundamentos abordados neste curso são da eletrônica na sua totalidade. Trata-se, portanto da eletrônica que também é encontrada em qualquer aparelho de uso doméstico, comercial ou mesmo militar.

R$ 18,90



Guia de Consertos Eletroeletrônicos

Autor: Newton C. Braga e José Luiz de Mello

Esta obra é uma coletânia de 200 reparos executados pelo autor (José Luiz de Mello) e que serve como dicas para técnicos de reparação. Todos os reparos são comentados pelo Newton C. Braga. Os aparelhos reparados são os mais diversos, que vão desde televisores comuns até antenas parabólicas.

R$ 18,90



Montagem, Configuração e Manutenção de Computadores – Vol. I

Autores: Alexandre Capelli, Daniel Santoro, Fernando R. da Silva, Luiz Fernando Aizawa, Marcus B. de Moura, Newton C. Braga, Paulo Couto, Pedro Henrique G. da Silva

No primeiro volume o leitor encontrará entre outros, os seguintes temas:

- Super guia para solucionar problemas;
- Como configurar o CMOS Setup dos BIOS de placas-mãe novas e antigas;
- Como instalar placas periféricas (vídeo, som, rede, etc.) e evitar travamentos, instabilidades e incompatibilidades do sistema.

R$ 22,90



Reparo e Manutenção de Monitores

Autor: Autor: Newton C. Braga

Nesta obra, analisamos o princípio de funcionamento dos monitores de vídeo, os modos como eles devem ser tratados, os defeitos comuns que eles apresentam e como devem ser reparados.

R$ 18,90

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 está incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

função "***trata_int_t0()***" para fazer o "tratamento da interrupção". Este por sua vez conta o número de interrupções até que seja igual a 250 (0,008 x 250 = 2).

Se o valor obtido é equivalente a dois segundos, então o programa chama a função "***le_ADC0831***". Esta função realizará a leitura do ADC0831 seguindo o protocolo MICROWIRE. Após a coleta dos dados, o estado da variável de controle para JP_1 é analisada. Se solicitado pela configuração do "jumper" (aberto), o valor binário obtido (0 – FF) será convertido para 0 a 5 VDC através do cálculo:

$$Valor_{0\text{-}5\ vdc} = Valor_{0\text{-}FF} \times 0{,}0196$$

Em seguida, o valor é remetido para o PC através do comando "printf" (RS-232).Uma outra operação presente no programa é realizada pelo "Timer1" do microcontrolador. Este "*timer*" causa uma interrupção no microcontrolador a cada 0,526 segundo. Quando isso acontece, a função "***trata_int_t1()***" montada para o tratamento da interrupção é chamada. Esta função verifica quantas interrupções aconteceram. Se duas (2 x 0,526 = 1,052 segundos) a função troca o estado atual do LED, fazendo-o piscar na freqüência de 1 Hz.

Está presente no programa também uma interrupção para tratamento de um dado qualquer recebido na USART do microcontrolador, enviado pelo PC. O leitor notará que mesmo que o "eco" local do programa terminal utilizado para testes estiver desligado, o caracter teclado poderá ser visto. Isto porque o mesmo é remetido do microcontrolador para o PC, através da chamada da função "***RDA_isr()***".

Tem-se então três interrupções habilitadas no programa. Na linha "***#priority timer0, timer1, RDA***" inserida no começo do programa, define-se qual interrupção tem maior prioridade. No caso, a interrupção do "Timer0".

É importante salientar que a prioridade de interrupção controla apenas qual das interrupções deve ser atendida primeiro, caso sejam solicitadas ao mesmo tempo. O "Timer0" tem prioridade sobre todas as outras duas, e o "Timer1" tem prioridade sobre "RDA".

Um outro detalhe também muito importante é que o compilador CCS insere no código final, a ser gravado no microcontrolador, comandos que permitem ligar e desligar as interrupções automaticamente durante a execução destas. Isso evita que ao atender uma determinada interrupção, o microcontrolador sofra uma segunda interrupção e assim consecutivamente.

Ao entrar em uma função de tratamento de uma interrupção qualquer, todas as outras (e a própria) são desabilitadas. Enquanto as operações dentro da função de tratamento atual não se finalizarem, nenhuma outra poderá ser chamada. Agora o leitor pode entender a importância do "***Watch Dog Timer***". Caso algo na "lógica" do programa saia errado, o "***WDT***" *resetará* o microcontrolador, iniciando novamente as operações.

TESTE E USO

Após a montagem, seja qual for o método escolhido, realize uma verificação minuciosa na mesma. Como se trata de uma montagem experimental é bem comum cometer alguns "enganos" na mesma. Perder alguns "minutinhos" nesta verificação, poderá evitar problemas e/ou surpresas desagradáveis. Confira tudo!

Nota: Para os leitores sem conhecimento na linguagem C, é aconselhável a leitura da série "Linguagem C" publicada entre as edições 98 e 103 desta revista. Nesta série abordou-se os fundamentos da linguagem C, passando informações e dicas importantes para o uso da linguagem tanto em PCs como em microcontroladores. E para aqueles que gostariam de conhecer um pouco mais sobre o compilador CCS PIC, o livro "Microcontroladores PIC – Programação C" de Fábio Pereira é uma excelente alternativa. O leitor interessado poderá saber mais sobre a série e o livro na loja virtual Saber Marketing **www.sabermarketing.com.br**.

Faça o "download" do programa disponível em nosso "site" para gravar o microcontrolador. Grave o arquivo HEX no microcontrolador.

Após gravar o microcontrolador, insira-o novamente na matriz de contatos ou placa- padrão, de acordo com sua montagem e alimente o circuito. Gire P_1 para obter a variação de valores entre 0 e 5 VDC na entrada do AD (CI_2).

Não serão passados detalhes envolvendo a programação do microcontrolador PIC Microchip neste artigo. É necessário que o leitor que se propôs a testar o circuito aqui sugerido possua alguma experiência com a gravação do microcontrolador utilizado. Para aqueles que não possuem a experiência requerida, basta buscar auxílio técnico junto a amigos e/ou professores com conhecimento comprovado no assunto.

Não se esqueça de ligar o cabo de comunicação entre o PC e o circuito e executar um programa terminal como o "Hyper Terminal" do Windows®, por exemplo. Este programa deve ser configurado para operar a uma taxa de comunicação de 9600 bps, 8 bits de dados, 1 *stop bit*, sem paridade e sem qualquer controle de fluxo.

CONCLUSÃO

Neste artigo foi mostrado o protocolo MICROWIRE e suas características principais. Como o leitor pôde observar, o uso deste protocolo é bem simples e não requer muitos requisitos. Um outro detalhe importante também é que o leitor aprendeu a utilizar um conversor AD externo.

Para os leitores que não têm conhecimentos adequados sobre a comunicação RS-232 e também sobre o uso deste padrão, estes poderão recorrer à leitura do artigo "Conectando um microcontrolador a um PC" publicado na edição 102 desta revista.

Assim, microcontroladores que não possuem internamente este tipo de periférico podem agora contar com mais este recurso.

As informações demonstradas na revista avançam e se "entrelaçam" cada vez mais. Essa é uma realidade inevitável. É interessante que todos, dentro de suas possibilidades, completem suas coleções. Muitas informações já passadas, infelizmente não poderão ser "revisadas" a cada artigo, pois isso diminuiria cada vez mais o espaço necessário para as novas informações que chegam a cada edição. Esperamos colaborar cada vez mais com a "biblioteca" particular de cada um, sempre com novas informações.

Bons testes e até a próxima!

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

CI_1 – PIC16F628-04/P – Microcontrolador Microchip

CI_2 – ADC0831 – Conversor AD National, encapsulamento DIP 8

CI_3 – MAX232 – "drive" RS-232/TTL MAXIM

D_1 – LED comum redondo - ∅5mm (vermelho)

Resistores (1/8 Watt)

R_1, R_2 – 10 kΩ - (marrom, preto, laranja)

R_3 – 560 Ω - (verde, azul, marrom)

Capacitores

C_1, C_2, C_3 – 100 nF – (104) – capacitor cerâmico

C_4 a C_7 – 10 µF / 25 V – capacitor eletrolítico

Diversos

CN_1 – DB09 fêmea

JP_1 – chave H-H simples

Matriz de contatos para montagem ou placa-padrão, fios para ligação, 1 conector DB09 macho e 1 fêmea extras para confecção do cabo de comunicação, cabo manga com 4 ou mais vias com malha de blindagem, fonte de alimentação 5 VDC/500 mA, etc.

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



95



96



97



98



99



100



101



102



103



104



105



106



107

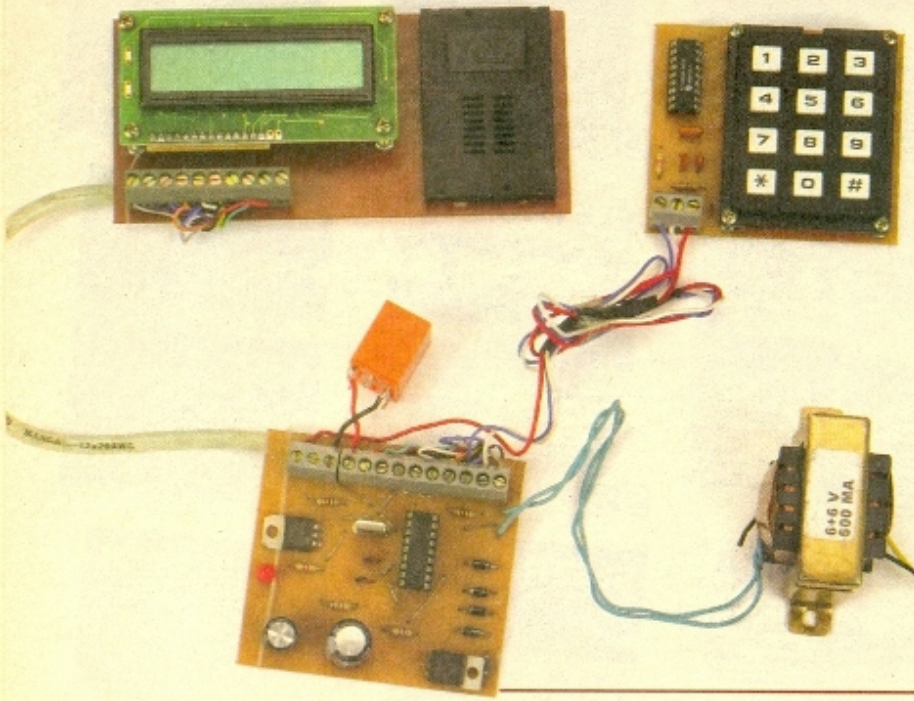


108



109

CONTROLE DE ACESSO COM SMART CARDS UTILIZANDO MICROCONTROLADOR PIC



Os circuitos para controle de acesso, também conhecidos como "Trancas Eletrônicas" ou "Fechaduras Eletrônicas" são bastante comuns nos dias atuais. Neste artigo iremos propor o controle de uma "fechadura eletrônica" através do uso de cartões *smart cards*. Este circuito permite o controle de acesso através de uma senha gravada no *smart card* que pode ser facilmente alterada. Com um pouco de imaginação o leitor poderá fazer adaptações, tornando o circuito o mais adequado possível de acordo com a aplicação requerida.

Leandro de Mattos Braga
André Luís Marques Marcato

A PROPOSTA

O circuito proposto neste artigo permite controlar o acesso a um determinado ambiente utilizando um cartão smart card (**figura 1**) através da digitação de uma senha. O *smart card* utilizado neste protótipo tem uma memória ROM interna, onde estão armazenados os dados de identificação (fabricante, tipo de aplicação, número de série, etc.), uma memória EEPROM destinada a armazenar os dados manipulados pela aplicação, e ainda um sistema de proteção que impede que estranhos acessem os dados armazenados na memória EEPROM sem conhecer o código de acesso.

O circuito, com o protocolo de leitura/gravação do *smart card*, foi desenvolvido utilizando-se um microcontrolador PIC, o que dispensa a necessidade de compra de um leitor comercial, o que caracteriza este projeto como sendo de baixo custo. Este circuito emprega um microcontrolador PIC 16F628.

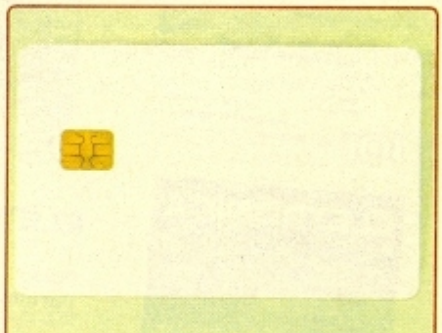


Figura 1 - Cartão Smart card

As principais funcionalidades deste sistema são:

- Teclado matricial com 12 teclas para confirmação/inserção/alteração da senha gravada no cartão.
- Saída transistorizada para fechadura eletromagnética.
- Display LCD Serial 16x2 para mensagens de aviso para o usuário.
- Conector para *smart cards*, no qual é inserido o cartão.

Este circuito descreverá uma forma de controle de acesso muito similar às encontradas no mercado, mas com um diferencial muito importante, a segurança. Os *smart cards* quando comparados com outros tipos de cartões de acesso, como, por exemplo, os com tarja magnética ou código de barra, são muito mais difíceis de serem violados.

O fato da leitura do cartão de memória estar aliada à digitação de uma senha para confirmar o usuário garante um nível elevado de segurança no controle de acesso aos mais variados ambientes.

ONDE USAR

O projeto pode ser aplicado em diversas situações como, por exemplo:

• Controle de acesso de pessoas em áreas restritas em:
  - Escritórios;
  - Fábricas;
  - Residências;
  - Colégios ou Universidades;
  - Academias de ginástica.
• Alarmes de residências, comércio, repartições públicas, indústrias;
• Liberação de funcionamento de máquinas/equipamentos;
• Controle de fotocópias.

O CIRCUITO

Nas **figuras 2, 3 e 4**, os esquemas elétricos dos circuitos que compõem o sistema podem ser visualizados. O controle é feito por um microcontrolador PIC 16F628 e um PIC 16F84, da Microchip. Eles controlam um *display* de cristal líquido (LCD), um teclado matricial com 12 teclas (4x3), um transistor (para a liberação da fechadura eletromagnética), um LED e a leitura do *Smart card*.

A **figura 2** mostra o circuito de controle principal. Ele recebe sinais provenientes do teclado, controla a fechadura magnética e envia informações para o LCD. Como a fonte de alimentação é de 12 V, é usado um regulador de tensão (LM7805) para fornecer a tensão de alimentação para os microcontroladores e o *display*. Já a fechadura magnética utiliza 12 V como tensão de alimentação. O programa que deve ser armazenado no microcontrolador deste circuito está disponível no *site* da revista Eletrônica Total. O programa **central.hex** deve ser gravado no PIC16F628 que fica no circuito principal, já o programa **teclado.hex** deve ser gravado no PIC16F84 que está no circuito que recebe informações do teclado matricial.

Na **figura 3** é ilustrado o circuito no qual estão o *display* e o conector para leitura do *smart card*. Ele está em uma placa de circuito impresso separada para facilitar a montagem final.

Finalmente, a **figura 4** apresenta o circuito que contém o teclado e o microcontrolador que tem a função exclusiva de manipular as informações digitadas e mandá-las serialmente para a central.

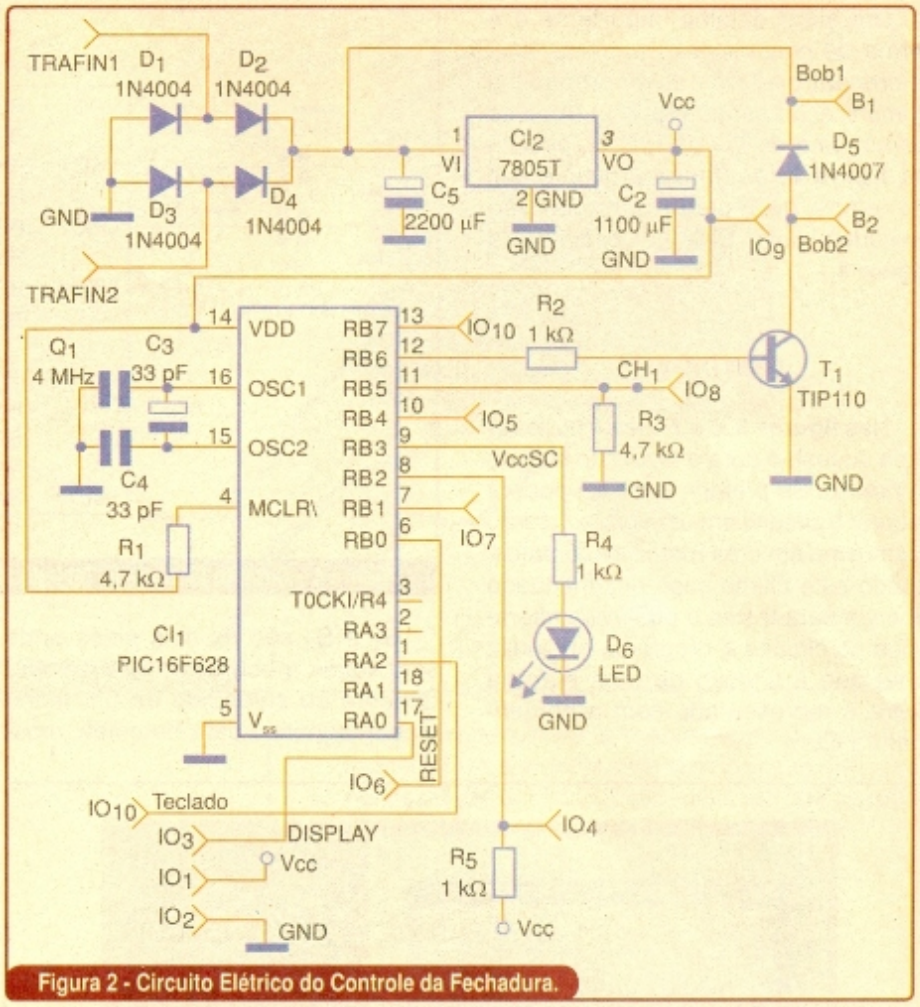


Figura 2 - Circuito Elétrico do Controle da Fechadura.

Note que a leitura do *smart card* é feita pelo microcontrolador com a necessidade apenas de um conector apropriado para a leitura de cartões de 8 vias, não necessitando a compra de um leitor exclusivo para a leitura do mesmo.

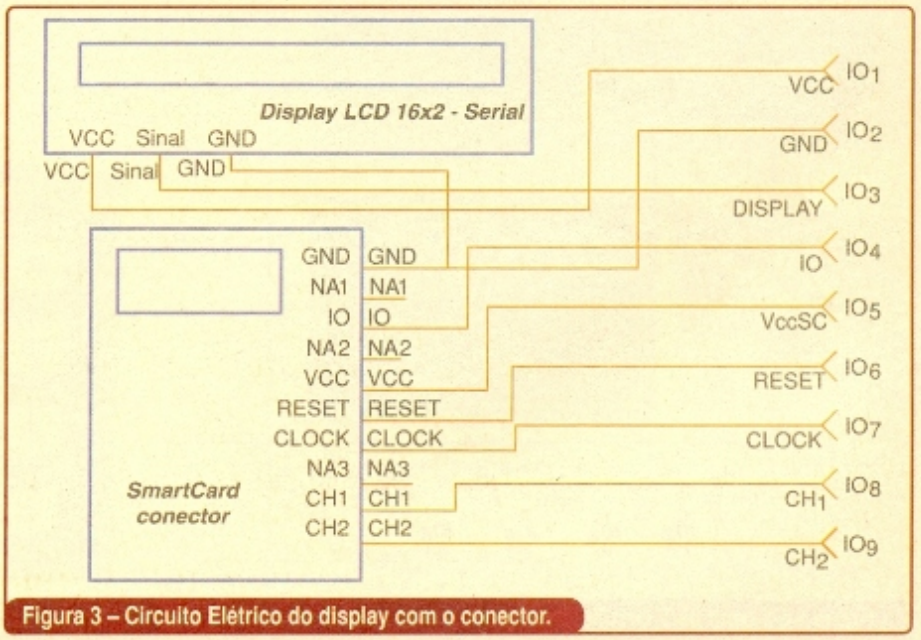


Figura 3 – Circuito Elétrico do display com o conector.

Um outro detalhe importante é a forma de comunicação entre os dois microcontroladores. É empregada a comunicação serial (RS-232). Através de um pino de I/O do PIC do circuito da **figura 2**, os dados provenientes da leitura do teclado matricial são enviados pelo PIC do circuito da **figura 4**.

MONTAGEM

Nas **figuras 5, 6 e 7** o leitor pode ver uma sugestão para o *layout* do circuito impresso. Se preferir, também poderá montar o circuito em uma placa-padrão ou mesmo em uma matriz de contatos, sendo este último caso recomendado apenas para testes e prováveis alterações no circuito e programa originais; note que a ligação de uma placa a outra é representado com a nomenclatura IO.

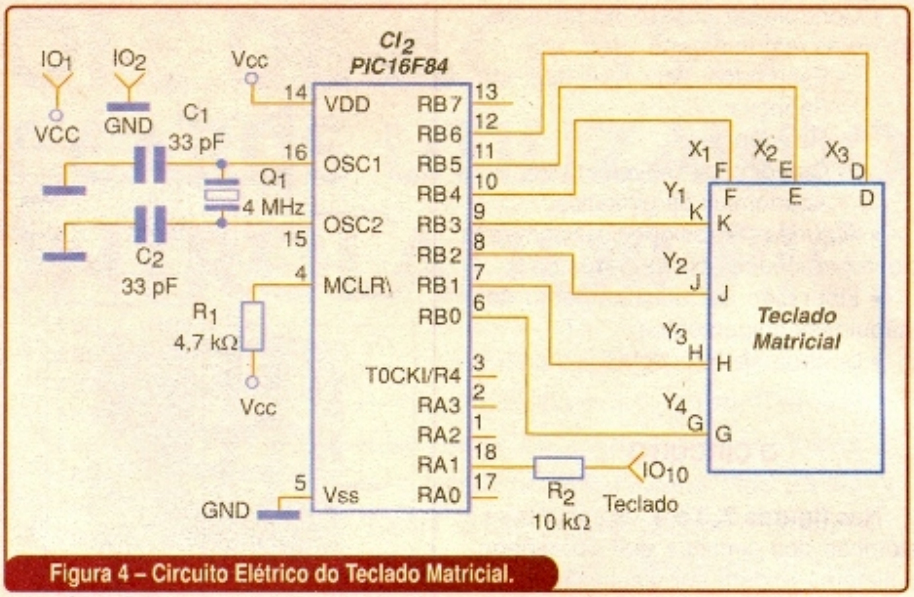
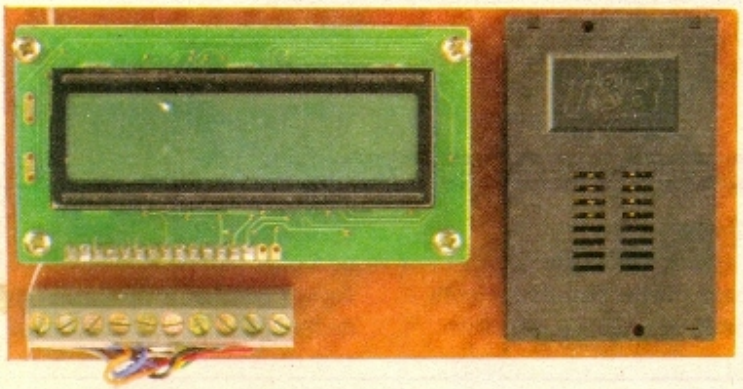


Figura 4 – Circuito Elétrico do Teclado Matricial.

B_1 e B_2 são os dois pinos onde será ligada a bobina do relé ou diretamente ao solenóide de um fecho eletromagnético para batentes, mostrado na **figura 8**.

Sugerimos o uso de soquetes para todos os CIs. Tenha cuidado ao soldar os componentes polarizados como capacitores eletrolíticos, diodos, transistores e outros. Qualquer inversão poderá prejudicar ou impedir o funcionamento correto do circuito.

O transformador é externo à placa e deve se fixado na caixa de montagem onde ficará presa a placa de circuito impresso; o fio do secundário do transformador (6+6 V), que é representado na **figura 2** e na **figura 5** com as legendas "trafin1" e "trafin2", deve ser soldado diretamente na placa, como exibe a **figura 9**, não



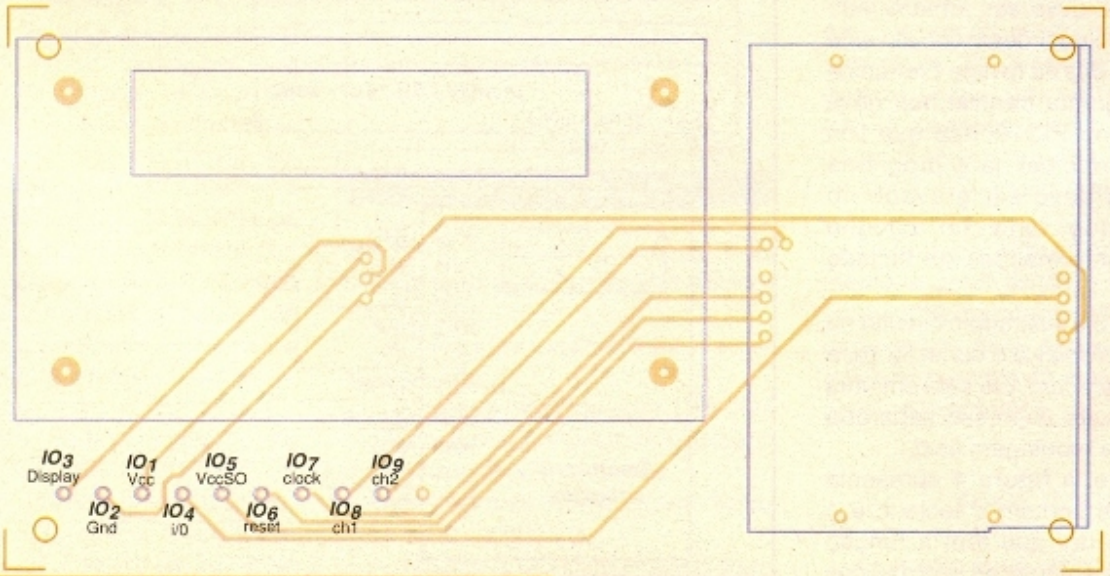


Figura 5 – Layout para circuito impresso do display com conector.

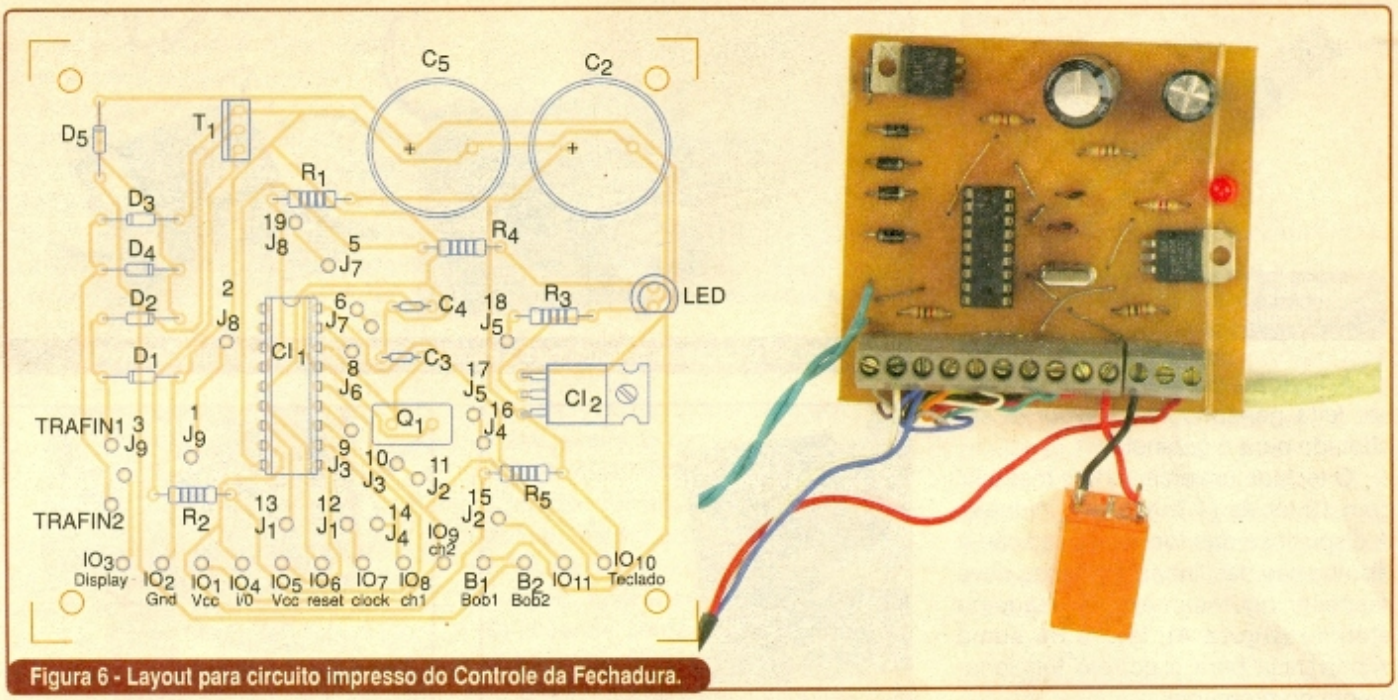


Figura 6 - Layout para circuito impresso do Controle da Fechadura.

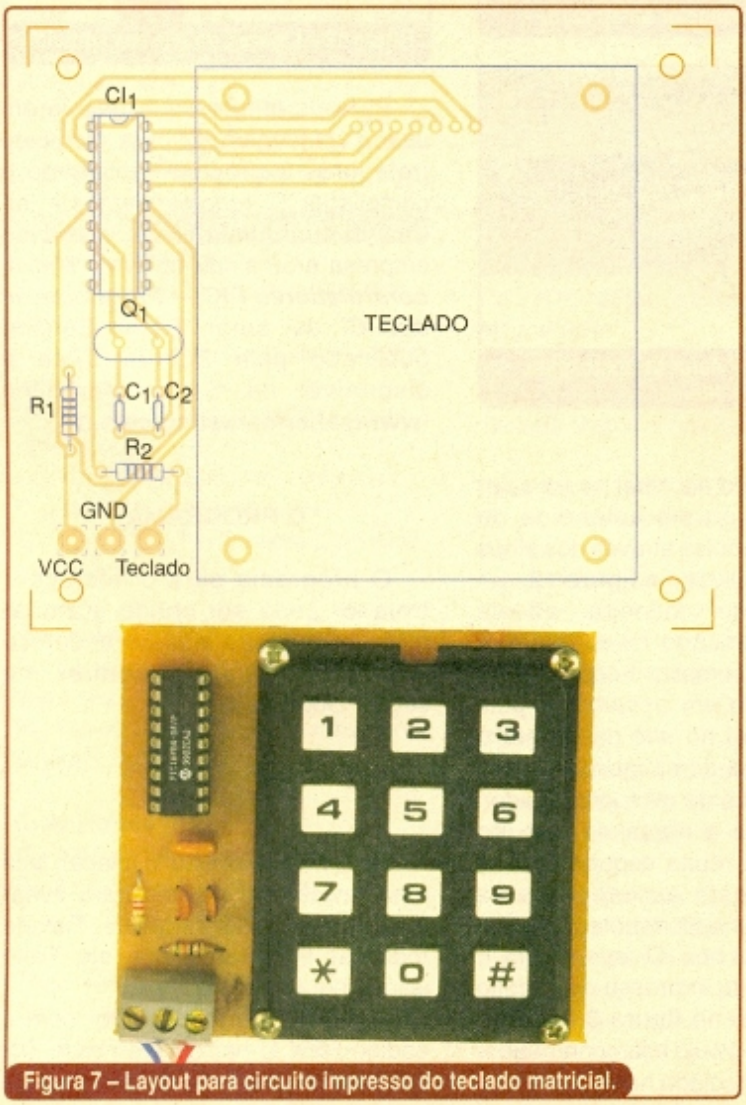
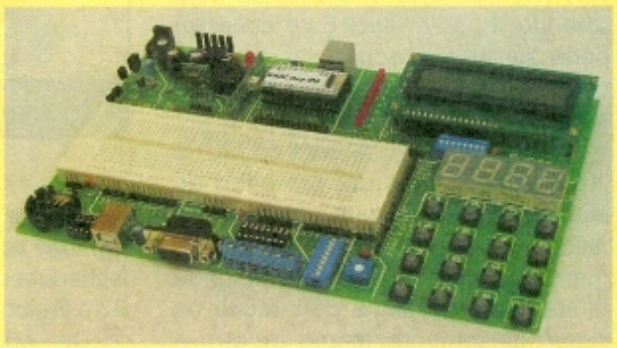


Figura 7 – Layout para circuito impresso do teclado matricial.

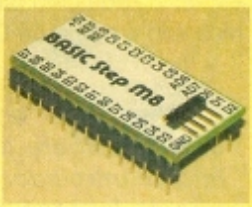
necessitando utilizar o *"center tape"* do transformador. Deve ser destacado também que não há a necessidade de polarização, uma vez que se trata de uma tensão alternada.

Super StepLab
A mais completa placa de experiências do mercado





Display Serial Gráfico
O display mais fácil de utilizar! 320x240 azul!



BASIC Step M8

TATO Equipamentos Eletrônicos
Transformando idéias em realidade
Tel(11) 5506-5335 - www.tato.ind.br



Figura 8 – Exemplo de Fecho Eletromagnético para Batentes.

A ligação do LCD à placa deve ser feita pensando no "*layout*" a ser adotado para o gabinete.

O teclado usado é do tipo matricial com 12 teclas (4 linhas e 3 colunas). A disposição das teclas em relação à distribuição das linhas e colunas deve respeitar rigorosamente o esquema elétrico (**figura 4**). Isto é de suma importância para o correto funcionamento do programa.

Este teclado pode ser confeccionado com chaves do tipo "*push-buttons*" NA (normalmente aberto) ou ainda adquirido pronto no mercado especializado. No artigo empregamos o teclado miniatura matricial ECO (**figura 7**).

O conector para *smart cards* de 8 vias (**figura 10**) é o local onde será inserido o *smart card*. Este conector pode ser encontrado facilmente nos grandes centros ou através da Internet.

Para comunicação com o LCD, o leitor poderá construir um cabo de acordo com a pinagem oferecida no *layout*, com até 10 metros de comprimento. Este cabo pode ser soldado diretamente na placa de circuito ou preso no conector como mostra a **figura 11** e ser adquirido em lojas especializadas em produtos de eletrônica sob o nome de Cabo Manga.

Obs.: Não entraremos em detalhes sobre a gravação do microcontrolador. Acreditamos que os leitores que se propuserem a montar este circuito possuem a experiência necessária com microcontroladores Microchip e, portanto, conhecem os processos envolvidos em sua operação/gravação.

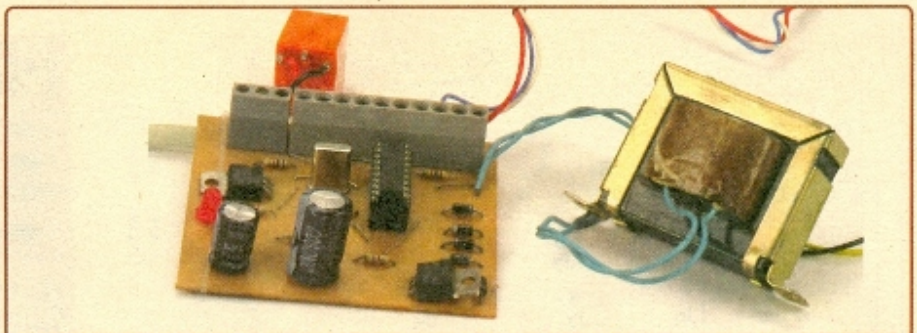


Figura 9 – Ligação do secundário do transformador a placa de circuito impresso.

