

ACESSO À PORTA PARALELA DO PC

www.edsaber.com.br

ANO 35 Nº319
AGOSTO/1999
R\$ 5.80



SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

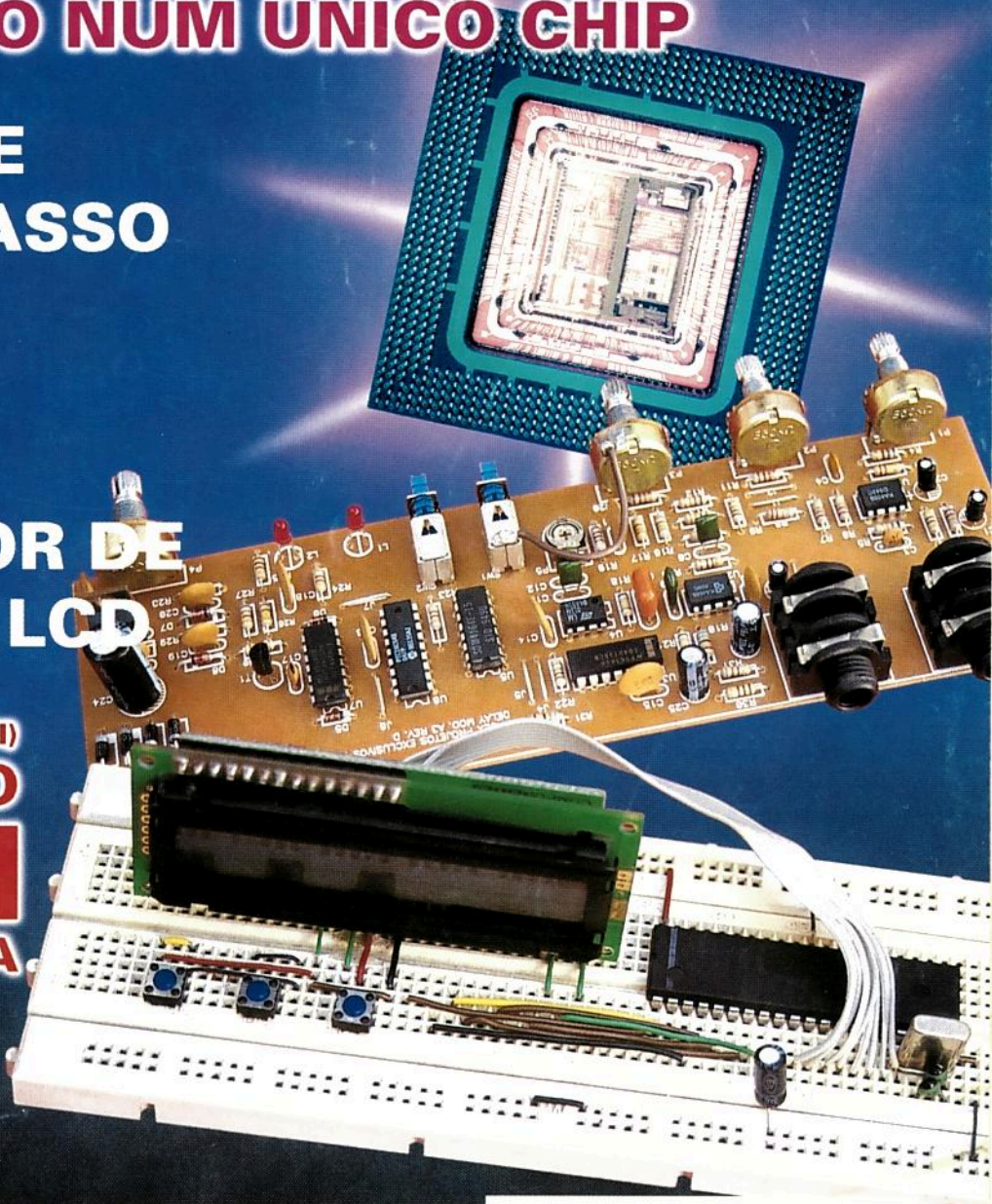
PC COMPLETO NUM ÚNICO CHIP

CONTROLE DE MOTOR DE PASSO

CÂMARA DE ECO DIGITAL

VISUALIZADOR DE MENSAGENS LCD

**MINI-CURSO (PARTE II)
PROGRAMAÇÃO
DELPHI
PARA ELETRÔNICA**



CONSTRUA UM TRANSMISSOR DE TV



SIEEL 2000

Salão Internacional de Eletricidade e Eletrônica

MAIOR EVENTO INTERNACIONAL DO ANO NO SETOR

13-16 Abril 2000

Centro Têxtil - São Paulo - Brasil

Das 10h00 às 20h00

- Geração, Transmissão e Distribuição de Energia
- Equipamentos Industriais
- Componentes Elétricos
- Materiais para Instalação
- Automação e Instrumentação
- Informática
- Telecomunicações
- Componentes Eletrônicos
- Serviços

Organização



Apoios



Banco Oficial



Para maiores informações contatar **EXPONOR DO BRASIL** - Av. Brig. Luiz Antônio, 2504 - cj 172 - CEP 01402-000 - São Paulo - SP
Fones: (011) 284-2878/284-2774 Fax: (011) 251-1087 e-mail: rose@exponor.com.br

NOME Name

EMPRESA Company

CARGO Position

ENDEREÇO Address

CEP Zip Code CIDADE City ESTADO State

PAÍS Country TELEFONE Phone

FAX E-MAIL

IMPORTANTE Como ficou sabendo do SIEEL 2000?

PRO
SABER FAX 2.001
É utiliza
cinescó
Tem um
Acomp
soquete
PRC 20
PRC 20
C
SABER FAX 2.005
Ótima
de or
faixas
MOS,
GF39
GF39
T
SABER FAX 2.008
Mede
ident
com
(abe
RS 2
SABER FAX 2.012
Ten
c.a.
c.c.,
dioc
con
RS 1

NETWAY

PROVEDOR INTERNET

Internet e Intranet na medida certa

Planos corporativos para empresa

Linhas digitais - Acesso sem limite de horas

Hospedagem WEB

Comércio eletrônico

Projetos de Internet e Intranet

WEB desing

www.netway.com.br
market@netway.com.br

Fale conosco
(011) 3872-8613
0800-557717

E-Commerce Ready
INTERNET BUSINESS

IndexCE

Collection Express

**LANÇAMENTO
INÉDITO**

SISTEMA PARA GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS

Um software especialmente para publicações de Eletrônica
Uma ferramenta para os profissionais da área

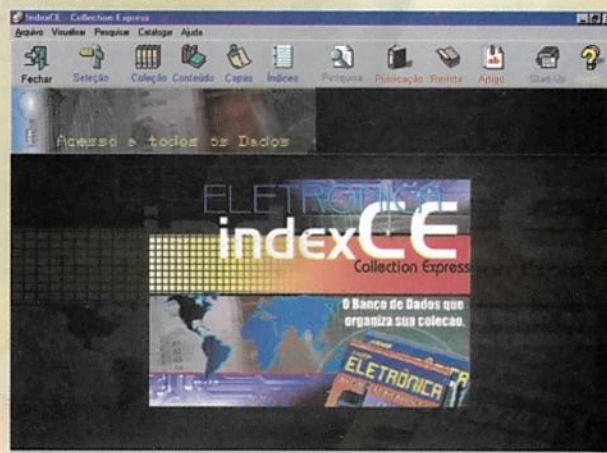
Características:

Cadastrado uma parte da coleção de sua revista Saber Eletrônica. (do número 276 jan/96 ao 310 nov/98)
Eletrônica Total do nº 72 ao 84 - Fora de Série do nº 19 ao 24.
Classificado por assunto, título, seção, componentes, palavras-chaves e autor.
Permite acrescentar novos dados das revistas posteriores.

Requisitos mínimos:

PC 486 ou superior, Windows 95 ou mais atual, 16 Mbytes de RAM e 9 Mbytes disponíveis no Disco rígido

R\$ 44,00



SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações - **Disque e Compre (011) 6942-8055.** Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP

Recebemos a manifestação de diversos leitores parabenizando-nos pelo anúncio do "mini-curso de Delphi para Eletrônica". Acreditamos que agora o uso deste programa será introduzido rapidamente em nosso país, pois até então não havia literatura à respeito e as dificuldades eram muitas, por falta de informação. Recebemos também vários e-mails e cartas dos leitores que se manifestaram elogiosamente ao artigo "Display Alfanumérico Programável" de Alfonso Perez e nesta edição ele escreve mais dois artigos: "Controle de motor de passo pelo COP8" e "Visualizador de mensagens LCD".

Destacamos ainda "Construa um transmissor de TV" do Sr. Newton C. Braga e a "Câmara de Eco Digital" cujo autor Eudócio G. Ramos Junior faz uma aplicação inédita no mundo utilizando um PIC num projeto de áudio, que na mesma função sempre se usou um componente mais caro.

Como havíamos prometido na edição 317 - junho/99 publicamos a seguir o nome dos ganhadores das placas da ICU Scandinavia (www.icu.se):

1 - Willian Acioli Freire de Gois, formado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal da Paraíba e atualmente fazendo mestrado em Engenharia Biomédica em João Pessoa - PB, ganha uma placa de aplicação do COP8ACC.

2 - Alexandre Corrêa Nunes, Técnico em Eletrônica, trabalha na Contronics Automação Ltda., em Florianópolis - SC, ganhou a placa do COP8SGR.

Hélio Fittipaldi

Editora Saber Ltda.
Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Revista Saber Eletrônica
Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
Hélio Fittipaldi

Fotolito
D&M

Conselho Editorial
Hélio Fittipaldi
João Antonio Zuffo
Newton C. Braga

Impressão
Cunha Facchini

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: ElectroLiber

SABER ELETRÔNICA
(ISSN - 0101 - 6717) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. Redação, administração, assinatura, números atrasados, publicidade e correspondência: R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP.: 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil.

Telefone (0 XX 11) 296-5333
Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764. livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP.

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORA SABER LTDA.

Associado da ANER - Associação Nacional dos Editores de Revistas e da **ANATEC** - Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

ANER

ANATEC
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

www.edsaber.com.br
e-mail - rsel@edsaber.com.br

CAPA

- Construa um transmissor de TV04
- Câmara de Eco Digital12

Hardware

- O disquete de sistema.....21
- Acesso à porta paralela do PC42

Tecnologia

- Conheça e construa um controlador lógico paraconsistente56

Service

- Práticas de service.....67

Diversos

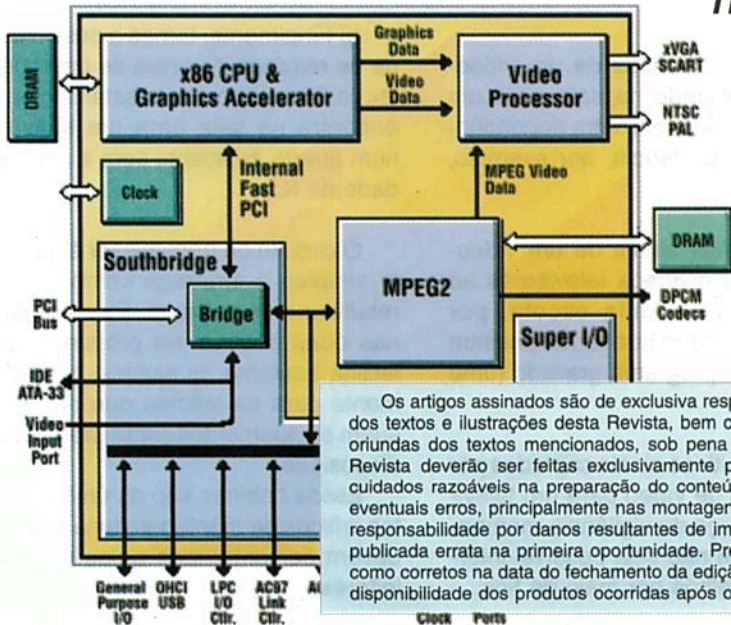
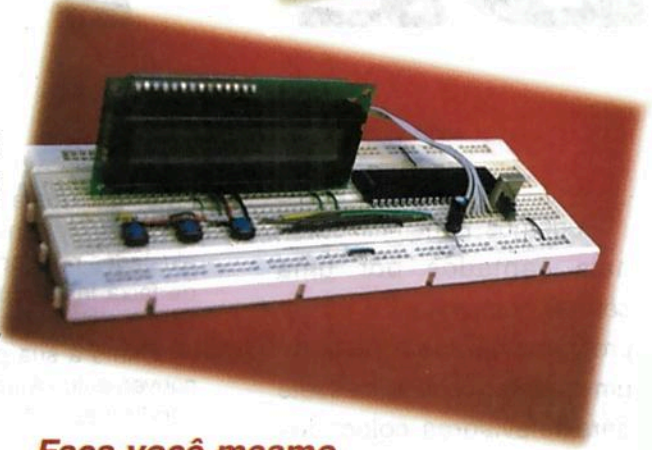
- Mais aplicações para o TSL24522
- Perda de qualidade das fitas de vídeo26
- FET - Transistor - válvula - Qual é o melhor para um amplificador.....32
- Mini-Curso (parte II) - Programação Delphi para Eletrônica35
- Sensores de robôs.....44
- Olhos de robô50

Faça-você-mesmo

- Visualizador de mensagens LCD09
- Controle de motor de passo pelo COP8.....15
- Usando o COP820CJ/COP840CJ em eletrodomésticos18
- Fonte de 12 V / 5 A30

Componentes

- TDA 1683X - COOLSET47



SEÇÕES

- Achados na Internet28
- Notícias62
- Seção do Leitor68
- USA em notícias70

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

CONSTRUA UM TRANSMISSOR DE TV

Podemos transmitir os sinais captados por uma câmera comum de TV ou um programa gerado a partir de um aparelho de videocassete para televisores colocados nas proximidades ou em casas e apartamentos vizinhos, usando este aparelho. Com uma antena externa é possível alcançar algumas centenas de metros, operando uma estação experimental de TV. Dentro de um clube, condomínio ou mesmo escola, você poderá gerar programas de forma bastante simples.

As estações de rádio FM comunitárias estão proliferando e até causando problemas em virtude de não operarem com potências baixas e desobedecerem as restrições impostas pela lei. Na verdade, algumas delas chegam a ter centenas de watts jogados sem qualquer critério numa antena externa de alto rendimento, causando assim, interferências até em serviços de navegação aérea.

O que propomos neste artigo é um pequeno transmissor que pode ser operado como uma emissora de uso doméstico ou experimental de peque-

no alcance para sinais de TV. Os sinais desse transmissor podem ser ajustados para operar num canal livre da faixa inferior de VHF entre os canais 2 e 6.

Como a sua potência é pequena, convenientemente usado ele não deverá causar problemas a vizinhos e, evidentemente, não devem ser feitas modificações que levem a um aumento da potência.

Damos também o circuito de uma etapa de potência que poderá ser agregada para os casos de clubes e outros locais em que se deseja um alcance maior, sem o problema de interferência em televisores próximos.

Dentre as possíveis aplicações que um pequeno transmissor de sinais de TV pode ter, destacamos as seguintes:

a) Transmitir sinais de um videocassete localizado na sala para um televisor colocado em outra dependência de uma residência, por exemplo, no quarto.

b) Transmitir sinais de um videocassete para diversos televisores ao mesmo tempo, numa escola, por exemplo, de modo que todos possam ver o mesmo programa gravado (uma aula).

c) Transmitir os sinais captados por uma câmera de vídeo para um televisor num serviço de vigilância momentâneo em que não seja possível interligar os aparelhos por meio de fios.

d) Operar uma pequena emissora de TV experimental em clube ou escola.

e) Transmitir os sinais captados por uma câmera numa palestra ou outro evento para uma sala em que esteja um equipamento de vídeo capaz de realizar diretamente a gravação em fita convencional.

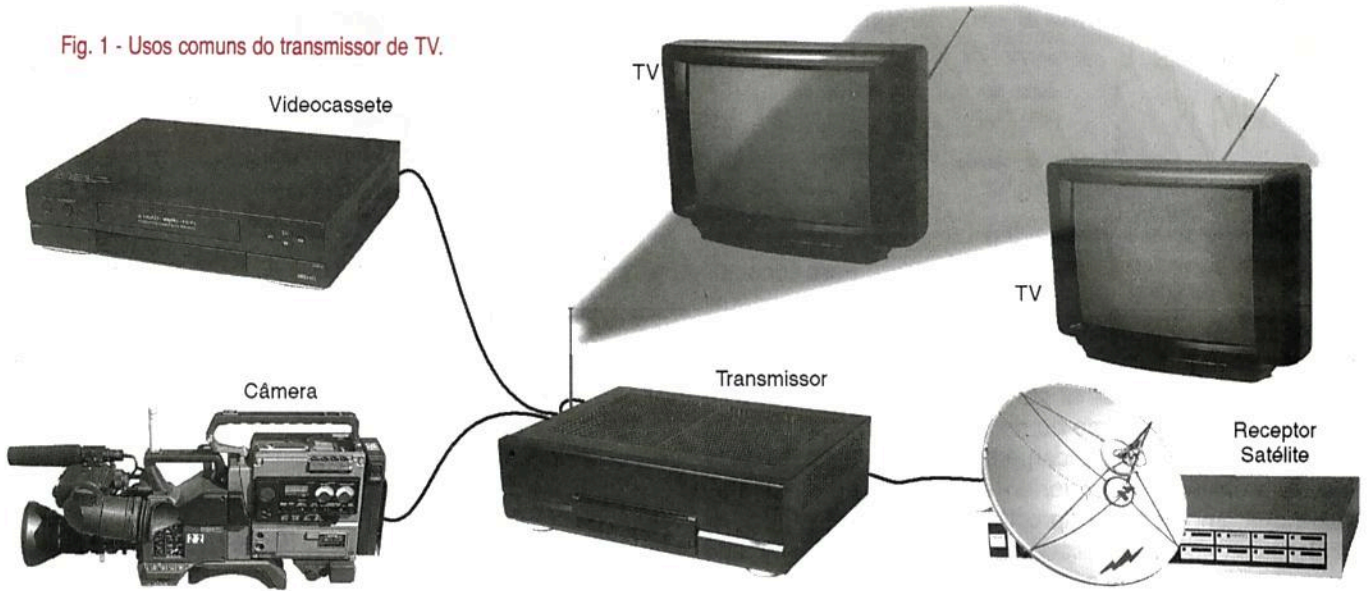
f) Como retransmissora: uma antena pode ser ligada a um videocassete em local alto que receba o sinal de uma estação distante. Este sinal será jogado no transmissor que o transmitirá para casas próximas que não podem receber o sinal direto pela sua localização, conforme ilustra a figura 1.

g) Finalmente, temos a possibilidade de retransmitir sinais de um receptor de TV a cabo ou via satélite que se encontre na sala para um televisor num quarto adjacente sem a necessidade de fios.

O circuito do transmissor é bastante simples e emprega componentes relativamente comuns. Existem apenas duas bobinas no projeto, o que facilita bastante os ajustes, principalmente para os leitores que não possuam equipamentos sofisticados à sua disposição.

Essas bobinas são os únicos pontos críticos da montagem uma vez que devem ser enroladas pelos próprios leitores.

Fig. 1 - Usos comuns do transmissor de TV.



COMO FUNCIONA

A base do projeto é o circuito integrado LM1889 da National Semiconductor que consiste num modulador/oscilador de FM, usado normalmente na produção da portadora de som de diversos tipos de aparelhos que combinam sinais de áudio e vídeo, tais como câmeras de vídeo, gravadores de videocassete, videogames, etc.

Este circuito integrado, cujo diagrama interno é mostrado na figura 2, contém em seu interior todos os blocos necessários à combinação de luminância, croma e áudio.

O circuito integrado LM1889 pode ser alimentado com tensões entre 12 e 18 V e, como seu consumo é baixo (da ordem de 45 mA - máx), ele pode ser alimentado pela mesma fonte do aparelho com o qual deve funcionar, ou ainda por uma fonte separada simples.

No nosso projeto vamos usar este circuito para combinar o sinal de vídeo de uma saída de aparelho comum (câmera, videocassete ou outro aparelho) com o sinal de áudio do mesmo aparelho, ou de uma mesa de som, ou ainda de um microfone.

Nesta modalidade de operação, o oscilador interno principal é ajustado para gerar o sinal portador de vídeo na frequência do canal livre a ser utilizado.

O acesso a este oscilador é feito entre os pinos 8 e 9, e a bobina L_1 , em conjunto com CV_1 , determina a frequência de operação.

Resistores de 220 Ω ligados aos pinos 8 e 9 polarizam os componentes internos do oscilador.

Um segundo oscilador, com entrada entre os pinos 14 e 15, gera um sinal de 4,5 MHz modulado pelo som de entrada de modo a criar a portadora de som deslocada de 4,5 MHz em relação à portadora de vídeo, como o

necessário para a transmissão de som e imagem de TV, veja a figura 3.

As etapas transistorizadas de modulação dos sinais de áudio e vídeo usam transistores comuns, e têm por finalidade levar os sinais de entrada aos níveis necessários à excitação do LM1889. Por exemplo, para o sinal de vídeo é preciso haver uma intensida-

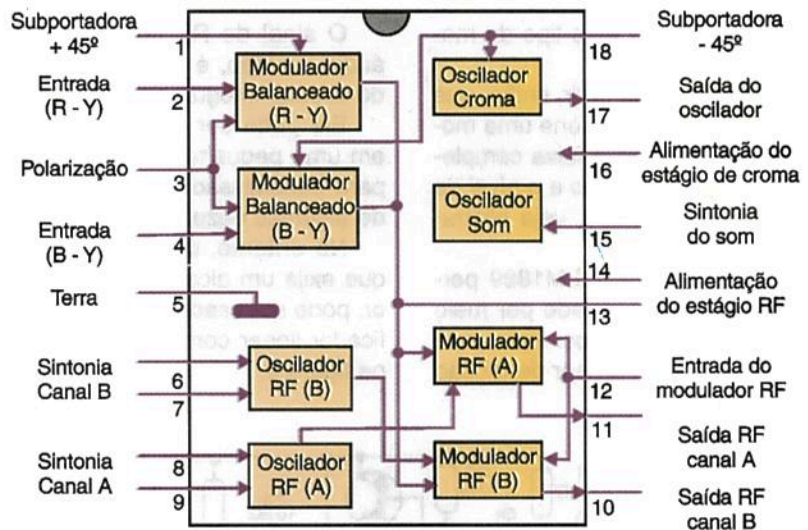


Fig. 2 - Diagrama de blocos e pinagem do LM1889.

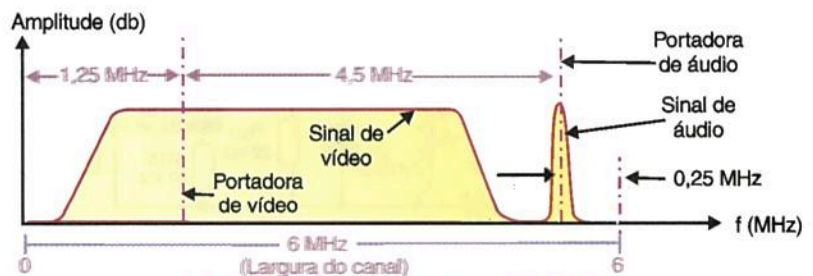


Fig. 3 - Sinal de som de uma transmissão de TV.

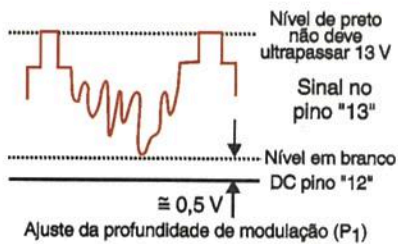


Fig. 4 - Ajuste do sinal para melhor imagem.

de mínima de sinal de 6V quando o circuito integrado LM1889 é alimentado com 15V. Como o sinal obtido na saída de um videocassete ou de uma câmera de vídeo tem tipicamente 1 Vpp de amplitude, é requerido usar uma etapa amplificadora apropriada.

Considerando que a faixa passante necessária à operação com este tipo de sinal é da ordem de 4,5 MHz, transistores comuns de uso geral podem ser usados sem problemas neste circuito.

No nosso projeto optamos por uma etapa com acoplamento direto de modo a reduzir ao mínimo as perdas em baixas frequências, que afetariam a imagem.

Como não se pode prever exatamente qual vai ser o ganho certo dos transistores desta etapa em vista de sua tolerância, é interessante contar com um ajuste para este tipo de modulação.

Este ajuste vai garantir, então, que o sinal de vídeo proporcione uma modulação que percorra a faixa completa entre o nível de branco e o nível de preto do sinal de vídeo, veja ilustração na figura 4.

O circuito integrado LM1889 permite que isso seja ajustado por meio de componentes externos. Para essa finalidade existe um divisor de tensão

externo formado por um resistor fixo e um trimpot no pino 12 do circuito integrado.

Tal ajuste é responsável pela restauração da componente DC do sinal de vídeo, que é importante para se obter uma fidelidade de contraste na reprodução.

Para conseguir uma modulação de áudio apropriada é preciso contar com um sinal cuja intensidade depende das características do varicap.

De modo a permitir que os leitores usem os varicaps que tenham disponíveis, o que fazemos é usar uma etapa de entrada amplificadora que permita ajustar o nível de modulação conforme a fonte de sinal e também o próprio varicap.

O processo de modulação é simples de ser entendido.

Um transistor ligado na configuração de emissor comum (amplificador de tensão) amplifica o sinal e o aplica num varicap que está ligado diretamente ao circuito oscilador L_2/CV_2 que determina a frequência de 4,5 MHz da portadora de áudio.

Esse componente tem então sua capacitância alterada com o sinal de áudio, levando o sinal à modulação de frequência.

O sinal de RF final que contém áudio e vídeo, é retirado do pino 11 do circuito integrado LM1889.

Ele pode ser jogado diretamente em uma pequena antena telescópica para transmissão num raio da ordem de algumas dezenas de metros.

No entanto, para uma aplicação que exija um alcance um pouco maior, pode ser usado um simples amplificador linear com um transistor, veja na figura 5.

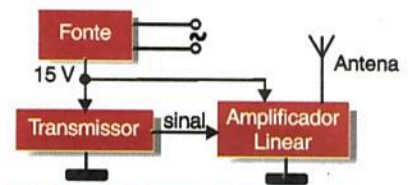


Fig. 5 - Circuito completo de maior alcance.

Se for usado um amplificador de RF de maior potência, no caso de operação numa região rural por exemplo, deve-se levar em conta que ele precisa ser bem ajustado para não gerar harmônicas capazes de interferir em outros canais.

MONTAGEM

Começamos por mostrar o diagrama completo do transmissor de TV na figura 6.

Os poucos componentes usados neste projeto podem ser instalados numa pequena placa de circuito impresso, conforme disposição apresentada na figura 7.