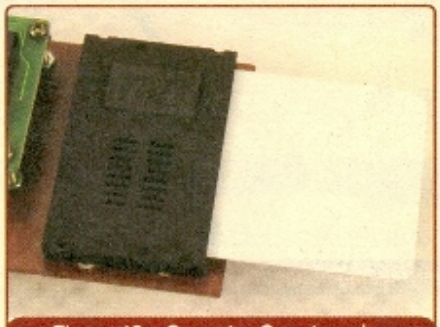


Figura 10 – Conector Smart card.

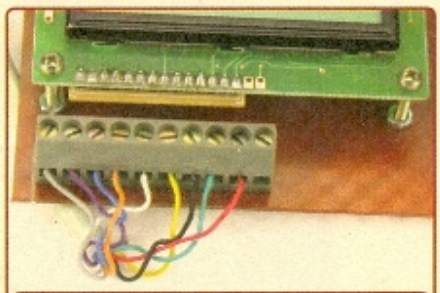


Figura 11 – Conector de aperto com parafuso.

O leitor pode escolher se irá acionar um relé, ou um solenóide de fechadura eletrônica através dos pinos B_1 e B_2, como ilustra a **figura 12**.

De qualquer maneira, aquele apenas interessado na montagem não precisará compilar o código-fonte disponibilizado em *assembler*, pois está disponível no *site* da revista o código HEX já compilado e pronto para a gravação do microcontrolador. O *layout* para a placa de circuito impresso do circuito esquematizado na **figura 2** está apresentado na **figura 6** cujo microcontrolador usa o arquivo central.hex. O *layout* para a placa de circuito impresso do circuito esquematizado na **figura 3** está exibido na **figura 5** cujo microcontrolador usa o arquivo teclado.hex.

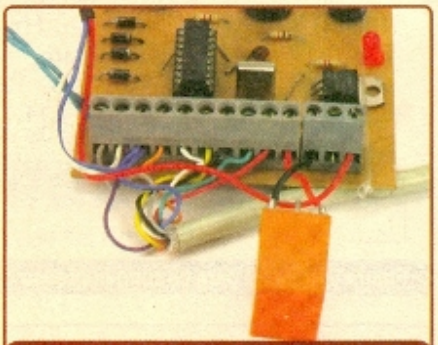


Figura 12 – Ligação do relé aos contatos.

Para os leitores que desejarem usar a Linguagem "C" para microcontroladores Microchip® utilizando o compilador C, recomendamos a leitura dos manuais fornecidos pela empresa e/ou ainda do livro ***"Microcontroladores PIC — Programação em C"*** do autor Fábio Pereira, publicado pela Editora Erica e disponível na Saber Marketing (**www.sabermarketing.com.br**).

O PROGRAMA

O programa para o microcontrolador pode ser obtido gratuitamente em nosso *site*, no endereço **www.eletronicatotal.com.br** na seção "Downloads".

PROVA E USO

Após montar o circuito (placa), faça uma revisão no mesmo para evitar "surpresas" desagradáveis. Reveja todas as ligações, placa, etc. Feito isso, é hora do teste final.

Grave o microcontrolador com o código HEX fornecido em nosso *site* e instale o mesmo na placa. Conecte

o cabo manga, o leitor com *display* e o teclado matricial como indica a pinagem nos *layouts*.

Alimente o circuito. O *display* irá mostrar uma mensagem "Insert Card" (**figura 13**), e com isso, solicitará a passagem de um cartão. Qualquer cartão virgem passado no leitor será aceito, a leitora acusará cartão virgem e irá pedir uma senha para ele. Todos os cartões serão aceitos, pois não existe limite de números de cartões que poderão ser utilizados, visto que a senha fica dentro do mesmo em sua memória EEPROM, e não na memória do microcontrolador.

Para modificar a senha de um cartão, o leitor precisará simplesmente inserir um cartão já cadastrado e apertar a tecla "#" do teclado matricial, ele pedirá a senha antiga; caso confirmada a senha a interface irá formatar o seu cartão, o tornando virgem novamente, com isso é só inseri-lo de novo e cadastrar uma senha para ele.

Após cadastrar um cartão e uma senha, o sistema já poderá ser usado. Coloque o cartão cadastrado e digite



Figura 13 – Começo do programa

a senha para o mesmo quando solicitado. Se tudo correr bem, o relé ou solenóide da fechadura será acionado e aparecerá a mensagem "Acesso permitido" no *display*.

Caso um usuário qualquer não cadastrado no sistema tente "burlar" o mesmo, com um código de acesso inválido, aparecerá uma mensagem de "Acesso Negado" e, com isso, o relé ou solenóide não será acionado.

É importante salientar que estes códigos não são arquivados na memória do microcontrolador, mas sim no cartão, logo caso você cadastre uma senha no cartão e a perca, o cartão será inutilizado.

Para não inutilizar o cartão, o leitor deverá providenciar outra interface (somente de gravação) que irá "salvar o cartão", mas isso será tratado em artigos futuros.

CONCLUSÃO

Neste artigo, o leitor aprendeu a montar uma fechadura eletrônica microcontrolada, que pode ser usada em residências ou empresas, não apenas no controle de portas, mas também para outros fins. Viu ainda que o *smart card* é um cartão de memória ROM, assim podendo ser utilizado em infinitas aplicações. Num próximo artigo trataremos mais sobre *smart cards*, além de outras formas de controle e aplicação. Boa experiência e até a próxima!

www.eletronicatotal.com.br
Acesse no site da revista:
- códigos-fonte
- Vídeo de demonstração de funcionamento
- Layout das placas de circuito impresso

LISTA DE MATERIAL

Placa Central Figura 2:
CI_1 - P1C16F628 - microcontrolador Microchip®
CI2 - LM7805 - regulador de voltagem para 5VDC
D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 - 1 N4001 - diodo retificador
D_6 - LED 5mm redondo - vermelho
T_1 - TIP110 - transistor NPN
Q_1 - Cristal ou Ressonante Cerâmico de 4 MHz

Resistores (1/8 Watt)
R_2, R_4, R_5 - 1K - (marrom, preto, vermelho)
R_1, R_3 - 4,7 k (amarelo, violeta, vermelho)

Capacitores
C_2 1000uF/16V - eletrolítico
C_5 2200uF/16V - eletrolítico
C_3, C4 33pF - cerâmico

Placa Display Figura 3:
CI_4 - Display LCD Serial 16 x 2 com ou sem backligth
Conector para Smart cards (ver texto)

Placa Teclado Matricial Figura 4:
CI_1 - P1C16F84 - microcontrolador Microchip®
Q_1 - Cristal ou Ressonante Cerâmico de 4 MHz
Teclado Matricial (ver texto)

Resistores (1/8 Watt)
R_1 - 4,7 KΩ (amarelo, violeta, vermelho)
R_2 - 10KΩ - (marrom, preto, laranja)

Capacitores
C_1, C_2 - 33pF - cerâmico

Diversos
- RL_1 relé com 1 contato reversível ou solenóide para fechadura - transformador 6+6/600mA

- Soquetes para os CIs, placa para circuito impresso, cabo manga para montagem do cabo de comunicação com o display, 1 conector de 3 contatos e 2 conectores de 10 contatos conforme figura 11, 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

Loja Virtual

www.sabermarketing.com.br

Monte seu próprio robô S-CARGO OWI-936K

O S-Cargo é um robô que altera sua direção através de comandos sonoros.
Não acompanha baterias

R$ 308,00



KIT - CK10

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

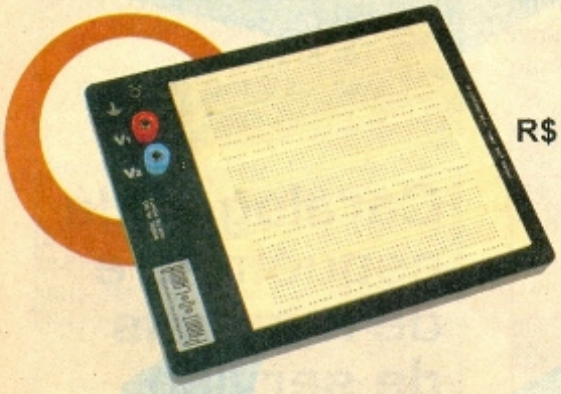
R$ 45,00



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**

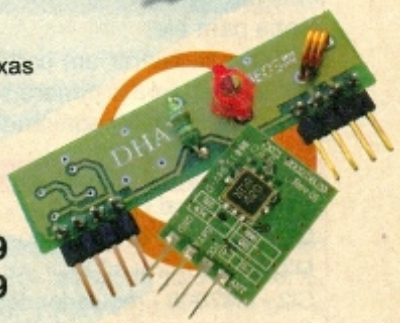


R$ 69,80

Módulos 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$ 19,99
Receptor - R$ 14,99



SPYFONE - micro-transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio FM, de carro ou aparelho de som.

R$ 49,50



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.

INGLÊS PARA ELETRÔNICA

"Gostaria de receber por e-mail a parte de inglês instrumental que a revista contém. Dou aula de Inglês Técnico e adoro ler esta parte da revista". - Josseane Correa - Joinville - SC

Por enquanto, a seção "Inglês Instrumental" tem apenas sua versão impressa na revista. Estudadermos a possibilidade de preparar uma versão online que poderá, inclusive, ser enviada por e-mail.

DISSIPADORES DE CALOR

"Estudo Engenharia Elétrica e gostaria de saber por que os dissipadores de calor devem ser pretos?". - Ronaldo Viana - Guarulhos - SP

Porque os corpos negros irradiam melhor o calor do que qualquer outra cor. Os filetes são paralelos para facilitar a movimentação das correntes de ar que "carregam" o calor ao passar entre eles. O tamanho do dissipador determina sua área de contato com o ar e, com isso, sua capacidade de dissipação.

Veja que os dissipadores devem transmitir o calor para o meio ambiente de três formas: irradiação, contato ou convecção. Seu formato, características do metal, cor e dimensões determinam o melhor rendimento para isso.

PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Gostaria de saber como confeccionar uma placa de circuito impresso e os materiais que são utilizados". - Thiago Pereira Nunes - Rio de Janeiro - RJ

*Para os leitores que têm acesso à Internet, no site de nossa outra revista - Mecatrônica Fácil (**www.mecatronicafacil.com.br**) - existe um artigo completo sobre confecção de placas. Para aqueles que não têm acesso à Internet sugerimos a compra de nosso "Curso Básico de Eletrônica" que, além de ensinar tudo sobre montagens e componentes, também mostra como fazer placas.*

CONTADORES DIGITAIS

"Comprei a revista Eletrônica Total, edição nº 106. No artigo Contadores Digitais II, tive dúvidas nas saídas decimais apresentadas nos pinos Q_a, Q_b, Q_c e Q_d. Gostaria de saber onde são ligadas essas saídas?" - Edivanilson Silva Barros, Fortaleza - CE

Essas saídas fornecem os níveis lógicos 1 e 0 conforme o valor da contagem do CI. Assim, se a contagem for 5, teremos 0101 nessas saídas, onde o primeiro dígito (0) é Q_d e o último (0) é Q_a.

Podemos ligar essas saídas na entrada de um outro CI decodificador que possa fornecer saídas 1 de 10 e ainda fazer a decodificação para um *display* de 7 segmentos, mostrando o número decimal correspondente.

Se o leitor deseja ter um curso completo de eletrônica digital, com mais informações sobre o assunto, pode obtê-las em nosso livro "Curso de Eletrônica Digital", vendido pela Saber Marketing.

NOSSAS PUBLICAÇÕES

"Acompanho a Revista Saber Eletrônica há muito tempo e também a Revista Eletrônica Total. Hoje vocês também publicam as revistas Mecatrônica Fácil e Mecatrônica Atual. Minha dúvida é qual delas devo comprar para poder contar com montagens práticas. - Sérgio Nonato de Freitas - Rio de Janeiro - RJ.

Atualmente os projetos mais avançados e os artigos para aplicações profissionais, envolvendo indústria, telecom, eletrônica embarcada, aplicações avançadas de microprocessadores e DSPs são publicados na Revista Saber Eletrônica, destinada portanto aos profissionais e estudantes de engenharia ou cursos técnicos já com boa formação.

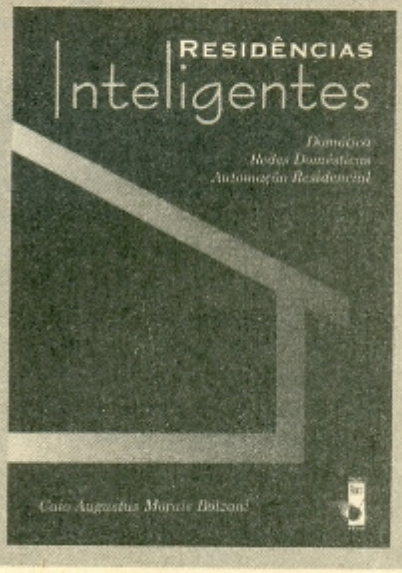
GUIA COMPLETO PARA CASA DO FUTURO

Se você acha que o controle remoto da sua TV serve apenas para trocar de canal e alterar o volume, talvez não tem idéia da revolução tecnológica que está transformando simples casas em "Residências Inteligentes". Através desse controle, você já pode comandar as funções de outros equipamentos como microondas, cortinas, ar-condicionado e, acredite, acessar seus e-mails através da TV.

Mas como isso possível? Que redes, softwares e equipamentos são necessários? Quais equipamentos podem "conversar" com outro? As respostas estão no livro "Residências Inteligentes" de Caio Augusto Morais Bolzani (Ed. Livraria da Física, 1º edição, 332 páginas).

Com o surgimento de novos dispositivos para a comunicação interna e externa de uma casa, um problema já começa a ser discutido nesse setor: a integração. Por esse motivo, o livro aborda uma questão central que é a padronização necessária para que os equipamentos possam comunicar-se entre si e com os sistemas celular, microondas, satélite, etc.

Obra: Residências Inteligentes
Autor: Caio Augustus Bolzani
Preço: R$ 50,00
Compra:
www.sabermarketing. com.br



A Revista Eletrônica Total aborda os assuntos básicos e temas de reciclagem de conhecimentos. Nela também há projetos práticos relativamente simples que servem para o uso imediato e como base para projetos mais avançados. Esta revista também dedica uma boa parte de seu espaço aos profissionais de Manutenção, os que possuem oficinas de reparos de equipamentos de consumo e mesmo automotivos.

Temos ainda a revista Mecatrônica Fácil que se destina aos iniciantes, estudantes, professores e mesmo profissionais da área. São dados projetos práticos e artigos de reciclagem de conhecimentos em todos os níveis.

Já a revista Mecatrônica Atual é destinada ao profissional avançado da Mecatrônica, trazendo-lhes soluções práticas para seus problemas de automação e controle além de informações sobre as tecnologias mais avançadas do setor.

Finalmente, a revista PCeCia é destinada aos profissionais dedicados à montagens, configuração e manutenção de computadores.

Nossa sugestão para o leitor da Eletrônica Total é alternar sua compra com a Mecatrônica Fácil, uma vez que as duas são bimestrais e são publicadas alternadamente.

CURSO DE ELETRÔNICA

"Gostaria de fazer um Curso de Eletrônica"- Genival Ferreira da Silva - Fortaleza - CE

Para se matricular em um curso de eletrônica há diversas possibilidades. Em muitas capitais, como Fortaleza, existem bons cursos por freqüência que, normalmente, são destinados aos técnicos de manutenção.

Para os que desejam uma formação mais completa o ideal é procurar uma escola técnica que fornece um curso em 1 ano e meio ou três conforme o caso.

No entanto, para os que estão em localidades mais afastadas ficam duas outras opções: uma delas é o curso por correspondência. Outra possibilidade é adquirir o livro "Curso Básico de Eletrônica" e estudar através dele. Esse curso ensina os fundamentos da eletrônica, o necessário para começar as atividades nesse setor.

Para ajudar, procuraremos indicar algumas instituições de ensino de eletrônica, que nos forneceram informações sobre seus cursos.

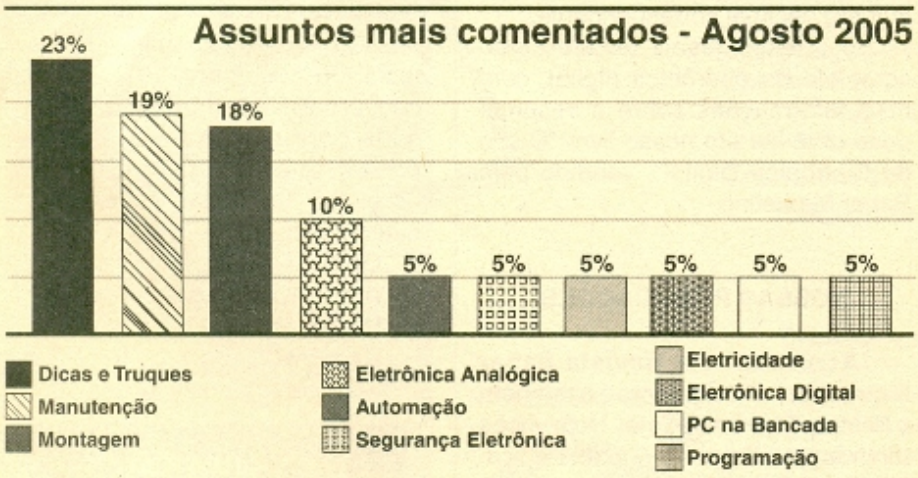
ONDE ESTUDAR ELETRÔNICA?

Recife - Pernambuco
Entidade: Centro de Formação Profissional Joseph Turton Junior
Curso: Técnico em Eletrotécnica
Duração: 4 semestres
Preço: R$ 190
E-mail: apoiojtj@pe.senai.br
Fone: (81) 3251-0666

Goiânia - Goiás
Entidade: Faculdade de Tecnologia Senai Ítalo Bologna
Curso: Técnico em Eletromecânica
Duração: 4 semestres
Preço: não divulgado
E-mail: fatecib.senai@sistemafieg. org.br
Fone: (62) 3226-4500

Blumenau - Santa Catarina
Entidade: CTV - Centro de Tecnologia do Vestuário de Blumenau
Curso: Superior em Tecnologia em Eletrônica de Acionamento
Duração: 6 semestres
Preço: R$ 379, em média
E-mail: blumenau@senai-sc.ind.br
Fone: (47) 321-9600

Blumenau - Santa Catarina II
Entidade: CTV - Centro de Tecnologia do Vestuário de Blumenau
Curso: Prático de Eletrônica Básica
Duração: 80 horas
Preço: 4 parcelas de R$ 82
E-mail: blumenau@sp.senai.ind.br
Fone: (11) 321-9600



PROJETOS PARA PUBLICAÇÃO

Se você desenvolveu algum projeto inédito e deseja vê-lo publicado na edição da Eletrônica Total - Fora de Série, é hora de enviá-lo, pois já estamos fazendo a seleção.

Basta endereçar o projeto para a nossa Redação, colocando em cada esquema o nome, endereço, telefone e e-mail do autor, com uma breve descrição do que ele faz e contendo todos os valores dos componentes usados.

O projeto será analisado por nossa equipe técnica e se for aprovado, será publicado nesta revista. Para mais informações visite nosso *site*: **www.eletronicatotal.com.br**.

Os circuitos inéditos têm maiores chances de publicação, desde que sejam úteis e que revelem a criatividade e imaginação do leitor usando componentes comuns de fácil obtenção.

Enviar suas cartas para Editora Saber Ltda.
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.

Pronome usado como sujeito ou objeto de um verbo

Nos textos técnicos em inglês é comum a substituição do sujeito por *that*, *who* ou *which* para que não ocorra sua repetição de forma muito freqüente. No entanto, o uso desses pronomes ainda causa algum tipo de dificuldade aos leitores que fazem confusões no momento de escolher a forma correta. Neste artigo veremos como utilizá-los.

Newton C. Braga

Em português também é comum fazermos uso de formas semelhantes para evitar a repetição do sujeito numa frase. Assim, em lugar de dizermos "Agradeci o engenheiro. Ele me ajudou", eu digo simplesmente: "Agradeci o engenheiro que me ajudou" ou "Agradeci o engenheiro, o qual me ajudou".

As formas "que" e "o qual" têm seu equivalente em inglês, aparecendo em três formas diferentes:

***who* (o qual):** usado para pessoas
***which* (o qual):** usado para objetos
***that* (que):** usado em ambos os casos.

Tomemos alguns exemplos de frases, para ficar mais claro seu uso:

"I thanked the engineer who help me".

(Agradeci o engenheiro, o qual me ajudou)

"I thanked the engineer, that help me"

(Agradeci o engenheiro que me ajudou.)

"The transistor, which is mounted on the heatsink, isn't hot"

(O transistor, o qual está montado no dissipador, não está quente.)

"The transistor that is mounted on the heatsink isn't hot."

(O transistor que está montado no dissipador não está quente.)

Observe que o *that* pode ser empregado no lugar de *which* ou *who*, sem problemas.

Tomemos um texto técnico mais longo em que essas formas são encontradas:

*"The unijunction transistor is a device **that** presents a negative input resistance. SUS is the abbreviation for Silicon Unilateral Switch. This device also shows a negative resistance characteristic **that** makes it useful as a trigger device for SCRs."*- Robotics, Mechatronics and Artificial Intelligence – Newton C. Braga – Newnes 2002

Observe que neste texto, o "that" equivale a "o qual" , "a qual" ou simplesmente "que", da mesma forma que usamos em português.

Vocabulário:
Unijunction Transistor - Transistor Unijunção
Input - entrada
Abbreviation - abreviação
Switch - chave
Useful - útil
Trigger device - *dispositivo de disparo*

A tradução do texto será:

"O transistor unijunção é um dispositivo **que (o qual)** apresenta uma resistência de entrada negativa. SUS é a abreviação de Chave Unilateral de Silício. Este dispositivo também tem uma característica de resistência negativa **que (a qual)** o torna útil como dispositivo de disparo de SCRs".

Indo além, o *who*, *that*, *which* e mesmo a ausência destas formas podem aparecer em frases em que um pronome é usado como objeto de um verbo. Neste caso, incluímos a forma *whom*, equivalente a *who*, mas utilizada muito mais em linguagem formal. Na conversação normal, ela é substituída por *who* (quem).

Assim, podemos dar exemplos de aplicação partindo da seguinte frase:

"The engineer was Mr. Paulo. I talked with him at the meeting".

(O engenheiro era o Sr. Paulo. Eu conversei com ele no encontro.)

Utilizando as formas que estamos estudando, temos três maneiras de falar a mesma coisa:

"The engineer who I talked at the meeting was Mr.Paulo."

"The engineer that I talked at the meeting was Mr. Paulo."

"The engineer I talked at the meeting was Mr.Paulo."

Observe que em todas as formas o "him" deve ser removido. É incorreto dizer "*The engineer who I talked him at the meeting was Mr. Paulo*".

Mas, vamos um pouco adiante ainda: *who(m)*, *who*, *that* e mais uma forma "about whom" também podem ser usadas como objetos de uma preposição.

Daremos quatro exemplo de frases equivalentes em que essas formas são usadas:

"He is the new Telecom Engineer. I told you about him".

(Ele é o novo engenheiro de telecomunicações. Eu lhe falei dele.)

Importante: Se a preposição vem no início da cláusula adjetiva, só pode ser usado *whom* ou *which*.

Uma preposição não deve ser nunca seguida de *that* ou *who*.

Exemplo:

"He is the engineer about who I told you." **(incorreto)**

ou

"The music to that you listened was not so good." **(incorreto)**

Outras formas com preposição são dadas a seguir, para ilustrar o uso de *which*, *that* e também, *to which* partindo da seguinte forma:

"The singer is my friend. I listened to him last night."

(O cantor é meu amigo. Eu o ouvi na noite passada.)

Podemos dizer a mesma coisa de quatro formas diferentes usando pronomes:

"The singer to which I listened last night is my friend."

"The singer which I listen to last night is my friend."

"The singer that I listen to last night is my friend."

"The singer I listened to last night is my friend".

Outro exemplo:

"The meeting was interesting. I went to it".

(O encontro foi interessante. Eu fui a ele.)

As formas:

"The meeting to which I went was interesting."

"The meeting which I went to was interesting."

"The meeting that I went to was interesting."

"The meeting I went to was interesting".

Observe que no primeiro caso o "to"precede *which* enquanto que nos demais casos o "to"segue o verbo.

ALGUNS ACRÔNIMOS EXPLICADOS

Três acrônimos usados em Eletrônica causam alguma confusão aos leitores menos experientes.

AFC – *Automatic Frequency Control* – Controle Automático de Freqüência – trata-se de um circuito ou dispositivo que mantém a freqüência fixa.

AGC – *Automatic Gain Control* – Controle Automático de Ganho – Este recurso, diferentemente do anterior, mantém o ganho ou fator de amplificação de um circuito constante. Em um receptor, por exemplo, ele é empregado para aumentar o ganho das etapas amplificadoras quando o sinal é fraco e diminuir quando é forte, para que não ocorra saturação.

ALC – *Automatic Level Control* – Controle Automático de Nível – Podemos dizer que é o mesmo que AGC quando ele controla a intensidade de um sinal num circuito. Porém, se o nível for especificado de uma forma diferente, por exemplo, o nível de um sensor móvel, então o termo anterior (AGC) não se aplica, devendo ser usado este.

Você já pensou sobre a importância do aterramento da sua máquina?

Assuntos como este você encontra na revista:

SABER ELETRÔNICA
TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

Mensalmente nas bancas

www.sabereletronica.com.br

Buscando informações para seu aperfeiçoamento profissional em Automação Industrial?

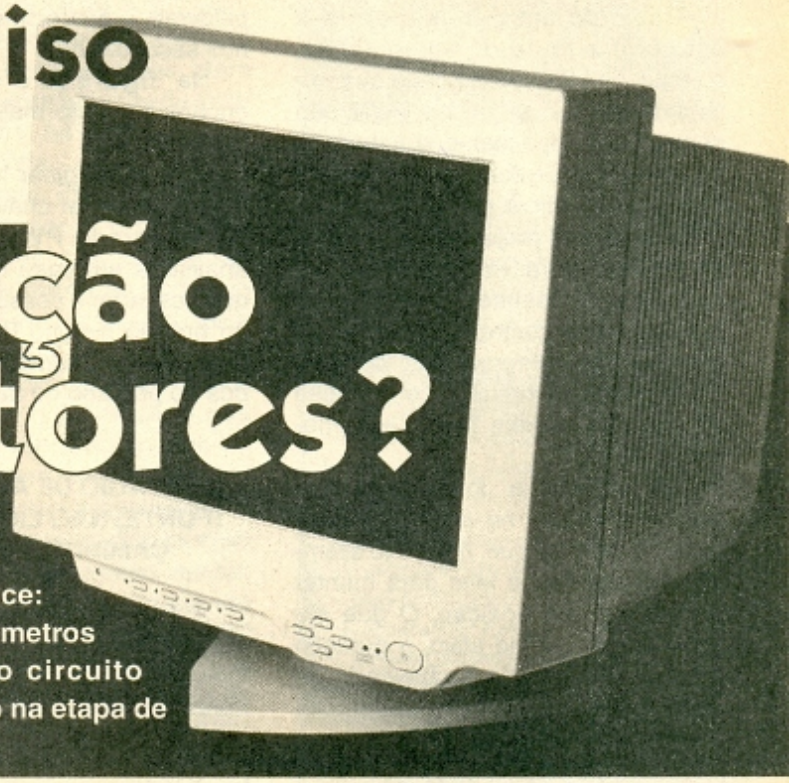
Encontre-as na revista:

MECATRÔNICA Atual
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DE PROCESSOS E MANUFATURA

Bimestralmente nas bancas

www.mecatronicaatual.com.br

O que é preciso saber sobre alimentação de monitores?



Este é o primeiro de uma série de artigos, voltados principalmente para o chamado "Calcanhar de Aquiles" dos técnicos de Service: a fonte de alimentação. Nele, através dos parâmetros de funcionamento, faremos uma análise do circuito integrado PWM SG3842, usualmente encontrado na etapa de alimentação de um monitor.

Raimundo Alencar de Souza

O CI SG3842 é o PWM mais utilizado nas fontes chaveadas, sendo encontrado em pelo menos 60% dos monitores de vídeo existentes no mercado. Em termos práticos, a sigla PWM pode ser sintetizada numa única frase: "Quanto maior o tempo de acionamento do elemento chaveador, maior será a energia transferida para o secundário de um transformador, e vice-versa".

A **figura 1** ilustra como isso ocorre, analisando o secundário do transformador de uma fonte em três diferentes condições. Através dela é possível perceber que a tensão se manteve estável, porém foi necessário compensar o ciclo ativo (*duty-cycle*) para corresponder à corrente solicitada.

Para compreender melhor o que acontece, imagine a seguinte situação:

Você está segurando um peso de 1 kg numa das mãos, tendo que mantê-lo a 1 metro de altura. Em algum instante, alguém lhe faz "o favor" de colocar mais 2 kg. Sua mão desce alguns centímetros, porém você sabe que não pode alterar o parâmetro "altura" e faz um pequeno esforço para reajustar isso, pois sabe que terá que manter a mão a 1 metro. Não feliz, esse amigo (da onça) coloca mais 2 kg nesta mesma mão, o resultado disso e o que você tem que fazer já não são novidades, sua mão desce vários centímetros e com bastante esforço você consegue recuperar a altura.

Agora chega o momento que você mais temia: do nada (pra não culpar ninguém), surgem mais 3 kg nesta mão, a altura foi tremendamente comprometida, num esforço sobre-humano você tenta alcançar o parâmetro definido, manter a 1 metro de altura, mas mal consegue chegar aos 80 cm, o suor sai da sua testa "às bicas". Você acaba dando-se por vencido e cansado, desiste, descendo a mão.

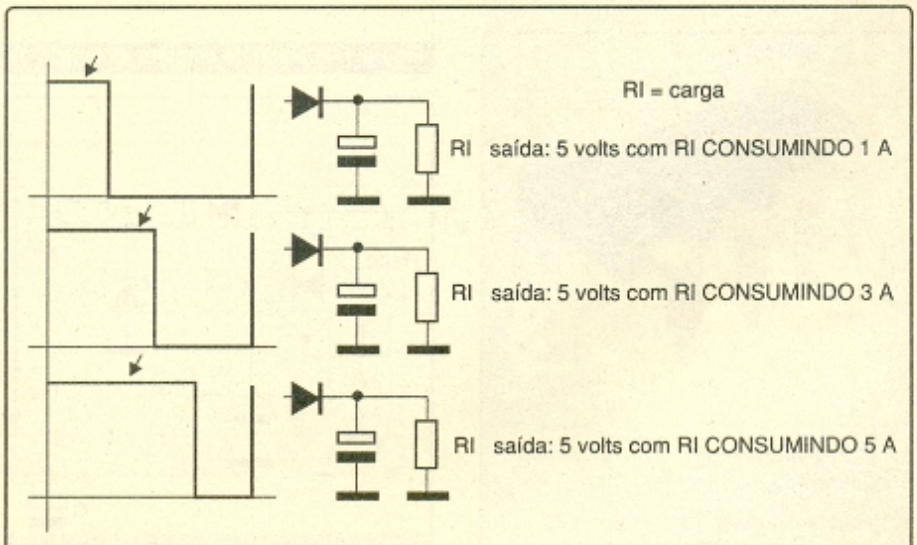


Figura 1 - Analisando o secundário de uma fonte em três diferentes condições.

Traçando um paralelo entre a estória e a fonte de alimentação, o resultado final corresponde ao rompimento do fusível, pois o PWM não consegue compensar o consumo e, por conta disso, o elemento chaveador acaba por danificar-se.

Graças aos projetistas, a queima do fusível ocorre em situações bem críticas, principalmente quando há uma perda do controle. É bom saber que todos os integrados de controle PWM possuem circuitos de limitação de corrente, alguns deles, extremamente rápidos.

Na prática, a fonte consegue manter a tensão na sua saída alterando "o esforço" que, no nosso exemplo comparativo, é feito para manter a mão em sua posição. O que ela faz é alterar o ciclo ativo, a duração em que o elemento é chaveado de modo a manter a tensão constante, conforme mostra a **figura 1**.

Além do controle na etapa de alimentação, este PWM é empregado também no estágio de controle da alta tensão em alguns modelos de monitores (circuito de +B).

Iniciaremos apresentando as condições necessárias para que o PWM entre em funcionamento, sendo pertinente comentar que todos os integrados com essa função operam de forma semelhante (há uma tensão predefinida para partida). Entendemos por partida o início do chaveamento e estabilização do circuito, em outras palavras, o aparecimento de tensões nos secundários.

Na **figura 2** é apresentado o encapsulamento mais comum do CI SG3842.

Vamos imaginar inicialmente que temos um fonte chaveada utilizando um integrado PWM e desejamos analisá-la em caso de falha. Temos que descartar a possibilidade de dano no próprio circuito PWM, em outras palavras, nos componentes associados ao primário do transformador.

O ESTÁGIO DE ALIMENTAÇÃO (FONTE) NÃO LIGA, QUAL É O CAMINHO A SEGUIR?

Antes de começar a análise do SG3842 propriamente dito, é preciso checar e descartar falha nos retificadores de rede, e se o fusível estiver queimado, ter isolado ou pelo menos identificado a causa da sua queima. Neste caso, tanto os diodos na formação ponte como o próprio elemento chaveador da fonte são os maiores suspeitos. Tendo verificado tudo isso, proceda conforme segue.

A PARTIDA DA FONTE

De uma forma geral, o artifício mais utilizado para efetuar a partida das fontes, tanto nos monitores como em quaisquer aplicações (módulo fonte), consiste simplesmente em coletar uma amostra da tensão da rede retificada (através de **R**) como apresentado na **figura 3,** ou aproveitar uma fase da rede.

Neste caso, será comum se deparar com a retificação e sua devida regulagem, antes de ser aplicada

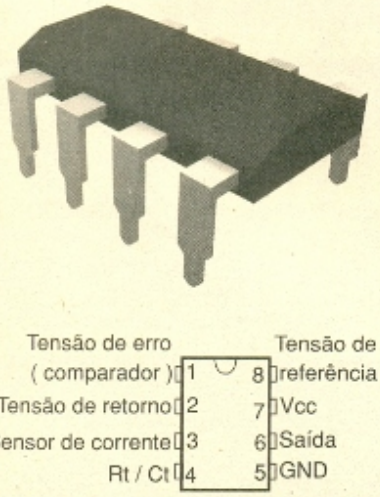


Figura 2 – Encapsulamento mais comum do PWM SG3842.

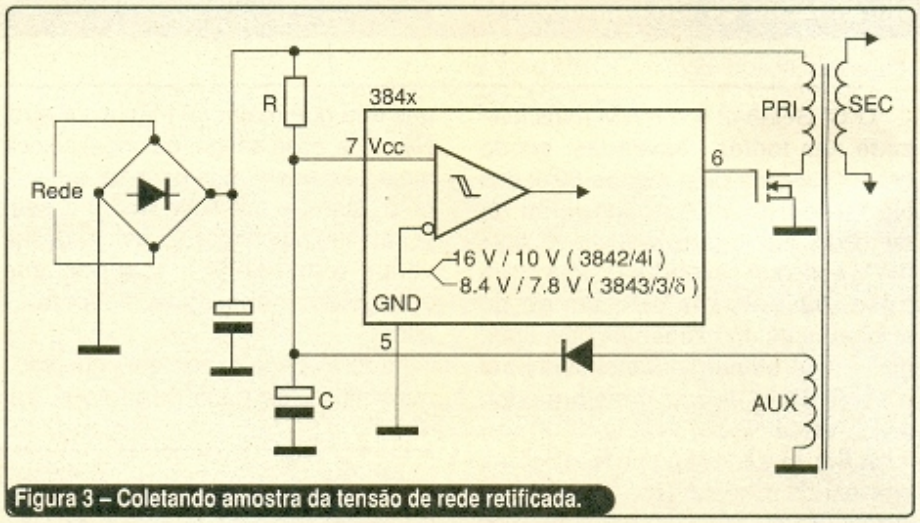


Figura 3 – Coletando amostra da tensão de rede retificada.

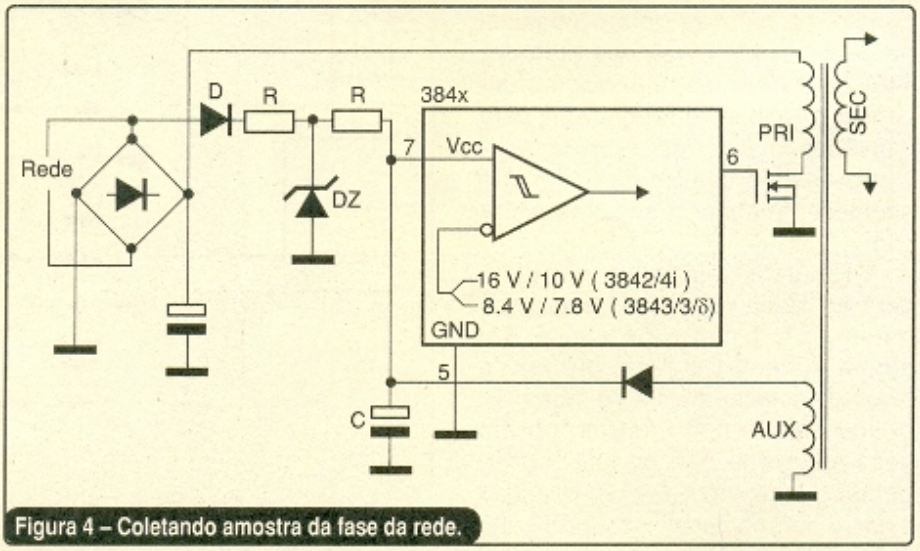


Figura 4 – Coletando amostra da fase da rede.

no pino de alimentação do integrado de controle PWM. Vemos esse mecanismo de partida na **figura 4**.

Após dada a partida, o PWM assume o controle de sua alimentação através de um enrolamento auxiliar, que pode ser observado nas **figuras 3 e 4**. Note que este enrolamento não deixa de ser uma derivação do próprio primário, justamente por estes utilizarem o mesmo sinal de aterramento. Em caso de análise de sinal ou tensão, lembre-se de que o secundário difere, neste ponto, do primário. Sugere-se utilizar o negativo do capacitor de rede como ponto de aterramento para análise do primário e para o secundário, a cordoalha (malha do tubo) seria mais apropriada.

Observe que, antes de assumir a própria alimentação, o PWM toma por referência uma tensão interna, monitorando uma ou mais saídas da fonte para fazê-lo. Esta é a única forma de manter o chaveamento estabilizado e confiável.

O parâmetro mais importante para que ocorra a partida da fonte consiste basicamente na tensão de partida (*start threshold*) do integrado utilizado. Na **tabela 1** podemos constatar as diferenças dos integrados PWM da família 384X, note que os parâmetros de funcionamento diferem em alguns pontos. Porém, como já foi dito, focalizaremos o SG3842, pois menos de 2% dos monitores usam o SG3843, e o SG3844/5 é empregado somente nas fontes de computadores. Sem esquecer que, em se tratando de fonte de computadores, há varias opções de integrados PWM.

Outro parâmetro interessante que deve ser observado é o chamado "*Start-up Current*" que, em outras palavras, é a "corrente de consumo ao ser ligado". Este parâmetro indica a corrente necessária para que ocorra a partida. Nestes termos, entendemos que o capacitor (C), indicado nas **figuras 3 e 4**, associado ao pino de alimentação, deverá ter a capacidade de fornecer a corrente necessária a fim de que ocorra o início do processo de chaveamento. Neste caso, apesar de na prática ser possível trocar um pelo outro, há diferenças entre o 3842 e o 3882. De acordo com a tabela, o 3882 oferece uma melhor condição para partida, graças a um menor consumo de corrente. Este, por sinal, é utilizado somente no monitor Samsung SyncMaster 3 Ne.

As letras iniciais que antecedem o código do componente estarão sempre relacionadas ao fabricante (exemplo: UC3842, KA3842, MC3842). No entanto, todos têm o mesmo funcionamento e são iguais nas pinagens (**tabela 2**).

Voltando a questão defeito, em caso de deficiência de filtragem (apa-

PARÂMETROS	*CIRCUITO INTEGRADO*	*3882/3/4/5 3842/3/4/5*			*UNITS*
		MIN	*TYP*	*MAX*	
Start Threshold (Tensão de partida)	38X2/4	14,5	16	17,5	V
	38X3/5	7,8	8,4	9,0	V
Min. Operating Voltage After Turn On	38X2/4	8,5	10	11,5	V
	38X3/5	7,0	7,6	8,2	V
Maximum Duty Cycle	38X2/3	95	97	100	%
	38X4/5	47	48	50	%
Start-Up Current (Corrente de partida)	384X	-	0,5	1	mA
	388X	-	0,2	0,4	mA

Tabela 1 - Diferenças dos integrados PWM da família 384X. Adotam-se os parâmetros típicos (Typ = Típico) como referência para análise de funcionamento.

ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA

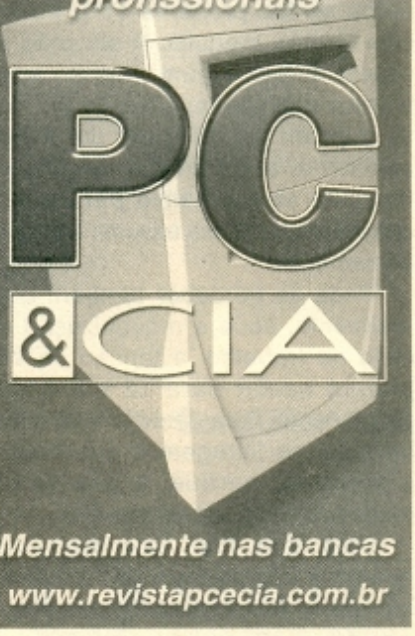
- Acopladores Ópticos
- Conversores ADC e DAC
- Reguladores de Tensão
- Tiristores (SCR, TRIAC e DIAC)
- Amplificadores Operacionais
- Memórias - Microcontroladores
- Processadores - Diodos
- Transistores
- CI CMOS - CI Lineares - CI TTL
- Válvulas - Resistores, Capacitores
- Transformadores, Indutores,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



Mensalmente nas bancas

www.revistapcecia.com.br

SGS-THOMSON MICROELECTRONICS	UC3842/3/4/5
UNITRODE	
FAIRCHILD SEMICONDUCTOR	AK3882/3/4/5
MOTOROLA SEMICONDUCTOR THECHNICAL DATA	MC3842/3/4/5

Tabela 2 – Exemplos de nomenclatura.

recimento de *ripple*) devido a falha neste capacitor (associado ao pino 7), o pulso de chaveamento será desabilitado por duas condições: o *Start-up Current* (falta de corrente para partida) e o *Start Threshold* (tensão de partida não alcançada). Na prática, poderemos observar com um osciloscópio que a falta de filtragem faz com que o valor médio de tensão fique abaixo dos necessários 16 V. O que está claro é que o capacitor precisa fornecer a corrente necessária para a mesma situação (partida).

A **figura 5** traz um comparativo entre uma falha e uma condição em funcionamento normal. Nela, é possível visualizar melhor em que condição o PWM assumiria o controle de sua alimentação.

No período de tempo (**a**), não há atividade na saída do integrado. No instante em que o **Vcc** alcança a tensão de partida (**b**), um pulso na saída se faz presente (**1ª**), porém com largura irregular. A situação se repete e, por algum motivo, após finalizar o tempo (**c**) a tensão em **Vcc** se mantém em 16 V por um tempo suficiente, a fim de que o ciclo de trabalho se normalize para que o chaveamento possa assumir a própria alimentação.

Pode-se perceber também que, realmente, após a regularização do ciclo de trabalho, a tensão do Vcc poderá baixar para 12 V e assim permanecer. Para detectar esta instabilidade na filtragem e até mesmo o ponto de partida, o uso de um osciloscópio se faz necessário.

Para que não haja equívocos quanto a interpretação do momento em que o pulso de saída aparece, é

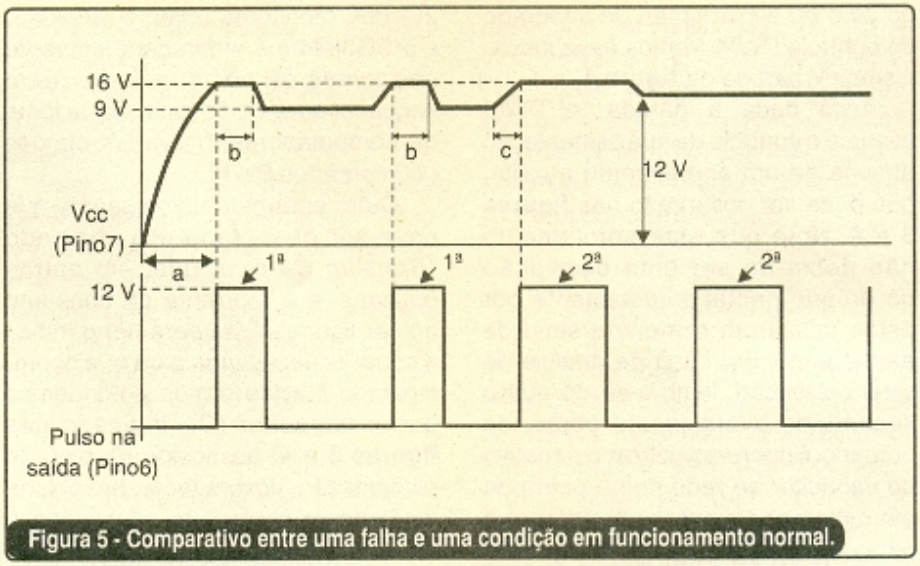


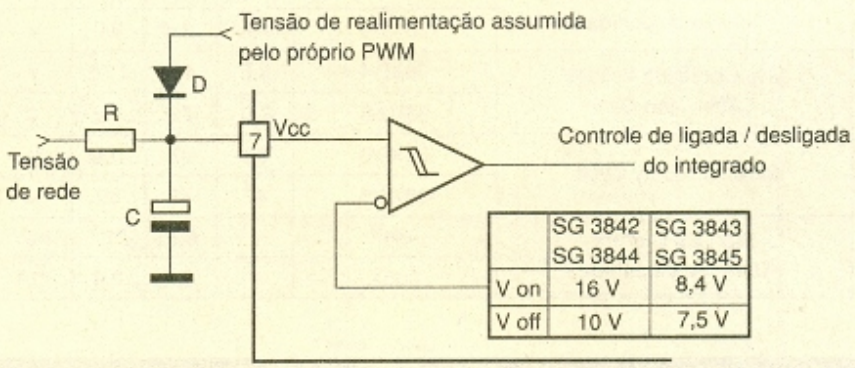
Figura 5 - Comparativo entre uma falha e uma condição em funcionamento normal.

preciso ter em mente que a largura do pulso dependerá única e exclusivamente do nível da tensão de erro, e não diretamente do Vcc. O importante é que qualquer que seja o tempo de estabilização do Vcc, somente a partir do instante em que o ciclo de trabalho se readequar é que a tensão se estabilizará. No caso da **figura 5**, o tempo em que Vcc irá ficar em 16 volts está associado à capacidade do capacitor conseguir fornecer tal corrente. Essa é a principal função de um capacitor, armazenar energia para fornecê-la num tempo certo.

Visualizando o PWM internamente (**figura 6**), note que o pino 7 está associado à entrada positiva de um comparador de tensão. A referência interna simbolizada por um pequeno círculo na entrada (por convenção) seria a entrada negativa. Via de regra, o pino onde ocorrer a variação de tensão indica a configuração do comparador, assim sendo, está configurado como não inversor. Sendo na entrada positiva, significa que enquanto a tensão neste pino estiver menor do que a referência (entrada negativa), menor ficará a tensão na saída deste comparador.

COMPATIBILIDADE ENTRE OS INTEGRADOS DA FAMÍLIA 384X

Começando pelo 3842 e 3844, embora similares quanto à tensão de partida, não são compatíveis quanto ao ciclo máximo de trabalho, isso porque o 3842 possui um ciclo de trabalho máximo em 97%, enquanto que o 3844 tem o seu ciclo máximo limitado em 48 %.



	SG 3842 SG 3844	SG 3843 SG 3845
V on	16 V	8,4 V
V off	10 V	7,5 V

Figura 6 – Estrutura interna do PWM.

O tempo que o elemento chaveador precisa ficar acionado, está diretamente relacionado à quantidade de energia necessária a fim de ocorrer a devida compensação de tensão e corrente consumida. Pois bem, se para uma determinada carga, ela necessitar de um ciclo de trabalho maior que 50% do período total, evidentemente a utilização do 3844 implicará numa falha no processo de chaveamento. Sendo assim, ele não conseguirá manter a tensão estabilizada. Vale dizer que, se em nenhum instante o *duty-cycle* (ciclo ativo máximo) não superasse os 50%, a substituição seria permitida, mas isso não condiz com a realidade: não se pode utilizar um 3844 no lugar do 3842, e vice-versa. Pelo menos não em monitores, mas em se tratando de fonte a história muda.

Na **figura 7** podemos ver o que seria o *duty-cycle*, note que o período do sinal não se altera, somente o tempo de acionamento (nível alto), tanto limitado em 48% (γ`) como limitado em 97%. (γ``).

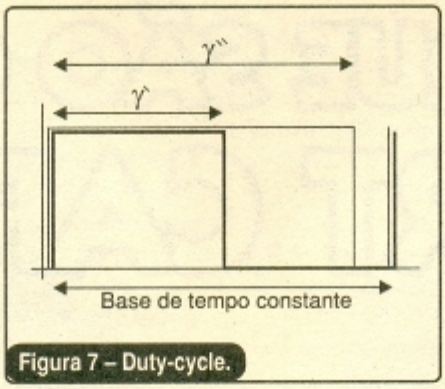


Figura 7 – Duty-cycle.

Para que o circuito pudesse utilizar um 3842 em lugar do 3844, deveria ser satisfeito um pré-requisito. Ele estaria relacionado ao circuito de realimentação que no caso **não poderia ser lento**. Se for rápido o suficiente para compensar o ciclo ativo *(duty-cycle)*, em principio não teríamos problemas.

Mudando de PWM, a situação complica quando se tenta usar o integrado 3843 ou 3845 no lugar do 3844, e complica mais ainda quando se tenta utilizar no lugar do 3842. Isso porque a tensão de partida destes ocorre muito abaixo, pouco mais da metade do valor normal. Em caso de substituição, isso poderia acarretar uma falha que viria a causar a queima do elemento chaveador MOSFET de potência que este integrado controla.

Num artigo futuro abordaremos o próprio circuito integrado 3842, analisando-o internamente, verificando como seus parâmetros foram definidos e a função de cada um de seus pinos. Também mostraremos ao leitor de que modo é possível montar um *jig* de teste específico para análise e teste do PWM 3842, que se tornará um recurso, pra não dizer uma ferramenta, muito importante na bancada dos especialistas em manutenção.

Seus emails não funcionam ?
Sua página esta fora do ar ?
Seu banco de dados sumiu ?

Então você precisa de um provedor de verdade !

Hospedagem Profissional

Registro de dominio nacional e internacional
ASP.NET
PHP
MySQL
SQL
Anti-Spam
Anti-vírus

19,90*

Revenda de Hospedagem

» Sem limite de Sites com Domínio próprio
» Sem limite de Emails POP3
» ASP, ASP.net, Perl, Pyton, PHP, MySq Microsoft SQL, Access, SSI, Web Statistics
» Webmail
» Front Page
» Administração do DNS
» Controle de tráfego e espaço por domínio
» Paginas de erro customizáveis
» Controle de permissão de diretórios
» Administrador de arquivos

Consulte Valores

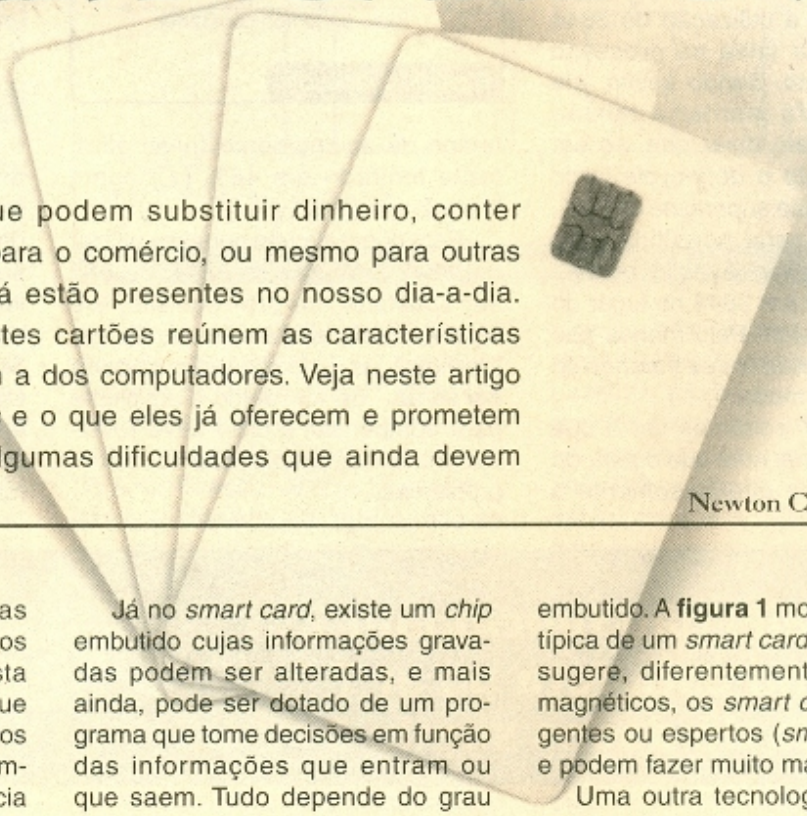
* Consulte para maiores informações

www.silicom.com.br - 0xx11 6198-2526

info@silicom.com.br

SILICOM
INTERNET PROVIDER

O QUE SÃO OS SMART CARDS?



Cartões "espertos" que podem substituir dinheiro, conter informações importantes para o comércio, ou mesmo para outras atividades profissionais, já estão presentes no nosso dia-a-dia. Com *chips* embutidos, estes cartões reúnem as características de documento portátil com a dos computadores. Veja neste artigo o que são os *smart cards* e o que eles já oferecem e prometem para o futuro, além de algumas dificuldades que ainda devem ser superadas.

Newton C. Braga

É comum recebermos notícias sobre as novas aplicações para os *smart cards*. A versatilidade desta forma de inovação tecnológica, que reúne em um pequeno cartão todos os recursos eletrônicos de um computador, não tem limites. A tendência é que os *smart cards*, assim como os cartões de banco, os computadores e outros dispositivos de novas tecnologias passem a fazer parte de nosso cotidiano nos ajudando a viver melhor e eliminando certos tipos de trabalhos desnecessários.

A DIFERENÇA

Existe uma grande diferença entre os *smart cards* e os cartões magnéticos ou os cartões ópticos que já são comuns há um bom tempo. Nos cartões magnéticos as informações são gravadas numa banda magnética que tem uma capacidade limitada e não pode tomar qualquer tipo de decisão. Além de tudo, esta banda é sensível, pois pode ser danificada tanto fisicamente, como pelo contato com campos magnéticos fortes.

Já no *smart card*, existe um *chip* embutido cujas informações gravadas podem ser alteradas, e mais ainda, pode ser dotado de um programa que tome decisões em função das informações que entram ou que saem. Tudo depende do grau de complexidade do *chip* que está embutido. A **figura 1** mostra a estrutura típica de um *smart card*. Como o nome sugere, diferentemente dos cartões magnéticos, os *smart cards* são inteligentes ou espertos (*smart* = esperto), e podem fazer muito mais.



Figura 1 - O smart card contém um chip embutido.

Uma outra tecnologia que já está se tornando obsoleta é a do cartão holográfico, ou de leitura óptica. Nele, as informações devem ser armazenadas na forma de barras de leitura óptica. Um exemplo desta tecnologia é o cartão telefônico, onde é armazenado o número de chamadas. Cada vez que o cartão é usado, as barras que correspondem a uma unidade ou uma chamada são "queimadas" por um sistema de aquecimento. Desta forma, sempre que o cartão for usado, o número armazenado decresce de um certo número de unidades (conforme o tempo ou distância) até que, quando ele for zerado, não poderá mais ser utilizado.

A idéia do uso do *smart card* não é muito nova. Começou realmente a se difundir nos anos 80 quando a France Telecom adotou esses cartões para acessar seu sistema de comunicações

como cartão telefônico. Nos *smart cards* dessa época havia fusíveis internos no pequeno *chip*, que representavam a quantidade de chamadas que poderiam ser realizadas, ou seja, o número "carregado". Todas as vezes que o *smart card* fosse usado, um certo número de fusíveis seria queimado até que, quando todos estivessem queimados (cartão zerado), ele perderia sua validade. Este tipo de cartão não poderia ser recarregado, porque depois de queimado o fusível, este não poderia mais ser refeito. Tratava-se de um cartão descartável.

Atualmente, temos tecnologias diferentes realizando as mesmas funções e, nestes casos, as vantagens do *smart card* são evidentes. Os inúmeros benefícios trazidos pela possibilidade de embutir um *chip* em um cartão fazem desta nova tecnologia a mais promissora dos próximos anos.

Os *chips* embutidos nos cartões possuem muito mais recursos que tarjas magnéticas ou barras ópticas, e isso leva à viabilidade de muitos usos para o *smart card*. Muito mais do que servir de cartão telefônico, o *smart card* pode ser usado para uma infinidade de aplicações onde valores e informações entrem em jogo.

Cartões de bancos, cartões de acesso a áreas restritas, cartões de controle de entrada e saída de funcionários de uma empresa, cartões de controle de estoque, cartões de passagens de metrô e de ônibus, cartões de identificação e controle de freqüência em escolas são alguns dos exemplos de aplicações em que os *smart cards* deve ser empregados nos próximos anos, e com freqüência cada vez maior. Na **figura 2** exemplos de *chips* para *smart cards* da Samsung.

AS TECNOLOGIAS

A idéia básica do *smart card* é embutir um *chip* "inteligente" em um cartão, o qual pode ser acessado por mecanismo de leitura e gravação. Na prática, existem três tecnologias que são mais utilizadas para se fazer isso com recursos diferentes.

A mais simples delas é a do cartão descartável que contém informações pré-gravadas no processo de fabricação e, quando estas forem deletadas, o cartão perderá sua utilidade e deve ser descartado. É o caso dos cartões telefônicos, que saem "carregados" com um certo número de chamadas e, quando elas se esgotam, devem ser descartados.

O segundo tipo, um pouco mais complexo, é o que pode ser "recarregado" durante o processo de uso, por exemplo, os cartões que poderiam ser usados também em sistemas de telecomunicações, transporte e banco. A qualquer momento, o cartão deste tipo pode ser "ligado" a uma máquina apropriada e ter seus valores ou informações recarregados ou modificados.

No que se refere a um cartão de banco, por exemplo, ele conteria o valor do saldo da conta corrente e, a cada vez que fosse usado, não só poderia o valor da compra ser debitado, como também quando colocado novamente em um "caixa automático" ser recarregado com um certo valor limite.

Já os cartões de chamadas telefônicas ou transporte, a qualquer momento o usuário poderia comprar uma nova carga cujo tamanho ele poderia determinar.

Finalmente, temos o nível mais elevado em que o circuito embutido no cartão seria muito mais do que uma simples memória, e sim um verdadeiro microprocessador com programas gravados capazes de aumentar a segurança das transações, ou mesmo tomar decisões durante o uso.

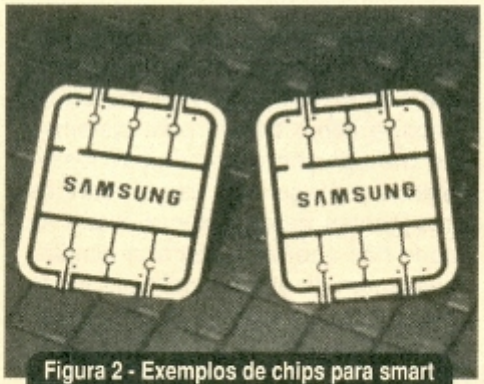


Figura 2 - Exemplos de chips para smart cards da Samsung.

CONSTRUÇÃO

O *smart card* nada mais é do que um cartão plástico com as mesmas dimensões de um cartão de crédito comum, mas que, internamente, possui um *microchip* que pode conter as informações gravadas em uma das três técnicas que descrevemos anteriormente. As dimensões são padronizadas de modo que os sistemas de leitura e gravação podem, com o tempo, se tornar universais.

Numa das faces do cartão podem existir contatos folheados de ouro para conexão do cartão com as máquinas de leitura. O ouro, por não se oxidar com facilidade, e ainda proporcionar excelente contato elétrico, é importante para garantir o funcionamento do sistema de *interface* do cartão com a máquina.

Nos tipos mais simples, o que temos é uma PROM ou *Programmable Read Only Memory* ou memória programável somente de leitura, ou ainda uma EEPROM (memória de leitura programável eletricamente).

Existe também a previsão de que nos cartões que usam memórias não voláteis possam ser encontradas baterias embutidas (de longa duração) capazes de manter a informação por longos intervalos de tempo.

Estas memórias podem ser programadas através de máquinas especiais, após o que, o valor programado pode ser decrementado cada vez que ele é utilizado, ou de um valor que depende da sua finalidade. Os cartões que precisam ser recarregados não podem fazer uso da tecnologia do fusível, porque eles não podem ser restaurados em um processo de recarga.

Para os cartões mais avançados, que justificam o enorme interesse por esta tecnologia, o que temos é a utilização de um microprocessador de grande capacidade com memórias capazes de armazenar informações que podem chegar a mais de 1 Mbyte.

Estes microprocessadores podem incluir programas criptográficos capazes de garantir que o acesso às informações só ocorra através de pessoas autorizadas, tornando assim seu uso o mais seguro possível.

Na verdade, quando se pensa no emprego destes cartões em qualquer tipo de transação que envolva valores, o grande problema a ser enfrentado é a possibilidade de fraudes.

Uma outra tecnologia importante, que está sendo utilizada em alguns cartões, é a que faz uso da transmissão de dados sem contato. Estes cartões possuem um sistema de acoplamento magnético operando numa velocidade de 25,6 kbps, e que funciona a uma distância de até 80 cm, conforme ilustra a **figura 3**. Isso significa a possibilidade de você passar por uma entrada de um sistema de transporte qualquer (metrô ou ônibus) sem a necessidade de tirar o cartão do bolso.

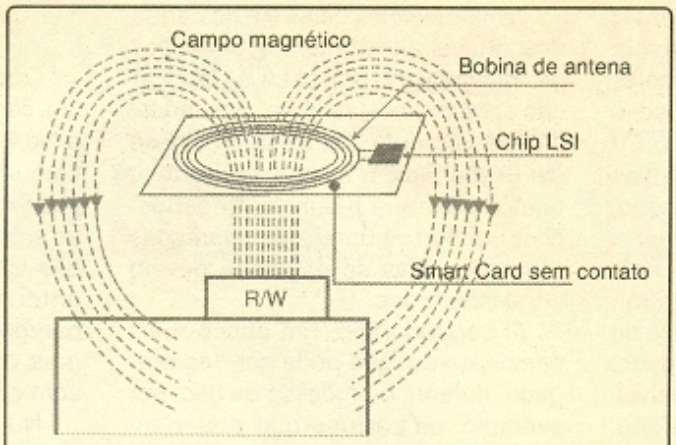


Figura 3 - Transmissão de dados sem contato.

O cartão se comunicará com o sistema de controle, o qual liberará o acesso (abrindo a porta, por exemplo), e ao mesmo tempo será dada baixa de uma unidade no número de passagens carregadas neste cartão. Você poderá entrar em determinadas áreas restritas e assim, sem precisar retirar o cartão do bolso, ou ainda, se ele for o próprio crachá, haverá sua identificação instantânea, com o registro da hora de sua passagem pelo local.

OUTRAS APLICAÇÕES

O ponto de partida foi o uso do *smart card* como cartão telefônico, mas, pelo que o leitor pode perceber, existem milhares de outras aplicações possíveis. Como a idéia básica é facilitar as coisas para todos (quem não gostaria de poder entrar com pacotes no metrô sem a necessidade de tirar do bolso cartões ou dinheiro para liberar uma roleta, ou pagar uma conta sem sequer precisar tirar o cartão do bolso?), os *smart cards* já passam a ser vistos pelo público geral como algo que vem para ajudar.

Nos dias de hoje, entretanto, três aplicações básicas para os *smart card* estão tomando maior vulto e devem ser as que abrirão caminho para as demais, tornando o usuário cada vez mais íntimo desta tecnologia.

A primeira aplicação é o uso do *smart card* para controle de acesso em áreas restritas. Esta aplicação, que pode ser importante em repartições públicas, indústrias e outros locais em que o acesso de pessoas não autorizadas em certos setores pode significar problemas, torna-se muito simples com o uso do *smart card*.

Para os tipos de contato direto, basta passar o cartão nos locais de controle, que então registrará não só a entrada do funcionário no local, mas também o horário e talvez até o motivo! Para os tipos sem contato a coisa é muito mais simples: a porta do local ou uma roleta será liberada pela simples aproximação do funcionário autorizado, porém não abrirá para quem não tiver o cartão.

Além disso, o cartão será o próprio crachá que o funcionário deve usar e que permite sua identificação em qualquer ponto da empresa em que isso seja necessário, por meio de recursos eletrônicos.

O segundo tipo de aplicação, que também deve ter sua utilização extremamente difundida nos próximos anos, é como bilhete para sistemas de transportes e comunicações. A grande vantagem do uso de cartões inteligentes neste sistema é que se pode não apenas registrar a simples passagem de alguém por uma roleta de estação, ou entrada de um ônibus, mas inclusive ter-se um controle exato de quem é esse passageiro.

É possível então registrar dados importantes como a origem desse passageiro, o seu destino, a última vez que utilizou o cartão, enfim, dados que podem ser úteis para se planejar com precisão a melhor maneira de funcionamento do sistema de transporte que ele usa.

Por fim, temos a aplicação financeira para o controle de contas bancárias, negócios e compras. O *smart card* pode substituir o dinheiro com vantagem, pois, além do usuário estar perfeitamente seguro que o valor armazenado ou que ele pode liberar, não será usado por terceiros em caso de roubo ou perda, ele não precisa transportar valores que podem ser muito mais facilmente roubados ou perdidos.

O DINHEIRO ELETRÔNICO

É justamente a possibilidade do *smart card* substituir o dinheiro em muitas aplicações que faz desta tecnologia algo revolucionário. O *smart card* pode funcionar como uma extensão de sua conta corrente no banco, ou ainda como um reservatório de dinheiro que você pode usar aos poucos à medida que necessitar. Um recurso adicional que está sendo incluído nestes cartões que devem substituir o dinheiro, é um conector especial que permite que o usuário acesse informações que ele necessita empregando para isso um código especial que só ele conhece.

O cartão poderá então ser "plugado" a uma calculadora ou a um computador, e trocar dados importantes com seu proprietário como, por exemplo, fazer o levantamento das despesas num certo período, verificar o saldo, identificar o destino de certo pagamento, etc.

Um dos sistemas usados para esta finalidade na Europa é o Mondex, que pertence a um consórcio entre o National Westminster Bank, o Midland Bank, a British Telecom e mais 17 outros bancos, e que também tem 51% de suas ações controladas pelo

Mastercard. Com o cartão do sistema Mondex, que já funciona na Inglaterra desde 1995, é possível comprar quase tudo, desde usar os telefones que contenham recursos para leitura do sistema, artigos em lojas e até pagar contas em bares e restaurantes.

O GRANDE IRMÃO

A idéia de que possamos vir a ter nossas vidas controladas pela necessidade de usar um cartão que nos identifica e que diz tudo o que fazemos, leva muitos a pensarem no *Grande Irmão (Big Brother)*, da obra de *Orwel*.

Uma sociedade em que nossa privacidade seja invadida não só pelos Governos, mas inclusive por empresas que poderão levantar curvas de nossos hábitos através de nossas compras e nos "empurrarem" o que bem desejarem, saberem exatamente por onde andamos e para onde vamos pelo uso dos cartões de transporte e também saberem exatamente com quem falamos pelos cartões telefônicos, é algo que precisa ser analisado.

Se hoje os *smart cards* podem ser "rastreados" em distâncias de até 80 cm, o que não esperar para o futuro? Poderemos ser encontrados pelo nosso cartão em qualquer ponto da Terra.

O que não dizer da possibilidade de "implantar" diretamente estes *chips* nas pessoas, de modo que a nossa identificação e a nossa localização, enfim, nossa conta bancária passe a fazer parte do nosso próprio corpo!

No momento, as preocupações maiores são com a segurança nas transações e com as tecnologias que devem ser adotadas por todos os países. No dia em que os *smart cards* forem usados por todos, contiverem *chips* de grande sofisticação e servirem para tudo, poderá ser necessário criar algum mecanismo para garantir que o mais importante de tudo isso, que é o nosso direito de manter nossa privacidade, seja preservado.

Indispensável



Indispensável ao estudante ou hobista que deseja adquirir, complementar ou reciclar conhecimentos específicos da eletrônica aplicada a mecatrônica.

Conteúdo:

1. Eletrônica para Mecatrônica;
2. Motores de corrente contínua;
3. Transistores como chaves;
4. Pontes H;
5. Controles lineares de potência;
6. Controles PWM de potência;
7. Motores de passo;
8. Sensores;
9. Sensores II;
10. Circuitos inteligentes;
11. Controle remoto e sensoriamento remoto;
12. Segurança.

compre pelo site
www.sabermarketing.com.br
ou telefone: (11) 6195-5330

Conectando um microcontrolador à porta USB



A porta USB, hoje em dia, é uma realidade. A grande maioria dos PCs modernos possui esta porta e alguns deles apenas esta. Para o leitor que pretende conectar um circuito a um PC como o exemplificado, cabe o estudo e análise de como utilizar esta porta. Para aqueles que precisam de uma solução rápida, o uso de uma solução *"embbeded"* pode ser a melhor das alternativas, pois assim é possível atingir os objetivos com uma grande velocidade.

Márcio José Soares

A PROPOSTA

Com a popularização da porta de comunicação USB, os microcomputadores modernos trazem cada vez um número maior destas portas para uso. Porém, esse aumento significativo de portas USB nos PCs atuais tem seu preço: a diminuição e até mesmo a extinção total de outras portas como as portas seriais RS-232, porta paralela (LPT), porta de *joystick*, e outras.

Para o usuário que vê seu PC como uma ferramenta de trabalho e também necessita dessas "extintas" portas, para que sirvam de conexão com as interfaces por ele "criadas", esta perda não pode ser considerada vantajosa.

Todavia, o "mundo gira" e a tecnologia não pára de avançar. Não se pode ir contra o fluxo natural desses avanços. Há um provérbio que diz: "o bambu é mais forte que o carvalho, pois o bambu sabe ser flexível diante de uma forte tempestade". Pensando desta forma, é hora de inserirmos em nossas aplicações microcontroladas as vantagens da conexão USB.

Quando tratamos da comunicação entre um PC e um microcontrolador qualquer, a primeira possibilidade pensada refere-se à porta serial RS-232. A grande maioria dos microcontroladores disponíveis hoje no mercado possui esta porta, e como os PC também a possuem (alguns ainda a têm) fica bem fácil entender o porque da escolha.

Também seria possível utilizar a porta paralela (LPT) para tal comunicação, porém a complexidade e o número de pinos a serem usados, talvez não reflitam a real necessidade do projeto.

Mas, existem casos em que se faz necessário uma "atualização" na porta de comunicação. Estes casos podem ser desde o lançamento de um novo produto no mercado até uma simples demonstração de um projeto em uma Feira ou Mostra. A porta de comunicação entre o projeto elaborado e o PC não deve ser um problema, mas parte da solução.

Sendo assim, que tal ser "flexível" e pensar em adotar uma nova porta de comunicação entre um PC e um microcontrolador? E porque não USB?

DISPOSITIVO TATO-USB

Pensando nisso, a Tato Equipamentos Eletrônicos desenvolveu uma pequena placa (40 mm x 20 mm) adaptadora USB - Serial/Paralela que, além de permitir o estudo e uso da porta USB, permite a sua fácil interligação com qualquer microcontrolador que possua uma porta de comunicação serial RS-232 (**figura 1**).

A aplicação deste equipamento em qualquer projeto é quase que transparente, não requerendo na maioria dos casos sequer uma única alteração no hardware ou mesmo "firmware" do projeto já pronto (programa do microcontrolador).