Os dois únicos componentes críticos para o projeto são as bobinas, que podem ser montadas em formas de FI de rádios ou televisores fora de uso, com núcleos ajustáveis (ou não) de 0,5 cm de diâmetro ou próximo disso.

O uso de núcleo ajustável permite compensar as tolerâncias dos demais componentes e até das espiras (se forem mais ou menos espaçadas), conforme a habilidade de cada montador.

Recomendamos que o leitor use bobinas aproveitadas de aparelhos velhos, pois será bastante difícil encontrar as formas em casas especializadas.

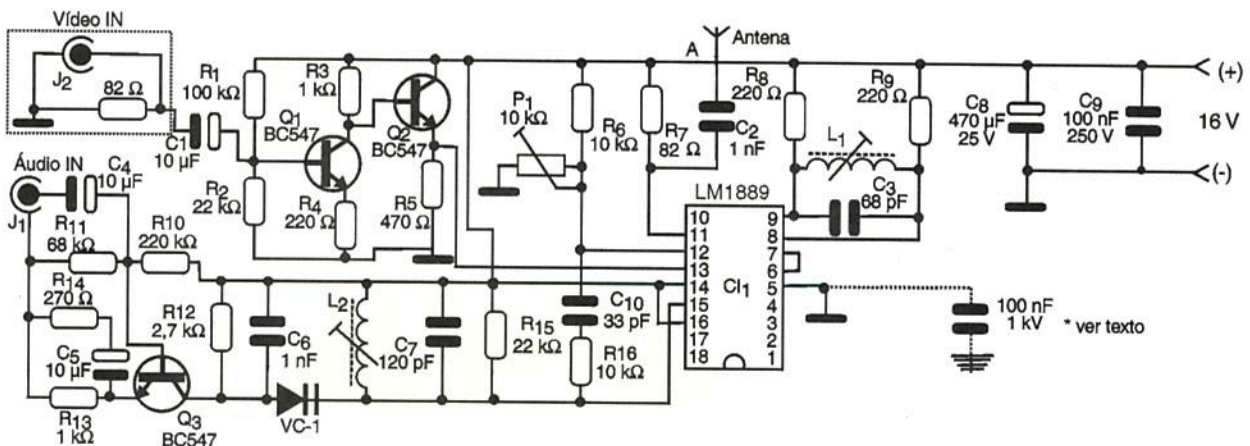


Fig. 6 - Diagrama completo do transmissor. O capacitor ligado ao pino 5 (cerâmico) deve ser usado se persistirem ondulações na imagem.

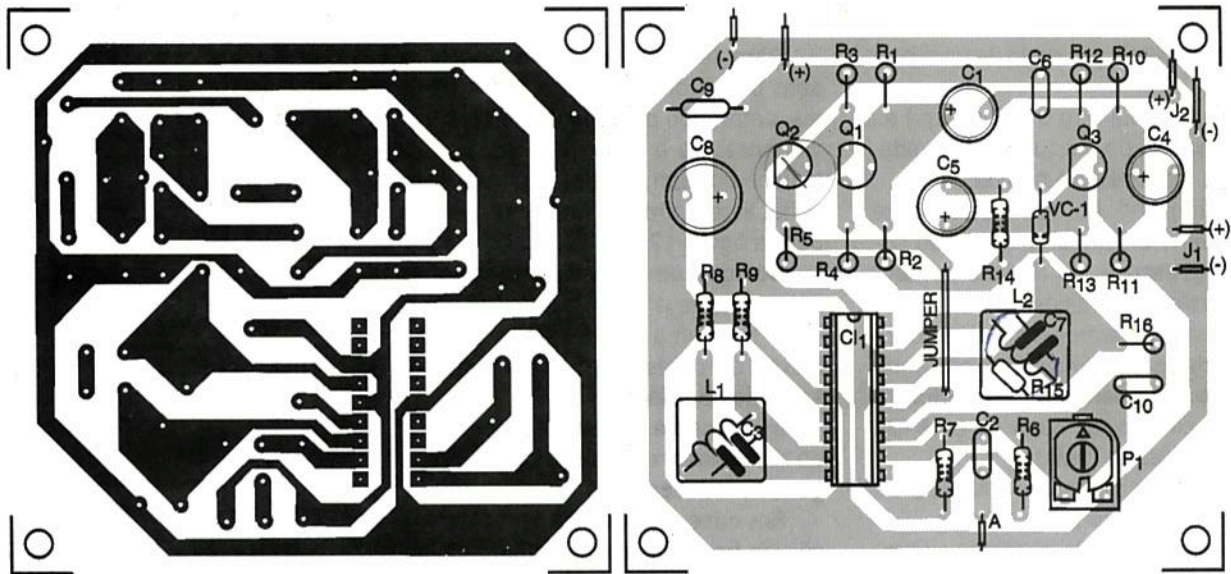


Fig. 7 - Placa de circuito impresso para a montagem. Alguns resistores são montados verticalmente.

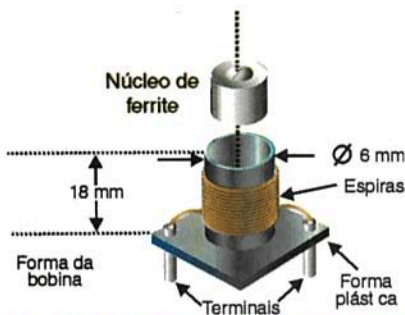


Fig. 8 - As bobinas são enroladas em formas de FI de rádios ou televisores antigos.

Na figura 8 damos detalhes do enrolamento dessas bobinas.

A bobina L_1 é formada por 3 a 5 espiras de fio esmaltado fino (26 a 30, ou da ordem de 0,4 a 0,8 mm de diâmetro), segundo o canal em que deseja operar. Faça experiências de modo a encontrar o ponto ideal de funcionamento.

A bobina L_2 é formada por 40 espiras de fio mais fino (30 a 34, ou entre 0,1 e 0,2 mm de espessura).

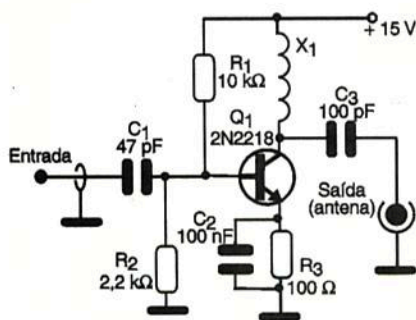


Fig. 9 - Etapa de potência para maior alcance.

LISTA DE MATERIAL

a) Transmissor básico

Semicondutores:

CI₁ - LM1889 - Circuito Integrado - National Semiconductor
 VC₁ - BB809, BB119 ou BA102 - Varicap
 Q₁, Q₂, Q₃ - BC547 ou BC548 - transistores NPN de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)

R₁ - 100 kΩ
 R₂, R₁₅ - 22 kΩ
 R₂, R₁₃ - 1 kΩ
 R₄, R₈, R₉ - 220 Ω
 R₅ - 470 Ω
 R₆, R₁₆ - 10 kΩ
 R₇ - 82 Ω
 R₁₀ - 220 kΩ
 R₁₁ - 68 kΩ
 R₁₂ - 2,2 kΩ
 R₁₄ - 220 Ω *270 Ω*
 P₁ - 10 kΩ - trimpot

Capacitores:

C₁, C₄, C₅ - 10 μF/16 V - eletrolítico
 C₂, C₆ - 1 nF - poliéster ou cerâmicos
 C₃ - 68 pF - cerâmico
 C₇ - 120 pF - cerâmico
 C₈ - 470 μF/25 V - eletrolítico
 C₉ - 100 nF - cerâmico ou mica
 C₁₀ - 33 pF - cerâmico

Diversos:

A - antena - ver texto
 L₁ - 2 ou 3 espiras de fio 26 ou 28 AWG (0,8mm) em forma de 0,6 cm de diâmetro com núcleo ajustável
 L₂ - 40 espiras de fio 30 ou 32 AWG (0,1mm) em forma de 0,6 mm de

diâmetro com núcleo ajustável

Placa de circuito impresso, fios, solda, caixa, etc.

b) Etapa de potência:

Q₁ - 2N2218 ou equivalente - transistor de RF

X₁ - Choque de 100 μH ou 40 espiras de fio 28 em forma sem núcleo de 0,5 cm diâmetro

Resistores:

R₁ - 10 kΩ x 1/8W - resistor
 R₂ - 2,2 kΩ x 1/8 W - resistor
 R₃ - 100 Ω x 1/8 W - resistor

Capacitores:

C₁ - 47 pF - cerâmico
 C₂ - 100 nF - cerâmico
 C₃ - 100 pF - cerâmico

c) Fonte

CI₁ - 7815 - circuito integrado
 T₁ - Transformador com primário de acordo com a rede de energia e secundário de 15 + 15 V ou 18 + 18 V x 500 mA ou mais

Capacitores:

C₁ - 1 000 μF/40 V - eletrolítico
 C₂ - 100 μF/ 16 V - eletrolítico
 C₃ - 100 nF - cerâmico
 D₁, D₂ - 1N4002 - diodos retificadores

Diversos:

D₁, D₂ - 1N4002 - diodos retificadores
 Placa de circuito impresso, radiador de calor para o circuito integrado, cabo de força, fios, solda, etc.

Essa bobina pode ter as espiras do enrolamento fixadas pingando-se cera de vela, ou ainda por meio de uma cola neutra.

É importante que o leitor raspe as extremidades do fio que serão soldadas nos terminais da bobina.

O trimpot é do tipo usado para montagem horizontal na placa de circuito impresso, e os demais componentes não são críticos.

Apenas alertamos para o uso obrigatório de capacitores cerâmicos onde eles são recomendados. Na figura 9 temos o circuito da etapa de potência para um alcance maior.

Transistores como o 2N2218 ou equivalentes podem ser usados.

A placa de circuito impresso é apresentada na figura 10.

A conexão entre o circuito principal e a etapa de potência deve ser bem curta, ou com fio blindado.

Como antena pode ser usada uma do tipo telescópico de 30 a 80 cm de comprimento. Para uma estação experimental de clube com maior alcance é conveniente o uso de uma vareta de 1,5 a 3 metros externa.

Uma fonte de alimentação de 15 V com boa filtragem é importante para evitar ondulações da imagem ou roncões do som.

Esta fonte é mostrada na figura 11 e pode ser incorporada à própria placa de circuito impresso da montagem principal, assim como a etapa amplificadora.

Para as entradas dos sinais de áudio podem ser usados jaques RCA do mesmo tipo encontrado para esta finalidade em aparelhos de videocassete e televisores.

PROVA E USO

Para testar e ajustar o aparelho sem o uso de equipamentos especiais, empregue como fonte de sinal um videocassete e como receptor um televisor comum, sintonizando-o num canal livre entre o 2 e o 6, de acordo com a figura 12.

Coloque uma fita de programa no videocassete e deixe-a rodando. Se o leitor tiver uma fita de prova com as barras de cores e um sinal de áudio, será melhor ainda.

Inicialmente sintonize a bobina L_1 do transmissor de modo a pegar a imagem do videocassete.

Em caso de dificuldade na obtenção da frequência do sinal num canal livre altere C_3 que pode assumir valores entre 22 e 100 pF.

Se tiver um osciloscópio, isso vai corresponder à observação do sinal de vídeo com uma amplitude de 5 Vpp no pino 13 do Cl.

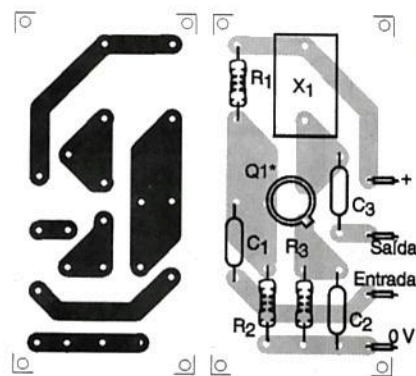
O trimpot P_1 serve também para se fazer um ajuste mais crítico que corresponde a aproximadamente 0,5 V acima do nível de branco do sinal de vídeo, mas este ajuste só poderá ser feito com a ajuda de um osciloscópio.

Visualmente, entretanto, o leitor pode se basear na nitidez e contraste da imagem para obter o melhor ponto de ajuste.

O próximo passo consiste em fazer o ajuste do áudio.

Para isso, com uma chave plástica sextavada atuamos sobre o núcleo de L_2 até obter o som nítido da fonte de sinal.

Essa bobina é na realidade ajustada para oscilar em 4,5 MHz, o que pode ser comprovado pelo osciloscópio ou mesmo com um frequencímetro. Se não for conseguida esta frequência,



* Usar dissipador em Q_1 se necessário.

Fig. 10 - Placa da etapa de potência.

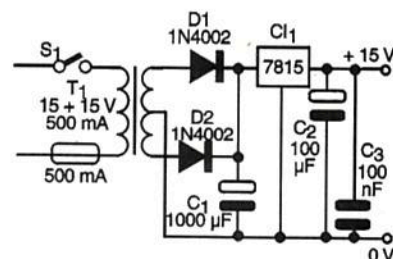


Fig. 11 - Fonte para o transmissor.

podemos alterar seu número de espiras ou o valor do capacitor C_7 .

A comprovação de que esta etapa está funcionando, caso não haja som, é que ao se ajustar a bobina ocorrerá uma interferência na imagem.

Lembramos mais uma vez que o alcance de um transmissor não depende apenas da potência, mas também da antena. Assim, se o alcance esperado não foi obtido, verifique se a antena usada é a mais apropriada.

Observação Importante:

O sinal de vídeo transmitido por este aparelho é o original da fonte de sinal. Assim, se a fonte de sinal for PAL ou NTSC, o sinal recebido também será PAL ou NTSC.

Este transmissor foi originalmente publicado pela Revista Saber Eletrônica número 104, tendo recebido algumas melhorias. Na ocasião, o transmissor foi usado como parte de um projeto de transceptor que operou na Escola Politécnica da USP. ■

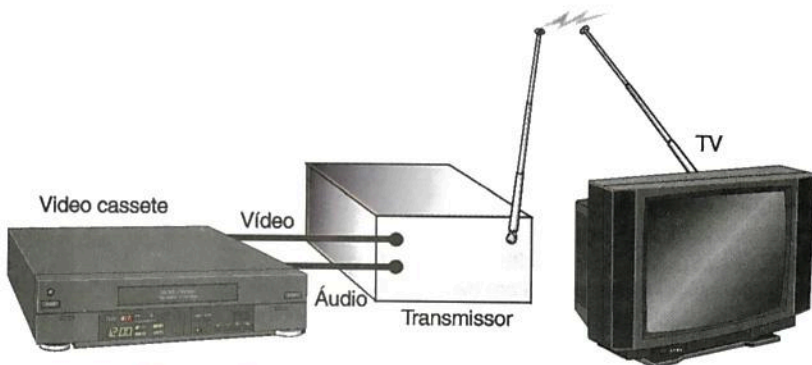
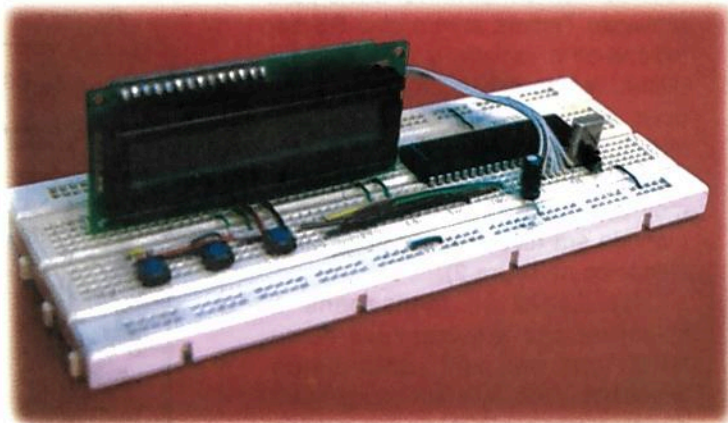


Fig. 12 - Os televisores devem estar com antenas internas.

VISUALIZADOR DE MENSAGENS LCD



Muitas vezes é preciso dar informações de modo automático utilizando meios eletrônicos. Os LCDs ou Módulos de Cristal Líquido (Liquid Crystal Display) são os componentes ideais para este tipo de aplicação.

O circuito apresentado permite visualizar até 8 mensagens armazenadas na memória de programa de um microcontrolador. As mensagens são escritas em linguagem Assembly no próprio editor e podem ser variadas ou mudadas de acordo com as necessidades do projeto.

Para visualizar a mensagem utilizamos um LCD de duas linhas por 16 caracteres de matriz de 5 x 7 pontos. Este tipo de visualizador é muito comum, sendo fabricado por um grande número de empresas. Embora existam em diversos tamanhos, o protocolo de comunicação é sempre o mesmo (ver diagrama de blocos na figura 1).

FUNCIONAMENTO

O funcionamento do circuito é simples. O que se faz é simplesmente colocar em nível baixo o pino de entrada do microcontrolador correspondente à mensagem que se deseja visualizar.

Os sinais de entrada são ativados ou por borda de descida, ou por nível baixo. Essas entradas são compatíveis com circuitaria TTL ou CMOS, ou ainda com portas de saída de outro microcontrolador.

Para testar o circuito basta usar pulsadores ou interruptores. Com o emprego de transistores ou amplificadores operacionais é possível ativar as

Os displays de cristal líquido ou LCDs são os dispositivos preferidos nos sistemas de visualização de informações eletrônicas. Veja neste artigo como montar um visualizador para até 8 mensagens programadas.

ALFONSO PEREZ

entradas de mensagens com sinais analógicos.

O CIRCUITO

Os LCDs utilizam para sua comunicação um barramento de dados que pode ser configurado para oito ou quatro bits e um barramento de controle formado pelas linhas RS ou Seleção de Registro, W/R ou Gravação/Leitura e E ou Habilitação. Para enviar dados ao LCD utiliza-se um protocolo de comunicação padrão para este tipo de dispositivo.

Todo LCD possui dois registros importantes. Um é o registro de instrução ou IR (Instruction Register), encarregado de armazenar as operações que o controlador do LCD deve

executar, tais como apagar o display, cursor ON/OFF, deslocar a mensagem para a direita ou esquerda, etc. O outro registro é o de dados DR (Data Register), encarregado de travar temporariamente os dados armazenados na memória RAM de mensagens a visualizar no LCD.

Para selecionar estes registros é utilizado o sinal de controle do pino RS (Register Select). Um nível alto seleciona o de dados ou DR, enquanto que um nível baixo o de instruções ou IR. Os dois registros podem ser lidos e gravados através da linha de controle do pino R/W (Read/Write). Um nível alto ou "1 lógico" lerá; um nível baixo ou "0 lógico" gravará nos registros.

Para gravar uma instrução ou dado no LCD carrega-se o respectivo byte no barramento de dados, e pelo pino

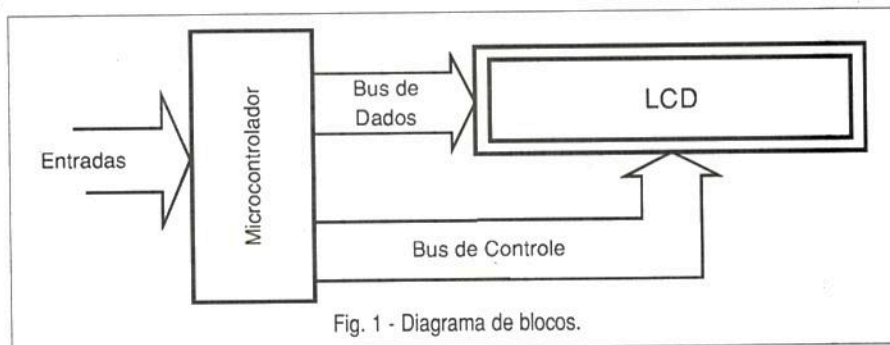


Fig. 1 - Diagrama de blocos.

R/W se mantém em nível baixo para gravação. Depois, com o pino RS seleciona-se o registro a gravar e, por último, faz-se a habilitação com um pulso de nível baixo no pino de controle E (Enable) do LCD. Para a operação de leitura são seguidos os mesmos passos anteriores, mas R/W é mantido em nível alto (ver diagrama eletrônico na figura 2).

Nos LCDs as mensagens a visualizar são armazenadas numa RAM interna. Um controlador decodifica cada byte em um gerador de caracteres em ROM de 7x5 incluído no módulo. Os dados para caracteres estão em código ASCII.

No circuito apresentado, o barramento de dados do LCD está configurado para 8 bits e é realizado ao inicializar a comunicação. Utiliza-se um módulo LCD de duas linhas por 16 caracteres de matriz de 7 x 5 pontos.

A RAM interna de dados para mensagens a visualizar é de 80 bytes, dos quais se visualizam 32 no total, ou seja, 16 por cada linha. As demais posições da RAM são utilizadas para rodar ou deslocar as mensagens, o que significa uma capacidade de mensagem grande.

Os LCDs precisam para alimentação de uma fonte de tensão estabilizada de 5 V. O potenciômetro de 10k Ω cujo centro vai ao pino 3 do módulo, serve para ajustar o contraste.

Na figura 3 é dada a pinagem para o LCD e ilustrada a operação de Gravação.

O PROGRAMA

Nos microcontroladores da família 8051 os pinos configurados como entradas ficam conectados ao positivo através de um resistor Pull-Up interno. Sem ligação alguma nas entradas, o programa sempre lerá um nível alto ou 1 lógico. Nestes pinos, se for lido um nível baixo, serão ativadas as rotinas correspondentes a estas mensagens.

O programa utiliza a instrução "pule se o bit vale 1" JB (Jump Bit) e executará o pulso, se o bit do pino de entrada ao qual se refere a instrução valer 1. Se uma entrada for colocada no nível baixo, a instrução não é processada e o programa não faz o deslocamento

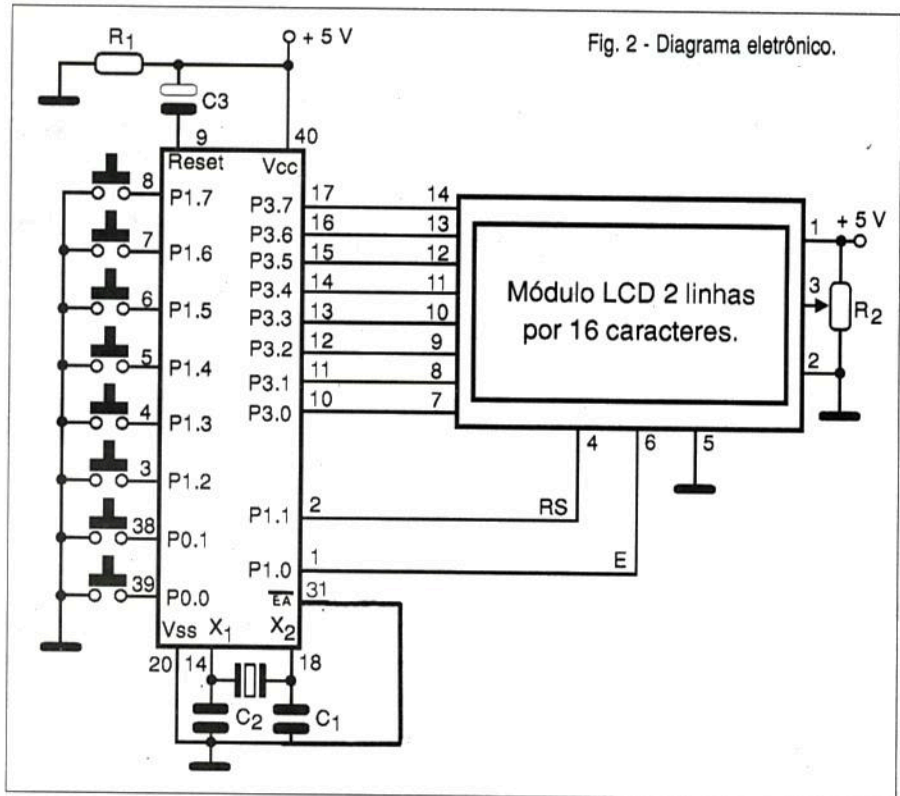


Fig. 2 - Diagrama eletrônico.

executando as rotinas que enviam a mensagem à RAM do LCD.

No final do programa em linguagem Assembly mensagens a visualizar podem ser trocadas ou variadas. Podem ser escritas diretamente com o editor ou codificadas na tabela de dados das mensagens com o byte equivalente em hexadecimal a cada caractere ASCII.

Considere que a cada linha do LCD correspondem 40 bytes da memória RAM. Isso quer dizer que o primeiro caractere da primeira linha estará colocado na posição zero da RAM e o segundo caractere na posição um da RAM. Agora, o primeiro caractere da segunda linha estará colocado na po-

sição 41 da RAM (29 Hex) e assim sucessivamente.

Em resumo, o programa permanentemente revisa o estado dos pinos configurados como entrada e se detectar borda ou nível lógico baixo chama as rotinas correspondentes à mensagem a visualizar no LCD (ver fluxograma na figura 4).

MONTAGEM

A montagem pode ser feita com facilidade em uma matriz de contatos, já que o circuito tem poucas ligações entre o microcontrolador e o módulo LCD.

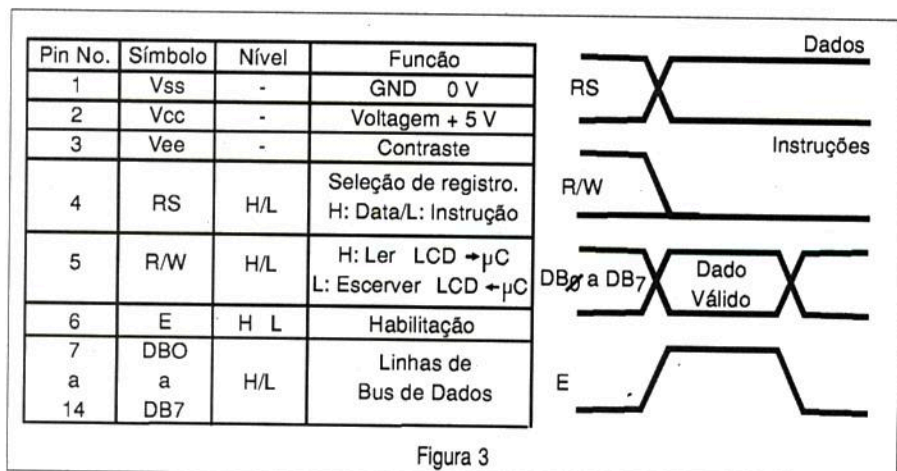


Figura 3

LISTA DE MATERIAIS

1 módulo LCD de 2 linhas x 16 caracteres

Resistores: (1/8 W, 5%)

R₁ - 8,2 kΩ

R₂ - 10 kΩ

Capacitores:

C₁, C₂ - 20 a 30 pF

C₃ - 10 µF/16 V

Semicondutor:

Cl₁ - 8051

Diversos:

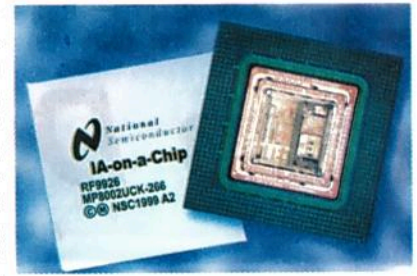
XTAL - cristal de 10 MHz

8 pulsadores

Matriz de contato, fios, material para fonte, etc.

PC NUM ÚNICO CHIP

A National Semiconductor, lançou o Geode que constitui uma família de chips, onde integra numa única pastilha, as funções de um PC ou dispositivo de acesso à informação (Information Appliance). Em um único chip estão o processador (CPU), decodificador de vídeo MPEG-2, componentes gráficos e de áudio, entrada e saída de TV e periféricos. A família de produtos Geode foi projetada para garantir alta performance em equipamentos de conexão com a Internet, set-top box, thin clients, PDVs e dispositivos de acesso pessoal, como o WebPAD e palm tops. IA (Information Appliance) on-a-chip é o primeiro de uma família de processadores system-on-a-chip de arquitetura compatível com x86 e totalmente integrados. O IA on-a-chip, em edição ao processador compatível x86 de 64 bits, inclui um decodificador MPEG-2, um processador de vídeo com saídas para TV e CRT, South Bridge e o bloco Super I/O. Estas características, combinadas com o pequeno tamanho do dispositivo e o baixo consumo, torna-o ideal como núcleo de um set-top-box capaz de combinar tanto alta qualidade de vídeo DVD como acesso à Internet. A arquitetura integrada do IA on-a-chip simplifica o projeto do sistema por reduzir o número de camadas e trilhas da placa de circuito impresso, reduzindo o número de componentes e o consumo de energia, e pode significativamente diminuir o custo total além de melhorar o tempo de lançamento do produto.



Características destacadas:

- Processador compatível com arquitetura x86, de 64 bits, com instruções MMX e velocidade de até 266 MHz.
- Interface para SDRAM de 64 bits e acelerador gráfico 2D.
- Controlador de CRT, NTSC/PAL e acelerador por hardware de vídeo e captura.
- Porta de entrada de vídeo padrão CCIR-656 para reprodução em tela cheia.
- Funcionalidade PC AT e controlador de barramento PCI.
- Interface de barramento Low Pin Count (LPC) e IDE.
- Interface USB de 3 portas padrão Open HCI.
- Processador de áudio para MPEG e Dolby AC3 e interface de áudio, AC97.
- Suporte à Arquitetura de Sistema Virtual de Cyrix.
- Gerenciamento de potência de acordo com ACPI 1.0.
- Encapsulamento EBGA, de 40 x 40 mm, espaçamento 1 mm e 680 bolas.

Operações Simultâneas

- Os gráficos podem ser simultaneamente exibidos em um CRT enquanto que o vídeo pode ser exibido em uma TV NTSC ou PAL.
- Operação de DVD e web browsing.
- Exibição de streaming vídeo recebidos de uma operadora e web browsing.

Componentes primários:

- Processador x86 e Gráficos: Incorpora o processador vencedor e premiado MediaGX, o qual combina uma CPU avançada de 64 bits com suporte à instruções MMX, acelerador gráfico 2D, interface para memória DRAM síncrona (SDRAM) de 64 bits.
- MPEG-2: O decodificador MPEG-2 inclui um Processador de Áudio para MPEG e um decodificador de áudio Dolby AC3.
- Saída para TV e CRT: O codificador de TV suporta saída de vídeo NTSC ou PAL, e tem um acelerador de hardware para misturar, escalar, filtrar e conversão de cor e espaço.
- South Bridge: A South Bridge inclui funcionalidades PC/AT, uma interface IDE, uma interface Universal Serial Bus (USB), gerenciamento de potência de acordo com ACPI 1.0, porta para entrada do sinal de vídeo e interface com o codec de áudio.
- Super I/O: O bloco Super I/O inclui duas portas seriais, uma porta infravermelha (IR), controle do ventilador, duas interfaces para o barramento ACCESS e um relógio de tempo real (RTC).

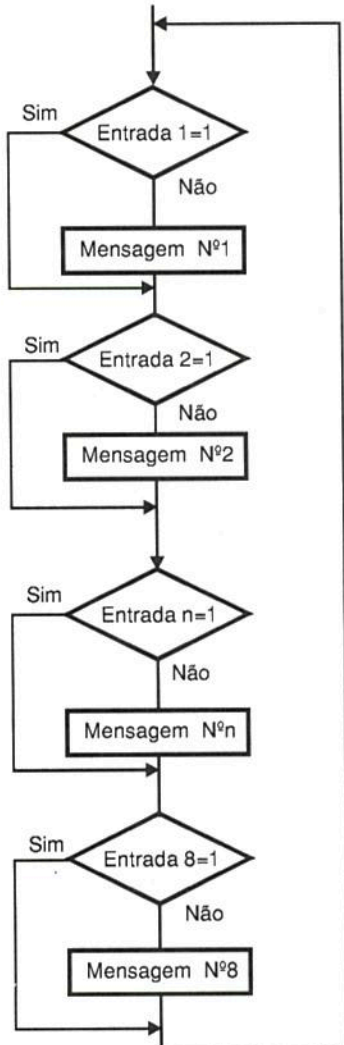
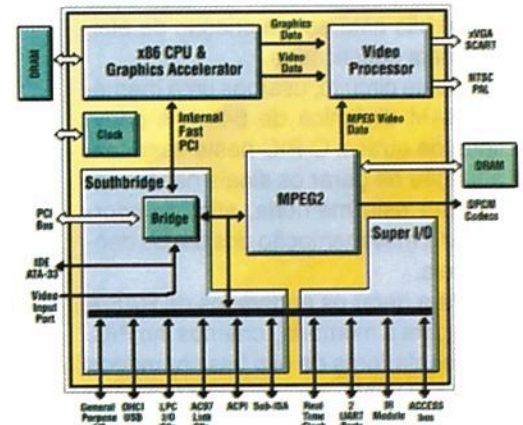
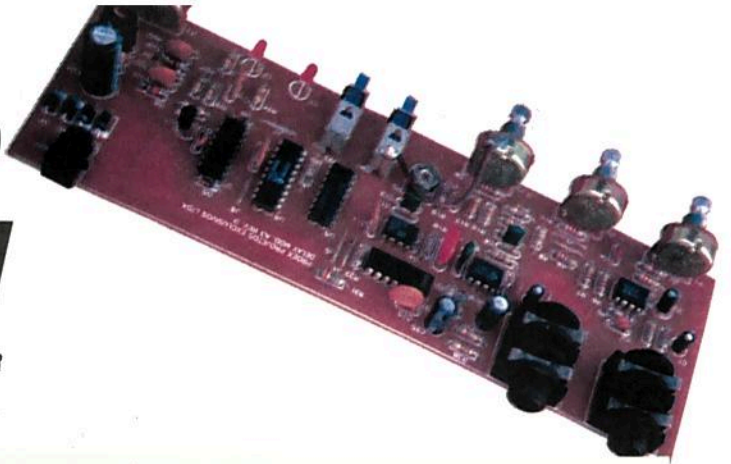


Fig. 4 - Diagrama de fluxo (LCD).

Câmara de Eco Digital

EUDOXIO G. RAMOS JUNIOR



É raro encontrarmos na Internet ou em revistas de Eletrônica aplicações do microcontrolador PIC em controle ou processamento de áudio digital.

Além das aplicações já conhecidas como acender *leds*, ler teclado ou comandar *displays*, o PIC pode ser usado em aplicações de áudio não só para a geração de tons, mas também para o processamento e tratamento de sinais de áudio em circuitos de filtragem, equalização e geração de efeitos sonoros.

Neste artigo descrevemos uma aplicação onde o PIC é usado para criar efeitos de eco.

Referimo-nos aqui somente à parte que cabe ao PIC, pois a teoria geral de funcionamento de Câmaras de Eco digitais já foi publicado em artigos passados nesta revista.

Se bem que no exemplo prático descrito, o PIC não manipula diretamente o sinal de áudio digitalizado, aqui ele é responsável pelo trabalho de comandar os conversores de áudio, memória, teclas e leds e também criar uma linha de atraso digital necessária ao efeito.

Em artigos futuros mostraremos aplicações práticas onde o PIC manipula e processa diretamente sinais de áudio no formato PCM com resolução de 16 bits estéreo, na criação de efeitos mais sofisticados.

Neste circuito, usamos uma memória RAM dinâmica de 64k bits como linha de atraso. O PIC neste caso tem a função de gerar os sinais necessários para esta memória, afim de coordenar a movimentação dos dados dentro dela.

Para gerar os endereços de RAS e CAS para a memória, criamos no PIC, dois contadores de oito bits chamados RASCONT e CASCONT. Estes dois contadores trabalham em conjun-

A Câmara de Eco Digital CE01-pcb é um *kit* eletrônico completo que possibilita a produção de efeitos de eco a partir de sinais de áudio ou voz.

Pode ser conectada com grande eficiência em fontes de som como microfones, guitarras, instrumentos musicais eletrônicos, pré-amplificadores, mesas de som e sistemas para Karakê.

Simple e fácil de usar, o kit CE01-pcb já vem completamente montado e calibrado, bastando para seu funcionamento um transformador com saída de 14 a 16 V AC.

O kit CE01-pcb trabalha com conversão AD/DA do tipo Delta Sigma de 1 bit possibilitando melhor resultado sonoro quando comparado com o sistema BBD.

to formando um contador de 16 bits capaz de contar até 64000, que é a capacidade total da memória.

Os valores destes dois contadores são enviados à memória através do barramento formado pelo PORT B do PIC.

No PORT A do PIC temos os pinos responsáveis pela sinalização dos pinos RAS, CAS e WE da memória, e também um pino de entrada para a tecla de seleção do tempo de atraso.

O tempo de atraso é calculado levando-se em conta o tamanho da me-

mória e a velocidade do clock durante os ciclos de leitura e escrita.

Os conversores AD e DA são devidamente sinalizados aproveitando-se o sinal presente no pino RAS da memória.

Na figura 1 é mostrado o Diagrama de Blocos da aplicação.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Um programa para gerar uma linha de atraso é bem simples e curto.

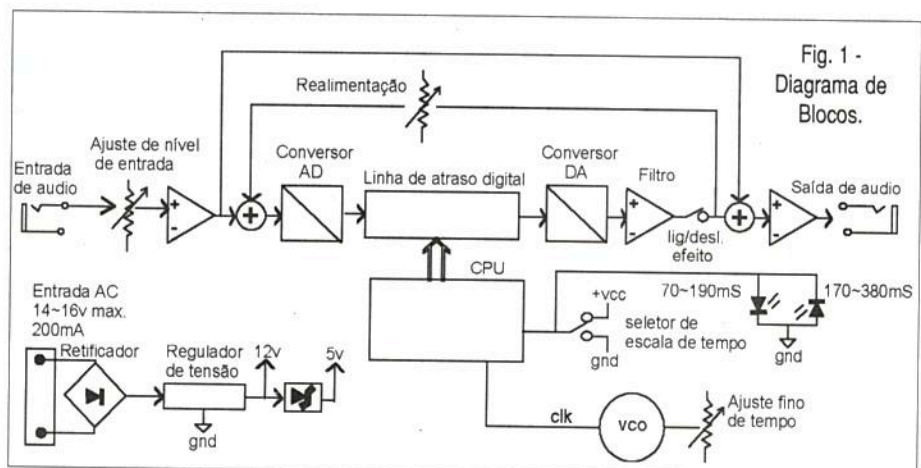
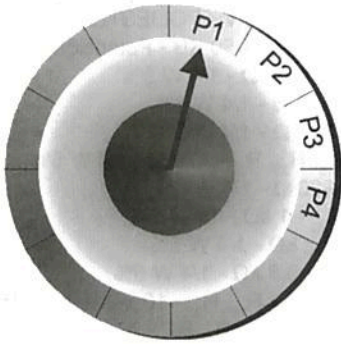


Fig. 1 - Diagrama de Blocos.

Na página seguinte temos uma descrição detalhada de cada linha deste programa. O que está a direita do ponto e virgula (;) é apenas comentário e não é tratado pelo compilador do PIC.



A linha de atraso gerada pelo programa é chamada de *Buffer Circular*, e para maior clareza a representamos como na figura abaixo.

P₁, P₂, P₃ etc. são as posições de memória endereçadas pelo ponteiro. O ponteiro, neste caso, são os contadores RASCONT e CASCONT.

Na figura 2 é ilustrado o esquema elétrico completo.

CARACTERÍSTICAS

Entrada de microfone com ajuste de nível.

Saída de Linha.

Ajuste do tempo de atraso de 70 ms a 380 ms.

Chave Liga/Desliga o efeito.

Controle de realimentação.

Resposta em frequência direta: 40 Hz a 20 kHz.

Resposta em frequência do efeito: 40 Hz a 7 kHz.

Tensão de alimentação: 14 a 16 V AC, 200 mA.

Distorção Harmônica Total: 0,1%

Nível de ruído: -80 dB a -68 dB.

Dimensões da placa: 66 mm x 196 mm

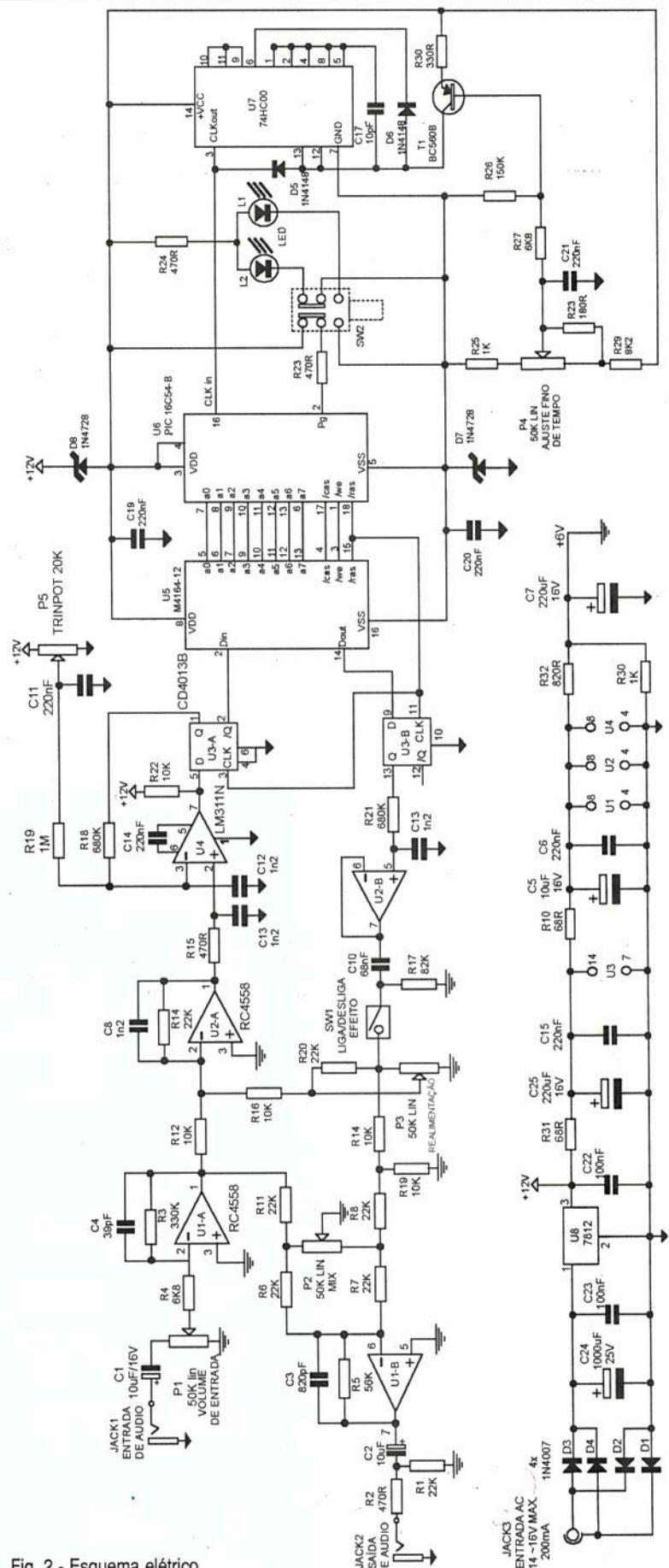


Fig. 2 - Esquema elétrico.

O circuito efetua um ciclo de leitura e gravação em cada posição da memória apontada por este ponteiro. Assim, P_1 é lido e o seu conteúdo é enviado ao conversor D/A. Após isto o dado disponível na saída do conversor A/D é gravado nesta mesma posição. Ato contínuo, o ponteiro é incrementado e este ciclo de leitura e gravação é repetido nesta nova posição. Depois de percorrer toda a memória, o ponteiro volta a P_1 , onde encontramos o dado anteriormente gravado.

O tempo de atraso provocado no sinal de áudio irá depender de dois parâmetros: do tamanho da memória e da velocidade de deslocamento do ponteiro. Em nosso projeto trabalhamos com este dois parâmetros a fim de ajustar o tempo de atraso.

O tempo de atraso é dividido em duas escalas selecionadas pela chave SW2.

Na primeira escala, o tempo de atraso pode variar de 70 ms até 190 ms. Na segunda escala de 170 ms a 380 ms. A variação do tempo dentro da escala selecionada é feita através do potenciômetro P_3 que ajusta a frequência do clock enviado ao PIC.

O programa em *assembler* mostrado aqui, é o mesmo que está gravado no PIC usado em nosso kit.

Nele, só falta a rotina de leitura de tecla, que é fácil de ser implementada. Nesta, quando a tecla é acionada, o programa carrega em CASCONT um valor menor daquele carregado na inicialização.

Isto faz com que o tamanho do *Buffer* seja diminuído.

Algumas questões interessantes aparecem, quando olhamos para a figura do *Buffer Circular*.

1°- Como se apresentará o sinal de áudio, se durante a varredura variarmos a velocidade do ponteiro?

2°- O que acontecerá se alterarmos a direção de rotação do ponteiro durante a varredura?

3°- Podemos acrescentar outros ponteiros neste mesmo *Buffer*?

4°- O que acontecerá se conectarmos diversos *Buffers* em série ou em paralelo?

Tente imaginar o resultado de cada situação acima. Muitos processadores de efeitos encontrados no mercado as aplicam na geração de efeitos sonoros interessantes. Futuramente falaremos sobre isso. ■

Lista de Material

U ₆ - CPU PiC16c54-b	ELETROLÍTICO
U ₅ - 4164-12 - MEMÓRIA	C ₈ , C ₁₂ , C ₁₃ - 1n2/63 V - POLIÉSTER
U ₃ - CD4013B - FLIP-FLOP	C ₉ - 1n5/62 V - POLIÉSTER
U ₇ - 74HC00 - QUAD NAND	C ₁₀ - 68 nF/63 V - POLIÉSTER
U ₈ - LM7812 - REGULADOR 5 V	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ - 50 KB - Potenciômetro
U ₁₁ , U ₂ - RC4558 - OPERACIONAL	R ₁₀ , R ₃₁ - 68 Ω - 1/4 W 5%
U ₄ - LM311N - COMPARADOR	R ₂₈ - 180 Ω - 1/4 W 5%
T ₁ - BC560B - TRANSISTOR	R ₃₀ - 330 Ω - 1/4 W 5%
D ₅ , D ₆ - 1N4148 - DIODO	R ₂₁ , R ₁₅ , R ₂₃ , R ₂₄ - 470 Ω - 1/4 W 5%
D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ - 1N4007 - Retificador	R ₃₃ - 820 Ω - 1/4 W 5%
D ₇ , D ₈ - 1N4728 - ZENER 3,1 V	R ₂₅ , R ₃₂ - 1 kΩ - 1/4W 5%
L ₁ , L ₂ - LED 3mm - VERMELHO	R ₂₉ - 8,2 kΩ - 1/4 W 5%
P ₅ - TRIMPOT 20 k - Mini, Horizontal	R ₄ , R ₂₇ - 6,8 kΩ - 1/4 W 5%
C ₁₇ - 10 pF/63 V - CERÂMICO	R ₉ , R ₁₂ , R ₁₃ , R ₁₆ , R ₂₂ - 10 kΩ - 1/4 W 5%
C ₄ - 39 pF/63 V - CERÂMICO	R ₁₁ , R ₆ , R ₇ , R ₈ , R ₁₁ , R ₁₄ , R ₂₀ - 22 kΩ - 1/4 W
C ₃ - 820 pF/63 V - CERÂMICO	R ₅ - 68 kΩ - 1/4 W 5%
C ₆ , C ₁₉ , C ₂₀ , C ₂₂ , C ₂₃ - 100KpF/50V - CERÂMICO	R ₁₇ - 82 kΩ - 1/4 W 5%
C ₁₁ , C ₁₄ , C ₁₅ , C ₁₆ , C ₁₈ , C ₂₁ - 220 KpF/50 V - CERÂMICO	R ₂₆ - 150 kΩ - 1/4 W 5%
C ₁ , C ₂ , C ₅ - 10 μF/16V RADIAL	R ₃ - 330 kΩ - 1/4 W 5%
ELETROLÍTICO	R ₂₁ , R ₁₈ - 680 kΩ - 1/4 W 5%
C ₇ , C ₂₅ - 220 μF/16 V RADIAL	R ₁₉ - 1 MΩ - 1/4 W 5%
ELETROLÍTICO	SW ₁ , SW ₂ - CHAVE SPJ - C/ TRAVA
C ₂₄ - 1000 μF/25 V - RADIAL	JACK ₁ , JACK ₂ - JACK P ₁₀ - TB P/ CI
	JACK ₃ - JACK FONTE - CI
	PCI A ₃ - PLACA

O PROGRAMA

```

MOVLW 0xFF          ; INICIALIZA OS CONTADORES
MOVWF CASCONT       ; CASCONT E RASCONT
MOVWF RASCONT       ; COM O VALOR 255.

INICIO
MOVWF RASCONT, W    ; MOVE O CONTADOR RASCONT
MOVWF PORTB         ; PARA A PORTA B.
BCF PINO_RAS        ; ZERA O PINO RAS DA MEMÓRIA
MOVWF CASCONT, W    ; MOVE O CONTADOR CASCONT
MOVWF PORTB         ; PARA A PORTA B.
BCF PINO_CAS        ; ZERA O PINO CAS DA MEMÓRIA.
                    ; A PARTIR DESTA PONTO, O DADO LIDO
                    ; JÁ ESTARÁ DISPONÍVEL NO PINO DE
                    ; SAÍDA DA MEMÓRIA. ESTE DADO SERÁ
                    ; CARREGADO NO CONVERSOR D/A NA
                    ; SUBIDA DO PINO_RAS LOGO ADIANTE.
BCF PINO_WE         ; DESCE O PINO WE DA MEMO PARA
                    ; GRAVAR UM NOVO DADO
                    ; NA MESMA POSIÇÃO DO DADO LIDO.
BSF PINO_RAS        ; SOBE OS PINOS RAS, CAS E WE
                    ; E TERMINA O CICLO DE
BSF PINO_CAS        ; LEITURA E ESCRITA.
BSF PINO_WE         ; OS CONVERSORES SÃO ATUALIZADOS
                    ; NA SUBIDA DO PINO RAS.
DECFSZ RASCONT, F   ; DECREMENTA O CONTADOR RASCONT
GOTO INICIO         ; SE ESTE CONTADOR NÃO CHEGOU A ZERO,
                    ; O PROGRAMA REPETIRÁ TODO O
                    ; PROCESSO ACIMA, NA PROXIMA
                    ; POSIÇÃO DA MEMÓRIA.
DECFSZ CASCONT, F   ; SE CHEGOU A ZERO, DECREMENTA
                    ; O CONTADOR CASCONT
GOTO INICIO         ; E RECOMEÇA NOVAMENTE.

```


CONTROLE DE MOTOR DE PASSO PELO COP8

Automação industrial, robôs e controles mecânicos de precisão são algumas das possíveis aplicações para um controle de motor de passo.

O circuito que apresentamos permite o controle de um motor de passo de quatro fases, que é um dos tipos mais comuns.

As aplicações finais dependem de cada leitor e não existem limites. Com base nas explicações dadas, ficará fácil para cada um implementar seu projeto usando como parte este bloco de controle de motor de passo, agregando o programa que faça exatamente o que se deseja.

FUNCIONAMENTO

O circuito é dotado de quatro entradas para o controle do motor de passo, que são as seguintes:

DIR/ESQ - Esta entrada controla o sentido de giro do motor. Se ele roda para a direita ou para a esquerda, e depende do nível lógico aplicado.

PULSOS - Nesta entrada são aplicados os pulsos que controlam a velocidade do motor. A cada borda de descida (transição do nível alto para o nível baixo) o motor girará de um passo. Desta forma, se apenas um pulso for enviado ao circuito, podemos fazer com que o motor dê apenas um passo, e dependendo da velocidade com que um trem de pulsos seja aplicado ao circuito, podemos fazer o motor girar em qualquer velocidade até o máximo possível.

A alimentação do circuito é feita com 5 V, e para a excitação do motor com 12 V temos o uso de um circuito integrado excitador que conta com

Os controles de motores de passo encontram uma enorme gama de aplicações tanto em robótica quanto em automação industrial. Existem diversas formas de obter o controle de um motor de passo, as quais dependem da aplicação que se tenha em mente. Podemos usar automatismos simples, computadores ou microcontroladores. No nosso caso, descreveremos especificamente uma aplicação em que é usado um microcontrolador do tipo COP8 da National Semiconductor.

transistores de potência (ULN2003 ou equivalente).

O controle é feito com um COP8 da National Semiconductor e todo o programa trabalha em função da porta G do microcontrolador.