A Tato USB é fornecida com duas portas de comunicação: uma serial (TX/RX) que permite velocidades de comunicação de até 57600 bps e outra paralela com oito I/Os digitais. Para o caso aqui discutido, a mais importante é a porta serial.

As principais características da placa Tato USB são:

- Porta principal: comunicação USB 1.1 (8 Mbps máxima)

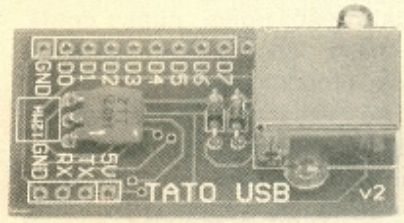
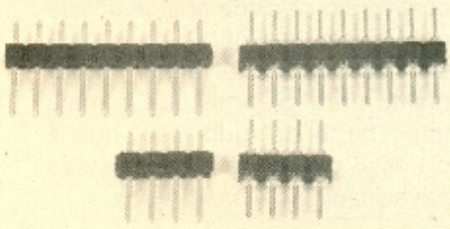


Figura 1 - Tato USB.



- 1 porta de comunicação RS-232 com velocidade configurável de 4800 a 57600 bps
- 1 porta de comunicação paralela (8 bits) com I/Os digitais configuráveis como entrada ou saída de maneira independente.
- *"Pull-ups"* selecionáveis via software para a porta paralela, também de maneira independente.
- Alimentação retirada diretamente da porta USB do PC
- Saída 5 VDC para periféricos com consumo máximo em 100 mA
- Conector USB tipo "B" aplicado na placa
- Distribuição dos pinos de forma paralela, o que facilita o uso em matrizes de contato, placas PCI ou placas padrão.
- Dimensões reduzidas: 40 mm x 20 mm.

Uma poderosa biblioteca é fornecida com o dispositivo. Sua aplicação é direta em linguagens de programação como "C/C++", Delphi e VB. Com ela é possível configurar e controlar ambas as portas de comunicação (paralela e serial) da placa, de maneira bastante fácil e prática. A licença fornecida para a placa Tato USB é do tipo gratuita e pode ser utilizada para estudos, testes e comercialização sem a necessidade de se adquirir uma licença USB.

Se o leitor observar atentamente o que foi dito até o presente momento, poderá perceber que o que se tem em mãos é na verdade um conversor USB <-->RS-232, além de alguns pinos de I/O, padrão TTL controlados através da porta USB.

COMUNICAÇÃO USB

A porta USB foi apresentada em 1996 por um consórcio de fabricantes de computadores como solução para substituição das portas seriais (RS-232) e paralelas (LPT) dos PCs e outros computadores. O primeiro computador a oferecer um suporte total e também a substituição das outras portas pela USB foi o iMac, já em 1998.

Esta "substituição" na verdade teve um propósito: possibilitar o aumento



Figura 2 - Conexão de periféricos com portas convencionais.

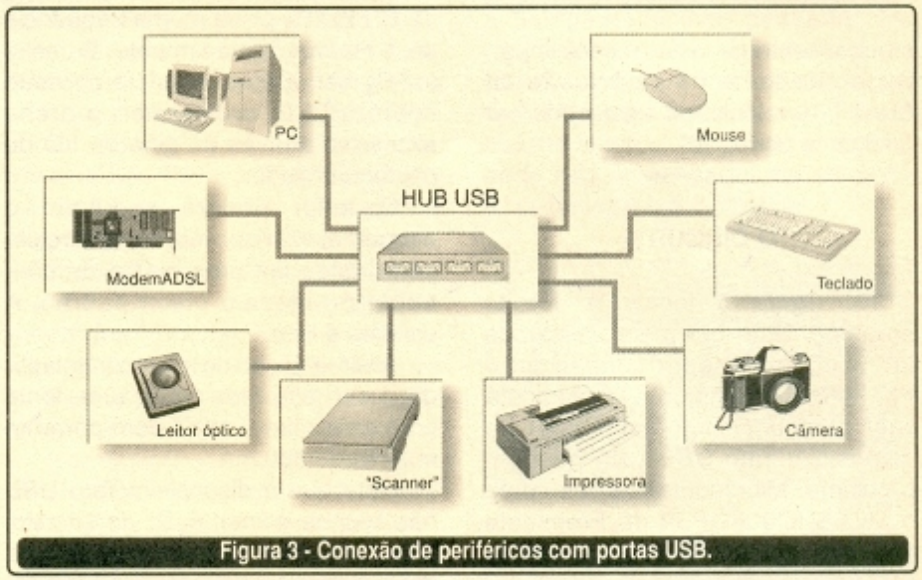


Figura 3 - Conexão de periféricos com portas USB.

significativo de periféricos ligados a um único PC (*Host*). Hoje em dia é cada vez maior o número de dispositivos que podem ser ligados a um PC, indo desde *"modems"*, *mouses*, mesas digitalizadoras, telefones (VoIP), *"scanners"*, câmeras fotográficas digitais, "webcams", filmadoras digitais, impressoras e multifuncionais, etc.

Há alguns anos, a grande maioria dos PCs eram comercializados com apenas duas portas seriais RS-232 e uma ou às vezes também duas portas paralelas (LPTs). Veja a **figura 2**. Para a época, talvez o número de portas pudesse ser considerado adequado, porém para os dias modernos não o é mais.

O desenvolvimento de uma "porta" com capacidade para ligar vários periféricos (até 127) em "rede" e que permitisse uma interligação fácil, rápida e com características *"plug & play"* era necessária (**figura 3**). E desta necessidade nasceu a USB 1.1 com capacidade de comunicação serial da ordem de até 12 Mbps e em 1999 a USB 2.0 com velocidades de 120 a 240 Mbps.

O protocolo de comunicação USB não é complexo e atualmente muitos microcontroladores trazem portas específicas para este tipo de comunicação. Na **figura 4** o leitor tem um exemplo dos pacotes para as transações (blocos de sinais) USB.

Porém para muitos leitores que têm pressa em utilizar a porta USB em seus produtos, o aprendizado da mesma pode representar perdas circunstanciais no trabalho acarretando prejuízos de produção, atrasos na entrega e outras. Para aqueles que

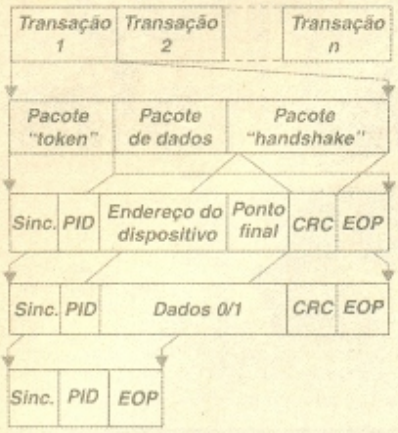


Figura 4

precisam entregar o não menos importante "Trabalho de Conclusão de Curso", a velocidade aqui pode ser "amiga da perfeição".

O CIRCUITO

Na **figura 5** temos o circuito proposto. Note que nele utilizamos um microcontrolador conhecido: o PIC16F628A. Contudo, o leitor poderá ligar qualquer microcontrolador ao dispositivo Tato USB sem nenhum problema. Microcontroladores como o MC68HC908GP32 da Freescale Semicondutores, os AVRs Atmel, o 8051 Intel e seus "clones" e outros são fortes candidatos para o uso do dispositivo Tato USB.

Repare que não foi introduzido nenhum outro componente no circuito. Temos apenas o dispositivo e o microcontrolador. O leitor com alguma experiência com microcontroladores e comunicação serial RS-232, perceberá que basicamente o dispositivo Tato USB foi ligado entre o microcontrolador (pinos ligados a USART interna) e o PC (porta USB). A adaptação é perfeita. Todo a comunicação é feita agora através da porta USB do PC e não mais pela porta serial RS-232 do mesmo.

O LED D_1 pisca a uma freqüência de 1 Hz, aproximadamente. O resistor R_1 serve para limitar a corrente sobre o LED, protegendo o dreno excessivo através do pino de I/O do microcontrolador.

O leitor poderá seguindo o esquema elétrico, montar o circuito para testes em uma matriz de contatos, ou mesmo placa padrão. A escolha é livre.

A alimentação do microcontrolador deve ser feita através de uma fonte com saída em 5 VDC com corrente mínima de 300 mA.

Note que o dispositivo Tato USB não recebe alimentação do circuito, pois o mesmo a retira da própria porta USB do PC. Os terras do dispositivo devem ser conectados ao terra do circuito.

Obs.: No dispositivo Tato USB existe uma saída de 5 VDC, que são retirados da porta USB. Este pino é uma "saída" de 5 VDC e não uma entrada. Não é aconselhável ultrapassar 100 mA de consumo quando se usa este pino, para evitar dano ao dispositivo e/ou porta USB do PC.

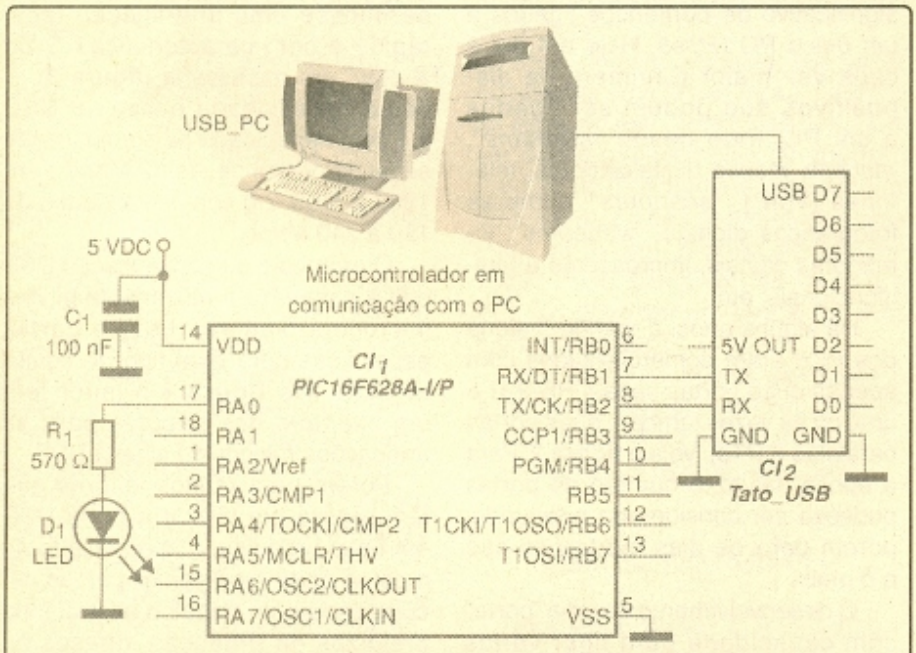


Figura 5 - Circuito Elétrico.

Não entraremos nos detalhes envolvidos na programação do microcontrolador PIC Microchip neste artigo. Acreditamos que o leitor que se propôs a testar o circuito aqui sugerido possui a experiência necessária com a gravação do microcontrolador utilizado. Aos leitores que não têm esta experiência aconselhamos que busquem auxílio técnico com amigos e/ou professores com experiência comprovada no assunto.

TESTE E USO

Após a montagem do circuito de testes, basta programar o microcontrolador com um programa qualquer, que utilize os pinos de I/O ligados a sua USART. Um programa exemplo foi inserido em nossa página na Internet **http://www.eletronicatotal.com.br** para auxiliar nossos leitores. Este programa foi desenvolvido para o microcontrolador empregado em nosso exemplo. Caso o leitor utilize um outro microcontrolador qualquer, caberá a este desenvolver o programa para testes.

O leitor que acompanha nossa revista vai perceber que ele é o mesmo usado no artigo "Conectando um microcontrolador ao PC", publicado na edição 102 desta mesma revista. Nesse artigo foi descrito o uso da porta serial RS-232 do PC para comunicação com um microcontrolador qualquer.

Como dito anteriormente, a aplicação do dispositivo Tato USB é "transparente" com qualquer circuito que utilize a USART de um microcontrolador.

O programa sugerido para testes com o microcontrolador opera de uma maneira bem simples: após configurar o microcontrolador e o ambiente, a USART do microcontrolador é programada para trabalhar com uma taxa de comunicação de 9600 bps (bits por segundo), 8 bits de dados, 1 único *"stop bit"*, sem paridade (para saber mais sobre esta configuração, aconselha-se a leitura do artigo "Conectando um PC a um microcontrolador").

Feita a configuração prévia do microcontrolador e comunicação, o mesmo passa então a aguardar um dado através da sua porta USART (RX) por meio de uma interrupção. Ao receber este dado, o próprio é enviado novamente através da mesma porta (TX), com o acréscimo da frase **"você teclou -"**. Ou seja, temos o microcontrolador enviando um "eco" de todo dado recebido. O LED D_1 piscará com uma freqüência de aproximadamente 1 Hz, informando o funcionamento do circuito.

O envio de um caracter de eco proposto para o teste pode parecer à primeira vista algo muito "bobo", mas creia, não é. Trata-se do mais simples dos protocolos de comunicação já inventado. Ele funciona da seguinte maneira: o *host* (PC ou servidor de tarefas) envia um dado qualquer e ao mesmo tempo dispara um *timer*. Este (o host) aguarda então que o "cliente" (microcontrolador) remeta um caracter de eco. Ao receber o caracter de eco, o *host* compara o mesmo com o caracter enviado. Se igual, a operação prossegue para o próximo caracter a ser remetido; se diferente, o *host* pode reenviar o caracter ou ainda um outro caracter que pertença ao protocolo aplicado e que servirá de aviso ao cliente sobre o erro de recepção/tratamento.

O *timer* ativado no início da operação (envio do caracter pelo host) é zerado sempre que um caracter de eco for recebido. Caso o caracter não seja recebido (sem eco), o *timer* "estoura" e avisando o *host* sobre o tempo decorrido. Desta forma, pode-se também identificar um problema na comunicação (cliente desligado, desconectado, fiação rompida, etc).

Fica claro, assim, o porque de adotarmos este tipo de configuração no programa exemplo, cedido anteriormente e agora, para o microcontrolador.

No entanto, existe agora uma troca de portas no PC e não podemos mais utilizar um simples programa "terminal"(como o Hyper Terminal do Windows®) para realizar a comunicação com nosso microcontrolador. É preciso um novo programa que acesse a porta USB do PC para enviar e receber os dados necessários à comunicação com o microcontrolador.

Para isso desenvolvemos uma pequena aplicação (**figura 6**), e que também está disponível em nosso site, utilizando a linguagem Visual Basic e a DLL fornecida com o Tato USB, que simula um programa "terminal", porém agora com o uso da porta USB. Todo o dado digitado na caixa de entrada **"Enviar"** é remetido ao microcontrolador através do dispositivo Tato USB e o dado de "eco" é inserido na caixa **"Dados recebidos"**. O programa é bem simples e o código-fonte do mesmo foi inserido no pacote para ajudar nossos leitores em seus estudos.

A instalação do programa é bem simples. Basta descompactar o conjunto em uma pasta (subdiretório)

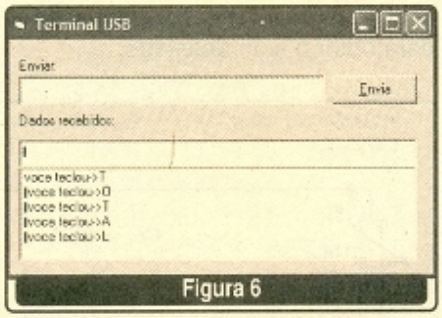


Figura 6

Não é nossa intenção tratar a respeito da linguagem de programação Visual Basic Microsoft neste artigo. A mesma foi usada apenas para ilustrar o uso da DLL fornecida com o dispositivo Tato USB. Junto aos arquivos passados, estão a DLL e sua documentação em português. Aconselhamos a leitura desta documentação para uma melhor compreensão do uso da DLL.

conhecido e executar o programa uC_USB.EXE.

CONCLUSÃO

Com os recursos disponíveis atualmente no mercado é possível idealizar e realizar projetos antes considerados impossíveis, permitindo ao leitor (com uma menor experiência em determinados assuntos presentes em nossa tecnologia) poder fazer uso destes de uma forma mais rápida, de modo a aprofundar-se mais no "funcionamento", "como" e "porque" propriamente ditos com mais calma, quando a "tempestade tiver passado". Há muito ainda para ser dito sobre o tema "Comunicação USB" e este artigo visa apenas ser um ponto de partida para nossos leitores, aguçando a curiosidade dos interessados no assunto. Bons testes e até a próxima!

Acesse no *site* da revista: **http://www.eletronicatotal.com.br**

- Programa-exemplo para microcontrolador - ARQUIVO_PIC.ZIP
- Programa-exemplo para PC (TERMINAL USB) - ARQUIVO_VB.ZIP

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores
CI_1 - PIC16F628A-I/P - microcontrolador Microchip
CI_2 - Tato USB - dispositivo para comunicação USB Tato Equipamentos Eletrônicos
D_1 - LED redondo 5 mm - vermelho

Resistores (1/8 Watt)
R_1 - 560 Ω - (verde, azul, marrom)

Capacitores
C_1 - 100 nF - (104) - capacitor cerâmico

Diversos
Matriz de contatos ou placa-padrão, fios para ligação, cabo USB para comunicação entre experimento e PC (até 1,8 metros com conectores padrão B e A).

ALARME de geladeira



Alguém em sua casa está em um regime rigoroso e não resiste à tentação de "assaltar" a geladeira durante à noite? Se esse é o seu caso, que tal colocar dentro da geladeira um alarme que emite um som forte quando a luz interna acende, indicando que alguém abriu a porta? É justamente esse circuito que descrevemos neste artigo, o qual também serve para outras aplicações que o leitor imaginoso pode encontrar.

Newton C. Braga

A idéia básica deste projeto é aproveitar a luz interna da geladeira para disparar um alarme quando a porta é aberta.

O circuito é alimentado por pilhas e quando não está ativado (tocando), seu consumo é extremamente baixo. Assim, basta deixá-lo ligado dentro da geladeira e aguardar. Se alguém tentar um "assalto" durante a noite, o barulho alertará as outras pessoas da casa.

Simples de montar, o circuito se baseia no conhecido CI 4093 que temos explorado em muitos de nossos projetos pela sua versatilidade, baixo custo e facilidade de obtenção.

COMO FUNCIONA

O circuito integrado 4093 consta de 4 portas NAND disparadoras que podem ser usadas de forma independente. No nosso projeto, elas serão usadas em três funções diferentes que passamos a analisar a seguir.

A primeira porta é usada como sensor de luz, tendo em sua entrada ligado um LDR (foto-resistor) e um *trimpot* de ajuste de sensibilidade. Quando incide luz no LDR, a entrada dessa porta vai ao nível baixo e com isso sua saída ao nível alto, habilitando dois osciladores formados por duas outras portas do mesmo CI.

Esses osciladores têm freqüências diferentes. O primeiro é um oscilador lento que tem sua freqüência determinada por R_2 e C_1 enquanto que o outro é um oscilador de áudio que produz um tom determinado por R_3 e C_2.

Os sinais desses dois osciladores se combinam na quarta porta do 4093, que funciona como um amplificador digital. O resultado é um tom intermitente de áudio reproduzido no transdutor ligado em sua saída.

Os valores dos componentes dos osciladores podem ser modificados para obter o som desejado.

MONTAGEM

Na **figura 1** temos o diagrama completo do alarme.

Sua montagem pode ser feita em uma placa de circuito impresso com a disposição de componentes mostrada na **figura 2**.

O LDR é redondo comum e o transdutor é do tipo piezoelétrico, a exemplo dos usados em fones telefônicos e outras aplicações. Não servem transdutores de baixa impedância.

A alimentação tanto pode ser feita por uma bateria de 9 V quanto por 4 pilhas pequenas. A segunda alternativa é a mais indicada por ser mais barata e apresentar maior durabilidade. O interruptor geral é opcional, visto que a unidade pode ser desligada simplesmente desco-

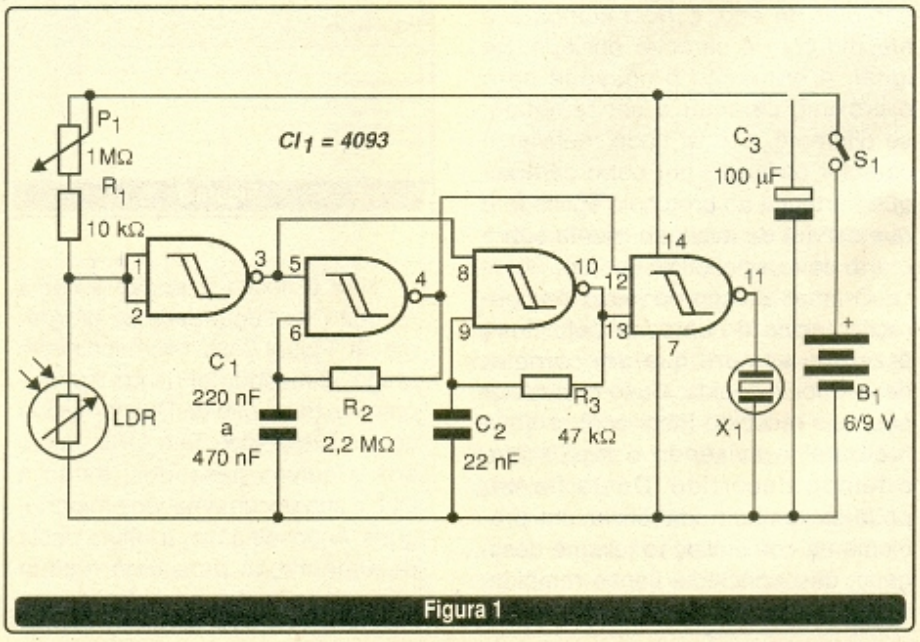


Figura 1

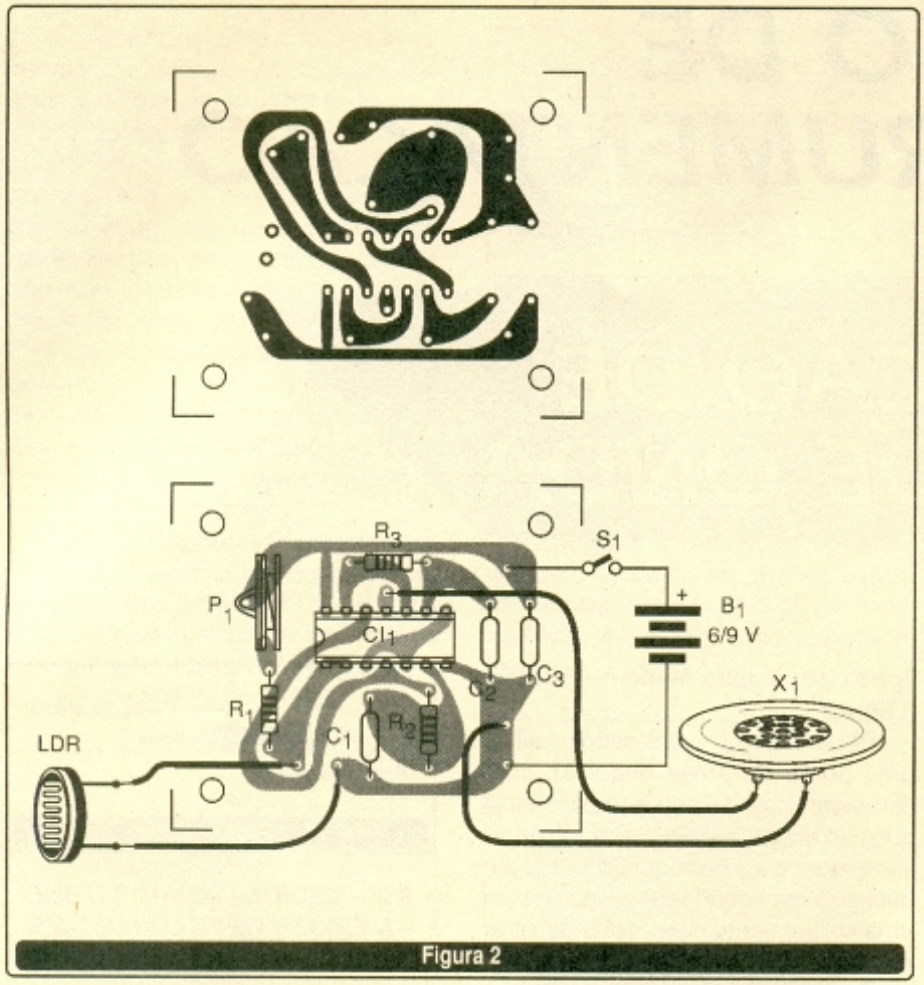


Figura 2

nectando-se a bateria ou retirando-se as pilhas do suporte.

O conjunto cabe facilmente numa caixinha de plástico, devendo o LDR ser montado de modo a receber a luz externa. A caixa deve ainda conter furos para a saída do som do transdutor.

AJUSTE E USO

Para testar o aparelho, ilumine o LDR e ajuste P_1 até que haja emissão de som. Altere R_2 ou R_3,se quiser modificar os sons produzidos.

Para usar, basta abrir a geladeira e ajustar P_1 para que o circuito seja acionado com a iluminação externa. Certifique-se de que, ao fechar a geladeira, o circuito deixa de emitir som. Se isso ocorrer, proceda a novo ajuste de P_1.

Para utilizar é só posicionar o aparelho em qualquer lugar do interior da geladeira e aguardar.

LISTA DE MATERIAL

CI_1 - 4093 - Circuito Integrado CMOS
LDR - Foto-resistor comum LDR
X_1 - Transdutor piezoelétrico
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria
R_1 - 10 k Ω x 1/8 W - resistor - marrom, preto, laranja
R_2 - 2,2 M Ω x 1/8 W - resistor - vermelho, vermelho, verde
R_3 - 47 k Ω x 1/8 W - resistor - amarelo, violeta, laranja
P_1 - 1 M Ω - *trimpot*
C_1 - 220 nF a 470 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C_2 - 22 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C_3 - 100 µF x 12 V - capacitor eletrolítico

Diversos:
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios, solda, etc.

Complete sua coleção
Adquira as edições anteriores da revista Mecatrônica Fácil através do site:
www.sabermarketing.com.br
ou pelo telefone: **(11) 6195-5330**



CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO

LIÇÃO 8
OBSERVAÇÃO DE FORMAS DE ONDA

Embora o osciloscópio possa ser usado em uma infinidade de aplicações que envolvem a visualização e registro de fenômenos periódicos e transitórios, sua maior utilidade está na observação das formas de onda de um circuito.

Através da observação dessas formas de onda é possível descobrir muita coisa sobre o que acontece com um sinal em um circuito, detectando falhas de funcionamento, distorções ou mesmo a presença de oscilações indesejáveis tais como harmônicas, transientes e surtos.

O uso do osciloscópio em todas as possíveis aplicações não pode ser explicado em poucas linhas ou mesmo em poucas lições de um curso como este. Dessa forma, nesta lição, o que vamos levar ao leitor é o emprego básico do osciloscópio para a observação de formas de onda.

Evidentemente, os leitores que desejarem ir além precisarão de obras especializadas ou de uma literatura mais completa.

8.1 – ANÁLISE DE FORMAS DE ONDA

Pela análise da forma de onda em um sinal de um circuito é possível saber muito do que ocorre com o funcionamento desse circuito. Para essa finalidade o osciloscópio é o instrumento indicado, devendo ser ligado ao circuito conforme mostra a **figura 1**.

Repare que o osciloscópio utiliza uma ponta de prova especial, com características de baixa capacitância que não afetam o sinal que será observado, quer seja carregando o circuito quer seja oferecendo um percurso com uma certa impedância capaz de filtrar componentes desse sinal.

Para analisar um sinal ligamos a garra da ponta de prova em um ponto de terra apropriado do circuito e a conectamos através de seu gancho adequado no local em que o sinal está presente.

Veja que as pontas dos osciloscópios devem ter um mínimo de área descoberta, pois um comprimento de fio nu exposto atua como uma antena podendo captar sinais indesejáveis que aparecerão no sinal observado, conforme ilustra a **figura 2**.

A partir dessa configuração de elementos é possível analisar a forma de onda de um sinal presente em um circuito.

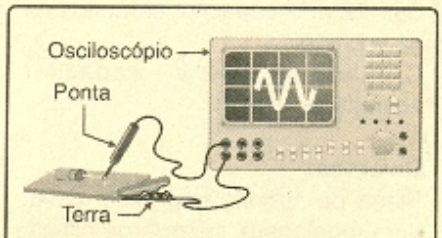


Figura 1

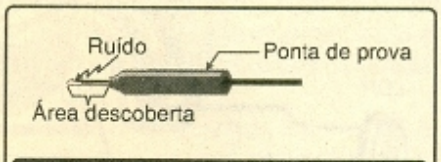


Figura 2

8.2 – MEDIDAS DE AMPLITUDE – MEDIDAS DE FREQÜÊNCIA E PERÍODO

Conforme vimos na lição anterior, a gratícula existente na tela do osciloscópio serve como referência para as medidas da amplitude, freqüência e período de um sinal.

A precisão dessas medidas depende muito da precisão como a leitura do operador é feita, mas em geral ela é suficiente para se ter uma boa idéia da intensidade de um sinal em um ponto de um circuito.

De acordo com a **figura 3**, para a amplitude basta verificar no ajuste do ganho vertical quanto de tensão

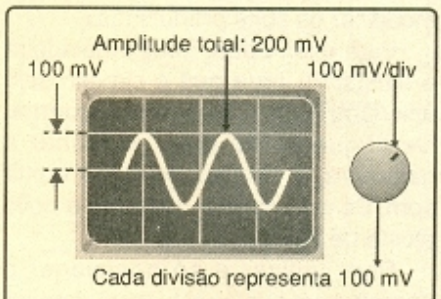


Figura 3

equivale a uma divisão e, depois, comparar com o espaço ocupado pelo sinal que está sendo observado.

Na figura temos o caso onde o ajuste do ganho é de 100 mV por divisão (100 mV/div), caso em que o sinal ocupando duas divisões de amplitude tem, então, uma amplitude com um pico de 100 mV ou uma amplitude pico-a-pico de 200 mV.

Para as medidas da freqüência e período nos baseamos no ajuste da base de tempo, verificando quantos microssegundos, milissegundos ou mesmo segundos correspondem a uma divisão horizontal.

Assim, ajustando a varredura para 10 ms por divisão horizontal, se um ciclo completo desse sinal, ou ainda a largura de um pulso, conforme exibe a **figura 4**, ocupar meia divisão, sabemos que sua duração é de 5 ms.

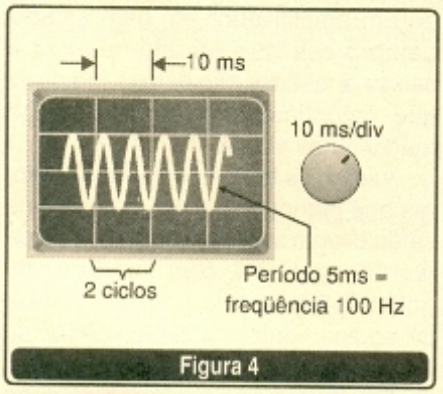


Figura 4

Se o ciclo completo do sinal ocupar 10 ms, deduzimos que ele corresponde a uma freqüência de 100 Hz, pois o período é o inverso da freqüência, e aí temos:

f = 1/T = 1/0,01 = 100 (10 ms = 0,01 s)

Observe que a freqüência deve ser dada em hertz e o período em segundos. Se o período for trabalhado em milissegundos, a freqüência obtida será em quilohertz. Se for trabalhado em microssegundos, a freqüência será em megahertz.

Lembramos que alguns osciloscópios bastante avançados possuem recursos que projetam na tela, juntamente com a forma de onda, os valores da freqüência e amplitude do sinal que está sendo observado, veja a **figura 5**.

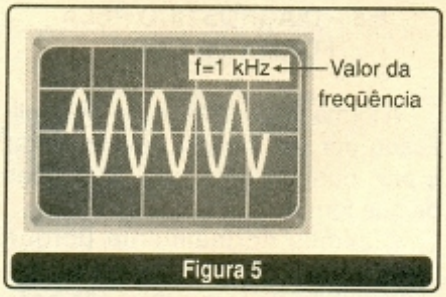


Figura 5

8.3 – FASE

Uma medida muito importante que pode ser realizada com osciloscópios de duplo traço é a referente à diferença de fase entre dois sinais.

Na **figura 6** temos um caso em que dois sinais de mesma frequência são visualizados na tela de um osciloscópio de duplo traço (ou duplo feixe).

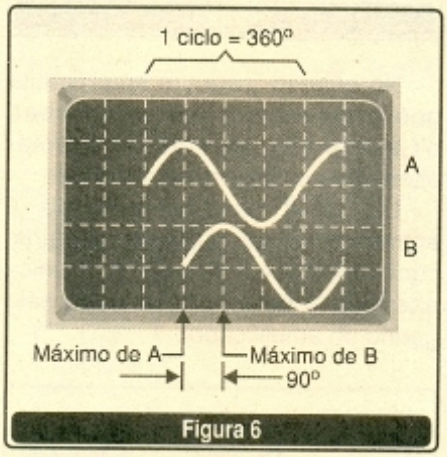


Figura 6

Podemos perceber facilmente que os dois sinais têm uma defasagem de 90 graus (estão em quadratura), usando simplesmente a gratícula como referência.

Veja que o ciclo completo do sinal ocupa 4 divisões, portanto, cada divisão corresponde a 90 graus de fase. Assim, se o ponto de máximo (ou mínimo) de um sinal estiver deslocado de uma divisão do mesmo ponto do outro sinal, sabemos que a diferença de fase é de 90 graus.

Na **figura 7** damos um exemplo de sinais que estão em oposição de fase (180 graus). Quando um sinal atinge o máximo, o outro chega ao seu ponto de mínimo.

Conforme veremos na próxima lição, há uma maneira muito interessante de se medir a diferença de

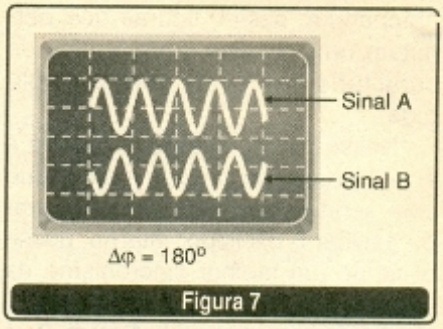


Figura 7

fase entre dois sinais utilizando-se as chamadas Figuras de Lissajous.

Aprenderemos ainda, como utilizar essas figuras na medição da freqüência de um sinal por um método mais preciso, usando uma referência externa.

8.4 – USANDO VARREDURA EXTERNA E DISPARO EXTERNO

Existem diversas possibilidades como, por exemplo, na passagem por zero ou no momento em que o sinal atinge sua máxima intensidade. Essa seleção é feita por um botão no painel.

Em lugar de usarmos o gerador interno do osciloscópio para produzir o sinal de varredura, é possível empregar um oscilador ou outra fonte de sinal externa, ligada à entrada horizontal, atente para a **figura 8**.

Desse modo, o sinal de varredura pode vir do próprio equipamento que está sendo analisado ou ainda pode ter uma forma de onda diferente da comumente usada neste caso, que é a "dente-de-serra".

Conforme estudaremos na próxima lição, a varredura externa pode ser usada para combinar dois sinais

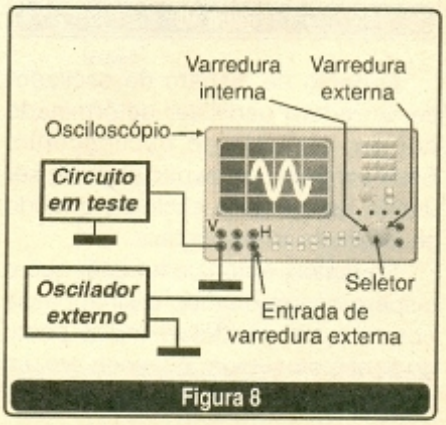


Figura 8

obtendo-se, assim, figuras que permitem uma análise comparativa de características como fase e amplitude.

Nesse ponto, veremos inclusive a possibilidade de aplicar o sinal que está sendo observado para disparar ou gatilhar o oscilador interno, possibilitando um melhor sincronismo da imagem.

Conforme mostra a **figura 9**, é importante que a varredura comece sempre no mesmo ponto do sinal, para que ele possa ter a imagem em cada ciclo superposta à anterior.