Pelos pinos G_0 , G_1 , G_2 e G_3 saem os sinais que comandam as bobinas do motor, passando antes, é claro, pelos transistores amplificadores do ULN2003. O pino G_4 é usado para controlar o sentido do giro, enquanto que

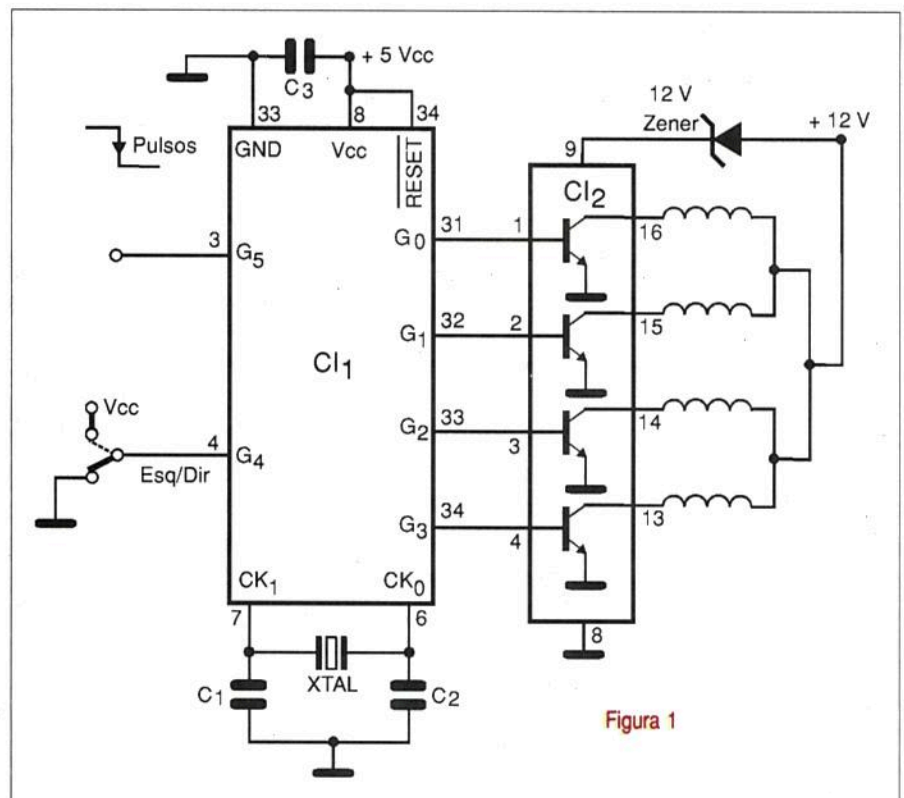


Figura 1

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI₁ - Microcontrolador COP8

CI₂ - ULN2003 - circuito integrado controlador de motor de passo - array de transistores de potência

Capacitores:

C₁, C₂ - 20 pF - cerâmicos

C₃ - 1 µF - poliéster ou cerâmico

Diversos:

XTAL - cristal de 10 MHz

Matriz de contatos, motor de passo de 4 fases, fios, fonte de alimentação de 5 V e de 12 V (ver texto).

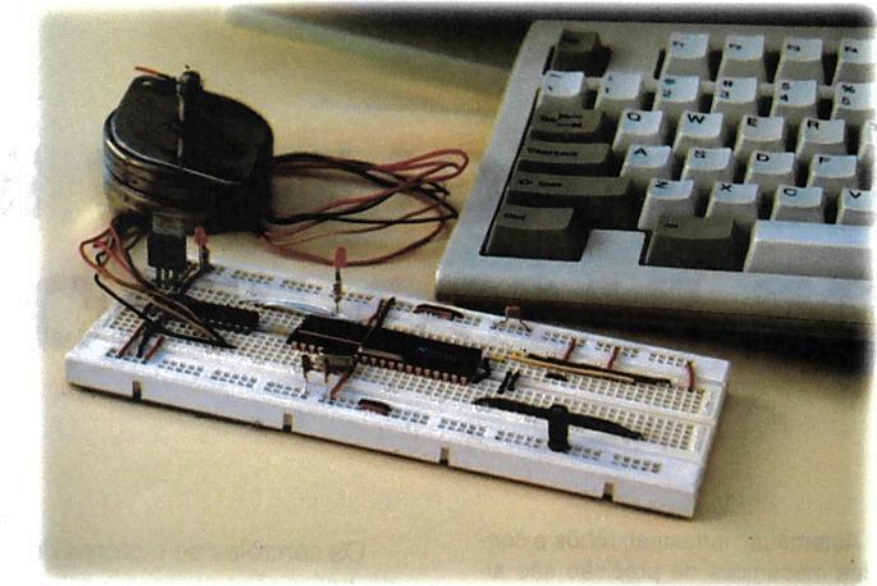
o pino G₅ está disponível para controlar a velocidade, conforme explicamos anteriormente.

O clock usado tem sua frequência determinada pelo cristal, e a entrada é compatível com tecnologia TTL e CMOS podendo portanto, o circuito ser interfaceado com lógica deste tipo num sistema de automação ou robótica.

O PROGRAMA

O programa utilizado detecta através de um loop se existe na entrada um flanco de descida no pino G₅. Se este flanco é detectado, então é feita uma verificação do nível do pino G₅. Dependendo do resultado destas verificações o programa determina o próximo passo.

Sendo assim, conforme o nível do pino G₄, ele determina o sentido de rotação do motor, e de acordo com o



nível do pino G₅ ele comanda um passo. Se os níveis do pino G₅ se sucederem (trem de pulsos), ele enviará pulsos de comando sucessivos fazendo com que o motor gire na velocidade correspondente.

Observamos que a entrada de pulsos possui um circuito anti-repique que a torna imune a ruídos.

MONTAGEM

Vemos ilustrado pela foto o protótipo que pode ser facilmente montado na matriz de contatos.

Os poucos componentes usados e o fato do circuito não ser crítico permitem a realização experimental dessa

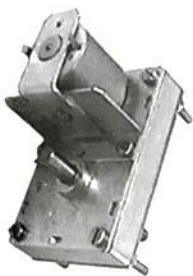
forma antes de passar para uma versão definitiva em placa de circuito impresso.

Lembramos que a fonte de 5 V não precisa ser potente, e um regulador com o 7805 é perfeitamente apropriado para essa tarefa.

No entanto, a fonte de 12 V deve ter uma capacidade de corrente compatível com a potência do motor usado. Uma fonte de pelo menos 1 A para um motor de pequeno porte, usando um regulador 7812, por exemplo, é a nossa indicação.

O programa que deve ser carregado no COP8 para esse controle estará disponível no site da Revista Saber Eletrônica em <http://www.edsaber.com.br>. ■

MINI CAIXA DE REDUÇÃO



É o menor microrredutor do mecado com grande torque e baixo consumo por micromotor de 3 VCC com saídas até de 300 RPM. Indicado para efeitos de luz para discotecas, movimentar antenas, cortinas, displays, chocadeiras, animação de bonecos, bombas peristálticas, equipamentos de laboratórios e automação em geral.

PEDIDOS

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone **Disque e Compre (0XX11) 6942-8055.**

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araújo, 315 -
Tatuapé - São Paulo - SP

O Futuro está Aqui!

Instituto Monitor

MAIS DE 5.000.000 DE ALUNOS MATRICULADOS!

Curso de

Eletrônica



Você gostaria de conhecer Eletrônica a ponto de tornar-se um profissional competente e capaz de montar seu próprio negócio?

Estudando Eletrônica você passa a conhecer melhor o mundo em que vivemos, onde ela está presente em todos os setores. O progresso vertiginoso da Eletrônica está sempre requerendo, cada vez em maior número, profissionais altamente qualificados para projetar, desenvolver e manter os diferentes sistemas eletrônicos. O Instituto Monitor emprega métodos próprios de ensino aliando teoria e prática. Isto proporciona um aprendizado eficiente que habilita o profissional em eletrônica a enfrentar os desafios do dia-a-dia, através de lições simples, acessíveis e bem ilustradas.

Curso de

Eletricista Enrolador

COM VÍDEO



Descubra uma mina de ouro!

O caminho é fácil. Você só precisa estudar um pouco por semana e ter vontade de progredir. O curso de Eletricista Enrolador conduz você ao caminho certo, capacitando-o a exercer essa importante profissão num tempo muito curto e sem qualquer dificuldade.

Atenção: só profissionais bem preparados têm seu futuro garantido.

Caso você queira trabalhar por conta própria, o curso também o prepara para isso. Em sua oficina, você poderá dedicar-se ao reparo de motores queimados, enrolando-os novamente e colocando-os em condições de serem reaproveitados.

Curso de

Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos



Prepare-se já!

Curso essencialmente prático. No menor tempo possível, você será capaz de efetuar com êxito a reparação de aparelhos eletrônicos em geral, e interessantes montagens com as instruções e relação de materiais fornecida.

Programa do Curso

Objetivo, interessante e ameno, abordando a teoria e as técnicas necessárias, que lhe dá o treinamento adequado para tornar-se um excelente profissional.

CURSOS

Técnicos DE 2º GRAU



PEÇA INFORMAÇÕES SEM COMPROMISSO

Você já pode fazer, no conforto de sua casa, o melhor curso a distância e se preparar para as melhores universidades e os melhores empregos.

Confira as vantagens:

- Uma profissão reconhecida e com todos os direitos conferidos por lei
- Certificado de conclusão de curso válido em todo o Brasil
- Poder prestar exames vestibulares e seguir carreira
- Não precisar freqüentar a escola
- Fazer o curso a qualquer momento e em qualquer lugar
- Ter maiores e melhores chances no mercado de trabalho
- Ganhar tempo
- Melhorar sua auto-confiança

Cursos Autorizados pela Secretaria da Educação

- TÉCNICO EM ELETRÔNICA
- TÉCNICO EM INFORMÁTICA
- TÉCNICO EM CONTABILIDADE
- TÉCNICO EM SECRETARIADO
- TÉCNICO EM TRANSAÇÕES IMOBILIÁRIAS (CORRETOR IMOBILIÁRIO)
- SUPLETIVO DE 1º GRAU
- SUPLETIVO DE 2º GRAU

Nos cursos a distância do Instituto Monitor o sucesso do aluno depende somente do seu aproveitamento. Não há necessidade de freqüentar aulas.

Instituto Monitor **59** Anos

Preencha o cupom ao lado e remeta para:
Caixa Postal 2722 - CEP 01060-970 - São Paulo - SP
ou retire em nossos escritórios na:

Rua dos Timbiras, 263 (centro de São Paulo)
Atendimento de 2ª à 6ª feira das 8 às 18 h,
aos sábados até às 12 h.

Para atendimento rápido ligue para nossa Central e fale com uma de nossas operadoras:

Tel.: (011) 220-7422 - Fax: (011) 224-8350

SIM! Quero garantir meu futuro! Envie-me o curso de: SE

Farei o pagamento em mensalidades fixas e iguais, SEM NENHUM REAJUSTE. E a 1ª mensalidade acrescida da tarifa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.

- Curso de Eletrônica: 4 mensalidades de R\$ 33,00
- Eletricista Enrolador com fita de vídeo: 3 mensalidades de R\$ 48,00
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos: 3 mensalidades de R\$ 36,40
- Não mande lições, desejo apenas receber gratuitamente mais informações sobre o(s) curso(s):

Nome _____

End. _____ Nº _____

Bairro: _____ Telefone: _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Outros cursos do Instituto Monitor:

- CALIGRAFIA
- CHAVEIRO
- DESENHO ARTÍSTICO E

- LETRISTA E CARTAZISTA
- SILK-SCREEN
- TÉCNICO ELETRICISTA

- DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS
- MARKETING PARA PEQUENOS

- BIJUTERIAS
- BOLOS, DOCES E FESTAS
- CHOCOLATE

- LICORES
- PÃO DE MEL
- SORVETES

Usando o COP820CJ/COP840CJ em eletrodomésticos

National Semiconductor
Application Note 1058
Abdul Aleat
November 1996

INTRODUÇÃO

A família de microcontroladores COP820CJ/COP840CJ oferece várias características para satisfazer as necessidades de eletrodomésticos como cafeteiras, ferros elétricos, barbeadores e aspiradores de pó além de máquinas de lavar, secadoras e condicionadores de ar, onde a introdução da eletrônica ajuda na diferenciação do produto.

Até recentemente, os eletrodomésticos eram bem simples.

Faziam uma única tarefa e a menos que utilizados em uma situação nova, realizavam a tarefa perfeitamente. Um dos grandes benefícios da revolução eletrônica é a introdução de inteligência e sua capacidade de adaptação aos equipamentos eletromecânicos tradicionais.

Pela sua contínua evolução no desempenho dos equipamentos, facilidade de uso e outros fatores, a inteligência dos microcontroladores podem determinar uma nova estratégia para comandar uma reação dos equipamentos.

Os fabricantes de eletrodomésticos podem encontrar microcontroladores encapsulados em um único circuito integrado como os da família COP820CJ/COP840CJ, desenhados para aplicações de consumo onde a segurança é o ponto crítico. Sistemas de segurança estão disponíveis em sistemas caros, como computadores de grande porte e painéis de controles industriais.

É muito significativo que os novos microcontroladores incorporem dispositivos de segurança em um único circuito integrado a um preço baixo. Além dessa características de segurança, os sistemas eletrônicos incorporados aos eletrodomésticos devem ser de baixo custo e capazes de realizarem funções como medições em sensores, controle térmico, acionamento de LEDs e controle de teclado.

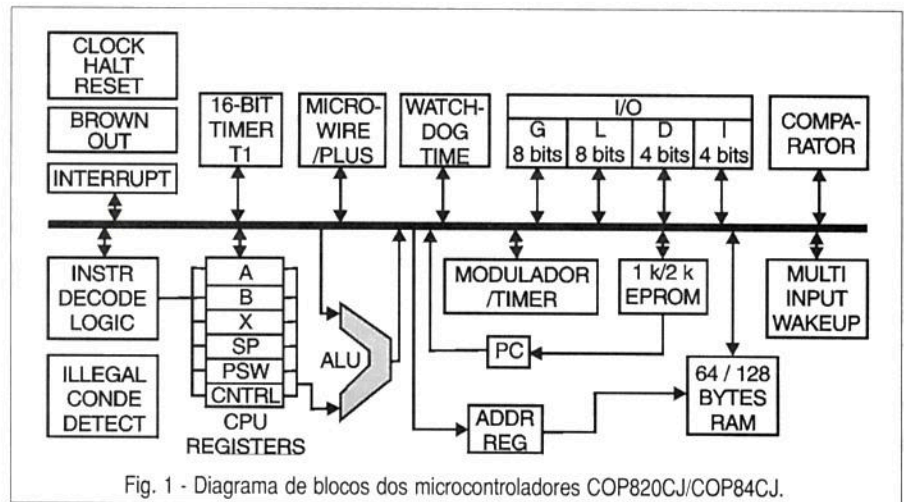


Fig. 1 - Diagrama de blocos dos microcontroladores COP820CJ/COP840CJ.

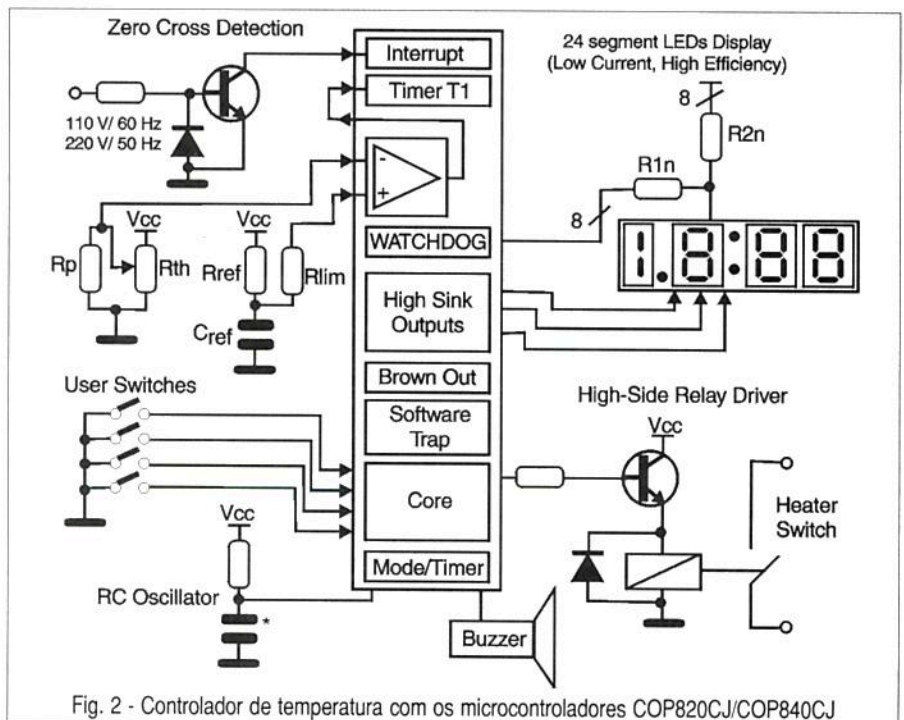


Fig. 2 - Controlador de temperatura com os microcontroladores COP820CJ/COP840CJ

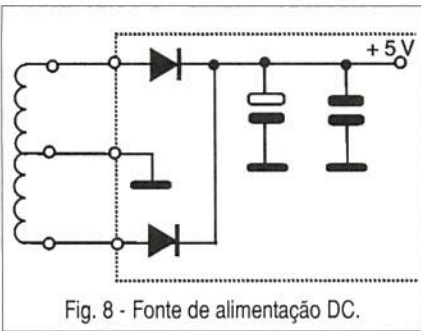


Fig. 8 - Fonte de alimentação DC.

O Buzzer é conectado diretamente a um pino de I/O com um timer dedicado configurado para gerar uma onda quadrada com o tempo programado. Isso permite acionar o Buzzer sem utilizar recursos de processamento do microcontrolador.

INTERFERÊNCIA, CAUSAS E SOLUÇÕES

Interferências são os maiores problemas no desenvolvimento de eletrodomésticos, elas podem interferir no funcionamento do microcontrolador, e em casos extremos os circuitos de detecção e o programa de recuperação podem não ser capazes de resolver a dificuldade. Abaixo descrevemos os principais problemas com sugestões de solução.

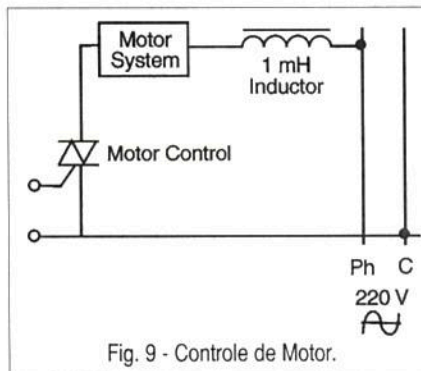


Fig. 9 - Controle de Motor.

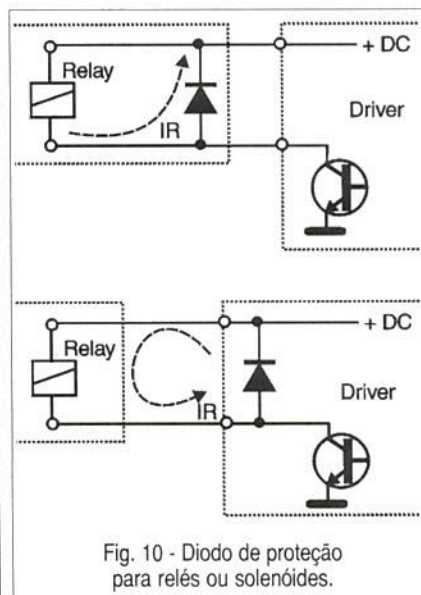


Fig. 10 - Diodo de proteção para relés ou solenóides.

INTERFERÊNCIA DA LINHA DE ALIMENTAÇÃO

Causa:

Acionamento de válvulas, relés no mesmo equipamento ou acionamento de outros equipamentos na mesma linha de alimentação, gerando um ruído de alta frequência que pode durar até 1 ms.

Solução:

Um filtro passa-baixas deve ser conectado no primário do transformador da fonte de alimentação (figura 6).

INTERFERÊNCIA NA FONTE DE ALIMENTAÇÃO DC

Causa:

Não é recomendável conectar uma fonte DC de um módulo a outro através da máquina. Essas conexões são desbalanceadas do ponto de vista do ruído induzido causado pelo terra (retorno), que não tem a mesma impedância de um "fio ativo". Cargas indutivas como motores, aquecedores, válvulas, relés são a maior causa de interferência na alimentação DC. Nessa situação mesmo um bom desacoplamento da fonte de alimentação em cada módulo não é suficiente para resolver o problema.

Solução:

Cada módulo deve ter seus próprios retificadores e reguladores (figura 7). É altamente não recomendado utilizar um transformador com derivação central (figura 8, que causa o mesmo problema de desbalanceamento de ground.

INTERFERÊNCIA DO CONTROLE DO MOTOR

Causa:

Ruído da comutação e das escovas do Motor.

Solução:

Colocar um indutor de 1 mH conforme figura 9.

ACIONANDO RELÉS E SOLENÓIDES

Devemos colocar um diodo de proteção o mais próximo possível da bobina (figura 10), e não próximo ao driver, pois nessa situação a alta energia pode induzir ruídos no sistema.

CHAVE DE LIGA/DESLIGA E EFEITO "SHOWERING"

Chaves de Liga/Desliga podem causar um efeito "Showering"(pulsos), que são fagulhas no chaveamento para ligar o equipamento (figura 11). Esse problema pode ser resolvido colocando um fil-

tro em série ao transformador (figura 6) e um capacitor em paralelo com os contatos da chave (figura 12).

INTERFERÊNCIAS NAS LINHAS DE ENTRADA/SAÍDA (I/O)

1. Usar baixa impedâncias nos pinos de I/O.
2. Usar filtros RC nas entradas sensíveis.
3. Minimizar o número de I/Os rodando através da máquina. Dividir em módulos (Principal e Periféricos).

CONCLUSÃO

Sistemas eletrônicos incorporados em eletrodomésticos devem ser de baixo custo, seguros e capazes de executar um grande número de tarefas tais como medir sensores, controlar TRIACs, acionar displays de LEDs e controlar teclados.

Uma das requisições mais importantes no desenvolvimento é o fator segurança. Atualmente temos microcontroladores especialmente desenhados pensando-se na segurança do usuário.

Conheça também a nossa linha de OTPs de baixo custo e alta performance COP8SA e COP8SG no site www.national.com.

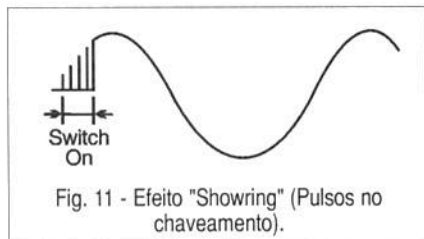


Fig. 11 - Efeito "Showering" (Pulsos no chaveamento).

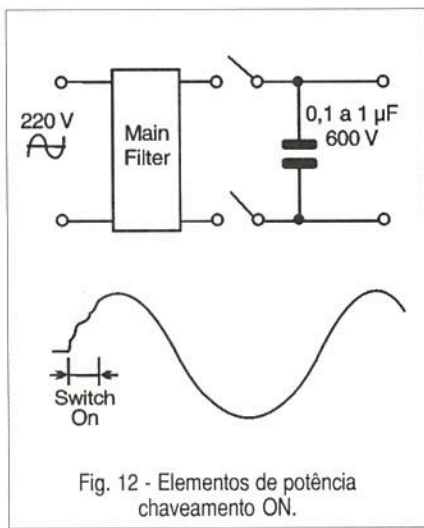


Fig. 12 - Elementos de potência chaveamento ON.

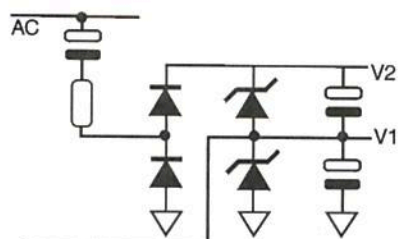


Fig. 3 - Fonte de Alimentação de Baixo Custo.

EXEMPLO DE UMA APLICAÇÃO

Atualmente temos microcontroladores especialmente desenvolvidos para o mercado de eletrodomésticos.

A figura 1 mostra um exemplo desses novos microcontroladores como dispositivos de detecção de Brown-Out, WATCHDOG, comparadores de tensão, pinos de Entrada/Saída (I/O) de alta corrente e temporizadores especiais. Observe a figura 2 onde um desses microcontroladores é utilizada em uma cafeteira.

Como mencionamos anteriormente um dos critérios mais importantes no desenvolvimento de eletrodomésticos é o fator segurança. No nosso exemplo o sistema implementado deve assegurar que em caso de uma condição de falha o aquecedor não irá permanecer ligado por longos períodos.

Uma causa muito comum de falha é o Brown Out da rede de alimentação.

Quando se utiliza uma fonte conectada diretamente na rede com componentes discretos ao invés de um transformador de desacoplamento (figura 3), o controlador pode entrar em uma condição de "Brown Out" potencialmente perigosa de estado indefinido onde o circuito de reset não é ativado e a RAM e registradores internos são corrompidos. O custo adicional de um circuito de BROWN OUT está na ordem de 0,25 a 0,35 (dólares), que pode ser eliminado no caso do microcontrolador possuí-lo internamente.

DETECÇÃO DE BROWN OUT

A figura 4 mostra um circuito equivalente de detecção de *Brown Out* e as figura 5 e mostra a operação do circuito.

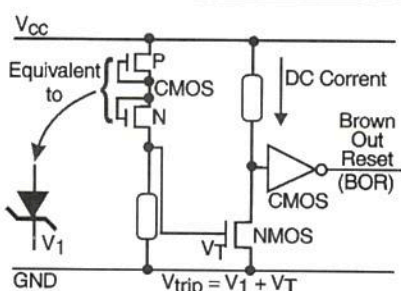


Fig. 4 - Circuito equivalente para detecção de "Brown Out".

Observe que ele monitora a tensão de alimentação (V_{cc}) e compara com a tensão do circuito de *Brown Out* (V_{trip}). Se V_{cc} for abaixo de V_{trip} , o Reset é acionado garantindo que o microcontrolador inicialize em um estado definido do programa.

WATCHDOG E SOFTWARE TRAP

O circuito de WATCHDOG é uma proteção adicional que em caso de interferência retira o processador de um estado de looping infinito.

O WATCHDOG é um temporizador que deve ser escrito periodicamente pelo programa do usuário antes dele chegar a zero, o que causa um RESET.

Adicionalmente existe um circuito que detecta a execução de uma instrução inválida (Soft Trap) e provoca uma interrupção. Muito útil quando o contador de programa (PC) ou pilha (STACK) estão corrompidos.

DETECÇÃO DE PASSAGEM DE ZERO (ZERO CROSS)

No exemplo o circuito é uma forma adicional de segurança que provoca uma interrupção externa no pino G0 na mesma frequência da rede.

A cada interrupção permite checar a pilha (STACK) e verificar se o microcontrolador está executando corretamente o programa.

Além disso gera uma base de tempo precisa permitindo o uso de um oscilador RC mais barato que cristais e ressonadores.

CONTROLE DE TEMPERATURA

O equipamento mede a temperatura usando um termistor que é linearizado com um resistor em paralelo e conectado

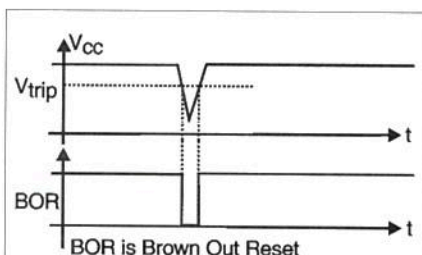


Fig. 5 - Disparo do "brown Out" como função de V_{cc} .

ao comparador interno. A saída desse par é conectada ao terminal inversor do comparador. O terminal não inversor do comparador é ligado a um circuito RC através de um resistor limitador de corrente. Com essa configuração conseguimos fazer uma conversão A/D usando o comparador interno em conjunto com o temporizador interno.

A saída do comparador é conectada à entrada do temporizador de 16 bits configurado para modo de captura. No início da conversão, o temporizador é inicializado e o terminal não inversor do comparador é configurado como entrada, causando a carga do circuito.

Quando o capacitor atingir a tensão do terminal inversor do comparador, sua saída muda de 0 V para V_{cc} . Essa transição gera um evento de captura no temporizador que pode gerar também uma interrupção.

Com esse tempo se calcula a temperatura medida. Para informações adicionais consulte a Nota de Aplicação 952.

ENTRADA/SAÍDA (I/O)

Os pinos de I/O são usualmente capazes de acionar um display de LEDs e outros circuitos de alta corrente em torno de 10 a 15mA. O relé é acionado através de um transistor PNP por motivos de segurança, onde a bobina do relé só é energizada quando o transistor está ativo.

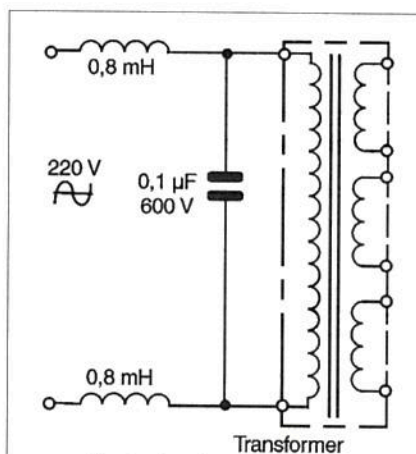


Fig. 6 - Interferência da linha.

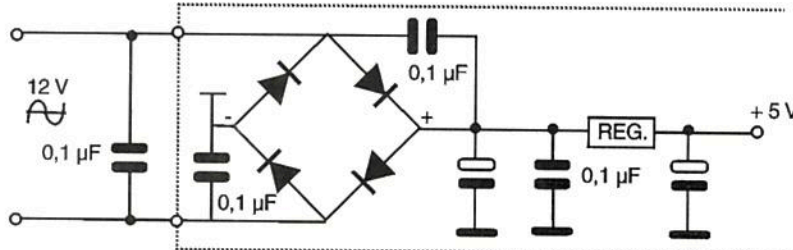


Fig. 7 - Fonte de Alimentação DC.

O DISQUETE DE SISTEMA

O disquete de sistema é fundamental para as emergências. Depois de formatar um disquete que seja apropriado para uso no drive A: (no boot o PC não reconhece o drive B), copie os arquivos da tabela.

Nela damos os nomes dos arquivos, o local em que eles se encontram e para que servem.

Arquivo **Local / finalidade**

CONFIG.SYS

Encontra-se no drive C: e é o principal arquivo de configuração do PC.

AUTOEXEC.BAT

Encontra-se no drive C: é outro arquivo importante de configuração do PC.

WIN.INI

Está no diretório do Windows e é o arquivo de inicialização do Windows.

SYSTEM.INI

Está no diretório do Windows e é um arquivo de inicialização do Windows.

CHKDSK.EXE

Está no diretório do DOS e consiste num utilitário de reparo e limpeza do disco rígido.

DEFRAG.EXE

Está no diretório do DOS e consiste num otimizador do disco rígido, encontrando-se disponível a partir da versão 6.0 do DOS.

EDIT.COM

Está no diretório do DOS e consiste num editor de texto.

EMM386.EXE

Está no diretório do DOS ou do Windows e consiste num gerenciador de memória do DOS.

FDISK.EXE

Está no diretório do DOS e consiste num utilitário para a partição do disco rígido.

FORMAT.COM

Está no diretório do DOS e sua função é fazer a formatação de discos.

HIMEM.SYS

Está no diretório do DOS ou do Windows e consiste num gerenciador de memória do DOS.

INTERLINK.EXE

Está no diretório do DOS e consiste num utilitário que permite a transferência de arquivos entre dois PCs via cabo de modem nulo.

INTERSERV.EXE

Está no diretório do DOS e tem a mesma finalidade do INTERLINK.EXE

MSD.EXE

Está no diretório do DOS ou do Windows e tem por finalidade permitir a visualização da configuração do sistema.

QBASIC.EXE

Está no diretório do DOS e permite a execução dos programas em BASIC exigidos pelo EDIT.COM.

SETVER.EXE

Está no diretório do DOS e sua finalidade é permitir que programas para outras versões do DOS sejam executados na versão existente.

SMARTDRV.EXE

Está no diretório do DOS e consiste num programa de *cache* de disco, acelerando o acesso ao disco rígido.

SYS.COM

Está no diretório do DOS e sua finalidade é fazer a transferência do sistema para um disco formatado.

UNDELETE.EXE

Está no diretório do DOS e permite a recuperação de um arquivo "deletado".

UNFORMAT.EXE Está no diretório do DOS e permite a desformatação de um disco, recuperando os dados apagados.

XCOPY.EXE

Está no diretório do DOS e sua finalidade é fazer a cópia de vários diretórios de um disco para outro disco usando um único comando.

COMANDOS DO PROMPT DO DOS

Modificações no *prompt* do DOS podem ser feitas digitando-se o comando:

PROMPT=XXXX onde cada par XX pode ser um dos seguintes símbolos da tabela abaixo:

Comando	Sinal	Descrição
\$Q	=	Sinal de igual
\$\$	\$	Cifrão
\$T		Tempo corrente
\$D		Data corrente
\$P		Unidade de disco e caminho correntes
\$V		Versão do DOS
\$N		Disco corrente
\$G	>	Maior que
\$L	<	Menor que
\$B		Barra vertical
\$_		ENTER
\$E		Código de escape ASCII (27)
\$H		Retrocesso

Exemplo: PROMPT=\$P\$G produz um *prompt* a partir do drive C com a aparência: C:> ■

MAIS APLICAÇÕES PARA O TSL245

Newton C. Braga

O circuito integrado TSL245 é apresentado num invólucro de plástico transparente à radiação infravermelha com a pinagem mostrada na figura 1.

O circuito fornece um sinal TTL com ciclo ativo de 50%, cuja frequência depende da intensidade da radiação infravermelha incidente.

A possibilidade de se interfacear este circuito diretamente com microcontroladores ou circuitos TTL, além da excelente linearidade tornam o ideal para aplicações em coleta de dados, instrumentação, robótica e eletrônica industrial. Muitas das principais aplicações já foram abordadas no primeiro artigo desta série.

A seguir damos mais alguns circuitos práticos que empregam este componente.

1. TROMBONE OU THEREMIN ÓPTICO

Com o controle pela mão ou pela movimentação de um LED infravermelho, da quantidade de radiação que incide no TSL245, pode-se modificar a frequência do tom gerado pelo circuito numa espécie de instrumento musical. O circuito básico é mostrado na figura 2 e pode ser ali-

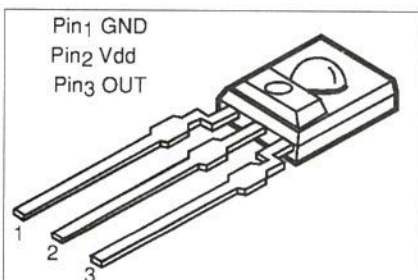


Fig. 1 - O TSL245 é apresentado em invólucro plástico transparente à radiação infravermelha.

O circuito integrado TSL245 da Texas Instruments consiste num conversor luz/frequência de alta precisão que opera na faixa de 0 a 500 kHz com excelente linearidade, sendo sensível à radiação infravermelha. As principais características deste componente já foram abordadas em outro artigo publicado nesta revista (SE nº317). Damos agora mais uma seleção de aplicativos para este CI incluindo alguns circuitos recreativos para quem desejar aprender mais sobre este componente ou mesmo fazer experiências diferentes.

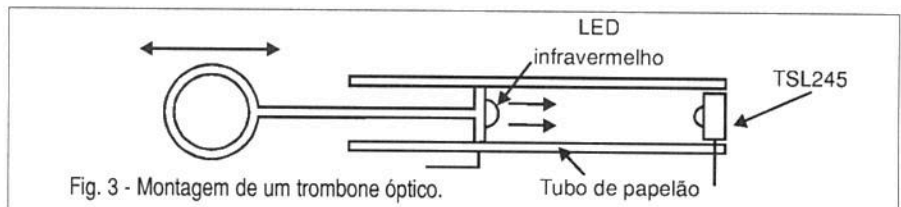
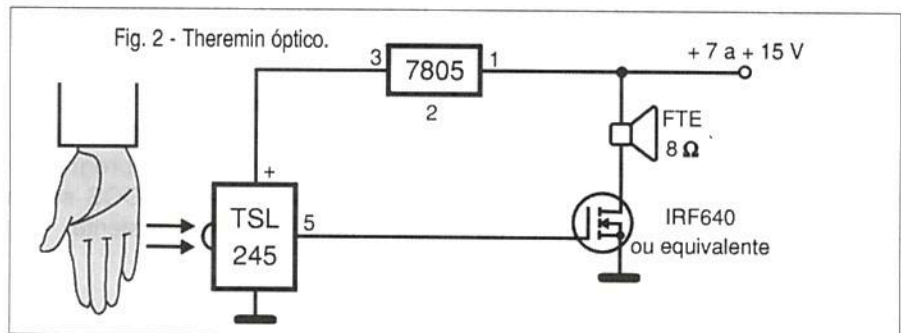
mentado por tensões de 7 a 15 V. O transistor de potência deve ser montado num radiador de calor.

Montando o TSL245 num tubo e um LED emissor infravermelho num pistão, conforme ilustra a figura 3, temos uma espécie de trombone onde os sons mais agudos são obtidos quando o LED emissor se encontra mais perto do TSL245.

Um trimpot faz o ajuste da oitava em que o aparelho vai operar controlando a intensidade da corrente pelo LED infravermelho.

2. MODULADOR SIMPLES

Com o circuito mostrado na figura 4 pode-se gerar um sinal TTL modulado em frequência a partir da saída de áudio de um amplificador. A frequência central depende da potência do amplificador e também do resistor de 100 k Ω , e da proximidade do LED emissor infravermelho do TSL245. Uma polarização contínua para o LED emissor pode ser agregada para manter a frequência do circuito na ausência do sinal de áudio.



3. GERADOR DE TREM DE PULSOS

Com um sinal infravermelho de pequena intensidade de modo que a frequência de saída do TSL245 fique em poucos hertz, ou algumas dezenas de hertz pode-se controlar a frequência mais alta (de algumas dezenas ou centenas de quilohertz) gerada por um 555. Esta frequência será determinada pelo trimpot de 100 kΩ e por Cx que pode ter valores tipicamente entre 1 nF e 47 nF.

O circuito ilustrado na figura 5 gera salvas de pulsos que são controladas pela radiação infravermelha de baixa intensidade que incide no TSL245.

Observe que, para o funcionamento normal, o TSL245 deve receber uma radiação muito fraca de infravermelho para que sua frequência não supere a do 555 controlado.

4. PULSADOR VARIÁVEL

Os sinais gerados pelo TSL245 que dependem da intensidade da radiação infravermelha incidente são divididos por 4096 no circuito mostrado na figura 6.

Operando entre 400 Hz e 4 kHz pode-se fazer com que o relé comute uma vez a cada 1 ou 10 segundos, com a produção de sinais de controle intermitentes.

A intensidade da radiação infravermelha que produz o sinal ideal de funcionamento depende da aplicação que se pretende para o circuito.

5. SENSOR DE BATIMENTOS CARDÍACOS

Esta é uma idéia para ser desenvolvida pelos leitores. O que se faz é posicionar um emissor infravermelho de tal forma que o dedo do paciente fique entre ele e o sensor TSL245, de acordo com a figura 7.

Desta forma, as mudanças do grau de transparência que ocorrem quando o sangue é bombeado pelo dedo alteram a intensidade da radiação que incide no TSL245, e com isso um sinal modulado em frequência é gerado.

Esse sinal é aplicado a um 567 sintonizado na frequência central do

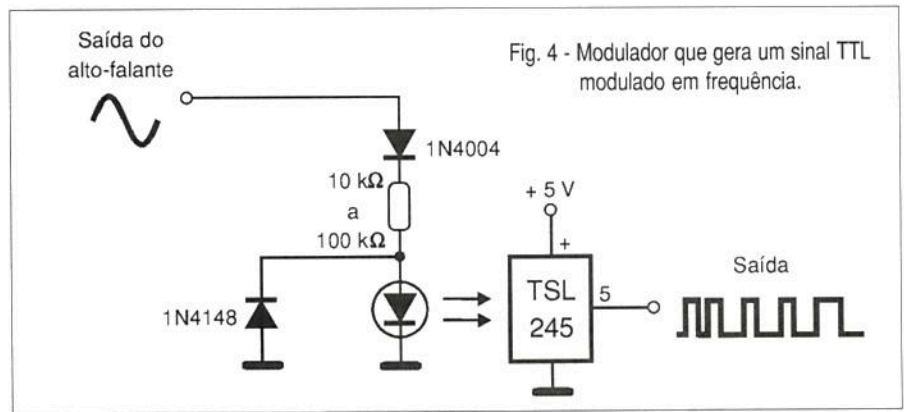


Fig. 4 - Modulador que gera um sinal TTL modulado em frequência.

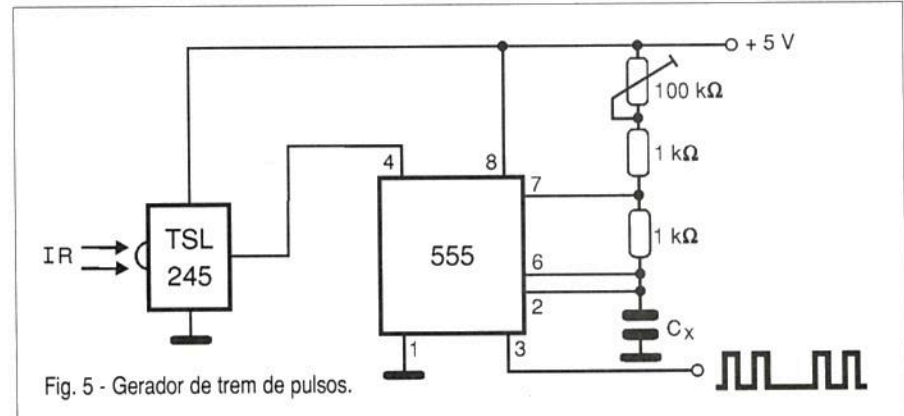


Fig. 5 - Gerador de trem de pulsos.

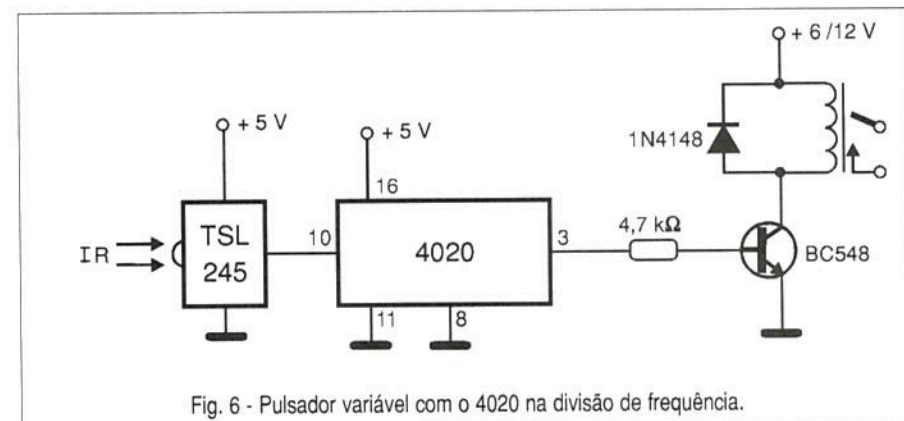


Fig. 6 - Pulsador variável com o 4020 na divisão de frequência.

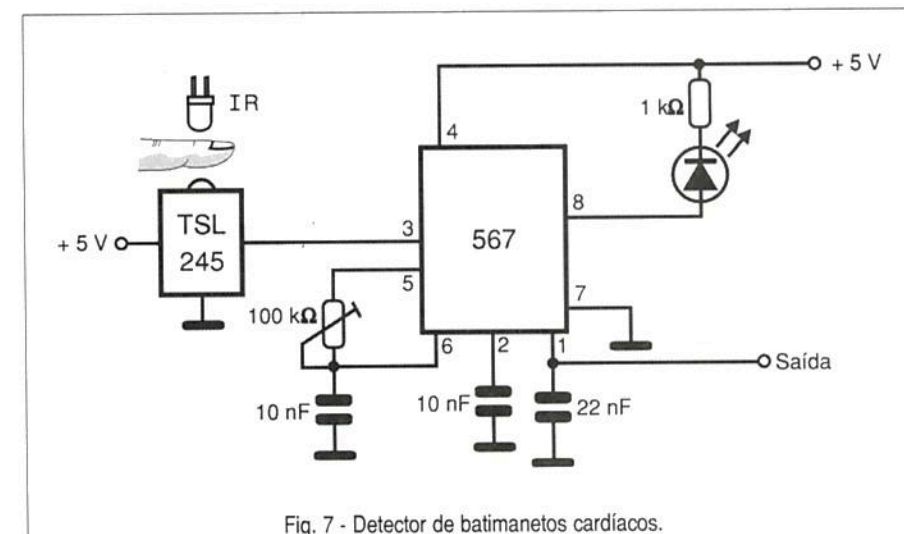
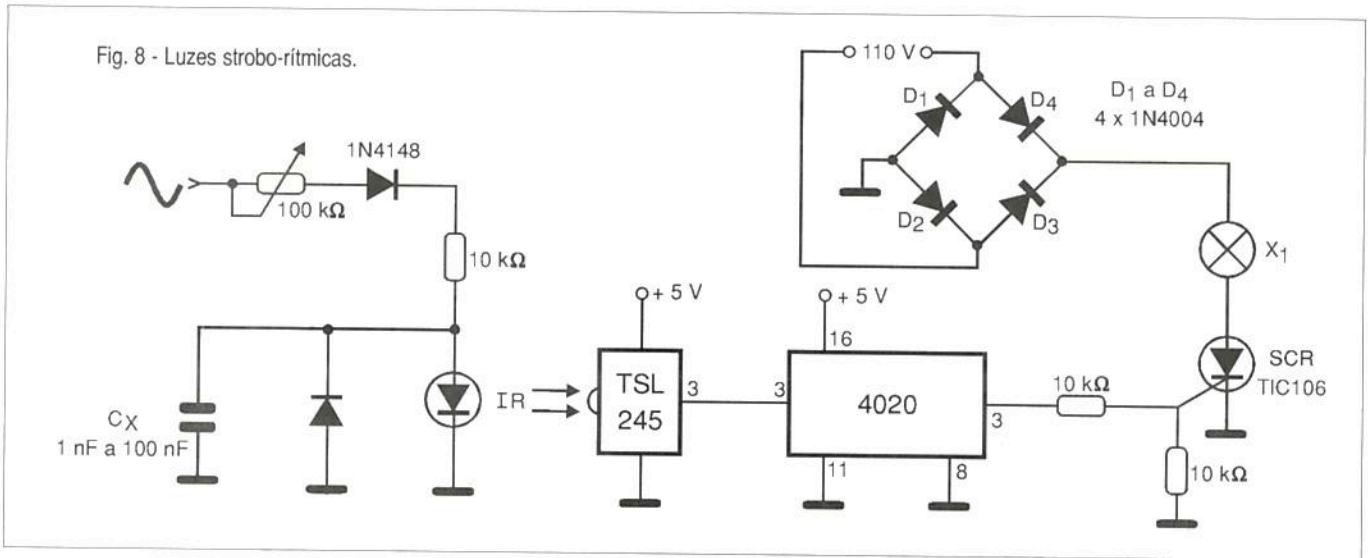


Fig. 7 - Detector de batimentos cardíacos.

Fig. 8 - Luzes strobo-rítmicas.



TSL245 de tal forma que se obtenha uma saída que corresponda à modulação original no ponto indicado no diagrama.

A vantagem deste circuito é que o interfaceamento do TSL245 com o 567 pode ser feito através de um cabo muito longo, sem que haja perdas na informação. Mais ainda, o sinal pode modular uma etapa de potência que o aplique à rede de energia com a transmissão por portadora que pode ser recuperada à distância pelo circuito demodulador de FM com o 567.

6. LUZES STROBO-RÍTMICAS

Uma lâmpada incandescente piscará numa velocidade que depende das variações da intensidade da música que toca num equipamento de som. Esta é a finalidade do circuito mostrado na figura 8.

O LED emissor infravermelho é acionado pela saída do equipamento de som, com potência (e portanto faixa de frequências) controlada pelo trimpot de 100 kΩ. O LED deve ser ajustado para uma intensidade muito

baixa de modo que o TSL245 opere numa frequência bem reduzida (pode-se agregar um divisor com o 4020, tal como foi visto no circuito da figura 6.

O sinal do TSL245 é então usado para controlar um SCR comum.

7. GERADOR DE TREM DE PULSOS

O circuito da figura 9 é uma outra opção para um gerador de trem de pulsos, mas que não é controlado externamente por infravermelhos.

Nesse circuito, o LED tem duas intensidades diferentes que mudam num ciclo controlado pelo ajuste do trimpot de 100 kΩ.

Quando a saída do 555 está no nível alto, temos a circulação das correntes que passam ao mesmo tempo pelos dois resistores de 1 kΩ e o brilho do LED é máximo. Se a saída do 555 for ao nível baixo apenas um dos resistores alimentará, o LED, que terá então sua radiação reduzida.

Jogando com os dois resistores e a distância do emissor infravermelho do TSL245, é possível gerar sinais de diversos tipos com o TSL245.

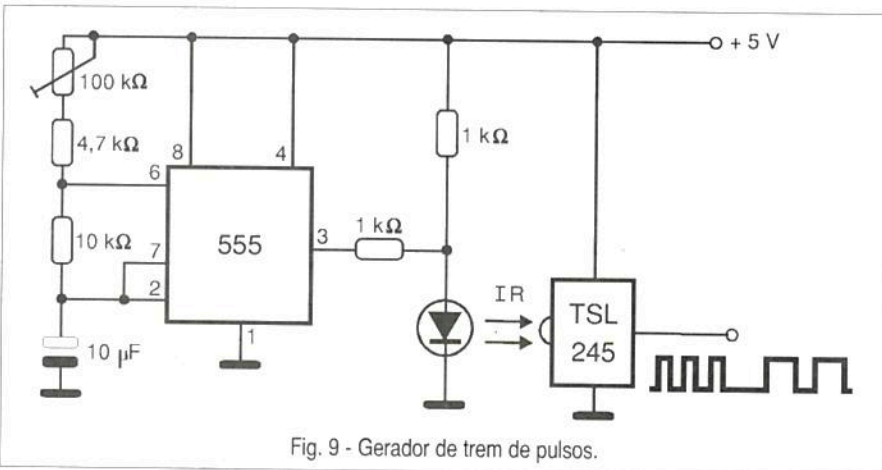


Fig. 9 - Gerador de trem de pulsos.

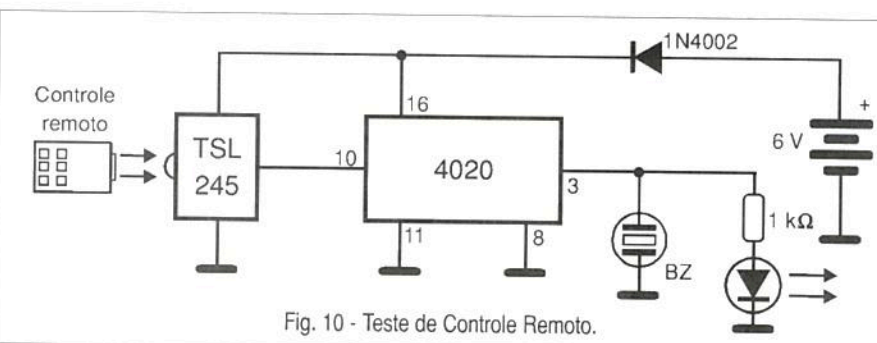


Fig. 10 - Teste de Controle Remoto.

8. TESTE DE CONTROLE REMOTO

O circuito simples apresentado na figura 10 permite saber se os LEDs emissores de um controle remoto por infravermelho estão ou não funcionando. O circuito integrado 4020 divide a frequência gerada pelo TSL245 de modo que o controle remoto, se for

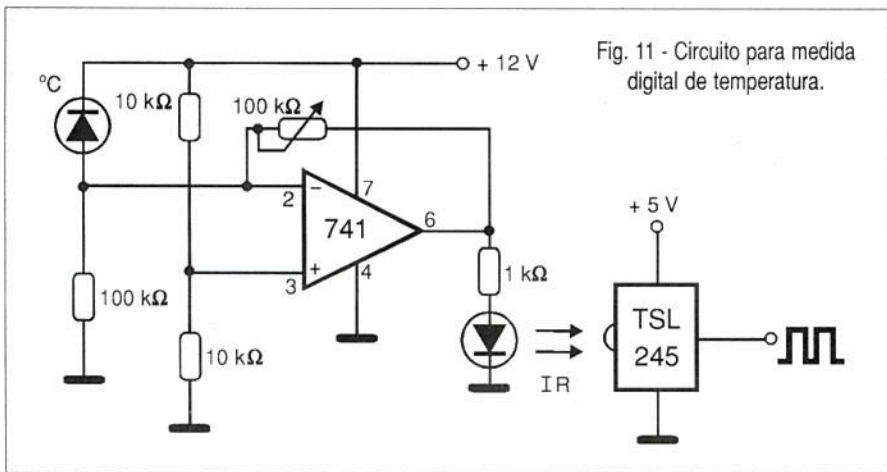


Fig. 11 - Circuito para medida digital de temperatura.

posicionado muito perto, produza um sinal na faixa audível.

O circuito também possui um LED indicador que piscará quando a emissão do LED infravermelho for muito fraca e, portanto, a frequência do sinal, muito baixa.

9. MEDIDA DE TEMPERATURA

O circuito dado na figura 11 pode ser usado para o sensoriamento remoto de temperaturas usando como sensor um diodo comum de silício.

Dependendo da faixa de temperaturas, estes componentes apresentam uma boa linearidade que deve ser traduzida pelo emissor de infravermelhos. Temos então a conversão da temperatura em frequência para envio por uma linha de comprimento longo.

O ganho do operacional, o qual depende da faixa de temperaturas que

vai ser medida e também da sensibilidade do diodo usado como sensor, é ajustado no trimpot de 100 k#.