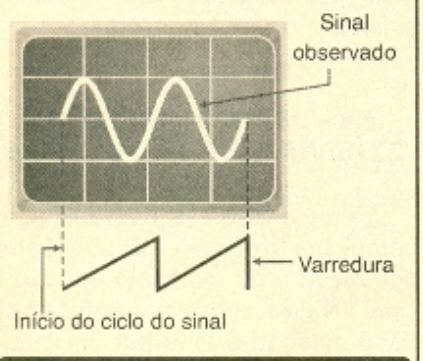
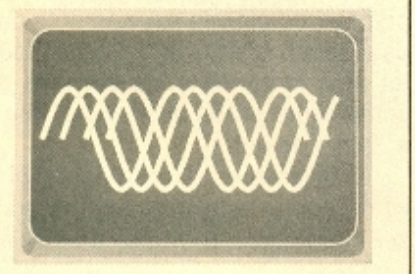


Figura 9

Se isso não ocorre, cada ciclo começará num ponto diferente do anterior resultando em imagens semelhantes às da **figura 10**.


Figura 10

O ponto de disparo do oscilador de varredura pode ser determinado por um controle do osciloscópio. Esse controle, em especial, pode ser usado de maneira eficiente quando se analisam sinais digitais.

Podemos, então, fazer com que o disparo ocorra quando o sinal passe por zero em um determinado ponto do flanco de subida, ou ainda em um certo ponto do flanco de descida.

8.5 – DIAGNÓSTICO PELA FORMA DE ONDA

A forma de onda de um sinal amplificado por um circuito deverá entrar e sair, normalmente, sem alterações de sua forma.

Dizemos normalmente porque existem circuitos que justamente têm a finalidade de fazer essa alteração como, por exemplo, circuitos de disparo que convertem sinais senoidais ou de outra forma em sinais retangulares. A **figura 11** ilustra um desses circuitos.

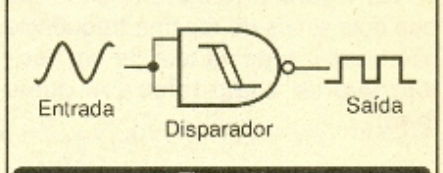


Figura 11

No entanto, para um amplificador que pretendamos que seja linear, os sinais não deverão apresentar alterações na sua forma de onda.

Um sinal senoidal aplicado à entrada deve sair senoidal na saída, conforme exibe a **figura 12**. A única alteração é de amplitude dada pelo ganho do amplificador.

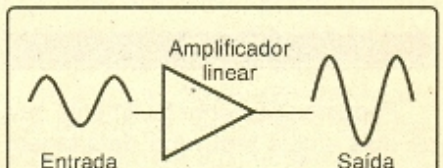


Figura 12

Dessa forma, existem diversas técnicas para se analisar um amplificador linear usando o osciloscópio e uma fonte de sinais senoidais, retangulares ou triangulares. Pelas deformações nos sinais, é possível saber o que há de errado com o circuito.

Na **figura 13** temos casos de problemas comuns que são detectados quando se utiliza um sinal de forma de onda retangular na análise de um circuito amplificador de áudio.

A freqüência normalmente escolhida para esses testes é 1 kHz. A amplitude do sinal variará entre 500

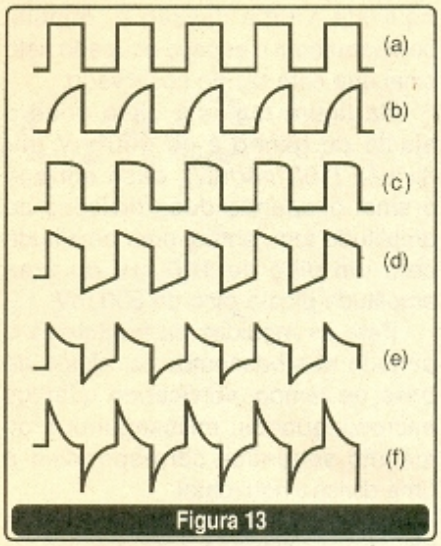


Figura 13

mV e 1 V, dependendo da sensibilidade de entrada do circuito que será analisado.

Em **(a)** temos a forma de onda sem distorção, quando obtida na saída de um amplificador em bom estado. Lembramos que os alto-falantes e caixas acústicas são cargas indutivas que, naturalmente, introduzem deformações nos sinais.

Assim, os testes com amplificadores que tenham esse tipo de carga na saída devem ser feitos com uma carga resistiva, ou seja, com resistores de potência de acordo com a potência do equipamento em teste, ligados na saída conforme visto na **figura 14**.

Em **(b)** temos uma forma de onda que tem sua fronte de subida suavizada. Isso acontece quando o circuito tem uma resposta pobre nas altas freqüências, ou seja, alguma coisa está bloqueando as componentes de altas freqüências do circuito.

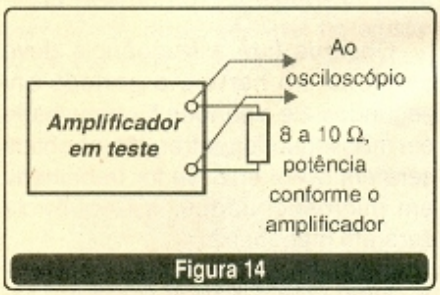


Figura 14

Em **(c)** temos justamente o efeito contrário com uma atenuação indesejável das baixas freqüências. O sinal não mantém sua intensidade ao longo da parte plana. Veja que

existe igualmente o mesmo efeito nos semiciclos negativos.

O sinal obtido em **(d)** ocorre quando existe um deslocamento de fase entre os sinais das diversas freqüências. Em outras palavras, sinais de determinadas freqüências podem se adiantar em relação às outras no mesmo circuito, causando assim uma distorção. Esse tipo de problema é grave quando se trabalha com sinais de vídeo.

A forma de onda mostrada em **(e)** indica que existe no circuito um capacitor de acoplamento aberto ou com o valor reduzido. O circuito funciona neste caso como um diferenciador, fazendo com que a fase do sinal se adiante, provocando assim uma distorção.

Em **(f)** temos a situação em que o circuito está apresentando um ganho excessivo nas altas freqüências. Isso faz com que os componentes de baixa freqüência sejam cortadas e o resultado é uma distorção que, nos amplificadores de áudio, provoca efeitos muito desagradáveis aos ouvidos.

O ganho excessivo pode acontecer devido a problemas com capacitores de desacoplamento ou filtragem.

Para sinais digitais temos alguns efeitos importantes, detectados quando se analisam as formas de onda. Na **figura 15** vemos alguns exemplos.

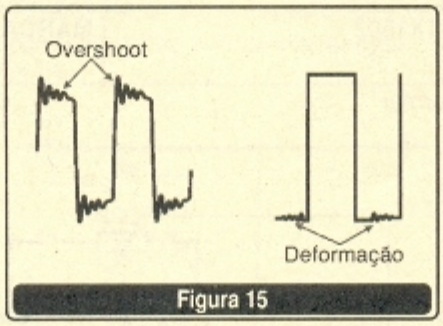


Figura 15

Observe as suboscilações e sobreoscilações que podem surgir devido a problemas de capacitâncias e indutâncias parasitas no circuito, ou ao próprio tempo de resposta. Estes problemas são detectados utilizando-se sinais retangulares produzidos por um gerador de funções.

Finalmente, devemos observar que muitos equipamentos de consumo ou mesmo profissionais possuem diagramas e manuais em que as formas de onda dos principais pontos são mostradas, veja o exemplo da **figura 16**.

Note que as formas de onda nesses pontos permitem que o técnico tenha uma idéia de sua forma, se confere com a original e, principalmente, que ele meça a intensidade do sinal.

Muitos televisores têm seus ajustes feitos com referência a essas formas de onda, e esses ajustes são necessários quando componentes de determinadas etapas são substituídos.

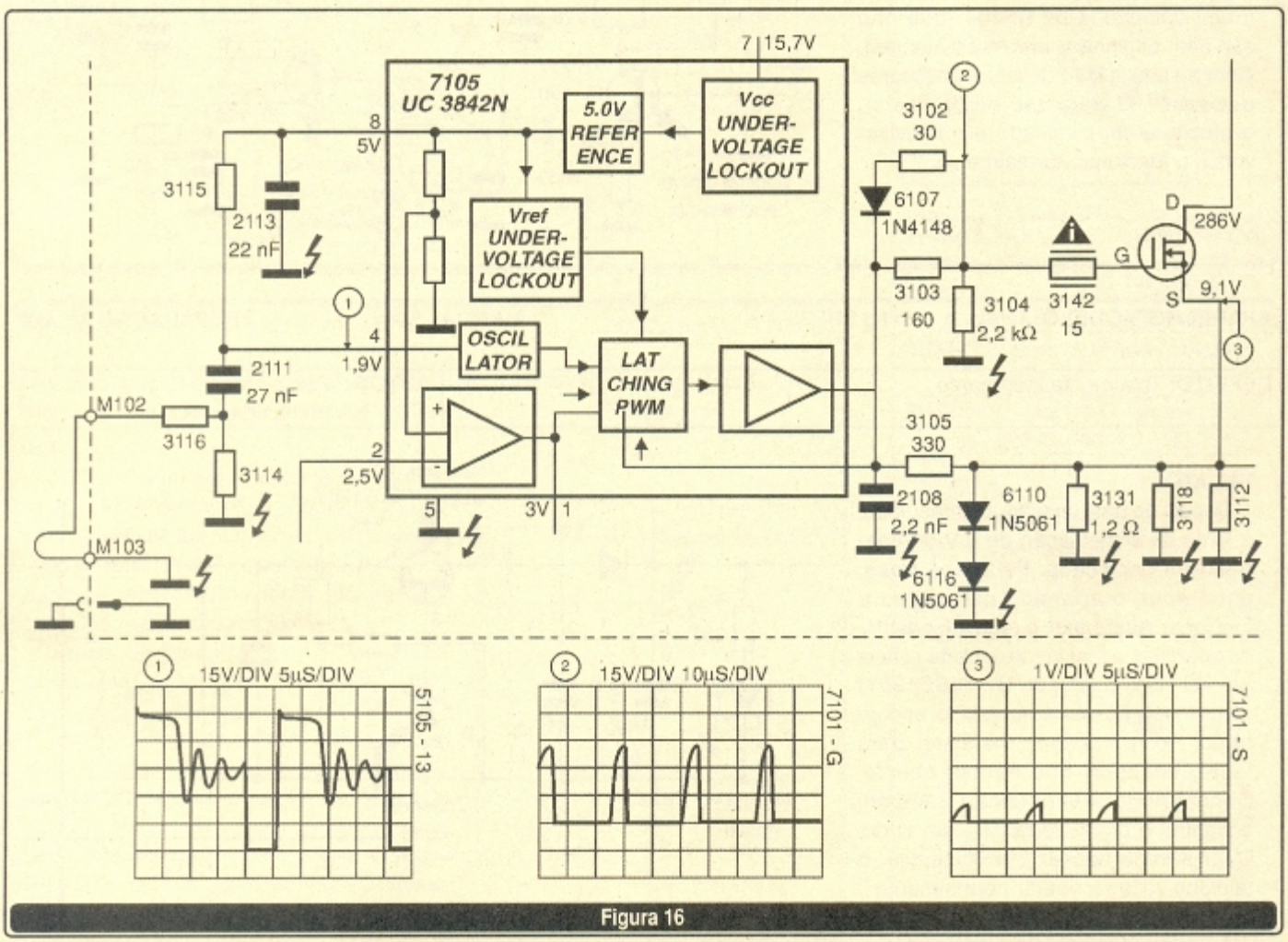


Figura 16

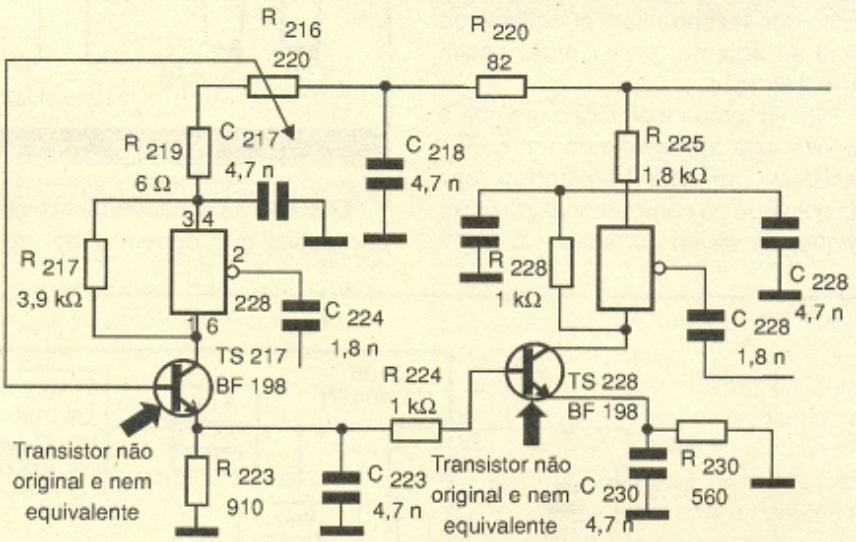
PRÁTICAS DE SERVICE

APARELHO/MODELO: Televisor P&B 12" TX1502 | **MARCA:** Philips | **REPARAÇÃO Nº** 001

DEFEITO: Tela branca, sem som, trama normal | **AUTOR:** Hermes Henrique de S. Vieira, Pelotas – RS

RELATO:

Pelo sintoma apresentado, a análise foi feita a partir da FI de vídeo e som, assim como no amplificador de vídeo. Depois de verificar os resistores e os capacitores, encontrando-os normais, passei aos transistores TS217 e TS228. Observei que em lugar dos originais foram colocados os BF494 (que não são nem originais e nem equivalentes). Com a substituição desses transistores pelos BF198 (que são os originais), o problema foi eliminado e o televisor voltou a funcionar normalmente.

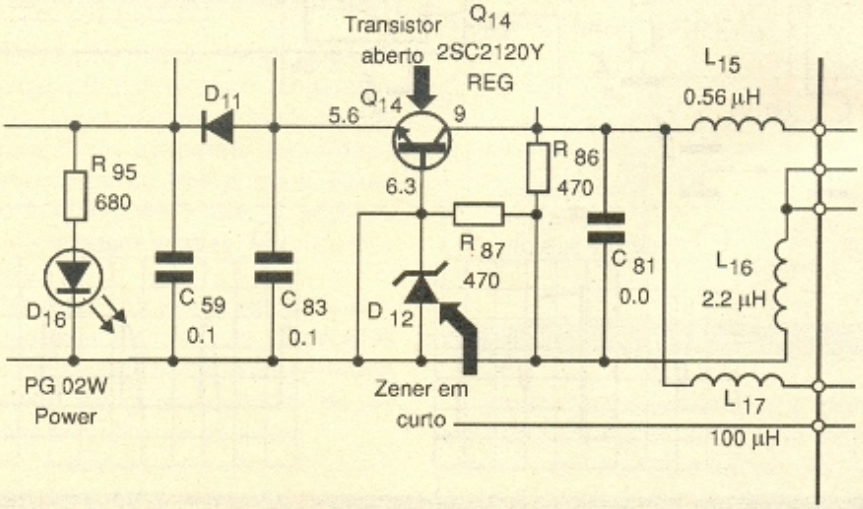


APARELHO/MODELO: Telefone sem fio SPP73 | **MARCA:** Sony | **REPARAÇÃO Nº** 002

DEFEITO: Totalmente inoperante | **AUTOR:** Pedro Manoel B. de Moura, Planaltina – GO

RELATO:

Depois de uma descarga atmosférica, a fonte de alimentação de 9 V do aparelho foi danificada. Feita sua troca, entretanto, o aparelho não voltou a funcionar. Analisando o regulador dentro do aparelho, a tensão de entrada estava normal até o coletor de Q_{14} (2SC120Y) e após isso, no emissor, nada foi encontrado. Ao retirar este transistor para teste, descobri que estava aberto. Continuando a verificação, também encontrei o diodo zener D_{12} em curto. Com a troca desses componentes, o telefone voltou a operar normalmente.

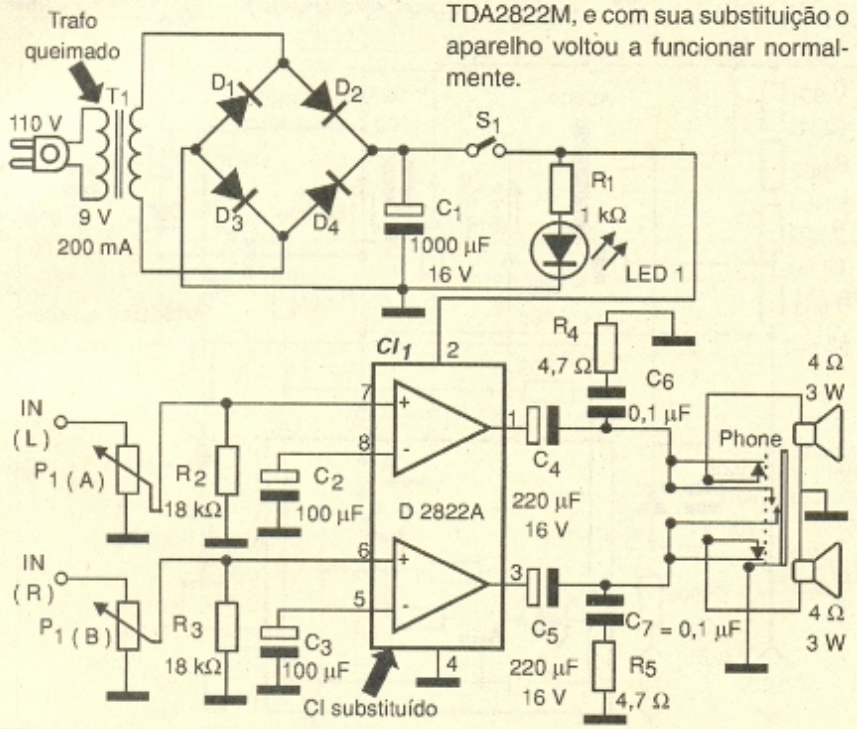


APARELHO/MODELO: Caixas Multimídia para PC - AS 600 | **REPARAÇÃO Nº** 003

DEFEITO: Inoperante | **MARCA:** Satellite Int. | **AUTOR:** Pedro M. B. de Moura, Planaltina – GO

RELATO:

Como esse aparelho funcionava em 110 V, e na região em que o problema ocorreu a tensão é 220 V, imaginei que o cliente o tivesse ligado em tensão errada. Realmente, o transformador de entrada estava queimado. Efetuei a troca por um de 220 V com autorização do proprietário, só que o aparelho ainda não funcionava. Resolvi então trocar o CI de saída, que foi difícil de encontrar. Consegui em outra cidade o TDA2822M, e com sua substituição o aparelho voltou a funcionar normalmente.



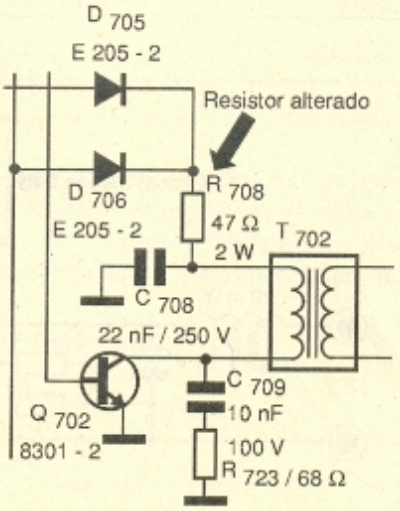
APARELHO/MODELO: Televisor em cores | **REPARAÇÃO Nº** 004

DEFEITO: Não liga (LED do painel *stand-by* piscando continuamente) | **MARCA:** Philco | **AUTOR:** Hermes H. de S. Vieira, Pelotas – RS

RELATO:

Comecei analisando a fonte de alimentação, medindo tensões e verificando as condições dos componentes neste setor. Tudo estava normal. Como não foi constatado nenhum problema na fonte, passei aos componentes do circuito horizontal.

Depois de testar vários componentes deste setor quanto às condições de funcionamento, suspeitei do resistor de 47 ohms/2 W, pois ele estava com o corpo escuro, apresentando sinais de aquecimento excessivo. Retirando-o do circuito, constatei que ele estava alterado, apresentando aproximadamente 200 ohms. Feita a substituição de R708, o aparelho voltou a operar normalmente.



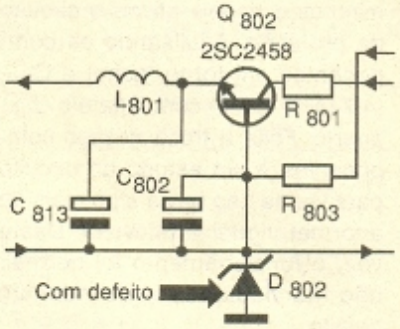
APARELHO/MODELO: *Receiver* Digital STR-VX30BS | **REPARAÇÃO Nº** 005 | **MARCA:** Sony

DEFEITO: Funcionamento intermitente AM/FM

AUTOR: José Luiz de Mello, Rio de Janeiro - RJ

RELATO:

Ao ligar o aparelho, o *display* estava apagado e não havia som. Verificando a fonte de alimentação, testei os componentes Q802/L801/C813/C802/R801 e R803. Todos estavam bons, porém ao chegar ao diodo zener D802 (15 V x 500 mW), constatei que ele estava em curto. Feita a sua troca, o problema foi sanado.



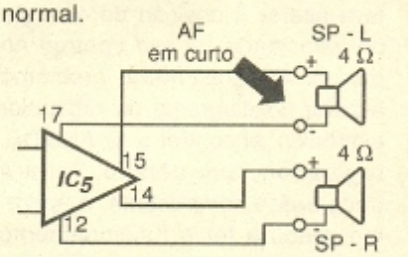
APARELHO/MODELO: Teclado PSR 185 | **REPARAÇÃO Nº** 006 | **MARCA:** Yamaha

DEFEITO: Som distorcido no canal direito

AUTOR: Rafael de O. Garcia, Rio de Janeiro - RJ

RELATO:

O teclado apresentava som distorcido no canal direito e, além disso, baixo. Verificando o alto-falante, encontrei-o em curto. Com sua substituição, o som voltou a ter reprodução normal.



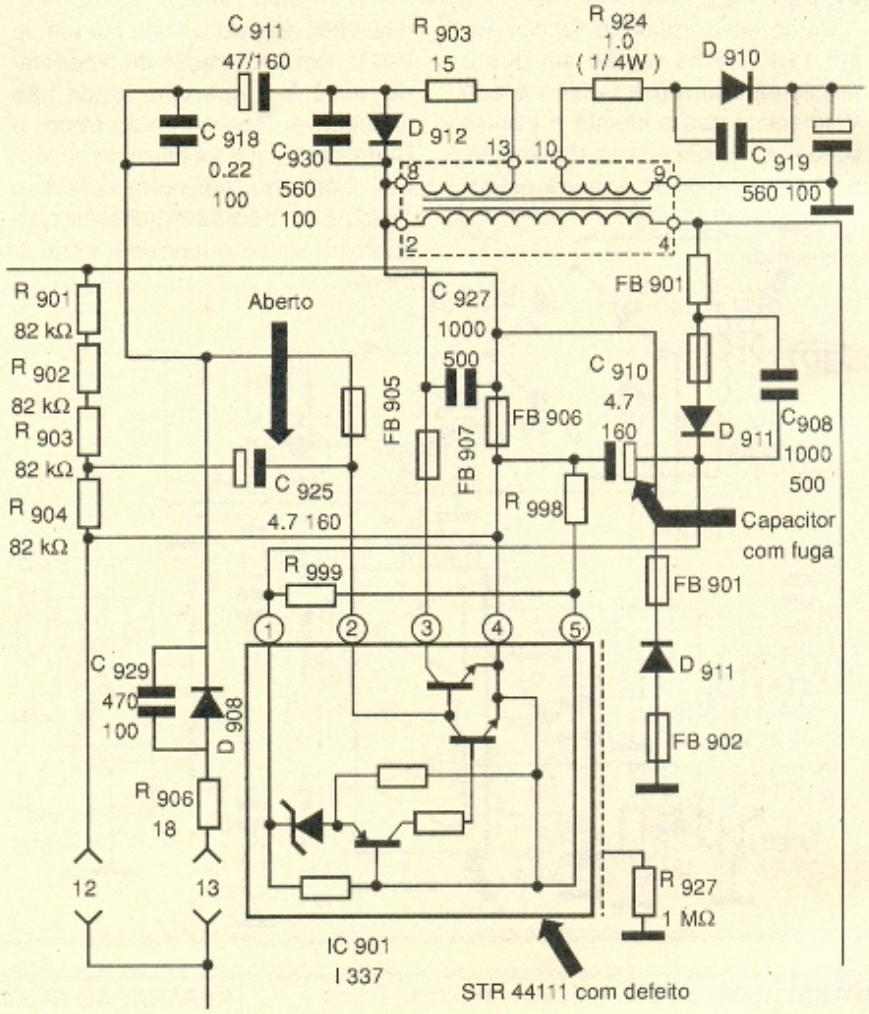
IC 5: LA 4705 - Power Amp.

APARELHO/MODELO: TV em cores PC 2146 | **MARCA:** Hitech | **REPARAÇÃO Nº** 007

DEFEITO: Inoperante | **AUTOR:** Paulo Artur de Araújo, Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Ao abrir o aparelho, notei logo que o *fly-back* estava destruído. Feita sua substituição, ainda assim o televisor não funcionou, indicando outros componentes afetados. Realizada análise na etapa de saída horizontal, não decobri nada de anormal. Passei então a estudar a fonte, após o que troquei o regulador IC901, STK44111, que se encontrava em curto. Com isso, o televisor funcionou durante uns 45 minutos e depois ativou o circuito de proteção. Analisando os componentes em torno, achei o C_{910} (4,7 µF x 160 V) com fuga e o C_{925} aberto. Feita a troca desses componentes e um estudo do circuito para ver se não havia algo mais de anormal, liguei o televisor. Desta vez, o funcionamento foi normal, não manifestando mais nenhum defeito.

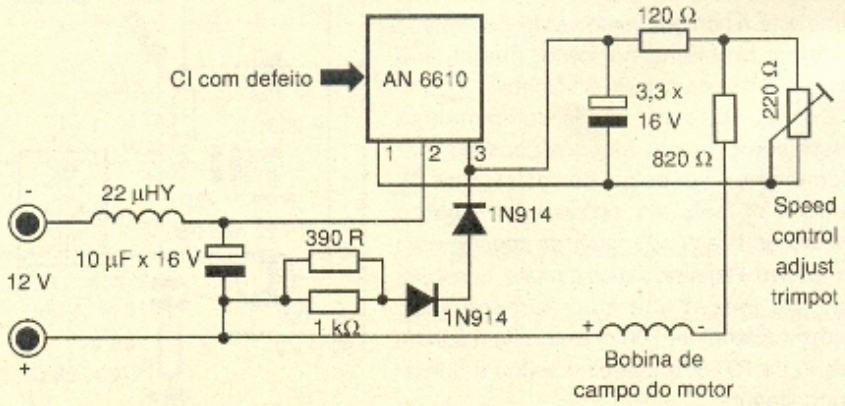


APARELHO/MODELO: *Stereo Deck Receiver* CS-34 | **MARCA:** Gradiente | **REPARAÇÃO Nº** 008

DEFEITO: Variando a rotação | **AUTOR:** José Luiz de Mello, Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Ao acionar a tecla *Play*, a rotação do motor variava. De nada adiantava alterar a posição do controle de velocidade (*speed control*) no *trimpot*. Pesquisando o problema a partir do diagrama do regulador eletrônico, encontrei o IC AN6610, regulador, com defeito. Feita a troca desse componente, o aparelho voltou a ter o funcionamento normal.

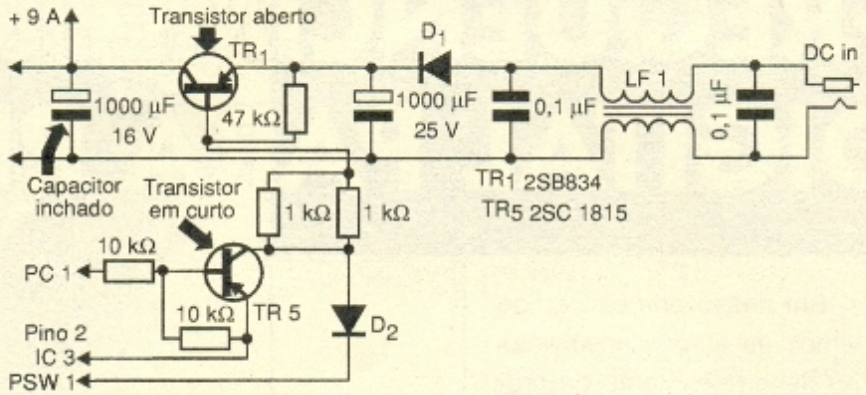


APARELHO/MODELO: Teclado PSR 185 | **MARCA:** Yamaha | **REPARAÇÃO Nº** 009

DEFEITO: Não ligava | **AUTOR:** Rafael de O. Garcia, Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Verificando o estado de LF (filtro) e D_1 encontrei esses componentes bons. No entanto, ao testar TR_1 e TR_5 encontrei TR_1 aberto e TR_5 em curto. Notei ainda que o capacitor de 1 000 µF x 16 V estava inchado, apresentando vazamento do eletrólito. Feita a troca desses três componentes, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

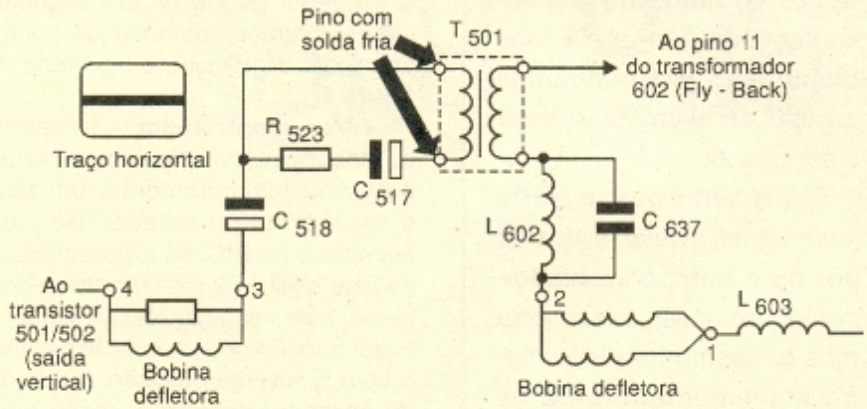


APARELHO/MODELO: TVC C2030A | **MARCA:** Sharp | **REPARAÇÃO Nº** 010

DEFEITO: Traço horizontal na tela | **AUTOR:** Antonio Benedito de Souza, Salto do Itararé – PR

RELATO:

Ao ligar o televisor e verificar que o problema era falta de deflexão vertical, medi a tensão dos transistores Q_{501} e Q_{502}, ambos 2SC2794. Encontrei as tensões normais, mas ao analisar o transformador T_{501} com uma lupa, pude ver que os pinos desse componente estavam com solda fria. Ressoldei os pinos e com isso o vertical abriu, obtendo-se o funcionamento normal.

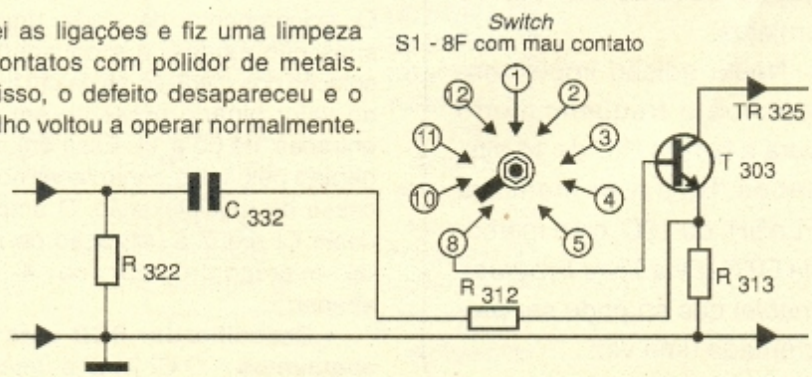


APARELHO/MODELO: Rádio Transglobe B/481/B482 | **MARCA:** Philco | **REPARAÇÃO Nº** 011

DEFEITO: Ruídos ao movimentar o dial / sem som | **AUTOR:** José Luiz de Mello, Rio de Janeiro – RJ

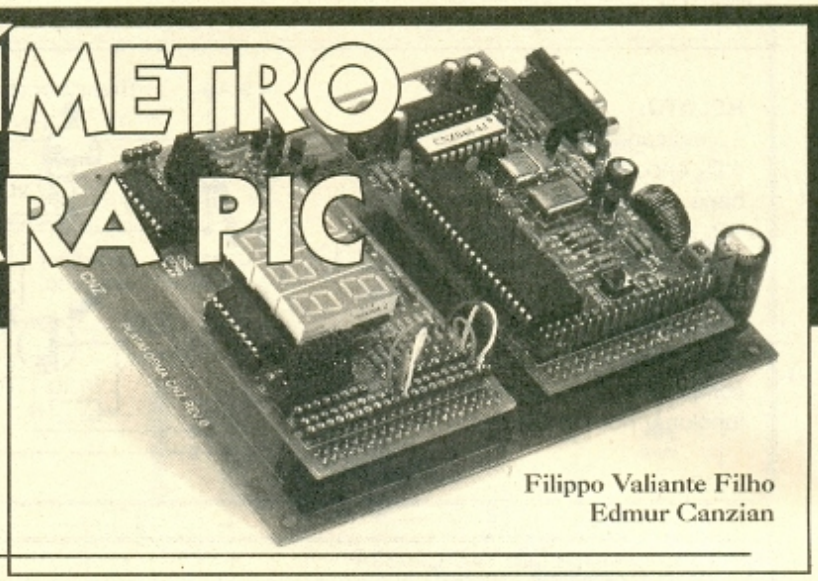
RELATO:

Ao ligar o aparelho, o som do FM estava normal, mas o AM e o sistema de faixas de ondas curtas não estavam funcionando. Comecei a pesquisa do defeito pelo circuito sintonizador AM grupo 300 e depois no conversor T_{301} A030. Ao chegar ao circuito oscilador AM T_{303} (AO44), localizei o problema. Estava na chave S1-8F do seletor de faixa que se encontrava com mau contato. Desmontei as ligações e fiz uma limpeza dos contatos com polidor de metais. Com isso, o defeito desapareceu e o aparelho voltou a operar normalmente.



Desenvolvimento de projetos utilizando microcontroladores – Parte 2

FREQÜENCÍMETRO DIGITAL PARA PIC



Filippo Valiante Filho
Edmur Canzian

Em nosso primeiro artigo vimos as etapas envolvidas no desenvolvimento de projetos utilizando microcontroladores. Também especificamos o projeto de um freqüencímetro digital, apresentamos o diagrama de blocos do hardware e o fluxograma do *firmware*. Essas etapas são independentes do tipo de microcontrolador a ser usado.

O próximo passo seria justamente avaliar e decidir por qual microcontrolador, porém, no nosso caso, veremos o mesmo freqüencímetro implementado para as famílias PIC, 8051 e HC08. Ao final desta série, daremos um comparativo entre as vantagens e desvantagens de cada família para ajudá-lo nessa decisão em outros projetos.

Nesta edição implementaremos o freqüencímetro para a família PIC de 14 bits, linhas 16F, com memória FLASH, ou 16C, com memória OTP (*One Time Programmable*) que só pode ser programada uma vez.

Retomando o ciclo de desenvolvimento, a próxima etapa é o projeto do hardware. Ou seja, transformar o diagrama de blocos em esquema elétrico. Vamos comentar os pontos principais do esquema mostrado na **figura 1**:

• **Microcontrolador** – Necessita de dois pequenos circuitos externos para seu funcionamento, um para o *reset* e outro oscilador. No caso específico do PIC, há a possibilidade de usar o oscilador interno do componente, mas nossa aplicação requer a maior freqüência de operação possível e com a máxima precisão, o que faz do oscilador externo a opção mais indicada.

• ***Display* de sete segmentos** – A utilização de transistores PNP permite o acionamento com nível baixo (lógica negativa).