Observe que a fonte de alimentação não precisa ser simétrica e deve ser de pelo menos 12 V para operacionais como o 741. O mesmo circuito pode ser reprojetoado para operacionais de tensões mais baixas.

10. GERADOR DE VARREDURA

O circuito mostrado na figura 12 gera um sinal que muda de frequência sequencialmente de acordo com os valores dos resistores acoplados ao LED emissor de infravermelhos.

O leitor pode criar o próprio padrão de variação de frequências modificando os valores destes resistores, que devem ter um mínimo de 470 Ω e um máximo de 10 kΩ tipicamente para uma tensão de alimentação de 5 V.

A frequência de varredura é ajustada pelo trimpot de 100 k# no 555 e a faixa pode ser comutada pela seleção de valor do capacitor junto ao 555.

A ligação de um capacitor de valor apropriado em paralelo com o LED possibilita a obtenção de transições suaves de frequência.

CONCLUSÃO

Não há limites para o que se pode fazer com base no TSL245 da Texas. O leitor certamente terá muitos projetos novos em torno deste componente, que poderão ser enviados para nossa redação.

Estaremos prontos para analisá-los e quem sabe até publicá-los em nossa edição Fora de Série, ou mesmo como um artigo normal desta revista.

Observamos também que o TSL245 é um componente novo e, portanto, pode haver alguma dificuldade para sua obtenção.

Sugerimos neste caso que a própria Texas Instruments (endereço no Brasil) seja contactada no sentido de indicar um fornecedor. ■

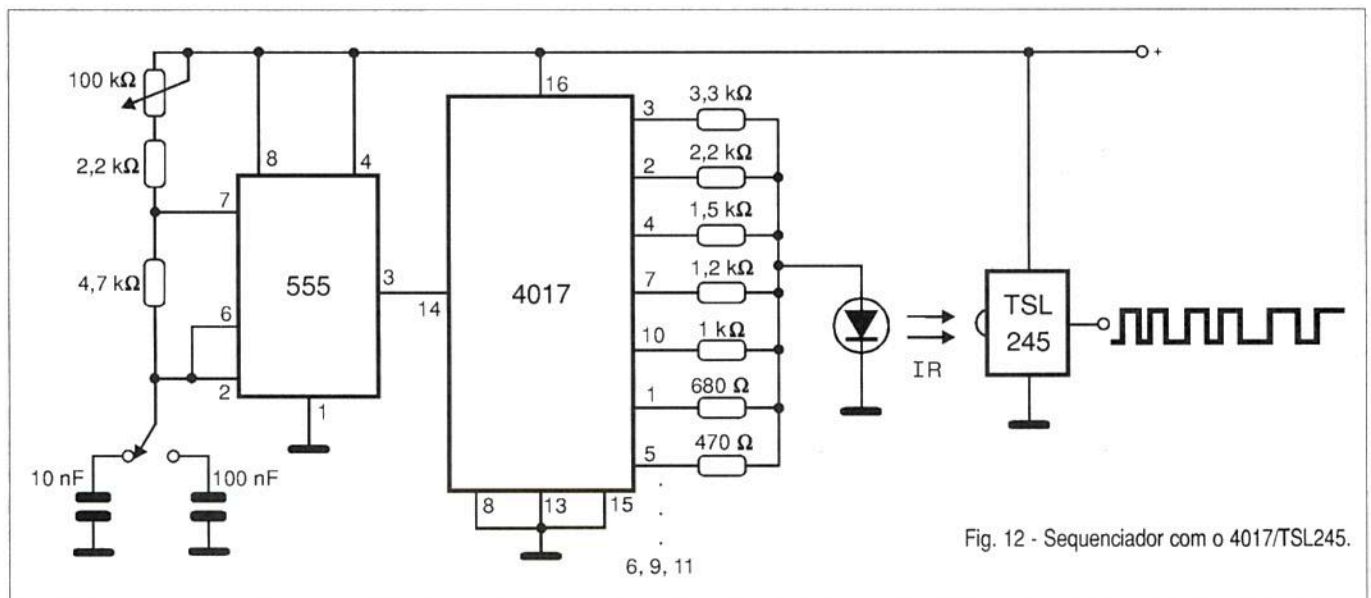


Fig. 12 - Sequenciador com o 4017/TSL245.

PERDA DE QUALIDADE DAS FITAS DE VÍDEO

Newton C. Braga

A quantidade de eventos gravados em fitas de vídeo é enorme, já que a maioria das famílias ou possui uma câmera, ou contrata profissionais para registrar os eventos mais importantes.

No entanto, o que estas pessoas não sabem é que, diferentemente das fotos, as fitas deterioram-se muito rapidamente, perdendo a qualidade de imagem em poucos anos.

Uma fita guardada sem uso ou com muito pouco uso pode manter uma boa qualidade de imagem por intervalos entre 10 e 12 anos. Todavia, cada vez que uma fita é usada, sua durabilidade é reduzida um pouco.

Pesquisas mostram que a cada cinco vezes que uma fita é passada, sua durabilidade se reduz em um ano em relação à média de 10 anos. Assim, para um uso normal de uma fita, podemos dizer que a durabilidade de uma fita de vídeo que sempre é mostrada aos amigos e parentes, ou revista com frequência, não ultrapassará os 5 anos.

PORQUE ISSO OCORRE

O meio em que as informações sobre a imagem são gravadas é magnético, ou seja, ímãs elementares microscópicos que são orientados pelo campo da cabeça de gravação de acordo com o que se deseja registrar.

No entanto, não é apenas o campo magnético das cabeças que pode

Atualmente, quase todas as pessoas guardam os melhores momentos de suas vidas em fitas de vídeo. Casamentos, batizados, aniversários, formaturas e muitos eventos são registrados com a firme crença de que ficarão disponíveis "para sempre". Puro engano! As fitas não são eternas, e quem tem gravações com mais de 5 anos deve prestar atenção ao que vamos explicar neste artigo.

modificar a posição desses pequenos ímãs. O próprio campo magnético da terra, o atrito, a vibração térmica dos átomos que o formam e partículas radioativas que estão constantemente incidindo sobre a terra fazem com que gradualmente um e outro ímã elementar vá perdendo sua orientação.

O resultado é que depois de um certo tempo a imagem gravada nesta fita começa a perder sua qualidade, ficando nítidas faltas de contrastes, esmaecimento de cores e outros problemas que os leitores que possuem fitas velhas conhecem bem.

COMO PROLONGAR A VIDA DE UMA FITA

As fitas não são eternas, mas podem ter uma duração maior se alguns cuidados forem tomados.

* Mantenha as fitas limpas livres de poeira. Quando uma fita é tocada, o atrito com a cabeça de leitura aumenta se ela estiver suja, e isso contribui para apagar mais informações do que no uso normal.

* Armazene as fitas em lugares secos e não muito quentes. O calor aumenta a agitação térmica das partículas da fita, elevando assim a taxa de perda das informações gravadas.

* Para os casos em que as fitas são usadas com muita frequência, faça uma cópia de um original e use esta

cópia até que ela perca a qualidade. Mantendo a fita original com pouco uso ela terá uma duração maior, servindo apenas de matriz para as cópias mais usadas.

* As cabeças do gravador devem ser mantidas sempre limpas. Cabeças sujas se tornam abrasivas, apagando as informações das fitas.

* As fitas devem ser submetidas a "exercícios" periódicos, se ficarem muito tempo fora de uso. Coloque-as no gravador e rode-as até o fim no "fast forward", e depois reenrole-as.

* Nunca deixe as fitas perto de aparelhos que gerem campos magnéticos fortes como, por exemplo, os televisores. Colocando sua "caixinha de fitas" sobre o televisor você estará reduzindo em muito a vida útil delas, pois o campo magnético do cinescópio estará apagando constantemente as informações gravadas.

O MEIO DO FUTURO

As gravações de imagens em CDs estão chegando e os DVDs começam a se tornar disponíveis.

Diferentemente de uma fita de vídeo, que tem uma durabilidade relativamente curta, um CD, segundo se calcula, poderá reter as informações sem perdas apreciáveis de qualidade por mais de 200 anos. Uma avaliação feita pelas indústrias diz que um DVD



de 200 anos roda tão bem quanto um de dois dias de idade!

O que acontece é que a gravação das informações num DVD é feita por meios físicos, ou seja, altera-se a forma do material, o que não pode ser modificado pela ação de campos magnéticos. Como a leitura da informação é feita por meios ópticos, não existe atrito sobre estas informações, o que poderia apagá-las com o tempo.

Uma vez que a superfície onde estejam gravadas estas informações não seja submetida a deformações ou choques que as afetem diretamente, não há perda de informações.

Observamos ainda que a qualidade das gravações feitas na forma digital será muito melhor que a obtida com fitas comuns.

TRANSFERINDO OS ARQUIVOS PARA OS DVDs

Os leitores que possuem fitas antigas (muitas das quais já devem estar com a qualidade comprometida) e não desejam perder os preciosos momentos que elas registram, devem pensar em fazer sua transferência para DVDs.

Os equipamentos de gravação de DVDs já estão aparecendo no nosso mercado e devem ser o meio mais usado de registro de imagens do futuro. Da mesma forma que as fitas cassete de áudio praticamente desapareceram em favor dos CDs, o mesmo deverá ocorrer com os DVDs substituindo as fitas de videocassete.

Observamos, entretanto, que transferindo as imagens registradas em fita para os DVDs, a sua qualidade não vai ser recuperada. Garante-se apenas que sua deterioração não terá prosseguimento.

É claro que, tratando-se de imagens digitais existem programas de editoração de imagens que poderão até fazer uma recuperação parcial dessa imagem, mas isso ainda não está disponível facilmente.

Se o leitor trabalha com gravações, tem suas próprias fitas ou tem clientes que fazem uso deste meio, deverá alertá-los para este fato, preparando-os para transferir seus arquivos de fita para um meio que, pelo menos até que novo tipo de mídia seja criado, não irá preocupá-los pelos próximos 200 anos... ■

INFORMAÇÕES ÚTEIS

BARRAMENTO EISA

Fila F	Fila B	Pino	Fila E	Fila A
GND	GND	1	CMD	IOCHK
+5V	RESET	2	START	SD<7>
+5V	+5V	3	EXRDY	SD<6>
(*)	IRQ<9>	4	EX32	SD<5>
(*)	-5V	5	GND	SD<4>
KEY	DRQ<2>	6	KEY	SD<3>
(*)	-12V	7	EX16	SD<2>
(*)	SRDY	8	SLBURST	SD<1>
+12V	+12V	9	MSBURST	SD<0>
M-IO	GND	10	W-R	IOCHDRY
LOCK	SMEMW	11	GND	AENx
Reservado	SMEMR	12	Reservado	SA<19>
GND	IOW	13	Reservado	SA<18>
Reservado	IOR	14	Reservado	SA<17>
BE<3>	DACK<3>	15	GND	SA<16>
KEY	DRQ<3>	16	KEY	SA<15>
BE<2>	DACK<1>	17	BE<1>	SA<14>
BE<0>	DRQ<1>	18	LA<31>	SA<13>
GND	REFRESH	19	GND	SA<12>
+5V	BCLK	20	LA<30>	SA<11>
LA<29>	IRQ<7>	21	LA<28>	SA<10>
GND	IRQ<6>	22	LA<27>	SA<9>
LA<26>	IRQ<5>	23	LA<25>	SA<8>
LA<24>	IRQ<4>	24	GND	SA<7>
KEY	IRQ<3>	25	KEY	SA<6>
LA<16>	DACK<2>	26	LA<15>	SA<5>
LA<14>	TC	27	LA<13>	SA<4>
+5V	BALE	28	LA<12>	SA<3>
+5V	+5V	29	LA<11>	SA<2>
GND	OSC	30	GND	SA<1>
LA<10>	GND	31	LA<9>	SA<0>
Fila H	Fila D	Pino	Fila G	Fila C
LA<8>	MEMCS16	1	LA<7>	SBHE
LA<6>	IOCS16	2	GND	LA<23>
LA<5>	IRQ<10>	3	LA<4>	LA<22>
+5V	IRQ<11>	4	LA<3>	LA<21>
LA<2>	IRQ<12>	5	GND	LA<20>
KEY	IRQ<15>	6	KEY	LA<19>
DATA<16>	IRQ<14>	7	DATA<17>	LA<18>
DATA<18>	DACK<0>	8	DATA<19>	LA<17>
GND	DRQ<0>	9	DATA<20>	MEMR
DATA<21>	DACK<5>	10	DATA<22>	MEMW
DATA<23>	DRQ<5>	11	GND	SD<8>
DATA<24>	DACK<6>	12	DATA<25>	SD<9>
GND	DRQ<6>	13	DATA<26>	SD<10>
DATA<27>	DACK<7>	14	DATA<28>	SD<11>
KEY	DRQ<7>	15	KEY	SD<12>
DATA<29>	+5V	16	GND	SD<13>
+5V	MASTER16	17	DATA<30>	SD<14>
+5V	GND	18	DATA<31>	SD<15>
MAKx	-	19	MREQx	-

(*) O uso depende do fabricante específico. Estes pinos não devem ser usados em placas de expansão.

ACHADOS NA INTERNET



A busca de informações sobre componentes na Internet é uma dos recursos mais úteis com que podem contar os profissionais da Eletrônica e mesmo os estudantes.

Data-Sheets (Folhas de Dados de componentes) ou *Application Notes* (Notas de Aplicação, com exemplos de como os componentes são usados) tanto podem ser acessadas no formato html como PDF.

No caso específico dos documentos em PDF o usuário precisa ter o programa *Adobe Acrobat* para fazer sua leitura. Este programa pode ser obtido gratuitamente através de *download* nos próprios *sites* das empresas que disponibilizam seus documentos neste formato. A vantagem do formato PDF é que se tem uma cópia fiel da

documentação impressa do fabricante, a qual pode ser reproduzida por uma impressora.

Os próprios esquemas aparecem em formato que pode ser ampliado a ponto de serem visíveis todos os detalhes (como valores de componentes e pinagens) que em outro formato poderiam se perder por problemas de definição.

A seguir, damos aos leitores mais uma relação de *sites* interessantes que devem ser visitados e anotados, lembrando que a Internet é extremamente dinâmica e que pode perfeitamente ocorrer que, do momento em que acessamos a página até o momento em que a revista é impressa ocorram modificações pelas quais infelizmente não podemos responder.

SONY SEMICONDUCTORS

Este *site* é o da fábrica nos Estados Unidos, que é especializada em optoeletrônicos, tais como sensores, diodos laser, etc.

O endereço é:

<http://www.sel.sony.com/semi/search.html>

Esta página dá acesso ao sistema de busca que permite localizar informações sobre componentes. Lembremos, entretanto, que estão disponíveis apenas os componentes que a empresa fabrica nos Estados Unidos. No próprio *site*, porém, podem ser encontrados links para as fábricas no Japão e Europa. Este *site* está em inglês.

DELL

A DELL é um dos principais fabricantes de computadores dos Estados Unidos com uma linha de produtos bastante interessante que o leitor pode conhecer a partir de uma visita ao seu *site* no endereço:

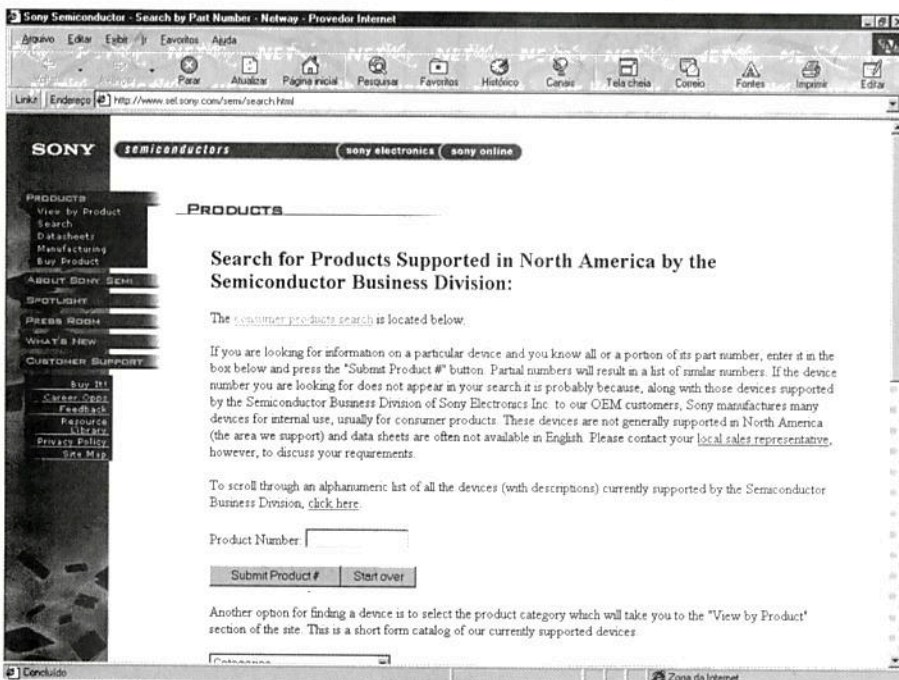
<http://www.dell.com>

Produtos como notebooks, servidores, softwares podem ser visualizados bastando *clique* na palavra correspondente na página de abertura.

Informações sobre o Y2K (Bug do ano 2000) também podem ser acessadas a partir da página de abertura da DELL.

TECNOMOTOR

Os automóveis estão cada vez mais usando eletrônica sofisticada nos seus sistemas de controle do próprio



motor. Injeção eletrônica e ignição eletrônica são os equipamentos que mais evoluem e que exigem dos técnicos especializados um preparo todo especial para sua manutenção.

Muitos leitores têm nos consultado sobre como aprender mais regulagem de motores modernos que fazem uso de ignição e injeção eletrônica, pretendendo montar oficinas ou modernizá-las.

Um *site* que pode ser de muita utilidade para esses leitores é o da Tecnomotor, que é especializada na fabricação das máquinas de teste para regulagem de motores e que também ministra cursos que ensinam a usar os equipamentos.

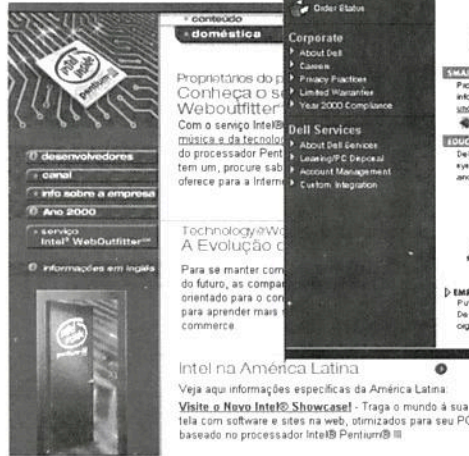
O endereço da Tecnomotor na Internet é:

<http://www.tecnomotor.com.br>

Clicando em "Tecnomotor" e depois em "cursos", o leitor poderá ver os diversos cursos disponíveis, como os de injeção básica e avançada envolvendo os tipos LE-JETRONIC, SPI, MULTITEC 700, EEG-IV. MOTRONIC, MI, etc.

SPEC-RCB

Obter cristais de quartzo para controle de frequência de instrumentos, osciladores, transmissores, etc é um problema que nossos leitores encontram quando trabalham com projetos



que usam tais componentes. A antiga Radio Cristais do Brasil, fabricante de cristais de quartzo, agora faz parte da SPEC-RCB e tem um *site* na Internet situado em:

<http://www.spec-rcb.com.br>

Nele o leitor encontrará todas as informações que precisa sobre componentes eletrônicos para controle e seleção de frequências.

Em especial indicamos os "tradicionais" onde podemos visualizar a linha de cristais de 1,2 a 250 MHz.

INTEL

Informações sobre o novo Pentium III podem ser obtidas no *site* da Intel no Brasil (em português) no endereço:

<http://www.intel.com.br>

Além do link com os Estados Unidos para informações mais completas, utilização e características, o leitor poderá obter algumas dicas importantes sobre os novos recursos do Pentium III que o tornam uma poderosa ferramenta de acesso à Internet.

O polêmico caso da identificação do Pentium III que permite que qualquer *site* por ele acessado faça sua identificação, o que foi considerado uma invasão de privacidade com diversos movimentos contra a inclusão deste recurso, obrigando a Intel a dotar o *chip* de recurso para sua desativação, pode ser melhor entendido com as explicações disponíveis neste *site*.

WEBBOOKS

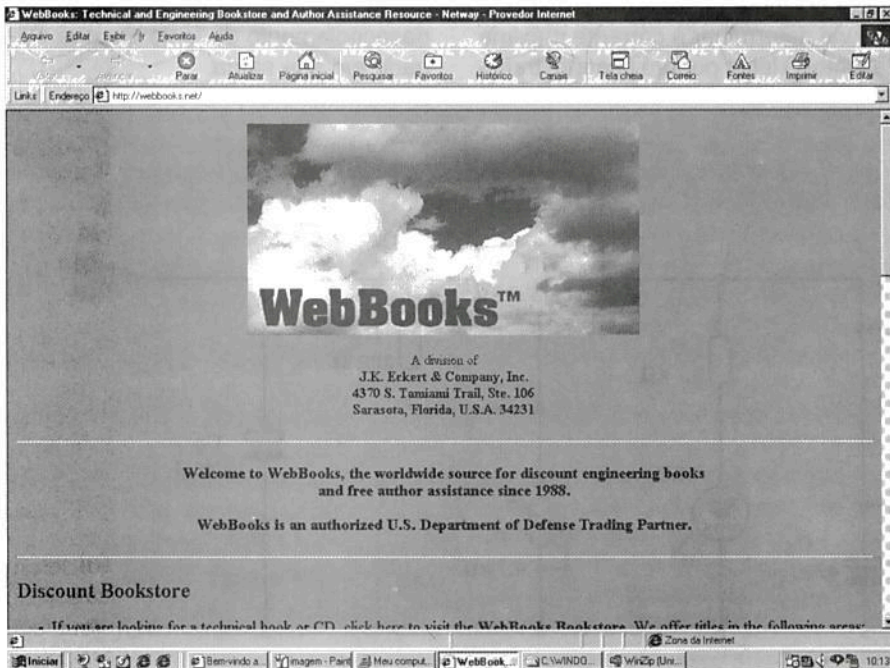
A compra de livros técnicos nos Estados Unidos pode ser feita com cartão de crédito internacional.

Em especial recomendamos o *site* de nosso colaborador Jeff Eckert que escreve a seção USA em Notícias e que é o dono da Webbooks.

A compra de livros pode ser feita acessando-se o *site* em:

<http://webbooks.net>

Clique em "Discount Bookstore - click here" para acessar a relação de temas e livros disponíveis. Um destaque é a disponibilidade de livros sobre o Y2K. Y2K é o *bug* do ano 2000 que preocupa usuários de computadores que podem ter sérios problemas se seus trabalhos estiverem atrelados a datas. Interessante neste *site* é a reprodução em Inglês da seção que Jeff mantém em nossa revista USA em Notícias e o link com nossa publicação. ■



FONTE DE 12 V / 5 A

Newton C. Braga

Não são poucas as pessoas que trocando o velho rádio do carro, com ou sem toca-fitas, por um novo com mais potência, ou contendo um CD-player não sabem mais o que fazer com o antigo, abandonando-o.

Com a fonte descrita neste artigo é possível usar este velho rádio ou toca-fitas do carro em casa, e até mais: muitos aparelhos ainda são do tipo "gaveta", e isso permite que eles sejam ligados também fora do carro, desde que se tenha uma fonte de alimentação apropriada para esta finalidade.

O circuito que descrevemos fornece uma corrente de 5 A, o que significa uma potência rms da ordem de 48 W ou mais de 100 W PMPO. Com isso aparelhos de potência razoável podem ser alimentados pela fonte.

Outros tipos de equipamentos que podem ser alimentados por esta fonte, são os transmissores PX que estejam dentro das especificações legais (sem amplificadores de alta potência), os quais podem ser usados fora do carro.

Muitas pessoas possuem rádios e toca-fitas de carro que gostariam também de poder usar em casa, ligados na tomada de energia. Para esta finalidade descrevemos uma potente fonte de 12 V que também serve para outros fins como, por exemplo, funcionar como carregador de baterias.

Finalmente, ajustando a saída da fonte para uma tensão da ordem de 15 V ou mais, e com um resistor limitador é possível usá-la como um ótimo carregador de baterias de carro ou moto.

O circuito usa componentes comuns e sua montagem é simples.

formador menor, caso o aparelho a ser alimentado também exija menor corrente, mas lembramos que a corrente máxima nunca deve ser superada.

Após a retificação e filtragem pelos diodos e capacitor C_1 , a tensão contínua obtida é aplicada a um circuito integrado regulador de tensão LM338.

Este componente pode controlar correntes até 5 A, mas deve ser montado num bom radiador de calor.

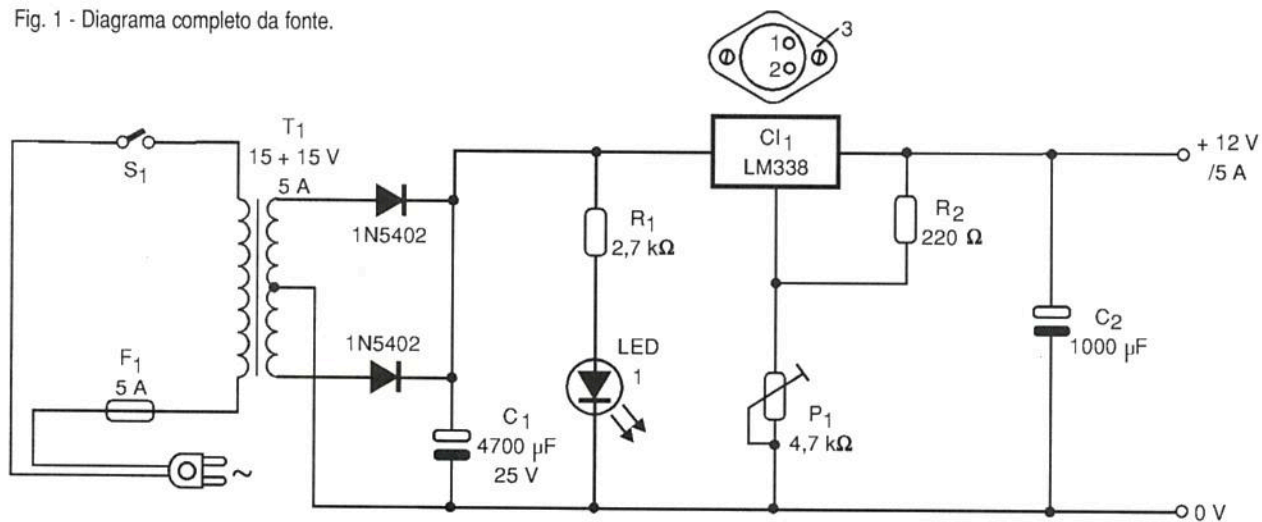
A tensão de saída deste regulador é ajustada em P_1 .