• **Decodificador** – O CI 74138 é um decodificador/demultiplexador. O acionamento de cada uma de suas oito saídas, e a conseqüente seleção dos *displays*, se dá em função do valor binário presente em suas entradas, de 00 a 11. Essa entrada é gerada pelo microcontrolador no processo de multiplexação. O emprego deste CI reduz a utilização de pinos do microcontrolador de 4 para apenas 2.

• **Decodificador BCD para sete segmentos** – O CI 7447 é um decodificador desse tipo. Seu uso torna o programa mais simples e economiza pinos do microcontrolador.

Note que é empregada lógica negativa no circuito, ou seja, os acionamentos são feitos com nível lógico baixo. Isto é muito aplicado para diminuir o consumo de corrente dos componentes, que drenam a corrente gerada pela fonte e fornecida à carga, ao invés deles fornecerem corrente diretamente à carga. Outro motivo é minimizar a sensibilidade a interferências.

Para fins de protótipo, o circuito apresentado pode ser montado em uma matriz de contatos (*proto-board*), placa universal, ou plataforma de desenvolvimento. A **figura 2** mostra uma foto do circuito montado na Plataforma Modular CNZ, as ligações exibidas são as mesmas destacadas na **figura 1**.

Um comentário final sobre o hardware é que, neste primeiro momento, o sinal está sendo injetado diretamente no microcontrolador, o que limita em muito a característica do sinal de entrada e deixa o componente "mais vulnerável". O ideal é fazer o adequado tratamento de sinal, de acordo com as características da utilização do equipamento. Esse tratamento pode ser feito com um amplificador operacional em configuração "seguidor de tensão", ou com

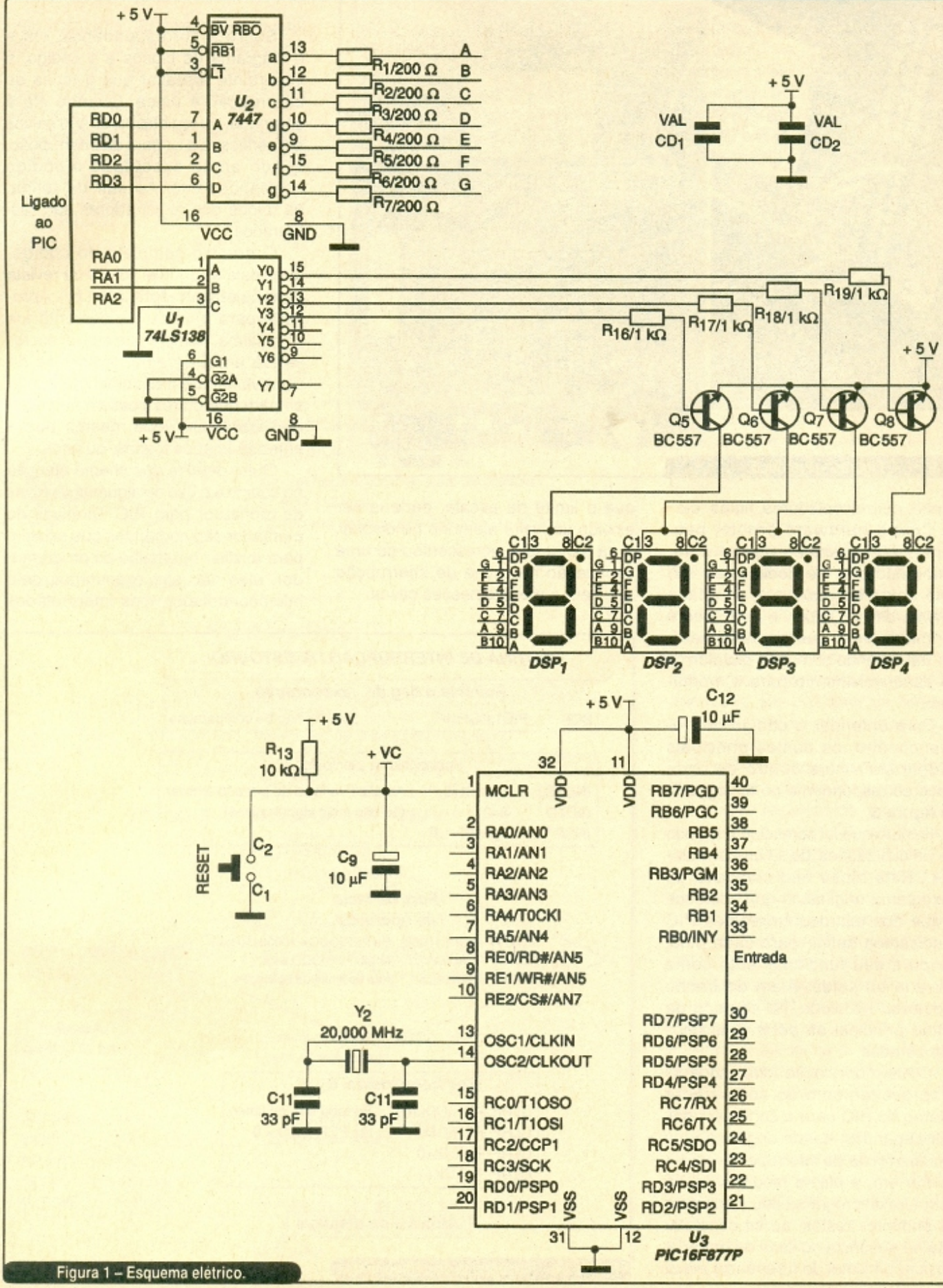


Figura 1 – Esquema elétrico.

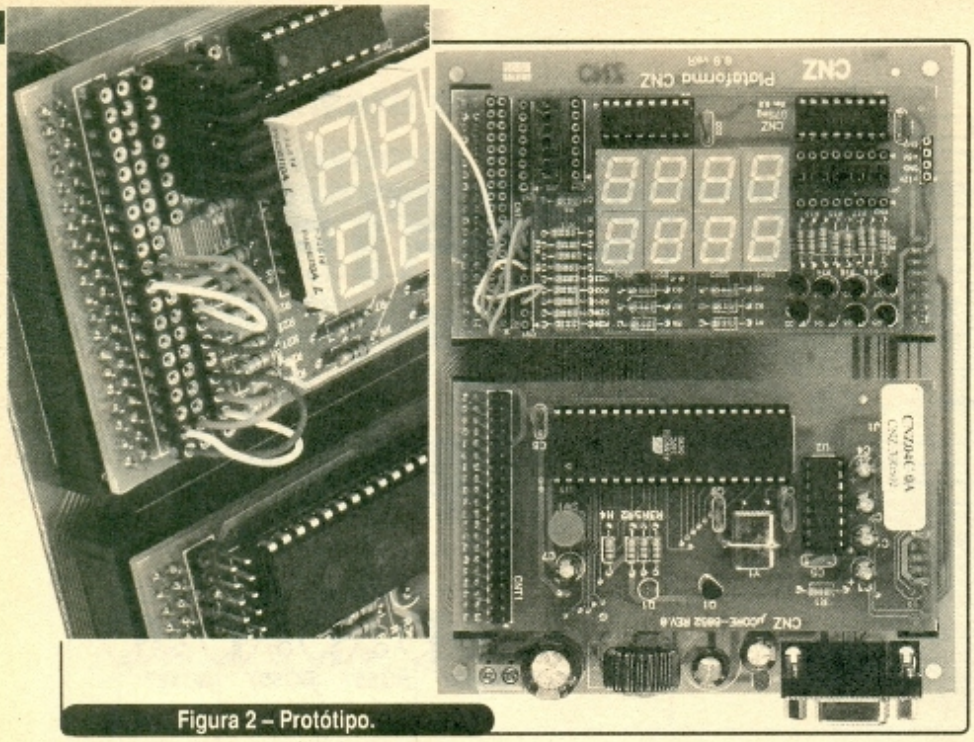


Figura 2 – Protótipo.

ganho, opto-acopladores, filtros, etc.

Com o hardware pronto, passamos à codificação do firmware, lembrando que ele poderia ter sido feito antes do hardware e testado através de simulador, o que poderá ser interessante quando não se estiver trabalhando com uma plataforma de desenvolvimento para a montagem.

Para entender o código do freqüencímetro, os pontos principais podem ser vistos dentro de cada bloco correspondente no fluxograma da **figura 3**.

Repare que foi acrescido um bloco de "inicializações do microcontrolador". Este bloco não constava do fluxograma original. O que acontece é que nos microcontroladores PIC precisamos definir para cada pino, ou *port*, seu funcionamento como entrada ou saída. Além do trecho mostrado no bloco, no começo da rotina principal os *ports* e as *flags* são zeradas.

Outra modificação introduzida foi o aproveitamento do comparador interno do PIC para a contagem dos milissegundos, dando origem a uma terceira rotina de interrupção.

Por fim, a última modificação na estrutura do programa deu-se durante os primeiros testes, ao se constatar que na ausência do sinal de entrada, ou com um sinal de freqüência maior que o limite da escala, poderia ser exibido um valor aleatório no *display*. Para sanar isto, acrescentou-se uma verificação na rotina de interrupção que zera a medida nesses casos.

Sobre a correspondência entre o diagrama de blocos e o código, é importante ressaltar que a rotina de interrupção é única. Quando ela é chamada, os registradores são salvos e é verificada a origem da interrupção, sendo então executado o código correspondente. Ao sair da rotina, os dados dos registradores são restaurados.

O arquivo completo do código-fonte está disponível no *site* da revista (**www.eletronicatotal.com.br**). Aproveite para analisar os comentários com calma. Sempre que estiver escrevendo um programa, lembre-se de escrever também os comentários, não só para que outros possam entender, mas para que você mesmo possa entendê-lo após meses, ou anos.

Outro detalhe que chama atenção no código é o uso de algumas diretivas do montador para PIC. Diretivas do montador são comandos que existem para auxiliar o trabalho do programador, eles não são executados pelo microcontrolador, mas interpretados

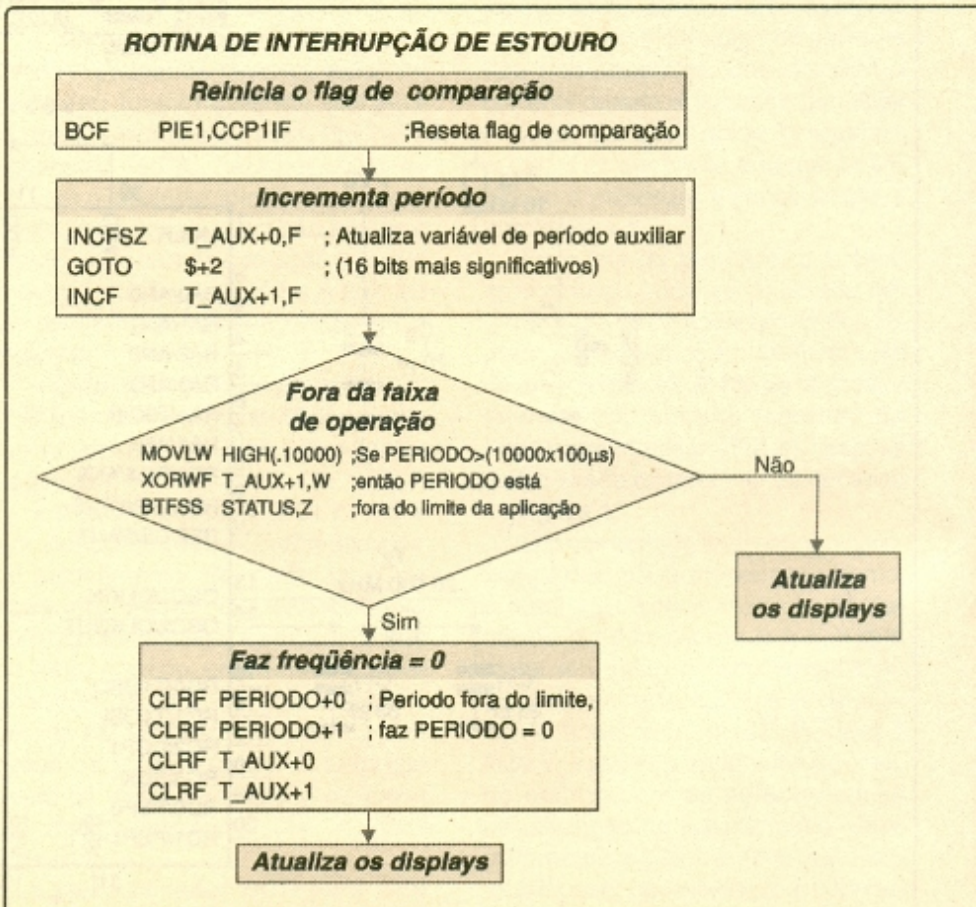


Figura 3 b – Fluxograma do código-fonte.

pelo montador. As diretivas incluem, por exemplo, a definição de variáveis.

No código do freqüencímetro há duas diretivas do montador que não são muito comuns:

• **Vetores** – Na declaração das variáveis aparece PERIODO:4, isso cria um vetor de tamanho quatro, constituído das variáveis PERIODO0 a PERIODO3. No restante do código, cada *byte* é acessado como PERIODO+1, PERIODO+3, etc.

•**Definições** – A diretiva #DEFINE permite atribuir um nome a um comando, ou operando. Assim, pode-se utilizar BANCO 0 ao invés do comando BCF STATUS,RP0; ou SINAL_ENTRADA, ao invés de PORTA,0.

O código-fonte deve ser montado e o arquivo hexadecimal gravado no microcontrolador. Também é uma boa sugestão simular o funcionamento do programa.

Para a edição do código-fonte, montagem, simulação e até o controle de alguns modelos de g avadores, a Microchip oferece o ambiente de desenvolvimento integrado MPLAB IDE, que é gratuito e pode ser baixado no site **www.microchip.com**.

Com a gravação do microcontrolador, uma vez que o circuito já estava montado, atingimos a etapa de integração e verificação. Ao ligar o circuito, o freqüencímetro deve estar funcionando mas, mesmo seguindo-se os passos apresentados no artigo, sempre há a possibilidade de uma ligação trocada, um mau-contato, etc. Se isso acontecer, é hora de munir-se de muita atenção e paciência para testar e corrigir o circuito.

Seja metódico neste processo também, tendo em mente o diagrama de blocos do hardware e o fluxograma do *firmware* Conforme o sintoma, concentre esforços na área correspondente de cada um deles.

Se nada funciona, então muito provavelmente há algum problema relacionado à alimentação, o que pode incluir algum curto-circuito; no caso do freqüencímetro, o "nada funciona" pode ser algo relacionado ao *display* como, por exemplo, a não ligação do sinal de habilitação do CI 74138.

Projeto verificado, protótipo funcionando, pode-se optar por partir para uma montagem definitiva, o que implicará no desenho e confecção de uma PCI (placa de circuito impresso), montagem dos componentes e acondicionamento do projeto em uma caixa adequada. Se o projeto for bastante simples, pode-se até empregar uma placa universal.

O protótipo montado na Plataforma Modular utilizou um *chip* que possui muito mais recursos do que o necessário para o projeto. Antes de partir para uma montagem final utilizando a família PIC, podemos considerar uma série de otimizações:

• Pode-se usar um microcontrolador menor, de 18 pinos, como o 16F628, ou ainda, para um projeto definitivo, um modelo da linha 16C, como o 16C621. Alguns modelos da Microchip possuem o sufixo A; sendo a principal diferença o acréscimo de dois comparadores analógicos ao *chip*. Assim, além do 16F877, há o 16F877A.

Nesses casos, as mudanças de hardware se limitariam à redução do esquema e, às ligações da alimentação e dos circuitos oscilador e de *reset* nos pinos corretos. No *firmware*, as únicas mudanças necessárias seriam a substituição do PORTD pelo

ROTINA DE INTERRUPÇÃO EXTERNA

Armazena variáveis

```
MOVF    T_AUX+0,W     ;Lê o período auxiliar do sianl de entrada
MOVWF   PERIODO+0     ;T_AUX (16 bits)
MOVF    T_AUX+1,W     ; armazena na variável PERIODO (16 bits)
MOVWF   PERIODO+1
CLRF    T_AUX+0
CLRF    T_AUX+1
```

↓

Faz CONVERTE=1

```
BCF     CONVERTE,0
```

↓

Reinicia o timer

```
BCF     INTCON,INTF; Reseta flag da interrupção RB0/INT
```

↓

RETORNA

ROTINA DE INTERRUPÇÃO DE TEMPO

Reinicia o temporizador

```
BCF     INTCON, T0IF
```

↓

Atualiza os displays

```
INCF    VAR_DIGITO,W  ; Prepara próximo dígito para ficar
ANDLW   B'00000011'   ; aceso por 1ms (base de tempo)
MOVWF   VAR_DIGITO
MOVF    PORTA,W
ANDLW   0XF3          ; Aciona somente o display que vai
IORWF   VAR_DIGITO,W  ; permanecer aceso
MOVWF   PORTA
MOVLW   DISPLAY_SUP
MOVWF   FSR           ;Escreve o conteúdo o display que vai
MOVF    VAR_DIGITO,W  ; permanecer aceso
ADDWF   FSR,F
MOVF    INDF,W
MOVWF   PORTD         ; Apresenta valor no dígito selecionado
```

↓

RETORNA

PORTB e as linhas de definição do processador como, por exemplo:

PROCESSOR PIC16F877 →
PROCESSOR PIC16F628
#INCLUDE P16F877.INC →
#INCLUDE P16F628.INC

• O decodificador BCD — 7 segmentos poderia ser eliminado, acrescentando-se ao *firmware* uma rotina de conversão com esta finalidade. O trabalho um pouco maior na codificação seria compensado com a redução de um CI e também da área da placa.

• Caso não se mude o microcontrolador, ou se mude para um de 28 pinos, poderia se eliminar também o CI decodificador, utilizando 4 pinos do microcontrolador para a seleção do display.

No próximo artigo veremos a montagem do freqüencímetro utilizando o microcontrolador 8051.

www.eletronicatotal.com.br
No site da revista é possível obter o código-fonte do programa utilizado.

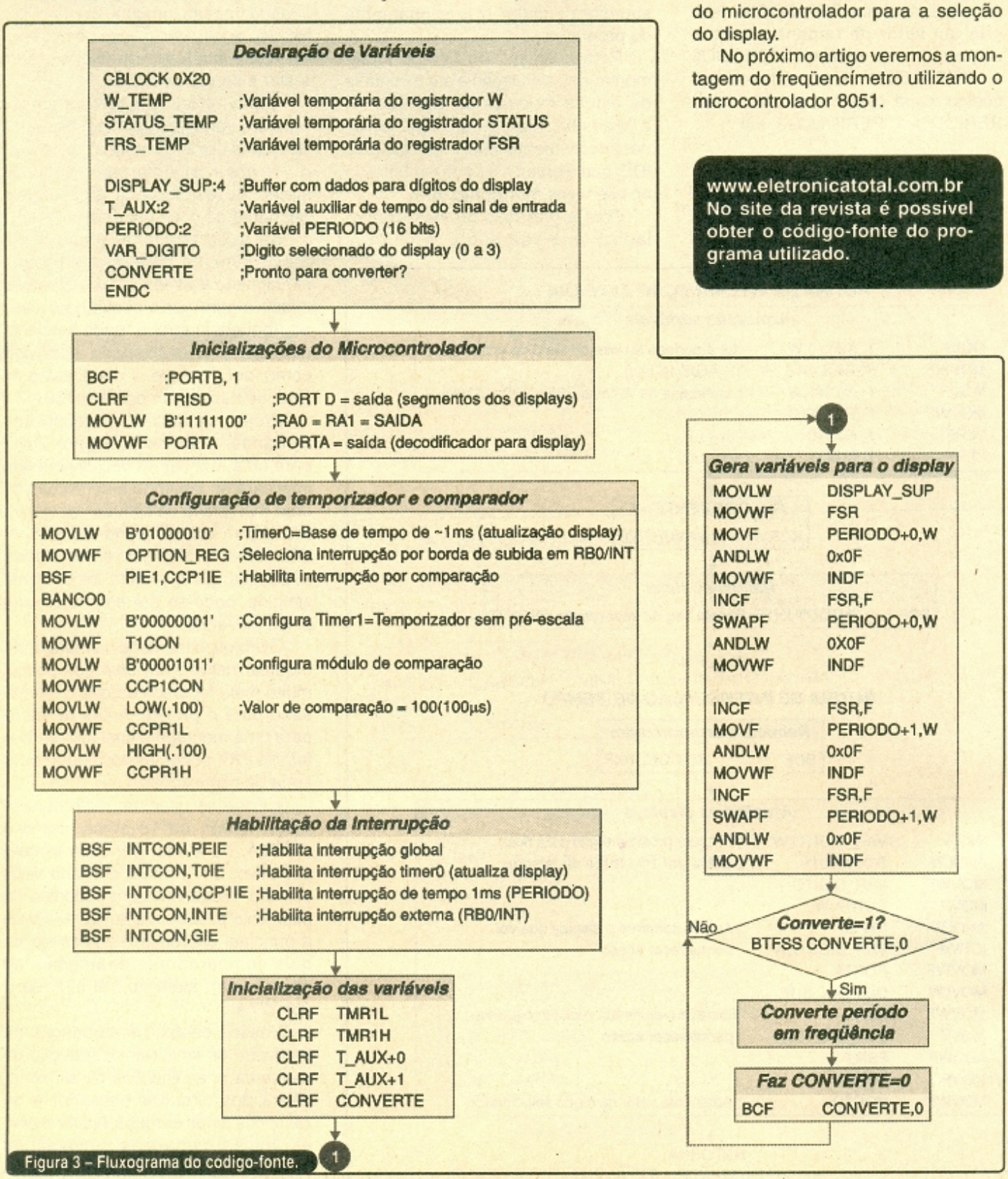
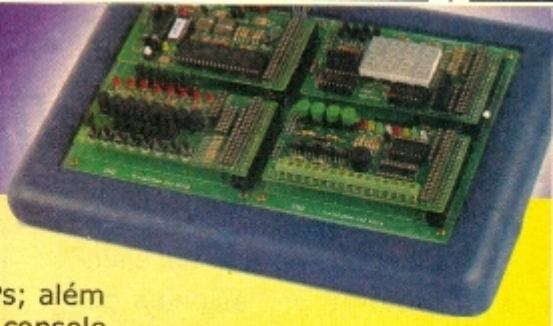


Figura 3 – Fluxograma do codigo-fonte.

PLATAFORMA MODULAR



A Plataforma Modular apresenta um novo conceito de utilização em conjuntos de desenvolvimento. Uma única plataforma suporta módulos - µCOREs - de diversos microcontroladores, PLDs e até DSPs; além módulos de aplicação e a possibilidade de expansão. É fornecida em console, formando um conjunto completo, ou apenas em uma plataforma autônoma.

MÓDULOS DE MICROCONTROLADORES E PLDs - µCOREs

µCORE-PLD - Módulo de dispositivo lógico programável Altera
Dispositivo Lógico Programável (PLD) da família MAX 3000A da Altera, baseado em EEPROM (mantém a programação quando desligado), modelo EPM3064A, com 1250 portas, 64 macrocélulas e 34 pinos de E/S compatíveis com níveis de 5V, 3,3V e 2,5V. Programação in-system (ISP) através da interface Joint Test Action Group (JTAG) embutida, padrão IEEE 1149.1-1990, incluindo circuito "boundary-scan test" (BST); Oscilador a cristal substituível; Regulador de +3,3V; Circuito para gravação; Conector de acesso aos pinos do PLD.

R$ 159,50



µCORE-8052 — Módulo de microcontrolador 8051/52
Microcontrolador Atmel AT89S52, compatível com a família 8051/52; memória FLASH de 8 kbytes, RAM de 256 x 8 bits e EEPROM de 2 kbytes; programação SPI; 32 pinos de E/S e 3 temporizadores/contadores de 16 bits. Interface serial RS-232 para programador e aplicação, com seleção via botão; Conector com todos pinos do microcontrolador.

R$ 129,80



µCORE-F877 — Módulo de microcontrolador PIC 16F877A
Microcontrolador PIC16F877A (Microchip) com memória FLASH de 8k x 14 bits, RAM de 368 bytes e EEPROM de 256 bytes; 33 pinos de E/S; conversor A/D de 10 bits e 8 canais; 2 comparadores; 2 geradores de PWM; 2 temporizadores/contadores de 8 bits (ou 1 de 16); Interface serial RS-232 para programador e aplicação, com seleção via botão; Gravador do PIC16F877 e 877A compatível com o PicStart Plus; Conector com todos pinos do microcontrolador.

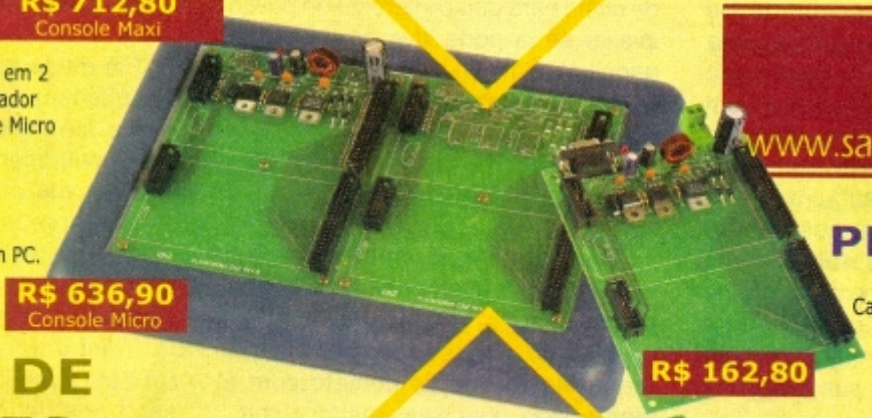
R$ 180,40



CONSOLE

Suporta até 4 módulos e é fornecido em 2 versões:Console Maxi – Microcontrolador e/ou PLD no mesmo console;Console Micro – Microcontrolador.
As características dos consoles são: Alimentação universal automática (110-220V); Interconexão dos módulos;Conector para interface com PC.

R$ 712,80
Console Maxi



R$ 636,90
Console Micro

Pedidos
Fone (11) 6195-5330
www.sabermarketing.com.br

PLATAFORMA

PlatCNZ:
Capacidade para 1 µCORE e 1 módulo de aplicação interligados; Conexão de interface; Opcionais: cabos de comunicação e fonte de alimentação.

R$ 162,80

MÓDULOS DE APLICAÇÕES

R$ 159,50



LCD_I2C — Módulo de aplicação LCD e I²C
Display de cristal líquido (LCD) de 2 linhas de 16 caracteres; 4 botões; 1 memória I²C de 2 kbits (256 x 8bytes); 1 potenciômetro digital opcional.



R$ 137,50

D7SEG — Módulo de Display 7 Segmentos e Multiplexação
8 displays de 7 segmentos; 1 CI decodificador; BCD—7 segmentos 7447; 1 CI demultiplexador 74138.

ESG-01 — Módulo de aplicação de entradas e saídas I
8 leds; 1 sonoalarme (buzzer); 4 chaves de retenção; 2 entradas e 2 saídas optoacopladas utilizando o CI 4N25; 4 amplificadores operacionais (1 CI LM324), configurados como seguidor de tensão, com jumpers para conexão de resistores de polarização; 1 sensor de temperatura NTC.



R$ 137,50

ESG-02 — Módulo de aplicação de entradas e saídas II
8 leds com jumpers para acendimento em nível lógico baixo ou alto; 8 mini-chaves de retenção com led indicativo de pressionamento e saídas NA, comum, NF e polarizada (nível alto ou baixo); 8 botões com jumpers de seleção para operação em pull-up ou pull-down



R$ 107,80

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.

OS INSTRUMENTOS DA OFICINA

Os leitores que desejam tornar-se profissionais de instalação e manutenção de equipamentos eletrônicos têm dúvidas sobre quais seriam os instrumentos mais úteis na oficina. Muitos até sabem como usar alguns desses instrumentos, mas não conhecem todas as suas utilidades. Neste artigo, indicado ao profissional que está começando agora, damos algumas informações importantes sobre os instrumentos que devem estar presentes numa boa oficina.

Newton C. Braga



Figura 1

Muitas pessoas que perdem seus empregos na indústria ou no comércio e têm um certo conhecimento de Eletrônica, vêem na abertura de uma oficina de reparação ou instalação uma boa possibilidade de se tornarem independentes, terem uma fonte de renda e mais do que isso, vencerem a atual crise econômica.

Muitos leitores têm-nos escrito pedindo informações sobre quais instrumentos devem ter em sua oficina para começar um trabalho como técnico eletrônico informal ou mesmo para, no futuro, abrir sua pequena empresa.

Evidentemente, a compra de qualquer equipamento deve estar condicionada a um fator muito importante: saber como usar este equipamento. Se bem que existam livros sobre muitos deles, e alguns venham até com manuais, as possibilidades às vezes são muito maiores do que as exploradas nesses casos.

Nesta Revista temos publicado muitos artigos em que abordamos o uso de diversos instrumentos.

Neste, em especial, não vamos tratar do modo como o instrumento deve ser usado, mas sim do que cada um faz, de maneira que o leitor tenha uma idéia de sua importância na sua oficina. Também daremos uma ordem de custo para que o interessado possa avaliar se já pode investir em um, e principalmente se o dinheiro investido vai ter um retorno.

O MULTÍMETRO

Sem dúvida, o multímetro é o instrumento fundamental de qualquer profissional.

Mais do que isso, toda pessoa que tenha algum tipo de contato com a eletricidade, quer seja amador ou profissional, deve ter este instrumento.

Há multímetros muito baratos, na faixa de R$ 20,00 ou algo mais, que podem servir como ponto de partida para quem tenha muito pouco para investir, mas se o leitor puder comprar um tipo melhor, de maior sensibilidade e custo, isso será mais interessante.

Na **figura 1** mostramos alguns tipos de multímetros digitais.

Não seria demais dizermos que o profissional deve ter pelo menos dois multímetros em sua oficina: um digital e outro analógico. Lembramos que existem hoje multímetros digitais com preços bastante acessíveis partindo de R$ 25,00 e até menos.

O que o multímetro faz?

Ele mede as grandezas elétricas, ou seja, tensões, correntes, resistências e até mais como, por exemplo, testa componentes.

Com ele podemos saber o que está acontecendo em um equipamento em teste, analisando as tensões que estão presentes nos seus circuitos.

Também podemos usar o multímetro para testar componentes separadamente. Testes rápidos de componentes e instalações possibilitam ao profissional saber rapidamente o que está bom ou não em um equipamento.

Observamos, entretanto, que o multímetro não testa tudo, e que há casos em que ele não serve para diagnosticar um defeito.

Manuseado com precisão e conhecimento, contudo, o multímetro pode ser considerado o mais útil de todos os instrumentos em qualquer oficina.

GERADOR DE SINAIS

Os geradores de sinais ou ainda os geradores de funções são instrumentos que fornecem sinais de prova que vão desde freqüências muito baixas (áudio) até freqüências elevadas que possibilitam o teste de equipamentos de rádio, TV, videocassetes, monitores, aparelhos digitais, etc.

Alguns desses instrumentos geram apenas dois tipos de sinais: senoidal e retangular, mas os geradores de funções mais complexos podem também gerar sinais triangulares.

Na **figura 2** vemos o aspecto de um instrumento deste tipo.

Sua utilidade na oficina é grande, pois ele pode simular uma fonte de sinal para uma prova, e como conhecemos a forma de onda do sinal gerado, com a ajuda de um osciloscópio é possível detectar deformações neste sinal que ajudam a diagnosticar um problema.

Os geradores de sinais ou de funções não são instrumentos baratos.



Figura 2

Para os profissionais novos este instrumento pode ser perfeitamente substituído por equivalentes muito mais simples como, por exemplo, um injetor de sinais (que pode até ser montado com facilidade, considerando-se que nada mais é do que um oscilador), ou ainda geradores de baixo custo.

Na **figura 3** damos o diagrama de um injetor de sinais simples que pode até ser encontrado à venda em casas especializadas.

Se o leitor não tiver condições de comprar um gerador de sinais ainda, não deverá dispensar um injetor.

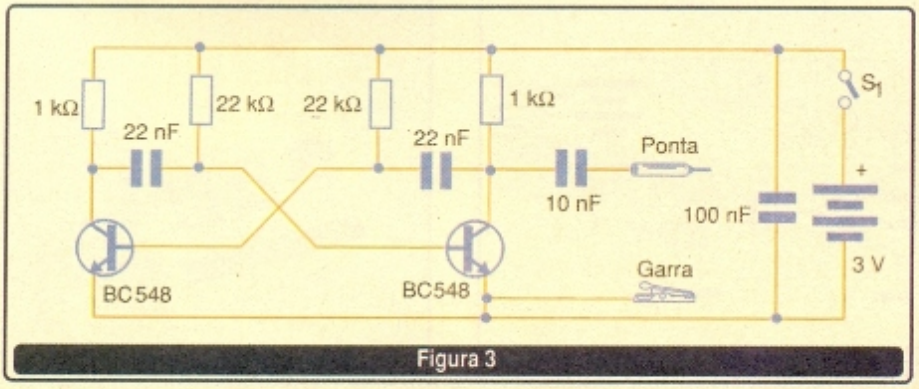


Figura 3

OSCILOSCÓPIO

Embora seja o instrumento mais caro da bancada, sua utilidade para o técnico profissional é inegável. Na faixa de preço acima dos R$ 1.000,00, se bem usado, este instrumento em pouco tempo pagará seu custo.

O que o osciloscópio faz é visualizar as formas dos sinais de qualquer aparelho eletrônico. Pelas formas que ele projeta é possível saber se o sinal em um determinado ponto do circuito está correto ou não, e com isso diagnosticar problemas.

Na **figura 4** temos o aspecto de um osciloscópio típico para uso na bancada de trabalhos de reparação.

O profissional deve dar preferência sempre ao tipo que tenha recursos para trabalho com televisores. Estes osciloscópios especiais possuem uma entrada de sincronismo que pode ser ligada ao televisor com que operam, facilitando assim seu trabalho.

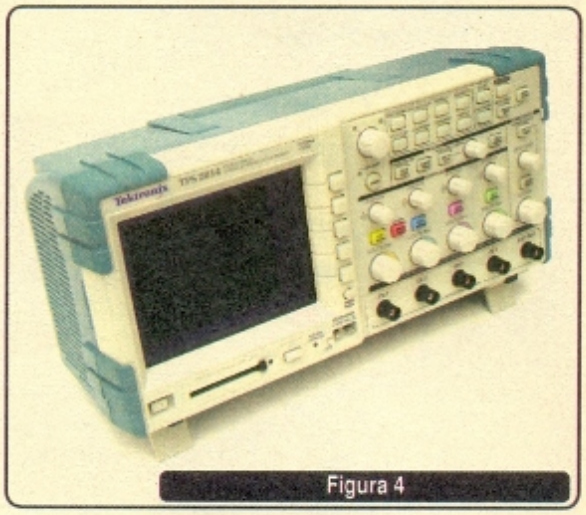


Figura 4

Os osciloscópios inclusive servem para medir tensões ou a amplitude de sinais e sua freqüência com boa precisão. Servem também para medir a fase de um sinal e podem operar em inúmeros tipos de testes de circuito em conjunto com outros instrumentos, a exemplo do gerador de sinais.

GERADOR DE PADRÕES OU BARRAS

Este é um instrumento de uso específico para o profissional que trabalha com televisores em cores e equipamentos associados, tais como câmeras, videocassetes, sistemas de segurança com TV em circuito fechado, monitores de vídeo de computadores, etc.

O que este instrumento faz é gerar um sinal que simula o funcionamento de uma estação de TV, mas de modo que possibilite conferir o funcionamento dos circuitos do aparelho.

Os geradores geram normalmente barras coloridas, barras horizontais e verticais, barras cruzadas, padrões de pontos e muitos outros, como os

mostrados na **figura 5** e que servem para o ajuste e diagnóstico de defeitos nesses equipamentos.



Figura 5

Não é um aparelho muito barato, mas se o leitor pretende ter uma oficina com grande capacitação para o reparo de televisores, este aparelho ajuda muito, principalmente nos ajustes.

PESQUISADOR DE SINAIS

Um pesquisador de sinais é um aparelho relativamente simples que o leitor pode até montar por sua conta, o qual nada mais é do que um amplificador com um detector na entrada, conforme exibe a **figura 6**.

Com este aparelho é possível acompanhar sinais modulados com áudio (FM e AM) ou sinais de áudio ao longo de um circuito, tais como os de rádios, amplificadores, transmissores, televisores, videocassetes, telefones sem fio, secretárias eletrônicas, *CD-players* e muitos outros.

Acompanhando o sinal por um circuito, é possível encontrar o ponto em que ele desaparece e aí fazer uma investigação para encontrar os componentes responsáveis. Ele ajuda a separar a etapa de um aparelho responsável por um defeito. Com ele também é possível fazer o ajuste de rádios de modo que eles sejam levados ao ponto de máximo rendimento.

TESTE DE FLY-BACKS

Este é um aparelho específico para quem trabalha com televisores e monitores de vídeo, onde os *Fly-Backs* ou transformadores de saída horizontal são usados.

O transformador em questão gera a alta tensão para o cinescópio, devendo ser testado de uma forma especial.

O teste de *fly-back* pode ser montado ou comprado pronto em versões mais sofisticadas.

CAPACÍMETRO

Os capacímetros são úteis porque testam os capacitores, componentes dos mais comuns em qualquer aparelho eletrônico e também responsáveis por uma grande quantidade de defeitos.

Podemos encontrar capacímetros digitais de custo relativamente baixo portáteis e tipos grandes de bancada, como os exemplificados na **figura 7**.

Se o profissional puder ter um desses instrumentos em sua bancada não se arrependerá do investimento.

Lembramos apenas que um teste simples, porém não muito conclusivo de capacitores pode ser feito com o multímetro.

FREQÜENCÍMETRO

Se bem que seja um equipamento um pouco mais sofisticado para a maioria dos técnicos, o freqüencímetro tem sua utilidade em determinados tipos de tarefas. Trata-se de equipamento digital que mede a freqüência de um sinal.

No trabalho diário com televisores, rádios e equipamentos deste tipo, a medida da freqüência não é muito comum. No entanto, existem trabalhos profissionais em que ela é necessária. O leitor precisa saber se dentro da atividade que pretende realizar este instrumento é necessário.

FONTE

A fonte de alimentação é um equipamento muito importante na bancada de qualquer técnico.

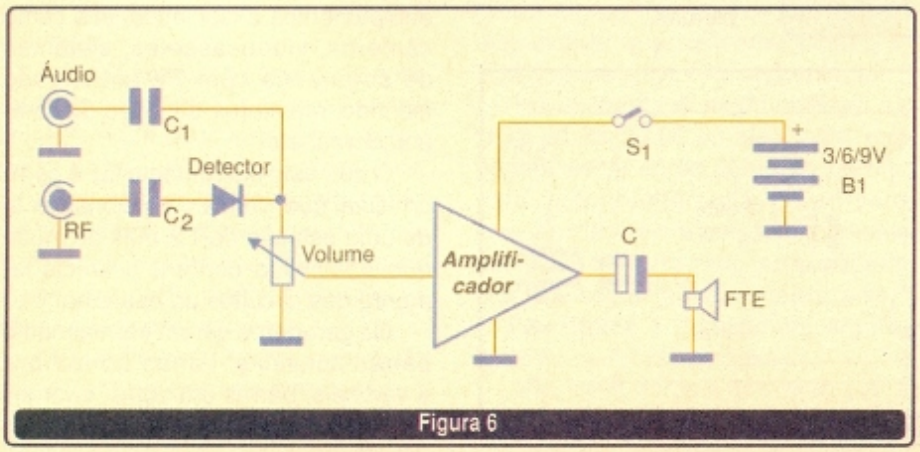


Figura 6


Figura 7

Ela pode ser usada para alimentar aparelhos cujas próprias fontes internas estejam com problemas de modo a isolar um problema ou ainda equipamentos que sejam projetados para trabalhar com pilhas e baterias.

Desta forma, o diagnóstico do defeito pode ser feito com o aparelho ligado por muito tempo, sem que isso signifique o desgaste de pilhas e baterias que nem sempre são baratas.

Uma fonte de 0 - 30 V com uma corrente de pelo menos 2 ampères serve para uma grande parte dos serviços de reparação de equipamentos eletrônicos.

O profissional pode optar por uma fonte comprada ou pode montar uma a partir dos muitos projetos dados nesta Revista.

OUTROS

Além dos equipamentos indicados, existem muitos outros de uso específico cuja presença numa oficina depende do trabalho que o técnico realiza.

Evidentemente, dependendo deste trabalho, poderá ocorrer que determinados tipos de medidas se tornem mais freqüentes compensando assim um investimento num equipamento específico.

Por exemplo, técnicos que trabalhem em radiotransmissão podem necessitar de equipamentos específicos desta área, entre eles: analisadores de espectro, medidores de intensidade de campo, medidores de ROE, etc.

Os que trabalham com eletrônica digital podem precisar de analisadores de níveis lógicos, fontes TTL, etc.

O COMPUTADOR

O computador ocupa um lugar de destaque dentre todos os instrumentos de que tratamos, pois ele pode substituir todos em determinadas aplicações e ainda fazer mais: ajudar o profissional no controle de seus negócios e prover acesso à Internet.

De fato, com placas de aquisição de dados que possam simular virtualmente instrumentos, o PC se transforma num osciloscópio, gerador de sinais, ou em muitos outros equipamentos, projetando na sua tela as medidas ou formas de onda.

Na **figura 8** ilustramos um sistema de instrumentação virtual para um PC.

Mas, o importante também é o acesso à Internet, além de uma enorme quantidade de informações úteis, entre elas: características dos componentes obtidas das próprias fábricas; o profissional pode trocar informações com outros técnicos participando de fóruns e até estando em contato permanente com fontes de informações indispensáveis para o sucesso de seu negócio e para sua própria atualização profissional.

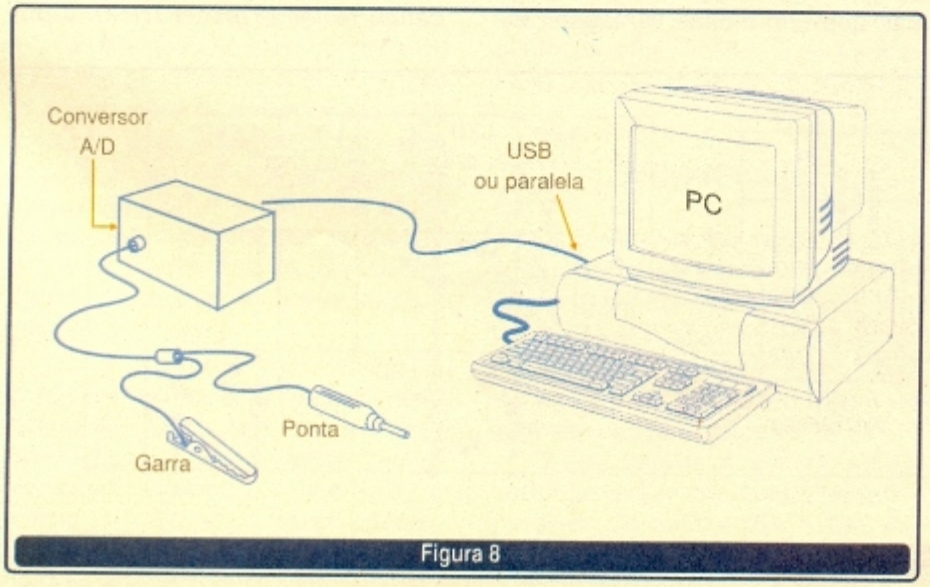


Figura 8

Eletrônica sem Choques!!!

OS MAIS MODERNOS CURSOS PRÁTICOS À DISTÂNCIA

Desde 1968

Aqui está a grande chance de você aprender todos os segredos da eletroeletrônica.

Preencha, recorte e envie hoje mesmo o cupom abaixo. Se preferir, solicite-nos através do telefone ou fax (de segunda à sexta-feira das 08:00 às 17:30 h)

- Eletrônica Básica
- Eletrônica Digital
- Rádio - Áudio - Televisão
- Compact Disc
- Videocassete
- Forno de microondas
- Eletrônica, Rádio e Televisão
- Eletrotécnica
- Instalações elétricas
- Enrolamento de motores
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Microprocessadores

Em todos os cursos você tem uma CONSULTORIA PERMANENTE!

Occidental Schools®
R. Cesário Ramalho, 783
Fone: (011) 3272-9833
FAX: (011) 3209-7889
01521-000 - São Paulo - SP

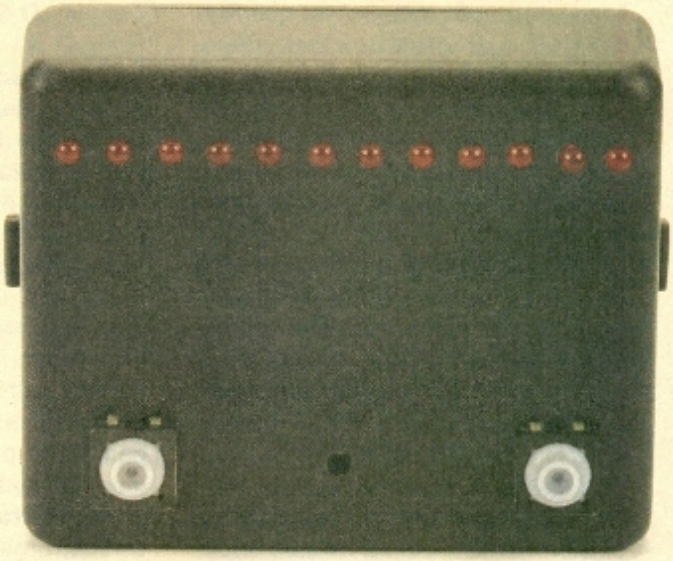
ET_110

À
Occidental Schools®
Caixa Postal 1663
01059-970 - São Paulo - SP

Solicito, GRÁTIS o Catálogo Geral de cursos

Nome:_____
End.:_____
Bairro:_____
CEP:_____
Cidade:_____ Est.:____

Ping-Pong Microcontrolado



O circuito proposto neste artigo é um jogo de ping-pong usando o microcontrolador PIC de mais baixo custo possível, o PIC12F629, e com a menor quantidade de componentes externos.

Josenir Silvério da Silva

Com este circuito, praticamente tiramos "leite de pedra", ou seja, fizemos o que parecia não ser possível como, por exemplo, acender 12 LEDs, um de cada vez, usando apenas 4 portas I/O do microcontrolador, e isso é realmente necessário, pois caso contrário, não poderíamos fazer este aparelho utilizando apenas as 6 portas I/Os que o PIC12F629 tem.

Trata-se de um jogo bastante divertido que tem bons efeitos de luz e som, sendo alimentado com apenas uma bateria de calculadora CR2032, de 3 V, com muita durabilidade (**figura 1**). É um circuito bastante didático para mostrar que é possível fazer mais do que se imagina com um microcontrolador de 8 pinos.



Figura 1 - Bateria CR2032.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um microcontrolador de 8 pinos, o PIC12F629, que parece ser bastante limitado devido à pequena quantidade de portas I/O, mas que tem muitas vantagens em relação a outros microcontroladores de baixo custo como, por exemplo, o fato de funcionar com tensões tão baixas quanto 2 V e baixo consumo.

Observando o circuito da **figura 2**, vemos que existem 12 LEDs dispostos de tal maneira que é possível acender cada um individualmente usando duas portas I/O de cada vez, configurando as outras duas que não estiverem em uso como entradas.

Este é um recurso documentado pela Microchip em um de seus *Application Notes* (***Tips 'n Tricks 8-pin***

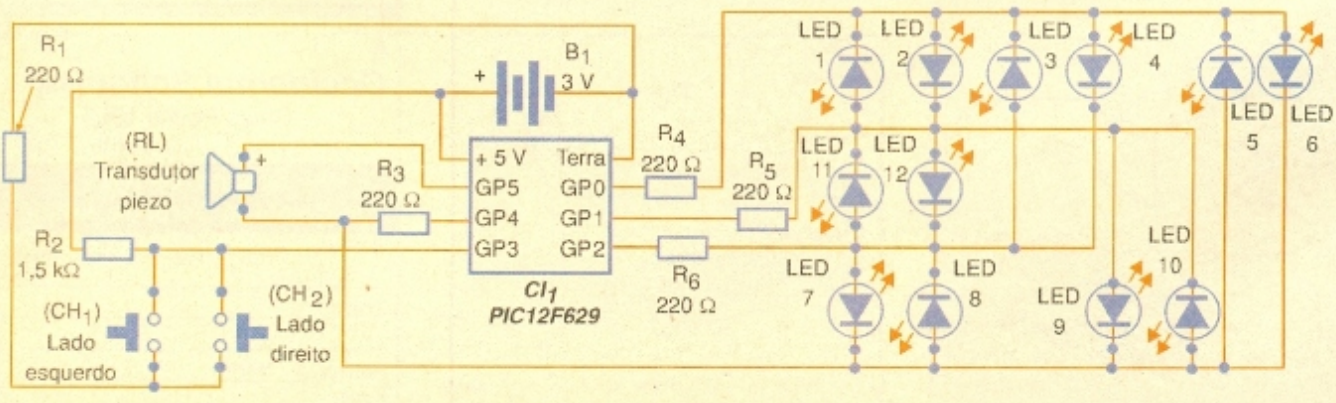


Figura 2 - Circuito eletrônico.

GPIO	TRISIO	GPIO	TRISIO
LED01 - 00000010	00111100	LED07 - 00000100	00101011
LED02 - 00000001	00111100	LED08 - 00010000	00101011
LED03 - 00000100	00111010	LED09 - 00000010	00101101
LED04 - 00000001	00111010	LED10 - 00010000	00101101
LED05 - 00010000	00101110	LED11 - 00000100	00111001
LED06 - 00000001	00101110	LED12 - 00000010	00111001

Tabela 1 - Valores dos registradores GPIO e TRISIO.

FLASH) e pode ser usado com qualquer quantidade de portas. O número de LEDs que podem ser controlados é calculado pela seguinte fórmula: D = GP x (GP - 1), onde D é o numero de LEDs e GP o número de portas I/O. Dessa forma, com 5 I/Os podemos controlar 20 LEDs, com 6 I/Os podemos controlar 30 LEDs, e assim por diante.

Se você tiver a oportunidade de obter uma cópia do "Tips 'n Tricks" no *site* da Microchip (**www.microchip.com.br**) observará que fizemos uma pequena adaptação em relação ao que está descrito neste documento, isto é, tornamos um pouco mais simples o arranjo, mas a idéia é exatamente a mesma.

Então, inicialmente, os LEDs são ligados um a um, do primeiro ao décimo segundo. Para mudar as portas I/O entre entrada e saída, o PIC12F629 possui o registrador TRISIO, e para mudar o estado de cada porta entre alto e baixo, ele tem o registrador GPIO. Observe na **tabela 1** os valores dos registradores GPIO e TRISIO para que cada LED possa ser ligado individualmente.

Repare que não existe uma chave liga/desliga. Quando a alimentação é ligada pela primeira vez o jogo começa, e só quando for feita uma jogada errada ele desligará automaticamente, isto é, entrará em modo de economia de energia, passando a gastar apenas 100 µA. Se um dos botões CH_1 ou CH_2 for pressionado, o jogo recomeçará.

Entre desligar e ligar cada LED, o programa verifica se os botões CH_1 e CH_2 foram pressionados. Eles só devem ser pressionados quando estiverem ligados o primeiro ou o último LED. Se um deles for pressionado fora do tempo, o jogo acaba e o aparelho entra em modo *sleep*. Na verdade existe uma pequena tolerância, pois caso contrário o jogo ficaria muito difícil de jogar; os botões podem ser pressionados nos LEDs 1 e 2 ou 11 e 12 sem provocar erro.

Sobre os botões, note que ambos estão ligados no mesmo ponto do circuito de modo que o programa não diferencia qual dos dois foi pressionado, isto também torna o jogo mais fácil de jogar, uma vez que o jogador pode usar apenas um deles. Caso queira diferenciar os botões, altere o circuito ligando CH_1 em GP0 e CH_2 em GP2, não é necessário fazer alterações no programa.

Quando o botão CH_1 estiver ligado em GP0, o programa só conseguirá ler seu estado quando estiver ligado o LED 1; e CH_2 só poderá ser lido quando estiver ligado o LED 12, neste caso o jogo ficará um pouco mais difícil.

E por falar em dificuldade, adicionamos um pequeno recurso no programa que já complica um pouco para o jogador: a velocidade vai aumentando aos poucos, de modo que a cada 4 jogadas a velocidade subirá um nível, ficando quase impossível jogar por mais de 15 minutos.

A MONTAGEM

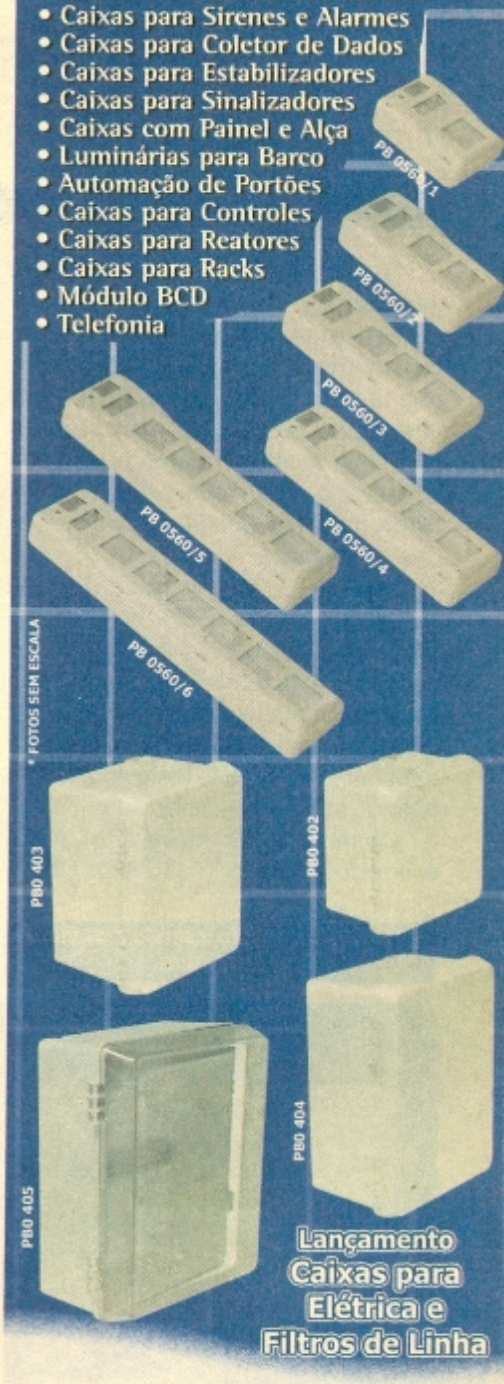
Os resistores são todos de 1/8W e os LEDs são comuns de 3 mm. Observe atentamente a posição de cada LED, pois se algum ficar invertido, os LEDs acenderão fora da seqüência, inviabilizando o aparelho. Use um soquete de 8 pinos para o PIC.

O alto-falante é um transdutor cerâmico piezo de menor tamanho possível. Os botões CH_1 e CH_2 são botões com contatos NA.

Caixas e Gabinetes

Coloque seus Projetos em Caixas e Gabinetes de Qualidade

- Caixas para Fontes e Filtros de Linha
- Caixas com Tampa e Abas de Fixação
- Caixas para Sensores e Iluminação
- Caixas e Acessórios Norma Din
- Caixas para Sirenes e Alarmes
- Caixas para Coletor de Dados
- Caixas para Estabilizadores
- Caixas para Sinalizadores
- Caixas com Painel e Alça
- Luminárias para Barco
- Automação de Portões
- Caixas para Controles
- Caixas para Reatores
- Caixas para Racks
- Módulo BCD
- Telefonia



Lançamento Caixas para Elétrica e Filtros de Linha

www.patola.com.br
patola@patola.com.br
Fone: (11) 6103-2933

PATOLA

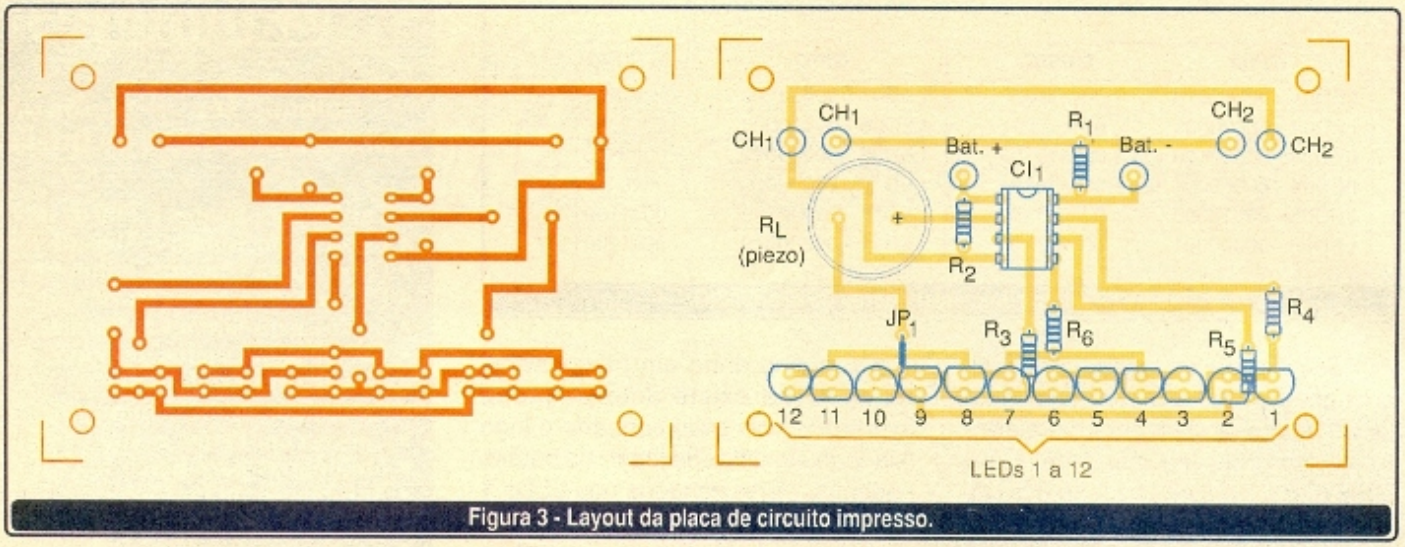


Figura 3 - Layout da placa de circuito impresso.

Quanto ao nosso "alto-falante", escolhemos um transdutor cerâmico piezo; poderíamos ter usado um *buzzer* do tipo aplicado em *no-breaks*, que já tem incorporado um oscilador interno, só precisa ser alimentado e já produz som, entretanto preferimos sintetizar o nosso som, assim ficamos livres para reproduzir qualquer som que desejarmos.

Veja que o som emitido durante as jogadas certas é diferente do som produzido quando se joga errado e encerra o jogo. É claro que o PIC não é nenhuma máquina de fazer som, por isso, sintetizar sons dá um pouco de trabalho, mas é muito mais gratificante quando se vê o resultado final.

Observe que o transdutor piezo é ligado entre GP4 e GP5. Desta forma podemos reproduzir sons em dois volumes diferentes e obter maior rendimento. No nosso programa, o som reproduzido quando se pressiona os botões CH_1 e CH_2 é em volume baixo, isto é, leva-se GP4 ao nível baixo e faz-se alternar GP5 entre nível alto e baixo para produzir o som.

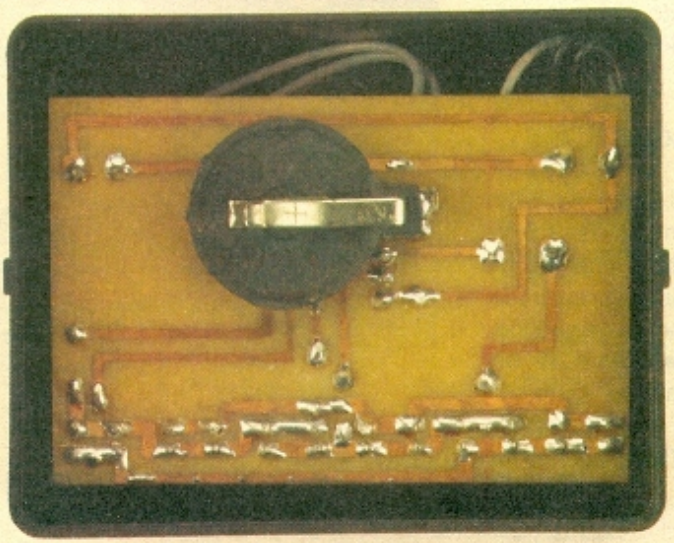
No som de erro de jogada, leva-se GP4 ao nível baixo e GP5 ao nível alto e em seguida o contrário, GP4 ao nível alto e GP5 ao nível baixo, com isso temos o som mais alto. Na prática os dois sons parecem ter a mesma intensidade, a questão é que o som de erro está fora da faixa de melhor rendimento do transdutor, pois tem freqüência mais baixa, neste caso é necessário usar volume mais alto.

Então, você conclui que reproduzir som com um microcontrolador consiste em ligar e desligar o transdutor a uma freqüência igual à do som que se quer reproduzir. Isso é verdade em parte, pois desta forma se produz apenas apito. Para ter bom efeito de som é preciso que haja um pouco de eco, portanto durante a reprodução do som é necessário variar a freqüência para ter um bom efeito, é o que faz a nossa rotina que reproduz o som de jogadas certas, o som é muito parecido com um assobio.

Um outro pequeno detalhe é a polaridade do transdutor piezo, observe que o pino positivo é ligado ao pino 2 (GP5) do PIC.

A **figura 3** mostra uma sugestão para a placa de circuito impresso com medidas: 6,80 cm x 4,60 cm. A **figura 4** traz a placa instalada em uma caixa plástica. Note que o suporte da bateria foi colocado do lado da solda.

Figura 4 - Circuito inserido em uma caixa plástica.



CONCLUSÃO

Concluímos que tamanho realmente não é documento, pois o PIC12F629 é um daqueles microcontroladores de baixo custo com o qual é possível fazer muito mais do que se imagina. Aquilo que parece ser limitação pode se transformar em um grande recurso, dependendo apenas da engenhosidade de cada um. Este microcontrolador equipa uma grande quantidade de produtos comerciais como, por exemplo, alarmes de automóveis e motos, equipamentos hospitalares e brinquedos. Quem sabe você não seja o próximo a criar uma aplicação para ele?

www.eletronicatotal.com.br

Acesse no *site* da revista:

- Código-fonte do programa utilizado;
- Vídeo de demonstração de funcionamento;

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br

NOVIDADE



Circuitos & Soluções - Vol. 5

No quinto volume da série, foram reunidos mais uma grande quantidade de circuitos básicos para projetos e também informações de grande utilidade para todos que têm na eletrônica uma profissão, hobby ou mesmo atividade complementar lucrativa. São, no total, 128 projetos, sendo 121 com desenha das placas de circuitos impresso.

Autor(es): Newton C. Braga

R$ 19,90



A Luz

Autor: Ricardo Barthem

R$ 25,00



Escola Brasileira de Estrutura Eletrônica

Autor: Diversos

R$ 30,00



Materiais e Dispositivos Eletrônicos

Autor: Sérgio Rezende

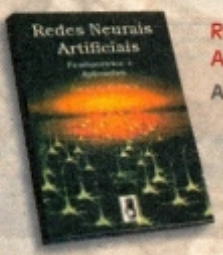
R$ 75,00



Microondas

Autor: Regina Pinto de Carvalho

R$ 22,00



Redes Neurais Artificiais

Autor: Zsolt L. Kovács

R$ 30,00



Residências Inteligentes

Autor: Caio Augustus M. Bolzani

R$ 50,00



Transmissão Profissional

Autor: Eng. Arilson Bastos

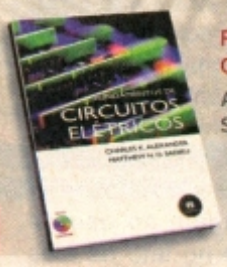
R$ 41,00



Eletrônica Básica

Autor: Coletânia Beda Marques

R$ 24,90



Fundamentos de Circuitos Elétricos

Autor: Alexander / Sadiku

R$151,00



Televisão Widescreen

Autor: Vidal Pereira da Silva Jr.

R$ 41,00



Manutenção de Monitores Digitais

Autor: Eng. Arilson Bastos

R$ 41,00



Cabos de Energia

Autor: Marcos André Mattos

R$ 45,00

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.

CIRCUITO DE TESTE E DESENVOLVIMENTO PARA MÓDULOS HÍBRIDOS



Um dos problemas que nossos leitores usuários de Módulos Híbridos DHAY encontram é o de fazer uma montagem simples de teste e desenvolvimento de um sistema de controle remoto. Seja para ter uma idéia dos sinais que são encontrados ou também para verificar alcance e desempenho, circuitos simples podem ser elaborados até mesmo em uma matriz de contatos. É justamente esse circuito de teste e desenvolvimento que vamos tratar neste artigo.

Newton C. Braga

Os Módulos Híbridos, como os da **figura 1,** consistem em uma excelente solução para a elaboração de sistemas de controle remoto de curto alcance usando sinais de radiofreqüência.

Operando na faixa de VHF e UHF com freqüências de 292 a 433 MHz, eles consistem numa solução simples e segura para sistema de abertura de portas de garagem, controle de eletrodomésticos como ventiladores e ar-condicionado, lâmpadas e muito mais.

A grande vantagem no uso de tais módulos reside no fato de eles já virem calibrados de fábrica, com a garantia de que o receptor pode sintonizar com facilidade o sinal do transmissor, independentemente da montagem dos demais elementos do circuito.

A Saber Marketing disponibiliza esses módulos, vendendo-os aos pares já prontos para serem utilizados.

No entanto, muitos dos nossos leitores que comparam tais módulos, ou que pretendem adquiri-los, manifestaram dúvidas quanto ao modo de uso e até como testá-los empregando um circuito simples para verificar se atendem às suas necessidades.

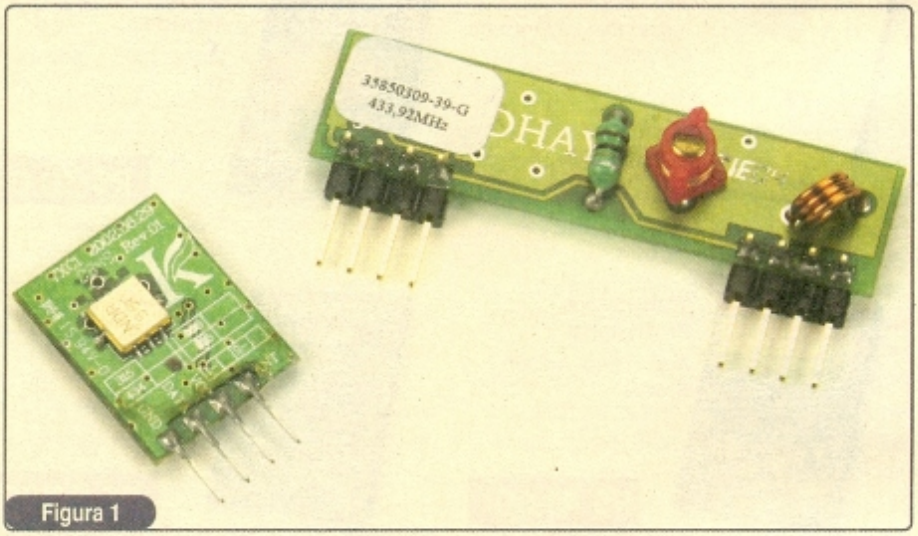


Figura 1

Daremos a seguir um aplicativo simples para teste desses módulos, usando duas matrizes de contato: uma para o transmissor e outra para o receptor.

O TRANSMISSOR

Na **figura 2** temos a pinagem do transmissor que, conforme vemos, é identificada no próprio módulo, o que facilita bastante o trabalho de montagem.

Esse módulo é alimentado com uma tensão de 3 V (não usar mais), fornecida por duas pilhas comuns tipo

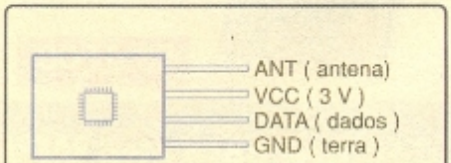


Figura 2

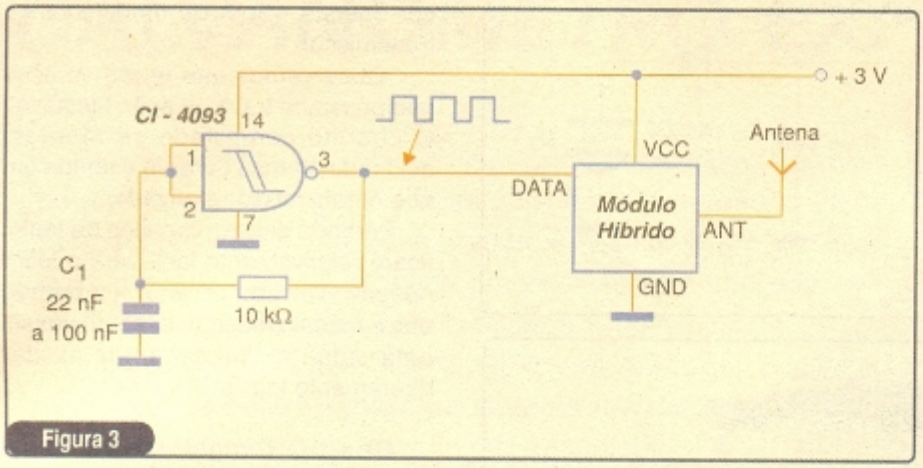


Figura 3

AA ou AAA, ou ainda uma bateria de 2,7 V, conforme a aplicação.

Assim, para um circuito de teste experimental, o que vamos fazer é transmitir sinais de um oscilador digital simples montado em torno de um 4093, observe a **figura 3**.

A antena consiste em um pedaço de fio rígido de, aproximadamente, 12 cm de comprimento espetado na própria matriz. Na versão final, em função da freqüência, o melhor desempenho se obtém com um fio de aproximadamente 1/8 do comprimento de onda.

Na **figura 4** temos a montagem feita na matriz, para que o leitor avalie sua simplicidade.

O capacitor C_1 determinará o tom transmitido, podendo ficar entre 22 nF e 100 nF, tipicamente. O sinal deste oscilador será aplicado diretamente à entrada "data" do módulo transmissor, para efeito de teste.

O RECEPTOR

Na **figura 5** temos a pinagem do módulo receptor, observando que existem três pontos de terra (GND) e dois pontos de alimentação positiva.

O receptor é montado na outra matriz de contatos e tem seu circuito exibido na **figura 6 e 7**.

O diodo D_1 tem por finalidade reduzir a alimentação das 4 pilhas de 6 V para algo em torno de 5,3 V, uma vez que este módulo só aceita alimentações na faixa de 4,5 a 5,5 V.

Observe a posição correta do módulo, para que não ocorram inversões das ligações, o que pode causar-lhe danos.

Para monitorar o sinal transmitido usamos um transdutor piezoelétrico de alta impedância ligado à saída OUT ANALOG.

Se o leitor não dispuser de um transdutor, poderá utilizar um pequeno alto-falante ligado a uma etapa amplificadora, conforme ilustra a **figura 8**.

TESTANDO

O leitor poderá testar facilmente o transmissor, simplesmente ligando o transdutor piezoelétrico na saída do oscilador para constatar se ele está funcionando (pino 3).

Ligando-se a alimentação do transmissor, deverá ser ouvido um tom de áudio. Ao ligar-se o receptor, o tom de áudio do transmissor deve ser recebido claramente no receptor.

Para fazer o acionamento de um relé a partir do tom de áudio recebido temos o circuito da **figura 9**.

Esse é um circuito "geral" cujo acionamento independe da freqüência do sinal modulador. Trata-se de uma solução simples para controles remotos domésticos que, praticamente, não necessitam de ajustes.