Temos finalmente o capacitor de desacoplamento da fonte C_2 , que é ligado em sua saída.

COMO FUNCIONA

A tensão da rede de energia é reduzida com a ajuda de um transformador. A corrente deste transformador é que vai determinar a corrente máxima da fonte. O leitor poderá usar um trans-

Fig. 1 - Diagrama completo da fonte.



MONTAGEM

Na figura 1 temos o circuito completo da fonte de alimentação para aparelhos automotivos.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

Observe que as trilhas da placa de circuito impresso por onde passam correntes elevadas são mais grossas. Esse detalhe é muito importante na montagem.

O transformador fica fora da placa de circuito impresso e o circuito integrado regulador de tensão deve ser dotado de um bom radiador de calor.

O LED serve para indicar que a fonte está ligada, e o fusível como elemento de proteção caso ocorra algum problema de funcionamento com o circuito. Embora o circuito integrado seja protegido contra curtos, outros tipos de falhas podem ocorrer como, por exemplo, no transformador.

A saída para o aparelho alimentado deve ser estudada pelo próprio montador.

Uma idéia é montar o sistema numa caixa com gaveta de modo que o aparelho possa ser diretamente encaixado. Neste caso, a polaridade dos fios de ligação deve ser observada com cuidado.

Outra possibilidade, é uma ligação definitiva, se o aparelho for usado somente com esta fonte.

Para utilizar o aparelho como carregador de pilhas, ligue em série uma lâmpada de lanterna de carro de 12 V com corrente entre 2 e 5 ampéres.

PROVA E USO

Para provar o aparelho ligue na sua saída um multímetro em escala de tensões contínuas que permita medir até 20 V.

Ligue a fonte de alimentação e ajuste P_1 para obter uma tensão de saída de 13,6 V (essa é a tensão nominal das baterias de carro).

Se a tensão não subir até este valor, você poderá ter problemas com o transformador. Verifique se a tensão em C_1 está acima de 15 V.

Feito o ajuste, basta testar a fonte ligando na sua saída uma lâmpada de lanterna de carro de 12 V. Ela deverá acender com seu brilho máximo.

Comprovado o funcionamento, é só usar a fonte.

Se ao ligar algum aparelho de som na sua saída e abrir totalmente o volume, a tensão na saída cair muito abaixo dos 12 V, é sinal que seu consumo é maior que 5 A. Neste caso, o leitor tem duas opções: usar o aparelho, mas nunca abrir totalmente o volume, pois além da distorção teremos sobrecarga da fonte, ou então pensar num aparelho para ser usado com esta fonte.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - LM338 - circuito integrado regulador de tensão - National ou equivalente.

D_1, D_2 - 1N5402 ou equivalentes - diodos de 5 A ou mais

LED - LED vermelho comum

Resistores:

R_1 - 2,7 k Ω x 1/2 W

R_2 - 220 Ω x 1 W

P_1 - 4,7 k Ω - trimpot

Capacitores:

C_1 - 4 700 μ F/25 V - eletrolítico

C_2 - 1 000 μ F/16 V - eletrolítico

Diversos:

S_1 - Interruptor simples

F_1 - Fusível de 3 a 5 A

T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede de energia e secundário de 15 + 15 V x 3 A - ver texto

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

Para usar como carregador de bateria, ligue em série uma lâmpada de 12 V x 2 a 5 A e ajuste P_1 para que a tensão de saída fique entre 15 e 17 V.

A seguir, desligue a bateria do circuito do carro e ligue o pólo positivo da fonte no positivo da bateria, e o negativo da fonte no polo negativo da bateria. ■

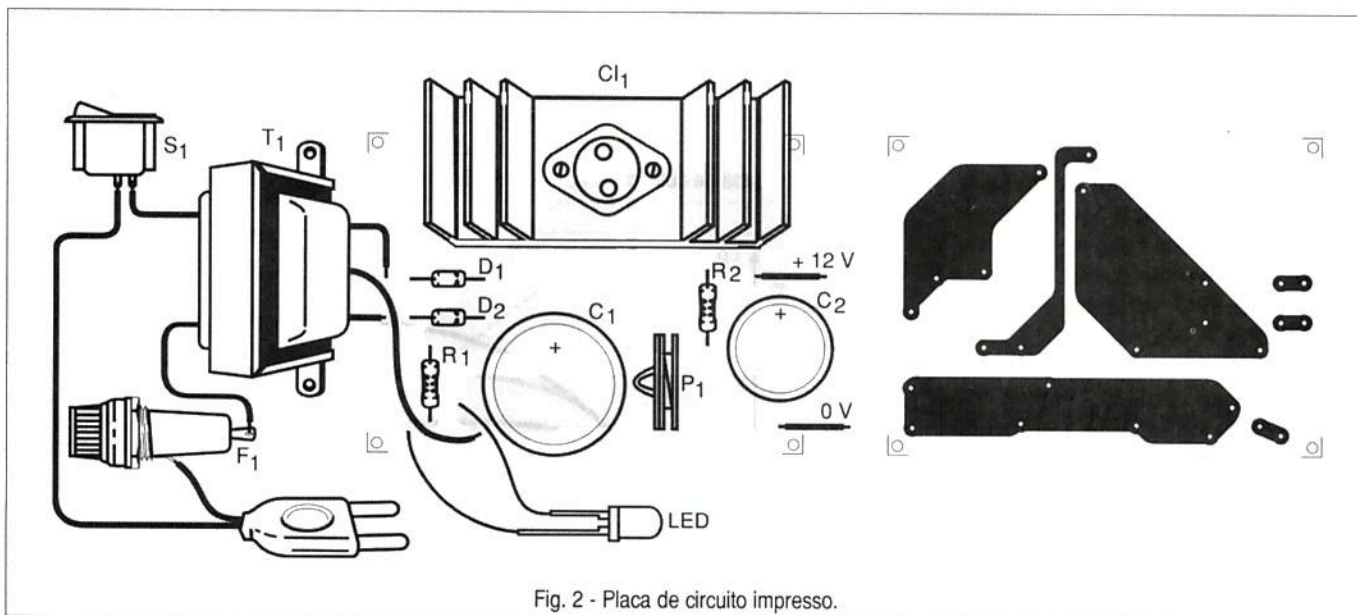


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

FET - TRANSISTOR - VÁLVULA QUAL É O MELHOR PARA UM AMPLIFICADOR?

Newton C. Braga

AS VÁLVULAS

Em tempos passados só existiam válvulas que passaram então a ser usadas na construção de amplificadores de som, inicialmente comuns e depois, com o desenvolvimento de tecnologias construtivas especiais entraram para a categoria denominada *HI-FI* ou *High-Fidelity* (Alta Fidelidade).

Estes amplificadores, com uma configuração típica de saída como a ilustrada na figura 1, empregavam normalmente válvulas triodo e transformadores ultralíneares, que eram componentes bastante pesados.

Nas válvulas, um filamento aquece um cátodo de modo que ele emita elétrons, os quais são atraídos por um anodo polarizado por uma tensão positiva (entre 80 e 800 V, dependendo da potência).

O fluxo de elétrons entre o cátodo e o anodo pode ser controlado por uma tensão (ou sinal) aplicado a uma grade. Na válvula pentodo as outras grades (supressora e blindagem) são usadas como elementos auxiliares.

O resultado deste tipo de funcionamento é que a curva característica da válvula é a ilustrada na figura 2.

Por esta característica, vemos que ela pode funcionar de uma forma bastante linear quando polarizada convenientemente, levando a uma amplificação de sinais de áudio com um mínimo de distorção. Isso ocorre porque a faixa dinâmica de controle do fluxo de elétrons entre o anodo e o cátodo

As características dinâmicas diferentes dos principais componentes usados na construção dos amplificadores, afetam também a qualidade do som que podemos obter. Se bem que todos eles possam resultar em excelentes amplificadores, os usuários mais exigentes podem ter preferências que são justificadas por pequenos detalhes que, às vezes, nem sequer podem ser percebidos pelos nossos ouvidos. Para entender as diferenças entre os modos de funcionamento apresentamos ao leitor este artigo bastante didático.

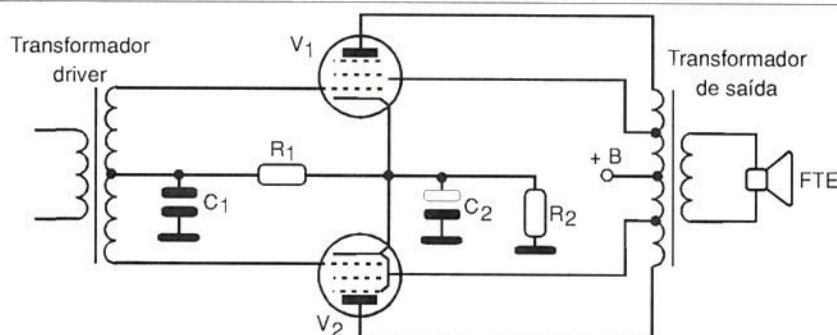


Fig. 1 - Etapa de potência "Push-Pull" (contra-fase) de um amplificador valvulado HI-FI.

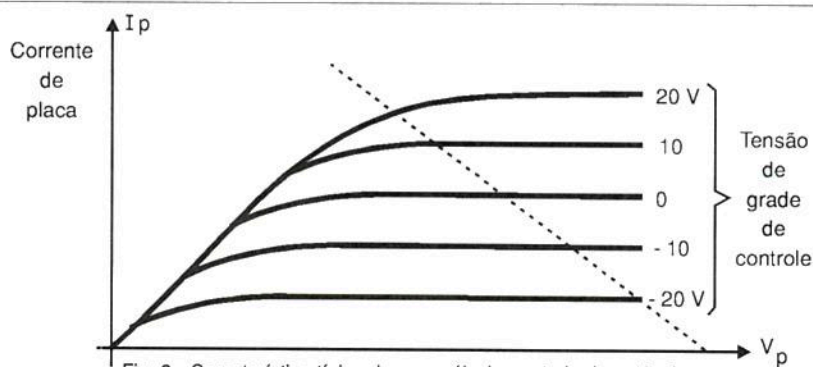


Fig. 2 - Característica típica de uma válvula pentodo de potência.

ocorre entre tensões que variam entre 0 e um máximo.

OS TRANSISTORES BIPOLARES

Os transistores bipolares, BJT, Darlington e outros equivalentes operam de um modo diferente.

Estes componentes apareceram em 1948, mas só se tornaram populares em amplificadores depois de 1955, quando os tipos de maiores potências se tornaram acessíveis.

As configurações iniciais foram muito semelhantes às empregadas nos circuitos com válvulas, conforme podemos ver por uma etapa de saída mostrada na figura 3, mas logo surgiram as configurações sem transformadores (Simetria Complementar e Quasi-Complementar) como as mostradas na figura 4.

O transistor funciona de um modo diferente da válvula. No transistor temos uma corrente que flui entre o coletor e o emissor, controlada por uma corrente de base (na válvula o que temos é uma tensão).

Assim, enquanto o transistor é um típico amplificador de corrente, a válvula é um amplificador de tensão.

Mas, o problema mais grave é que os transistores só começam a conduzir quando uma tensão de pelo menos 0,6 V é aplicada na sua base.

Isso significa que na faixa de 0 a 0,6 V o transistor como amplificador apresenta uma "descontinuidade" em sua linearidade, que afeta a fidelidade de um sinal amplificado, conforme mostra a figura 5.

No entanto, projetos especiais bem feitos podem reduzir este efeito a um mínimo, e os amplificadores transistorizados podem fornecer boas potências com excelente qualidade de som.

OS MOSFETs

Os MOSFETs ou VMOS, TMOS, DMOS, NMOS, PMOS, IGFET são transistores de efeito de campo de potência. Esses componentes foram imaginados antes dos transistores bipolares comuns, mas só puderam ser fabricados depois, sendo hoje bastante populares.

Na figura 6 temos a etapa de saída de um amplificador de áudio que

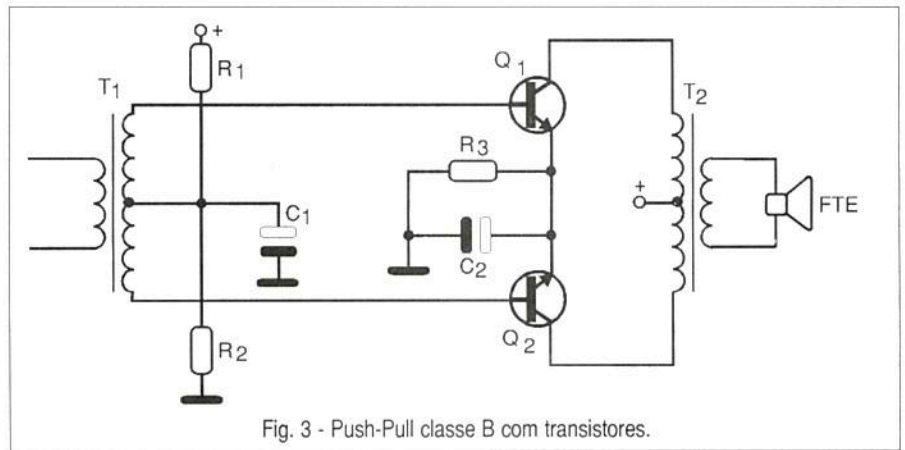


Fig. 3 - Push-Pull classe B com transistores.

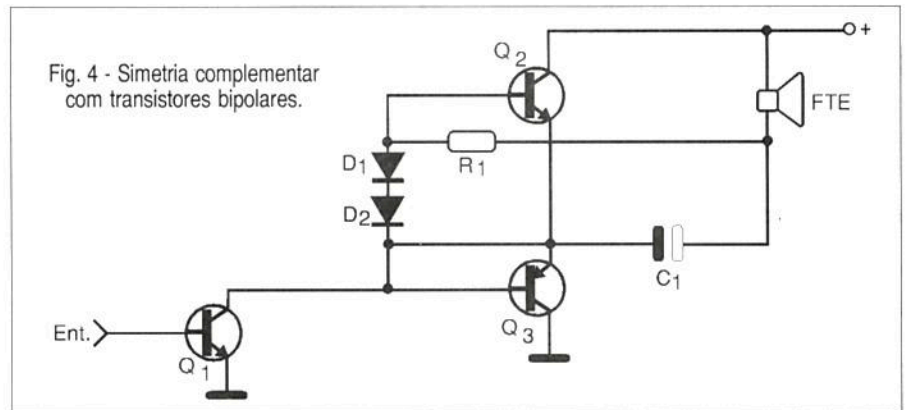


Fig. 4 - Simetria complementar com transistores bipolares.

utiliza este tipo de transistor. No FET de potência, a corrente entre o dreno e a fonte é controlada pela tensão aplicada à comporta. Como as válvulas pentodo, este componente não apresenta a descontinuidade que caracteriza o transistor bipolar, e por isso é considerado um componente melhor para a amplificação de som.

De fato, muitos amplificadores que usam FETs de potência têm taxas de distorção muito menores dos que os equivalentes que usam transistores bipolares.

AS DIFERENÇAS FINAIS

Mas, afinal qual dos componentes anteriormente indicados é melhor para um amplificador?

Fazendo uma comparação, podemos dar os pontos positivos e os negativos de cada um e o julgamento final fica por conta do leitor, pois ele também depende das necessidades de cada, um e elas podem ser diferentes.

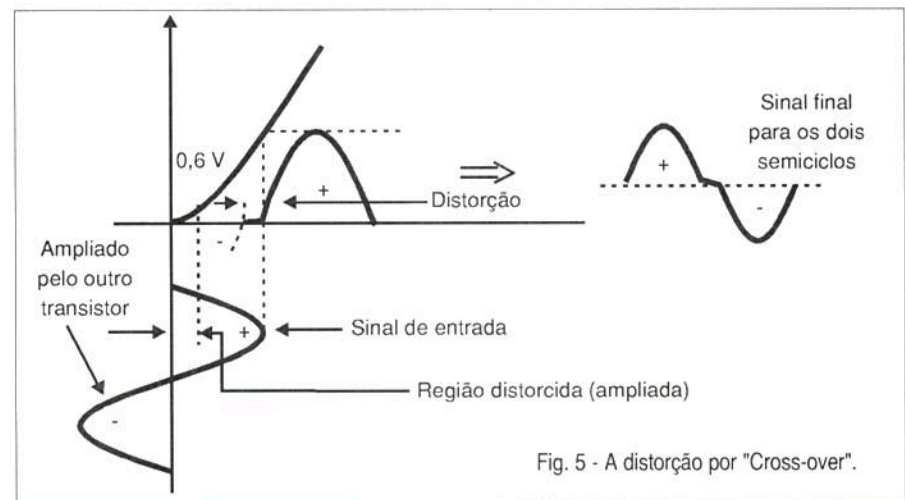


Fig. 5 - A distorção por "Cross-over".

VÁLVULAS

a) Vantagens:

- * Menor distorção

b) Desvantagens:

- * Necessidade de operar com altas tensões
- * Necessidade de usar transformadores pesados
- * As válvulas próprias para estes equipamentos são muito caras
- * A válvula trabalha quente e uma boa parte da energia consumida pelo equipamento é para aquecê-la. Uma parte menor apenas é convertida em som.
- * As válvulas são sensíveis a vibrações.

TRANSISTORES BIPOLARES

a) Vantagens

- * São baratos
- * Podem fornecer potência elevada a baixo custo
- * Não precisam ser aquecidos - o rendimento do circuito é bom, convertendo uma boa parte da energia consumida em som.
- * Não necessitam de transformadores em seus circuitos

b) Desvantagens:

- * Distorção pelo efeito do *Cross-over*
- * Fragilidade: quando operam com alta tensão e alta corrente os transistores, devido ao que se chama segunda ruptura (*second breakdown*), podem queimar com facilidade.
- * Deriva térmica - qualquer desequilíbrio no circuito causa aquecimento excessivo e queima.

MOSFETs DE POTÊNCIA

a) Vantagens:

- * Possuem características semelhantes às válvulas com baixa distorção
- * Têm alto rendimento convertendo a maior parte da energia consumida em som.
- * Não precisam ser aquecidos
- * Não necessitam de transformadores pesados em seus circuitos.
- * Custo relativamente baixo.
- * Podem operar com potências muito altas.

b) Desvantagens:

- * Elevada capacitância de entrada que limita sua resposta de frequência.

CONCLUSÃO

Os transistores podem ser usados em amplificadores de diversas formas ou "classes".

Estas classes podem resultar em sons e rendimentos diferentes que os ouvidos mais sensíveis podem perceber.

A diferença entre os diversos tipos de amplificadores é ainda algo que causa muitas discussões entre os entendidos havendo aqueles que, quando encontram um amplificador ruim, chegam a dizer que ele produz "som de transistor". No entanto, amplificadores que usam novas configurações como as de classe D ou mesmo PWM, podem resultar em sons tão bons quanto os melhores equipamentos a válvulas, o que significa que a competição é grande.

Ainda mais, se levarmos em conta que os adeptos da válvula não abandonaram este componente, que já não é mais encontrado em aparelhos modernos como rádios, computadores, televisores (exceto pelo TRC) e outros.

Estes mesmos adeptos estão desenvolvendo mesmo nos dias de hoje novas tecnologias de válvulas que aparecem em amplificadores de altíssima qualidade (e altíssimo custo!) que podem ser vistos anunciados em revistas especializadas.

Numa destas revistas, há poucas semanas, constatamos a existência de um amplificador de uns poucos 40 W (20 por canal) usando válvulas com eletrodos (grades, anodo e catodo) revestidos de ouro a um preço superando as 1 200 libras! Levando em conta que a libra tem uma cotação maior que a do dolar, hoje e que esse preço é lá, o leitor pode fazer uma idéia...

Enfim, se o leitor desejar mesmo ter algo diferente, pensar como um conhecedor de som, deverá ficar atento às diferenças e não comprar um equipamento somente pelos "Watts" que ele pode dar de saída. Alta fidelidade e qualidade de som é muito mais que isso... ■

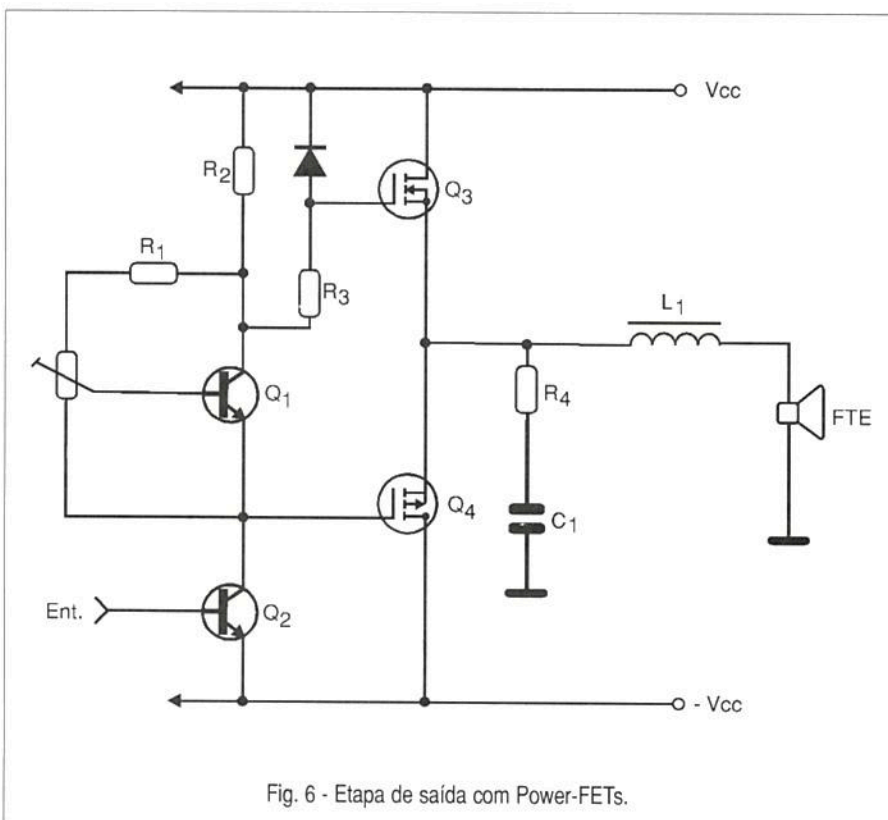


Fig. 6 - Etapa de saída com Power-FETs.

Programação Delphi para Eletrônica

Eduardo D. D. Vilela
eddv@mailbr.com.br

No artigo anterior pudemos ter uma visão básica do ambiente de desenvolvimento Delphi, entretanto, como você verá, apenas arranhamos a superfície. No presente artigo nos aprofundaremos um pouco mais no conhe-

cimento desta ferramenta e na utilização dela envolvendo a Eletrônica, em um projeto prático onde utilizaremos a porta paralela do PC para a interface com o meio externo. Vale lembrar que este mini-curso é destinado a todos os

que utilizam a eletrônica, desde profissionais que trabalham com ela em seu dia-a-dia, que têm uma oportunidade de adquirir conhecimentos numa área nova e bastante promissora, que é o uso de ferramentas programáveis em conjunto com a eletrônica; até empresas que precisam controlar/acompanhar processos de forma mais produtiva e dinâmica, onde é necessário possuir domínio do que se faz e **como** se faz, atuando eficazmente através do que é oferecido pelas informações do sistema.

Mais do que nunca, o uso eficiente da informação visando qualidade e produtividade, significa muitas vezes até mesmo a sobrevivência ou não no mercado.

Componentes

No projeto prático que vimos na primeira parte do curso foram utilizados quatro componentes, um form e os outros três da aba 'standard', que é uma das 12 abas que acompanham o Delphi.

A aba 'standard' é uma das mais utilizadas em aplicações *for Windows* em geral, entretanto, como eventualmente faremos uso de componentes de outra abas, vejamos uma breve descrição de cada uma delas, conforme mostra a figura 1.

Aba	Descrição dos Componentes
Standard	<i>Componentes padrão em uma interface Windows, tais como edit, botão e label.</i>
Additional	<i>Grupo adicional aos componentes padrão, tais como SpeedButton e Notebook.</i>
Win32	<i>Novos da interface de 32 bits do Win95, como abas, barra de status, progress bar.</i>
System	<i>Componentes que pertencem à tecnologia do sistema Windows. Exemplo: timer.</i>
Internet	<i>Específicos para desenv. em Delphi de aplicações para Internet: sockets e HTML</i>
Data Access	<i>Especializados para acesso a Banco de Dados, tais como Table, Query.</i>
Data Controls	<i>Especializados de BD utilizados para exibir dados, tais como Grid, Navigator.</i>
QReport	<i>Destinados à criação de relatórios e impressões em geral.</i>
Dialogs	<i>Janelas de diálogos comuns do Win95, que possuem uma aparência consistente para executar operações de arquivo, tais como abertura, gravação e impressão.</i>
Win31	<i>Componentes característicos do Win31, ainda utilizados no Win95</i>
ActiveX	<i>Controles da tecnologia ActiveX fornecidos com o Delphi ou de outros fabricantes.</i>
Samples	<i>Componentes diversos, tais como ColorGrid, Calendar e SpinButton.</i>



Fig. 1 - A paleta de componentes

Convém salientar que, juntamente com o Delphi, são fornecidos vários exemplos - projetos *DEMOS* englobando praticamente todos os tipos de componentes - que representam por si só uma vasta gama de informações destinadas àqueles que pretendem se aprofundar mais no uso desta ferramenta.

A programação modularizada

Um fator realmente impulsionador na criação de programas com o Delphi é o amplo uso da tecnologia de componentes. Cada componente do Delphi é criado 'apenas' utilizando o Object Pascal (em algumas partes, utiliza também uma pequena porção de assembly), servindo-se de *hierarquias*, onde existem componentes mais genéricos (componentes *pais*) que formam as bases da VCL (*Visual Component Library* - Biblioteca de Componentes Visuais do Delphi) e componentes *filhos*, que herdam características de seu pais, adicionadas novas propriedades e novos eventos.

Entretanto, você não precisa saber como foi escrito o código que define o comportamento de um botão: não é necessário saber porque e nem como ocorre todo o tratamento dado pelo Windows a cada componente para poder utilizá-lo. E melhor, se desejar utilizar o botão, não precisará escrever nenhum código para criá-lo ou desenhá-lo no seu vídeo; bastará arrastá-lo da paleta e excluí-lo: já estará tudo feito. É só codificar (programar) o comportamento dele frente aos eventos. Isso sim, é tarefa do programador.

Desta forma, um programador (algo que se você ainda não o é, será!) poderá criar inúmeros programas sem a necessidade de dar maiores aprofundamentos no conhecimento da linguagem Object Pascal e do próprio Windows.