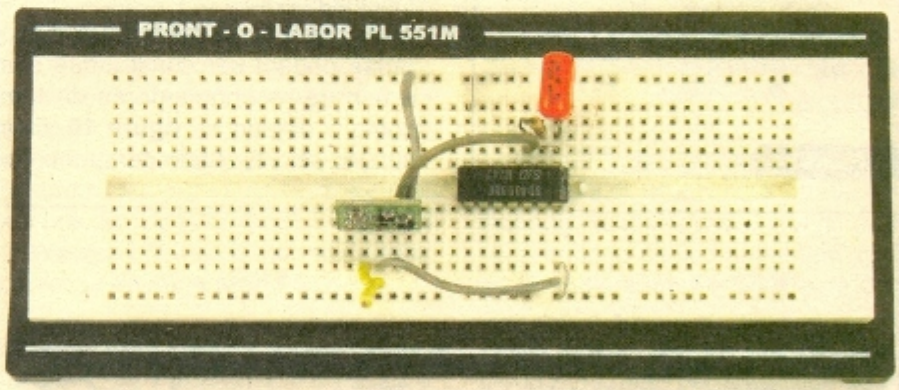


Figura 4

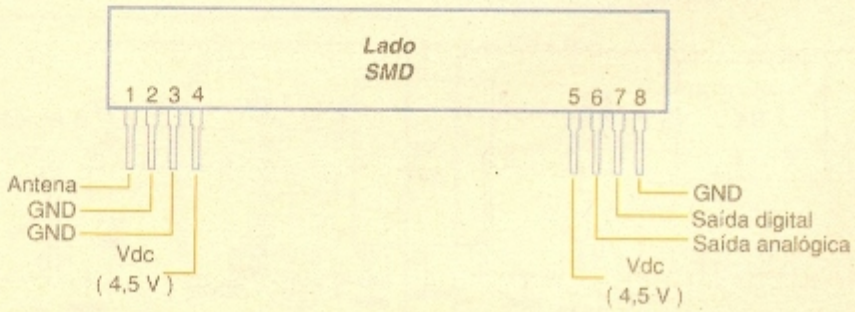


Figura 5

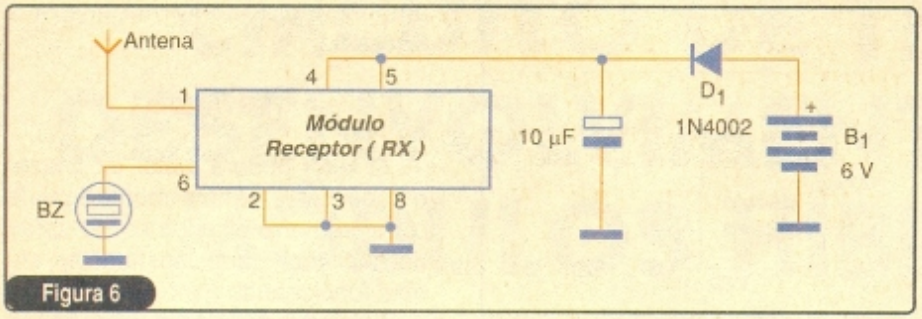
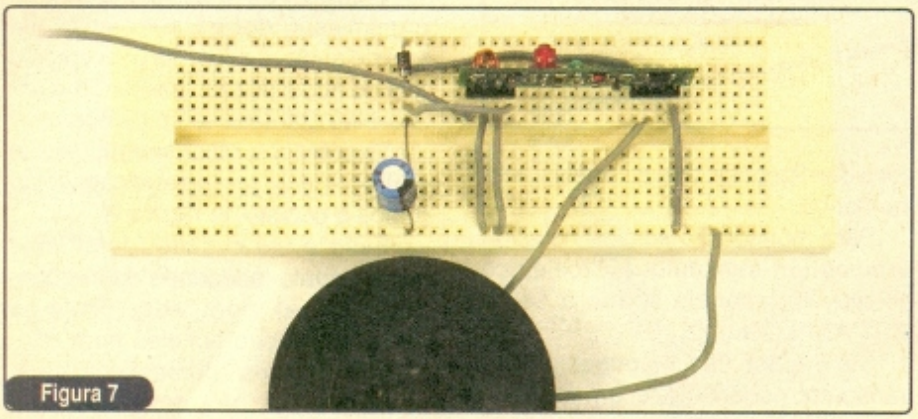


Figura 6


Figura 7

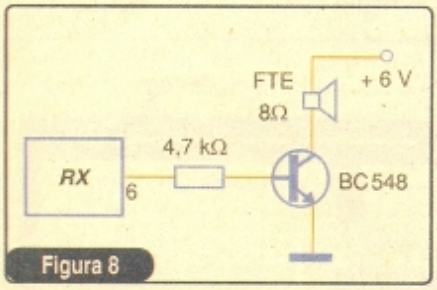


Figura 8

O resistor de 2,2 kΩ a 10 kΩ na saída pode ser necessário para se conseguir maior estabilidade de funcionamento.

No entanto, versões mais elaboradas podem ser construídas com o uso de reconhecedores de tom, como o exibido na **figura 10**. Esse circuito será ajustado para reconhecer apenas o tom do modulador do transmissor.

Observamos que essas versões não possuem trava ou ação biestável. O circuito controlado se mantém acionado apenas durante o tempo em que o transmissor é ativado.

Partindo desses circuitos de teste, ficará relativamente fácil para o leitor desenvolver seu projeto, lembrando que o módulo receptor também possui uma saída digital capaz de excitar diretamente lógica TTL e CMOS.

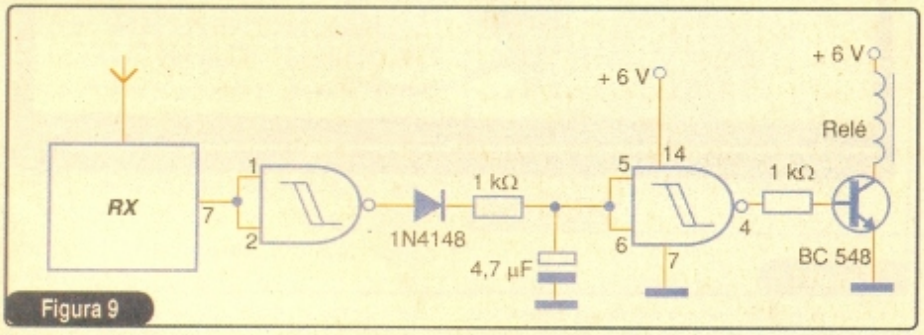


Figura 9

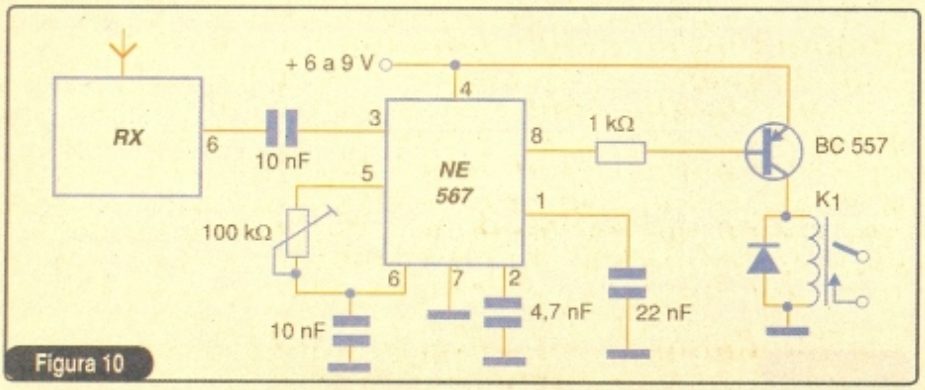


Figura 10

Obs.: O *trimmer* de ajuste do receptor só deve ser mexido depois de se constatar o funcionamento, isso para obter a maior intensidade do sinal.

LISTA DE MATERIAL

a) Transmissor

TX_1 – Módulo Transmissor DHAY (Qualquer Freqüência) (*)
CI_1 – 4093 – Circuito integrado CMOS
C_1 – 22 nF a 100 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
R_1 – 10 k Ω x 22 k Ω – resistor – marrom, preto, laranja – vermelho, vermelho, laranja
B_1 – 3 V – 2 pilhas de 1,5 V

Diversos:

Matriz de contatos, transdutor piezoelétrico, suporte de pilhas, fios, etc.

b) Receptor

RX_1 – Módulo Receptor – na mesma freqüência do transmissor (*)
D_1 – 1N4002 ou 1N4148 – diodo de silício
C_1 – 10 µF x 12 V – capacitor eletrolítico
BZ – Transdutor piezoelétrico (**)
B_1 – 6 V – 4 pilhas comuns

Diversos:

Matriz de contatos, suporte de pilhas, fios, solda, etc.

(*) Os módulos transmissor e receptor DHAY podem ser adquiridos na Saber Marketing. (www.sabermarketing.com.br)

(**) O transdutor pode ser obtido na Eletrônica Rei do Som. (www.reidosom.com.br)

GALVANÔMETRO EXPERIMENTAL



Projetos simples que possam ser usados como temas transversais para o ensino de Ciências são muito procurados pelos professores do Ensino Fundamental e Médio. O projeto que descrevemos aqui, já utilizado em escolas com sucesso, pode ser implementado com facilidade e com poucos componentes de baixo custo. Com ele, além da verificação do efeito magnético da corrente elétrica, diversos experimentos envolvendo tecnologia podem ser programados.

Newton C. Braga

Um galvanômetro consiste em um sensível detector de correntes elétricas. Capaz de acusar a passagem de correntes de milionésimos de ampère, o detector que apresentamos pode ser usado em alguns projetos interessantes, como:

- Detector de mentiras;
- Detector de energia de fontes alternativas;
- Detector foto-elétrico.

Os componentes utilizados são absolutamente comuns podendo ser obtidos de aparelhos elétricos fora de uso. Trata-se de montagem ideal para se integrar tecnologia ao ensino de Ciências, usando material alternativo.

Na **figura 1** mostramos a elaboração do projeto por alunos do Colégio Mater Amabilis, em Guarulhos – SP. Nessa foto vemos um grupo de estudantes montando os seus galvanômetros para a posterior realização de experimentos.



Figura 1

De acordo com o nível dos estudantes, experimentos com diversos graus de dificuldade podem ser programados, chegando ao ensino médio com a elaboração de gráficos de sensibilidade e até mesmo a determinação da Lei de Ampère.

O PROJETO

Partindo do efeito magnético da corrente elétrica (que ocorre sempre), descoberto por Oersted, enrolamos um fio esmaltado de modo a formar uma bobina para concentrar esse campo.

Dentro dessa bobina auto-sustentada, penduramos uma agulha através de uma linha de modo que ela tenha plena liberdade de movimento, conforme ilustra a **figura 2**.

Essa agulha é previamente imantada, esfregando-se a mesma em um ímã, de modo que ela passa a responder com mais facilidade à presença de campos magnéticos.

Quando uma corrente elétrica passa pelo bobina, o campo magnético criado atua sobre a agulha, movimentando-a. Pela intensidade do movimento, podemos ter uma idéia da intensidade da corrente na bobina.

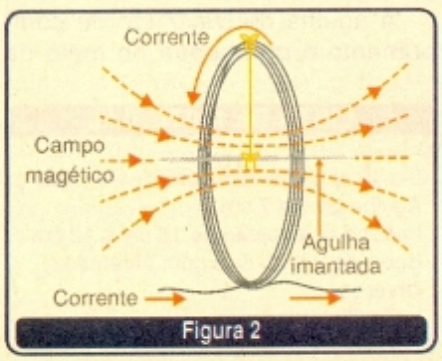


Figura 2

UM POUCO DE HISTÓRIA

Foi o professor dinamarquês Hans Christian Oersted quem descobriu que uma corrente elétrica criava campos magnéticos.

No seu experimento, apresentado na **figura 3**, quando a chave era fechada estabelecendo uma corrente no circuito, o campo criado em torno do fio deflexionava a agulha da bússola. Essa agulha se movia então de modo a ficar paralela às linhas do campo, ou seja, perpendicular ao fio percorrido pela corrente.

Posteriormente, foi descoberto que a intensidade do campo magnético poderia ser aumentada se o fio fosse enrolado de modo a formar uma bobina, veja a **figura 4**.

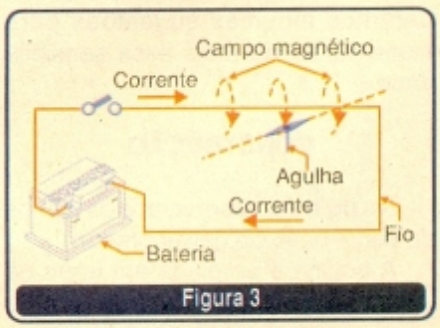


Figura 3

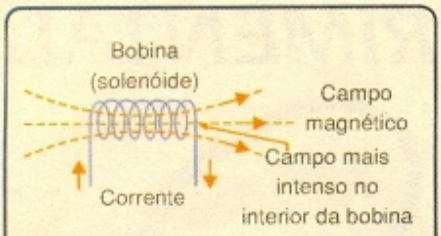


Figura 4

A descoberta foi usada para a elaboração de diversos tipos de dispositivos elétricos como os motores, solenóides e os galvanômetros.

Os galvanômetros modernos utilizados em muitos instrumentos de painel (aqueles que têm uma agulhinha que se move) são do mesmo tipo que usaremos em nosso projeto.

Na **figura 5** temos um desses galvanômetros em corte. Quando uma corrente percorre a bobina montada num tambor no qual existe um ponteiro, o campo do ímã interage com o campo criado pela corrente provocando o surgimento de uma força.

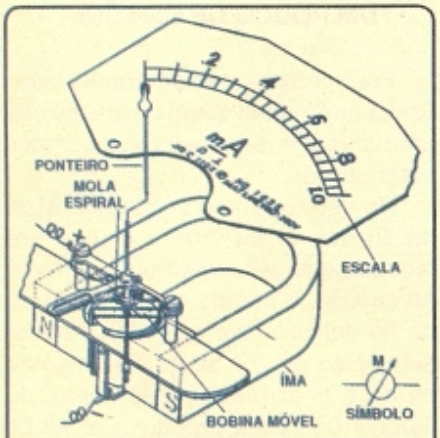


Figura 5

Essa força move o tambor, defletindo o ponteiro proporcionalmente à intensidade da corrente.

O galvanômetro que iremos montar é muito sensível, mas mesmo assim daremos algumas sugestões para aumentar ainda mais essa sensibilidade.

CONSTRUÇÃO

Na **figura 6** observamos os planos de construção do galvanômetro.

A bobina é enrolada em torno de um objeto redondo de 6 a 10 cm de diâmetro como referência. Uma latinha de refrigerante é uma boa idéia.

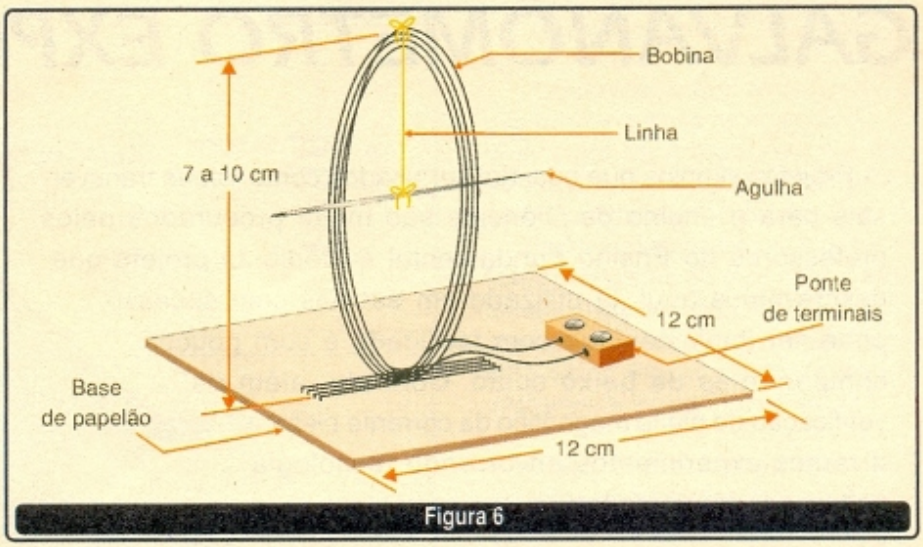


Figura 6

Essa bobina consiste em 10 a 50 voltas de fio esmaltado de 22 a 26 AWG, ou mesmo fio rígido comum fino. Fios muito finos não são recomendados pois a bobina poderá se deformar com muita facilidade, até mesmo com o peso da agulha.

Para manter as espiras unidas utilizamos linha comum de costura, mas também pode ser usada fita isolante.

A bobina é fixada numa base de papelão de aproximadamente 12 cm x 12 cm. Fita isolante ou mesmo cola podem ser usadas para fixação dessa bobina.

Para a conexão da bobina é colocada uma barra de 2 terminais com parafusos. Veja que no ponto onde a bobina é conectada aos terminais, o fio deve ser raspado.

Os fios esmaltados são isolados por uma finíssima camada de esmalte, que deve ser removida neste ponto para providenciar o contato elétrico. Sem isso, a corrente não passa e o galvanômetro não funciona.

A agulha de 5 a 7 cm de comprimento é pendurada no meio da bobina e perfeitamente equilibrada. Esfregue-a antes em um ímã para magnetizá-la. Dessa forma, o galvanômetro estará pronto para ser usado.

LISTA DE MATERIAL

5 a 10 m de fio esmaltado – ver texto
Agulha de 6 a 7 cm
Pedaço de papelão de 12 cm x 12 cm
Barra de 2 terminais com parafusos
Diversos:
Linha, fita adesiva ou cola.

TESTANDO O GALVANÔMETRO

Para testar o circuito basta encostar os terminais de uma pilha nos terminais do galvanômetro usando dois pedaços de fio, conforme exibe a **figura 7**.

No entanto, uma forma mais elaborada de testar o galvanômetro pode ser feita com o circuito que verifica a sua sensibilidade, veja a **figura 8**.

Inicialmente, ajuste o potenciômetro para seu valor máximo. Isso significa movimentar o cursor todo para a direita. Com um potenciômetro de 10 K ohms, isso representa uma corrente de teste de aproximadamente 0,3 mA ou 300 µA (300 milionésimos de ampère).

Tocando o terminal com os fios do suporte de pilha, observe se agulha se move. Se ela se mover, seu galva-

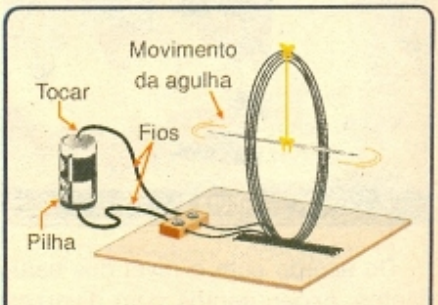


Figura 7

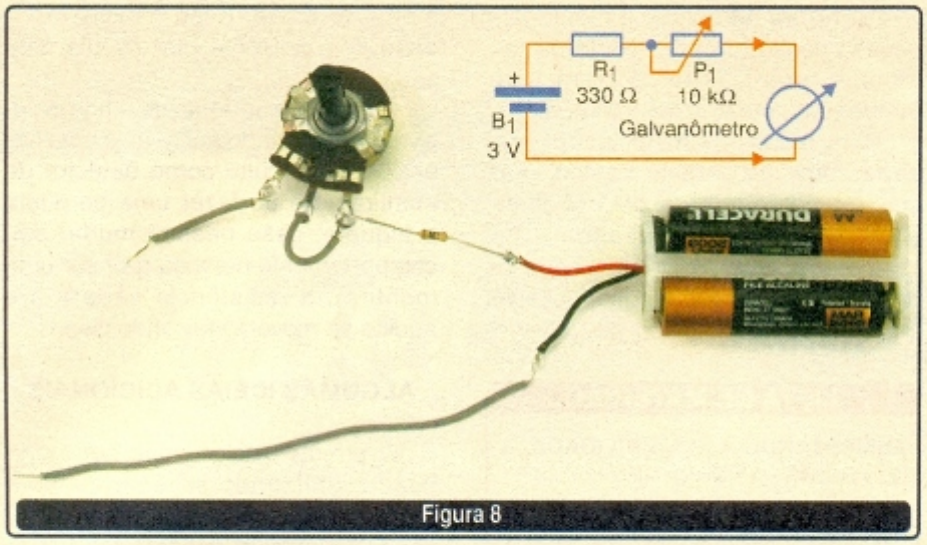


Figura 8

nômetro pode detectar uma corrente tão pequena quanto 300 µA.

Se não se mover, movimente o cursor do potenciômetro, aproximadamente 1/3 do giro a partir da posição onde se encontrava. A resistência no circuito será agora de 7 000 ohms, indicando uma corrente de 0,5 mA ou 500 µA. Repita o teste.

Se a agulha se mover, seu galvanômetro pode detectar 500 µA. Se não, faça novamente o teste com 2/3 do giro, ou 3500 ohms, o que resultará em 1 mA. Prossiga até obter o movimento da agulha.

Com o potenciômetro todo fechado teremos apenas a resistência R_1 e a corrente de prova deverá ser de aproximadamente 6 mA.

Para obter boa precisão na determinação da sensibilidade, pode ser usado um multímetro comum como referência, conforme mostra a **figura 9**.

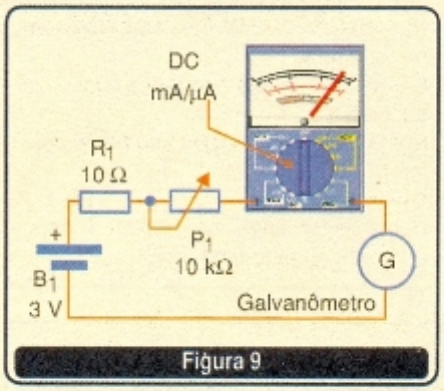


Figura 9

LISTA DE MATERIAL

CIRCUITO DE TESTE

B_1 – 3 V – 2 pilhas pequenas com suporte

R_1 – 10 Ω x 1/8 W – resistor – marrom, preto, preto

P_1 – 10 k Ω – potenciômetro linear

Diversos:

Ponte de terminais, fios, solda, etc.

EXPLORANDO O PROJETO

Com o galvanômetro podem ser realizados alguns projetos interessantes, ideais para escolas. Podemos usá-lo em circuitos completos ou ainda como simples detector de energia elétrica.

TEMAS TRANSVERSAIS

Uma primeira aplicação do galvanômetro é na detecção da energia gerada por fontes alternativas de energia. Na **figura 10** temos duas fontes experimentais, usando a primeira um limão ou laranja **(a)**, e a outra duas moedas de metais diferentes **(b)**.

Na segunda, os metais diferentes podem ser o cobre e o zinco, ou o cobre e o alumínio.

Explique o funcionamento das pilhas e porque o cobre é o pólo positivo nessas células (conceito de eletronegatividade). Essas células podem fornecer alguns miliampères sob tensão entre 0,3 e 1,0 volt.

Tocando os terminais do galvanômetro nessas células, a agulha deve mover-se indicando a produção de energia elétrica.

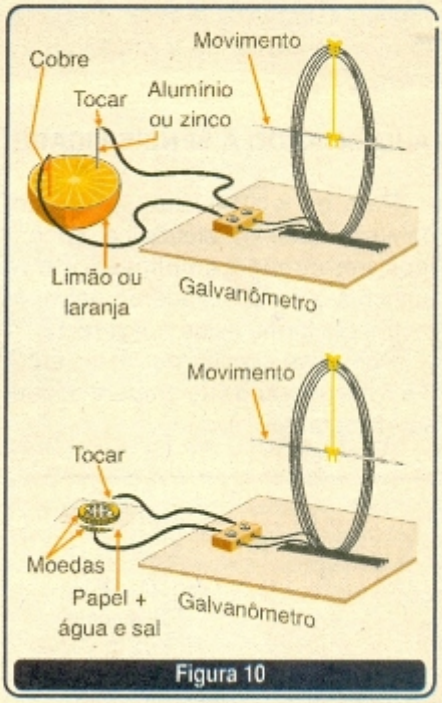


Figura 10

Outra fonte de energia alternativa é a célula solar. Uma célula do tipo encontrado em calculadoras fora de uso, ou mesmo nos relógios, serve para o experimento.

Ligue-a no galvanômetro, conforme ilustra a **figura 11** e mostre que ao iluminar a célula a agulha do galvanômetro se move.

Finalmente, de acordo com a **figura 12**, um pequeno motor de corrente contínua pode ser utilizado como

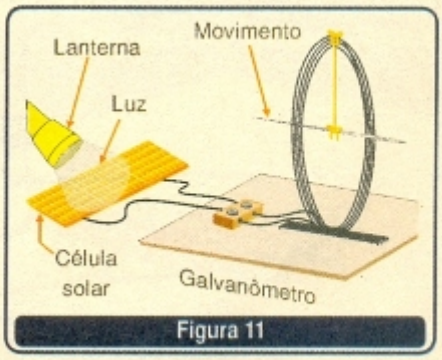


Figura 11

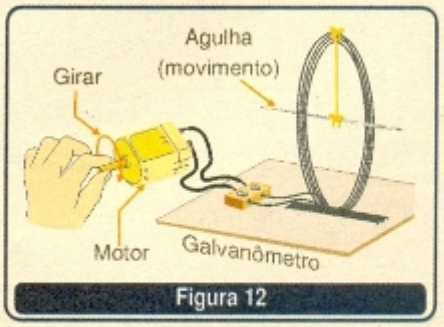


Figura 12

dínamo. Girando seu eixo, a agulha se moverá indicando a produção de energia.

AUMENTANDO A SENSIBILIDADE

Para os leitores que já têm um domínio maior da eletrônica, sugerimos um circuito amplificador que aumenta a sensibilidade do galvanômetro, conforme exibe a **figura 13**.

Com esse circuito, correntes entre 3 e 5 milionésimos de ampère podem ser detectadas.

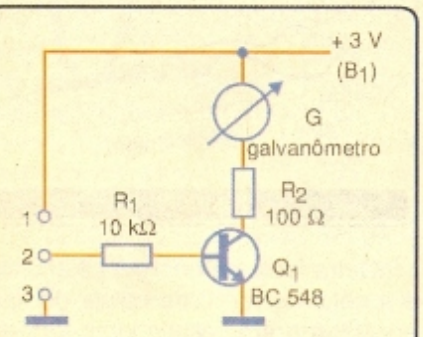


Figura 13

Na **figura 14** vemos a montagem desse circuito em uma ponte de terminais, mas o leitor poderá usar também uma matriz de contatos.

Para testar a sensibilidade, proceda como no circuito básico, mas com um potenciômetro de 1 M ohms, entre os terminais de entrada.

Observe que segurando entre os dedos os fios de entrada já é possível fazer com que a agulha do galvanômetro se mova. Esse movimento é dado pela corrente que circula pela sua pele.

Como essa corrente depende inclusive de seu estado nervoso, é possível usar esse circuito como detector de mentiras. Se ao fazer uma pergunta a alguém, essa pessoa mudar seu comportamento nervoso (por ser uma mentira), a resistência variará e a agulha se moverá indicando isso.

LISTA DE MATERIAL

AUMENTANDO A SENSIBILIDADE

Q_1 – BC548 - transistor NPN de uso geral

R_2 – 100 Ω x 1/8 W - resistor - marrom, preto, marrom

R_1 – 10 k Ω x 1/8 W - resistor - marrom, preto, laranja

B_1 – 3 V – 2 pilhas pequenas com suporte

G – Galvanômetro (montado neste projeto)

Diversos:

Ponte de terminais, fios, solda, pontas de prova ou eletrodos, etc.

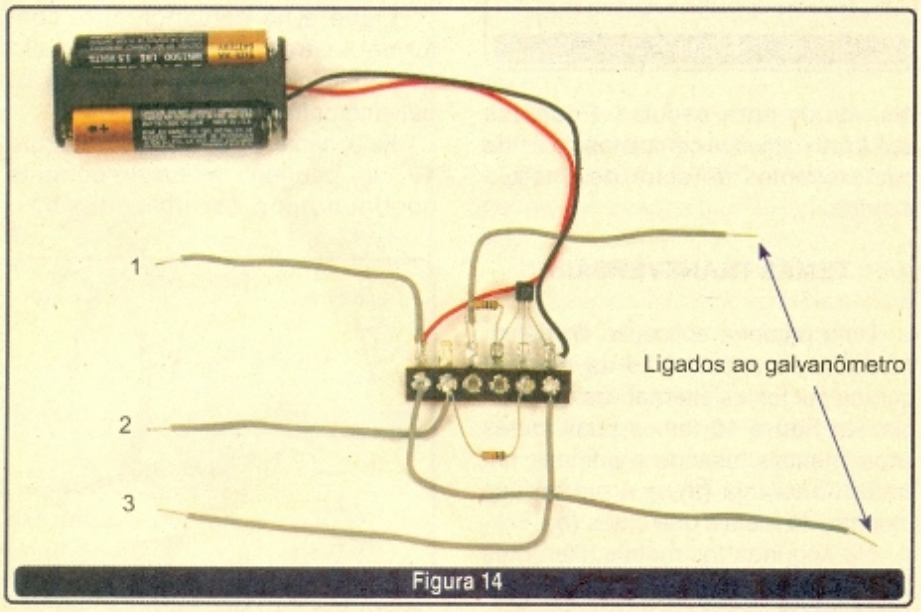


Figura 14

ALGUMAS IDÉIAS ADICIONAIS

O projeto básico pode ser modificado, utilizando-se uma bússola comum em lugar da agulha. Dependendo da bússola, maior sensibilidade poderá ser obtida.

Uma idéia inicial seria colocar a bússola dentro da bobina, conforme mostra a **figura 15**.

Outra possibilidade seria montar a bobina em uma caixinha com a disposição ilustrada na **figura 16**.

Neste caso, a bobina é dividida em duas, mas o leitor deve tomar cuidado para manter o sentido dos enrolamentos pois, pelo contrário, o campo de uma poderá cancelar o da outra e o que queremos é que eles se somem.

A sensibilidade desse galvanômetro será determinada da mesma forma que no projeto básico.

Como indicação final recomendamos que a bobina seja posicionada de tal forma que, com a atuação do campo magnético da Terra, a agulha fique inicialmente na posição paralela à mesma. Nesse ponto teremos a sua maior sensibilidade.

Também deve ser evitada a presença de qualquer ímã ou objeto que produza campos magnéticos fortes nas proximidades, tais como alto-falantes de aparelhos de som, motores de corrente contínua, etc.

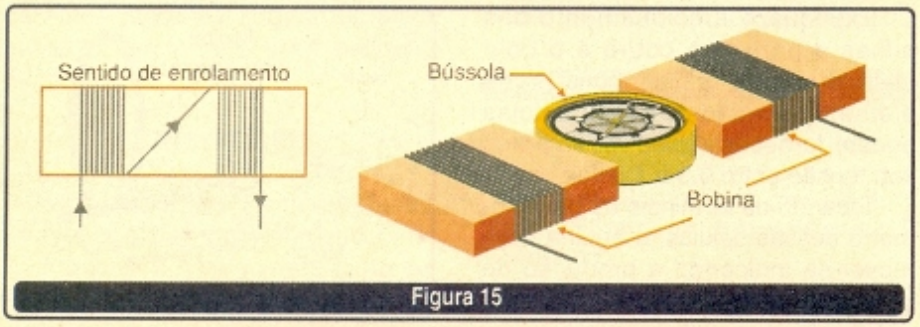


Figura 15

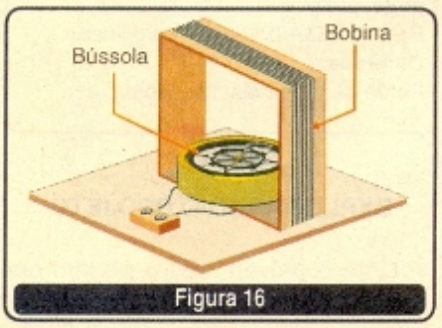


Figura 16

Shopping da Instrumentação



R$ 620,00

Gerador de Funções 2 MHz - GF39

Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz.
Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20dB.



R$ 715,00

Gerador de barras GB-52

Gera padrões: círculos, pontos, quadrículas,círculos com quadrículas, linhas verticais e horizontais, escalas de cinzas, barra de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase, PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.



R$ 620,00

Gerador de padrões GPM-75

Padrões Gerados: IBM/VGA - Resolução: 640 x 480 Freq. Horiz: 31,5 KHz ; Freq. Vert: 59,9 KHz. Padrões: Vermelho, Verde, Azul, Branco, Padrão de cores(8 barras) Quadriculado, Sequencial. Pulsos: Horiz. Vert. Amplitude Vert.(com ajuste de nível); Pulso R, G, B.



R$ 470,00

Teste de Fly-Backs Yokes e Eletrolíticos TEF-41

Três medidores num só instrumento, que permite ao técnico reparador, localizar rapidamente componentes defeituosos como: capacitores eletrolíticos, com perda parcial ou total da capacitância, Fly-backs e Yokes com espiras em curto e ainda mede tensão pico-a-pico das formas de onda.



R$ 750,00

Gerador de Barras/Padrões - GB-53

Analógico/Digital - Padrões Gerados: IBM/VGA; Resolução: 640x480, Freq. Horiz: 31,5Khz; Freq. Vert.: 59,9 Khz. Padrões: Vermelho, Verde, Azul, Branco, Padrão de cores(8 barras), Quadriculado, Sequencial, Sistema PALM/NTSC



R$ 850,00

Frequencímetro Digital- FD-37

Grande estabilidade em variações de temperatura, devido ao seu oscilador a cristal lacrado. Utiliza chaves eletrônicas variando sua frequência de 5 Hz a 1,4 GHz.

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 dependendo da localidade e do tipo de envio (Encomenda ou Sedex).

Saber Marketing Direto LTDA
Ligue Já: (11)6195-5330
www.sabermarketing.com.br

Instituto Monitor



A escola que vai até você!

CURSO DE ELETRÔNICA DO INSTITUTO MONITOR FORMA TÉCNICOS COM REGISTRO NO CREA

No Instituto Monitor você escolhe onde, como e quando estudar, conquista uma formação reconhecida e, ainda, economiza tempo e dinheiro.

Confira as vantagens de estudar no Instituto Monitor.

Você:

- Faz a matrícula pelo correio, Internet ou telefone, em qualquer época do ano;
- Estuda em lugar de sua escolha, no horário que quiser;
- Conta com o auxílio permanente de professores especializados, por carta, fax, e-mail, telefone ou pessoalmente;
- Escolhe a data para fazer os exames;
- Investe em seu futuro com economia e segurança;
- Conclui seu curso mais rapidamente;
- Conquista um Diploma ou Certificado com validade nacional.

Curso Técnico em

Eletrônica (com CREA)



Ensino Técnico modulado com 3 qualificações profissionais:

- **Instalador e Reparador de Circuitos Eletrônicos e Microcomputadores**
- **Assistente em Eletrônica e Comunicação de Dados**
- **Projetista em Eletrônica**

Grupos de estudos com encontros presenciais. Conheça!

Outros cursos disponíveis:

Técnicos e Supletivo a Distância

- **Contabilidade** (com CRC)
- **Secretariado** (com DRT)
- **Informática**
- **Transações Imobiliárias** Corretor de Imóveis com **CRECI**
- **Cursos Supletivos** Ensino Fundamental e Ensino Médio com uma Qualificação Profissional

Diploma reconhecido pelo MEC

Cursos Profissionalizantes

- **Eletrônica Rádio e TV**
- **Eletricista Enrolador**
- **Montagem e Reparação de Ap. Eletrônicos**
- **Eletricista**

Cursos Presenciais

- **Eletrônica** (com **CREA**)
- **Controlador PIC**
- **Webdesign** (criação de páginas para internet)
- **Webmaster** (programação e administração de sites)
- **Instalação e Configuração de Redes**
- **Montagem e Manutenção de Microcomputadores**

O Instituto Monitor é credenciado com cursos autorizados para EAD nos termos da Deliberação CEE nº 11/98 pelo CEE-SP. Pareceres 650/99 (DOE SP 10/12/1999) e 250/03 (DOE SP 09/07/2003)



GRÁTIS Catálogo informativo

Instituto Monitor
FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939

Central de atendimento

(11) 33-35-1000

www.institutomonitor.com.br • atendimento@institutomonitor.com.br
caixa postal 2722 • São Paulo - SP • CEP 01060-970
Rua dos Timbiras, 257/263 • Centro • São Paulo-SP

Sim. Desejo receber, grátis e sem compromisso, mais informações sobre o curso de:

Nome _____

End _____ Nº _____

Bairro _____

Tel. _____ e-mail _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____