Isto só é necessário caso você deseje criar um novo componente para adicionar ao conjunto de componentes do Delphi como, por exemplo, um componente para acessar a porta pa-

ralela do PC. (Nota: dentre os componentes que acompanham o Delphi não há nenhum com esta finalidade).

Você pode construir um novo componente, mas não é necessário. A modularidade proporcionada pela linguagem Object Pascal torna transparente a você e ao Delphi o uso de componentes desenvolvidos por outros programadores para realizar o seu projeto.

E é isso o que faremos: utilizaremos um componente *terceirizado* para o acesso à porta de conexão da impressora.

Utilizando componentes terceirizados

No projeto prático deste capítulo faremos a primeira conexão PC/mundo exterior: iremos acessar LEDs e chaves através da porta paralela. Como foi mencionado, o Delphi não possui em seu conjunto de componentes nenhum que possibilite acessar a porta paralela (a saída da impressora). Será necessário utilizarmos um componente à parte, o IOport, que deverá ser instalado no ambiente do Delphi.

Este componente está *disponível gratuitamente para download no site da Editora SABER*. O mesmo ocorre com o código fonte e o arquivo executável do projeto que será visto mais adiante.

Em suma, um componente é um conjunto de arquivos contendo defini-

ções, códigos e recursos de forma a instruir o Windows a manipular convenientemente eventos e propriedades agrupadas em torno de uma estrutura concisa.

A instalação de componentes desenvolvidos por outros programadores é um processo bastante simples, e consiste em copiar os arquivos que definem componentes para um subdiretório que deve ser criado dentro do diretório onde foi instalado o Delphi.

Procedimento: Por motivos de organização, criar um subdiretório dentro daquele onde está instalado o Delphi. Vou designar este novo diretório de 'MinhaLIB'. Copia-se então os arquivos do componente para este diretório e, instrui-se o Delphi a adicionar o novo componente à sua paleta, disponibilizando-o para você usar.

Componentes podem ser fornecidos *avulsos* (mais comum) ou em *pacotes*. A diferença deve ser levada em conta no momento da instalação (*Install Component/Install Package*).

Para instruir o Delphi a adicionar o novo componente avulso (que é o caso do IOport) à paleta, proceda da seguinte forma:

- Preste atenção ao formato dos nomes de arquivos do novo componente;
- Feche o form e o Code Editor aberto;
- Acesse o menu Component > Install Component...
- Abre-se uma caixa de diálogo chamada 'Install Component'. Você deve indicar qual é o arquivo de código fonte do componente (o *.pas*) caso ele esteja disponível; senão, utilize o arquivo compilado do componente (o *.dcu*). Para indicar o arquivo, dê um

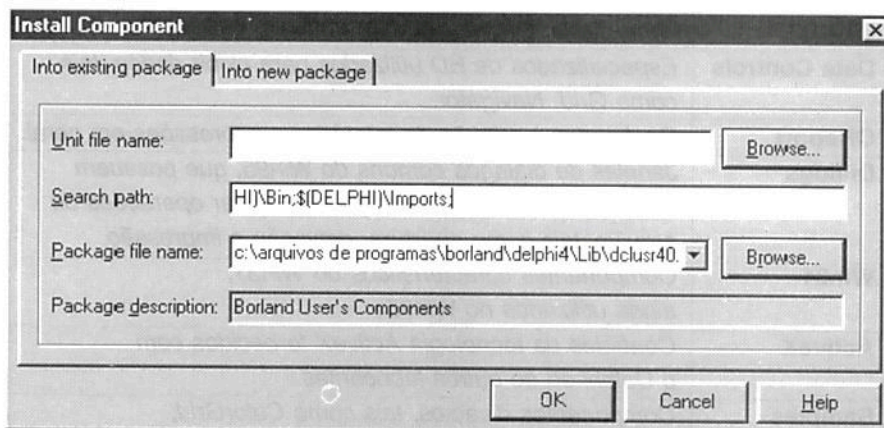


Fig. 2 - A janela 'Install Component'

click no botão Browse ao lado e percorra, através da caixa de diálogo padrão de abertura de arquivo, todo o caminho até localizar o arquivo - que se você fez como mencionado anteriormente, vai estar dentro do diretório de instalação do Delphi/MinhaLIB. Localizando-o, selecione-o e mande abri-lo, e você estará de volta à tela mostrada na figura 2. Dê um click em [OK] e responda afirmativamente (Yes/OK) às próximas perguntas.

Feche a janela 'Package' que se abre, respondendo sempre afirmativamente (Yes/OK).

Neste ponto o componente já estará instalado na paleta de componentes, na aba 'e-comp' e pronto pra ser utilizado. É só abrir um novo projeto e utilizá-lo. Para tanto, o faremos através de um projeto prático usando a porta paralela, tornando-se necessário um conhecimento básico sobre a mesma (vide artigo nesta mesma edição).

A montagem prática

Passaremos agora à implementação de um projeto prático de modo a fixarmos os novos conceitos, utilizando Delphi para acessarmos a porta paralela através do componente para acesso ao I/O do PC, o IOport, que a esta altura já deve estar instalado em seu ambiente Delphi. Se você ainda não instalou o componente, faça-o agora.

Os Componentes Label, SpeedButton e BitBtn

Como estes componentes são muito utilizados, vejamos algumas características deles. A função do label é geralmente de identificação: ele geralmente é usado para informar do que se trata um determinado campo. Veja o label com a caption 'Endereço Base' no projeto mais adiante. Sua função é apenas identificar, e para tanto a propriedade mais destacada é o Caption, que são os caracteres que aparecem na tela. Geralmente um label é definido em tempo de desenvolvimento e não é alvo de nenhuma alteração nas suas propriedades em run-time.

O SpeedButton e o BitBtn são dois tipos de botões, com algumas diferen-

ças, mas quase sempre intercambiáveis. As propriedades preponderantes são o Caption e o Glyph, (alterar para) aquelas imagens que às vezes são mostradas nos botões. Para mostrar alguma imagem, você pode indicar através do Object Inspector o arquivo no formato BMP ou ainda, no caso do BitBtn, selecionar alguma imagem padrão, embutida na propriedade Kind. Observe a figura 3.

O Componente RadioGroup

Utilizaremos um componente bastante comum no Windows: os botões de seleção em grupo, denominados pelo Delphi de *RadioGroup*. O RadioGroup funciona da seguinte forma: ele exibe uma lista de itens com o *check*, onde cada um deles possui um índice, sendo que apenas um dos itens pode ser selecionado por vez, útil portanto, para indicar seleções exclusivas. Na figura 4, exemplificamos.

Para verificar como funciona o componente, inicie um novo projeto e coloque um RadioGroup no form.

O rótulo do componente é definido na propriedade Caption, e para definir os itens acesse através do Object Inspector a propriedade 'Items' dando um duplo clique sobre o conteúdo, fazendo aparecer o 'String list editor'. É neste editor que define os itens do componente. É só digitar um item por linha (é como um editor qualquer: teclar Enter para nova linha), e clicar OK quando terminar de digitar todos os itens.

O Delphi relaciona cada item com um índice (onde o primeiro item corresponde ao índice 0), e isto fica disponível através da propriedade 'ItemIndex' do componente.

Note que a propriedade ItemIndex neste momento é -1. Isto significa que nenhum elemento está selecionado. Altere-a para 0 (zero) e você verá que agora o primeiro elemento do RadioGroup está selecionado. Altere

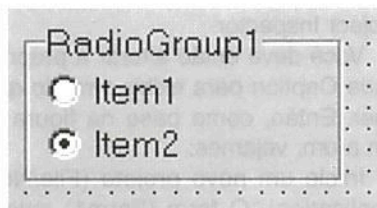


Fig. 4 - O componente RadioGroup.

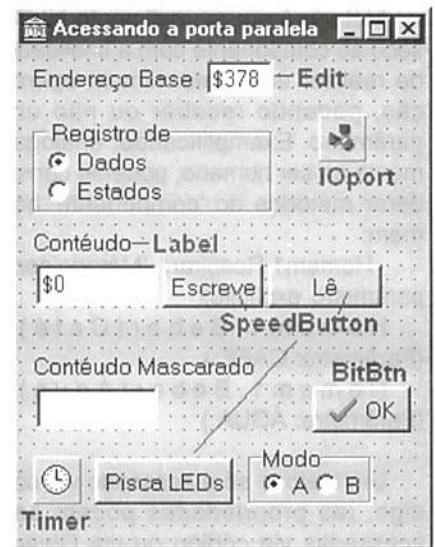


Fig. 3 - Os componentes utilizados

para 1 e o segundo elemento será selecionado. Isto basta para vermos o funcionamento do RadioGroup: iremos utilizar o RadioGroup para indicar qual registro da porta paralela será lido/escrito.

E será simples, pois basta utilizarmos a informação de qual índice do RadioGroup que está selecionado, e assim fazer leitura/escrita no endereço conveniente.

O Componente Timer

Outro componente muito útil é o Timer: ele, quando habilitado (propriedade *enabled = True*), gera eventos em si mesmo, obedecendo a intervalos de tempo predeterminados (propriedade *interval* - dada em milissegundos).

Assim, você pode, por exemplo, soar um bip uma vez por segundo ou a cada 10 segundos, simplesmente programando uma linha no manipulador de eventos do timer. O caso mais comum é quando há a necessidade de se ter a execução de uma tarefa a intervalos determinados de tempo, por exemplo: a aquisição e plotagem dos dados de um sensor remoto a cada 500ms para a construção de uma curva em função do tempo.

Método

Já vimos a definição de propriedade e de evento, mas, e quanto a 'método'?

Método é um procedimento intrínseco ao componente com a finalidade de realizar uma determinada operação, podendo receber ou não um parâmetro. Exemplificando: analogamente ao ser humano, pode-se considerar métodos do 'componente' homem:

```

Homem1.Respirar; {Método sem parâmetro explícito}
Homem1.Berber(Café);
{Parâmetro: CAFÉ}
Homem1.Berber(Água);
{Parâmetro: ÁGUA}

```

Um método só é acessado via código, (as propriedades podem ser acessadas via código ou via Object Inspector), e deve ser da seguinte forma, se houver parâmetros:

```

Componente.Método(Parâmetro1,
Parâmetro2,...,ParâmetroN)

```

Como funciona o componente IOport

Para fazer o acesso à porta paralela, o componente possui as seguintes propriedades:

PortAddress - Define o endereço a ser acessado;

PortData - Define o dado do acesso: se você for escrever no endereço especificado por PortAddress, este dado é que será escrito lá. Se for ler do endereço especificado, após a leitura, esta propriedade conterá o dado lido.

E para ler ou escrever, o componente dispõe de alguns métodos, e usaremos os seguintes:

Write - Escreve o conteúdo da propriedade PortData no endereço dado pela propriedade PortAddress;

Read - Lê o conteúdo do endereço dado pela propriedade PortAddress e coloca o mesmo na propriedade PortData;

InvBit(n) - Lê o conteúdo do endereço indicado por PortAddress, inverte o bitN, e escreve no mesmo endereço. Execute o programa e analise a rotina do Efeito1.

Finalidade

O programa consiste em possibilitar o manuseio da porta paralela atra-

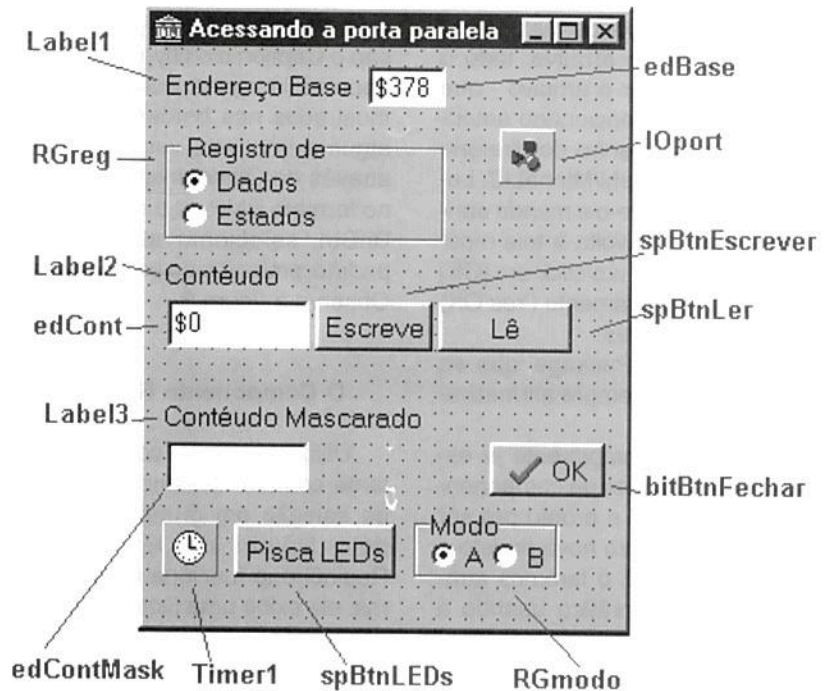


Fig. 5 - A definição visual do projeto - os componentes e seus nomes

vés de comandos diretos e também o acesso programado.

Isto será feito através das propriedades e métodos do componente IOport instalado. Como vimos no artigo anterior, tendo a idéia em mente, o primeiro passo é definir a interface visual. De acordo com a figura 5, serão necessários vários componentes:

3 Labels, 3 Edits, 4 Botões (SpeedButtons e BitBtn), 2 RadioGroups, 1 Timer e 1 IOport.

(Estão nas abas *Standard*, *Additional*, *System* e *e-comp*)

Arrastando e ajustando as propriedades

Quando se arrasta um label da paleta para o form, o seu caption (rótulo) será por default, igual ao nome do componente. Assim, ao colocar o primeiro label no form, ele terá o nome padrão de 'Label1' e o seu Caption também será 'Label1' - confira isto no Object Inspector.

Você deve então alterar a propriedade Caption para exibir o rótulo que quer. Então, como base na figura 5, um a um, vejamos:

Inicie um novo projeto (File/New Application). O form (Form1) estará vazio, então ponha um label no form

(arraste-o da paleta de componentes - o Delphi automaticamente o nomeará 'Label1'), altere seu caption para 'Endereço Base' (faça-o através do Object Inspector - aba Properties); coloque um edit e altere a sua propriedade Text para '\$378' e altere também o seu nome (propriedade 'name') para 'edBase' - atenção: este edit será utilizado para armazenar o endereço base da porta paralela, portanto, certifique-se que é realmente este o endereço ou se é \$278 (vide artigo sobre a porta paralela).

Adicione os demais labels e edits como na figura 5, alterando seus nomes conforme mostrado na figura.

Ao incluir o edit 'edContMask', altere (via Object Inspector) a sua propriedade Enabled para False, pois como ele será apenas para mostrar o conteúdo mascarado do dado lido da porta paralela, não deverá aceitar que o usuário atue diretamente sobre ele - para tanto, basta desabilitá-lo através da propriedade Enabled.

Adicione também os dois RadioGroups, definindo seu rótulos (propriedade *Caption*) e itens (propriedade *Items*) como mostrado na fig. 5, e altere de -1 para 0 a propriedade *ItemIndex* de ambos, fazendo com que o primeiro item de cada fique selecionado.

Apenas para facilitar na identificação quando escrevermos o código, altere os nomes dos RadioGroups para 'RGreg' e 'RGmodo', respectivamente, conforme os Captions que você já alterou. Adicione também um componente Timer, e altere as propriedades Enabled para *False* (isto significa que ele estará inicialmente desabilitado) e *Interval* para 100: significa que quando ele for habilitado (Enabled := True;) via algum evento, ele executará a sua rotina de evento (onTimer) a cada 100 milissegundos. Ponha os demais botões (SpeedButtons e BitBtn), Edits e Labels, alterando as propriedades deles conforme mostrado na figura 5. Lembre-se: No caso dos botões e dos labels, o texto que aparece no componente é o conteúdo da propriedade 'Caption', enquanto que no caso do componente Edit, é o conteúdo da propriedade 'Text' - veja no Object Inspector.

Para o caso do botão com caption 'Escreve', renomeie-o para 'spBtnEscrever'; o com caption 'Lê' para 'spBtnLer', o com caption 'Pisca LEDs' para 'spBtnLEDs'.

Por fim, para o botão com rótulo 'OK' - trata-se de um BitBtn: este é um outro tipo de botão, bastante semelhante ao SpeedButton, com propriedades mais específicas. Adicione um ao form, acesse sua propriedade *Kind*, alterando para bkOK - ele define automaticamente a imagem bitmap padrão para botão 'OK' na propriedade *Glyph* do botão, e a exibe. Altere à vontade a propriedade *Kind* para notar as configurações padrão. Se desejar alterar a imagem, faça através da propriedade *Glyph*. Esta propriedade permite exibir mais de uma imagem, dependendo do estado do botão: habilitado ou desabilitado - altere a propriedade *NumGlyph* de 2 para 1 e veja o que acontece! Altere seu nome para 'bitBtnFechar'.

Tendo criado a interface, o próximo passo é codificar convenientemente os eventos necessários. Para codificar os eventos, selecione o componente e, através do Object Inspector, na aba Events, dê um duplo clique sobre o evento desejado. Ao fazer isto o Delphi criará o esqueleto do manipulador do evento, então é só codificar o evento. Veja o código de cada manipulador na listagem a seguir.

Procure no código os eventos utili-

Nota - É de uso comum os programadores nomearem os componentes da seguinte forma: uma palavra significativa prefixada de uma parte do nome padrão do componente. Veja por exemplo, o nome dado acima, 'edBase', 'ed' por se tratar de um componente Edit, e 'Base', pois este edit servirá para conter o endereço base da porta paralela. Dessa forma, fica fácil relacionar o componente com a sua função no programa. Assim, a mudança do nome dos componente é apenas para facilitar a compreensão por parte do programador, que ao ler/reler o código fonte contendo nomes sugestivos, terá maior facilidade na compreensão do algoritmo. Outro fato a considerar é que normalmente não se altera o nome de componentes tipo 'Label', pois raramente eles são acessados em tempo de execução. Portanto, não é sequer mencionado no código fonte. Observe isto no programa que faremos no projeto prático.

zados, com as finalidades descritas.

Você não precisa se preocupar com a parte de código gerado automaticamente, basta copiar os códigos para as procedures que farão o tratamento dos eventos. Inclusive não é necessário copiar os comentários, pois eles são apenas para facilitar a sua compreensão. Os textos entre '{ }' e após '/' são comentários feitos no Code Editor com a finalidade de tornar mais legível o código.

O Circuito

O circuito apresentado na figura 6 destina-se à visualização da manipulação da porta paralela: um conjunto de 8 LEDs conectados aos pinos referentes aos 8 bits do registro de dados, fornecendo a confirmação visual da escrita neste registro da porta.

Apresenta ainda 5 interruptores, a

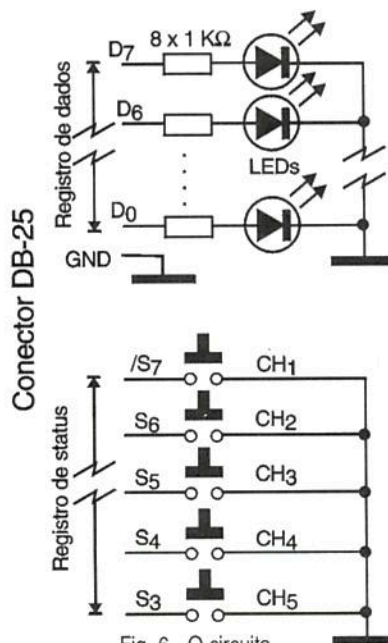


Fig. 6 - O circuito

fim de ler o conteúdo do registro de estado. Não é necessária alimentação externa, pois o próprio circuito da porta é capaz de fornecer os níveis necessários. Como a leitura em aberto do registro de estado resulta em nível alto, a menos do bit /S7, apenas a conexão eventual via chave com o terra do circuito da porta é suficiente para se obter todos os estados possíveis.

Testando

Monte o circuito mostrado, confira, e conecte na porta paralela. Execute o comando 'RUN' ou a tecla de função F9. Veja a figura 7, a seguir.

O seu programa estará sendo executado. Faça escrita e leitura nos ports de Dados e de Status. Note que como o bit7 do registro de Status é lido invertido, é conveniente fazer o seu mascaramento de forma a tornar este detalhe irrelevante, e facilitar o tratamento do byte lido. Isto é feito no manipulador do evento spBtnLerClick.

Observe que:

Se você digitar 80 no Edit edCont, o Delphi trata o 80 como decimal, logo se mandar escrever 80 (decimal) na saída do porta, Data Register, acenderá os bits D6 e D4: 80d=64d+16d; entretanto, se digitar \$80 no Edit edCont, ele interpreta como hexadecimal por causa do '\$', e agora se o \$80 for enviado para o port de Dados, acenderá o bit D7 apenas: \$80=80h=10000000b. Por fim, após compreender totalmente o código, faça modificações e experimentos. Um destes consiste em gerar novos padrões de saída para o evento do timer, inclusive com a alteração da propriedade *interval* do mesmo.

PROGRAMA

{ ... Código gerado automaticamente pelo Delphi ...
Acima deste ponto, estará a parte do código criado automaticamente pelo Delphi: as bibliotecas utilizadas, o código para criar os componentes que você arrastou para o form, etc.}

```

...
var
  Form1: TForm1; // Variável criada pelo Delphi.
  i : Integer; // *- Contador - variável global ao Form
implementation // Você deve criar a variável i (basta digi-
  {$R *.DFM} // tar a linha marcada com asterisco
  // (Digite abaixo da variável Form1)
  //... Evento gerado na criação do form
  //(run-time).
  // Define o conteúdo do edBase como
  // o endereço da porta.
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin //Como a propriedade Text é uma string,
  //converte-a para inteiro
  IOport.PortAddress := StrToInt(edBase.Text);
end;

// ..... Botão 'OK' - Fecha a aplicação
procedure TForm1.BitBtnFecharClick(Sender: TObject);
begin
  Close; // Close: encerra a aplicação
end;

procedure TForm1.spBtnLerClick(Sender: TObject);
begin
  // Para fazer a leitura, deve-se primeiro
  // definir qual será o endereço
  // Para isto, converte-se o valor
  // da propriedade Text do edBase (que
  // contém o endereço base da porta
  // paralela) e soma-se a ele o índice
  // do item selecionado no RadioGroup
  // Rgreg, pois se o item selecionado
  // for o primeiro ('Dados'), o valor ItemIndex
  // será igual a zero, que
  // somado ao endereço base da porta,
  // dará justamente $378, ou seja, a
  // leitura será feita no registro de Dados.
  // Se o item selecionado for o segundo
  // ('Dados'), o valor ItemIndex
  // será igual a 1, que somado ao
  // endereço base da porta, dará $379,
  // ou seja, a leitura será feita no registro
  // de Estado.
  IOport.PortAddress := StrToInt(edBase.Text) + Rgreg.ItemIndex;
  IOport.Read;
  // Lê valor do registro ($378 ou $379),
  // converte p/ Hexa edCont (veja help
  // do Delphi para a função IntToHex)
  // Basta, estando no Code Editor,
  // pressionar F1 sobre a palavra
  edCont.Text := '$'+ IntToHex((IOport.PortData),2);
  // A função IntToHex converte um valor
  // inteiro - no caso, o valor inteiro
  // correspondente aos bits lidos da porta
  // paralela. A sintaxe da função é
  // IntToHex(Valor_Inteiro,Nº.deDígitos)
  // Veja a descrição completa através
  // no Help do Delphi - tecla F1
  // Se a leitura for feita do registro de
  // 'Dados', basta apenas
  // converter para Hexa, senão, converte
  // e mascara os bits invertidos
  // A máscara XOR é feita devido ao fato de
  // que alguns bits da porta são lidos
  // invertidos. (Vide artigo referente
  // à porta paralela)
  if (Rgreg.ItemIndex = 0) then
    edContMask.Text := '$'+ IntToHex(IOport.PortData,2)

```

```

  else
    edContMask.Text := '$'+ IntToHex($80 XOR IOport.PortData,2);
  end;

procedure TForm1.spBtnEscreverClick(Sender: TObject);
begin
  // Note que a propriedade PortData requer
  // um valor inteiro, logo, é necessário
  // converter o conteúdo do edCont.Text -
  // o edit que possui o valor que deve ser
  // escrito na porta - que é string
  IOport.PortData := StrToInt(edCont.Text); // edCont.Text -> Dado
  IOport.Write; // Escreve o dado
end;

procedure TForm1.RgregClick(Sender: TObject);
begin
  { Define o endereço da porta a partir do conteúdo do edBase +
  o valor do índice selecionado do Rgreg: $378 ou $379}
  IOport.PortAddress := StrToInt(edBase.Text) + Rgreg.ItemIndex;

  if Rgreg.ItemIndex = 1 then // Se o item 'Estado' estiver
    spBtnEscrever.Enabled := False // selecionado, desabilita o
  else // botão btnEscrever, caso
    spBtnEscrever.Enabled := True; // contrário, habilita
  end;

  // Ativa/Desativa o timer
procedure TForm1.spBtnLEDsClick(Sender: TObject);
begin
  IOport.PortAddress := $378;
  // Seta endereço da porta (Dados)
  IOport.PortData := $0; // Seta dado a ser enviado
  IOport.Write; // Escreve dado D7..D0 = nível 0
  i:=0; // Atribui 0 ao contador
  Timer1.Enabled := Not Timer1.Enabled; // Habilita o Timer
end;

procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
  IOport.PortAddress := $378;
  // Seta endereço da porta (Dados)

  case Rgmodo.ItemIndex of
    // Se o ItemIndex do RadioG2 = 0
    0: begin // (se 1o. item está selecionado):
      IOport.InvBit(i); // -> Inverte o bit ordem 'i'
      if i = 8 then i:= -1; // Se..., reinicia o contador i
      end; // Vide efeito na fig. 7
      // Efeito1: loop de 8 passos
      // 2o. Efeito:
      // Se RadioG2.ItemIndex = 1
      // (se 2o. item selecionado)
      // então verifica contador e
      // define máscara de bits:
      1: begin
        0: IOport.PortData := $81; // 10000001 0 - LED Off
        1: IOport.PortData := $42; // 01000010 1 - LED On
        2: IOport.PortData := $24; // 00100100
        3: IOport.PortData := $18; // 00011000
        4: IOport.PortData := $24; // 00100100
        5: IOport.PortData := $42; // 01000010
      end;
      IOport.Write; // Escreve máscara na porta
      if i=5 then i:= -1; // Reinicia o contador
      end; // Efeito2: loop de 6 passos

      if i>10 then i:= -1; // Segurança contra estouro
      inc(i); // Incrementa o contador i
    end;
  procedure TForm1.RgmodoClick(Sender: TObject);
  begin
    i := -1; // Dá um Reset no contador i
  end;
end; // Fim do código

```


**Formas de acesso ao
'mundo exterior' pelo PC**

A forma de acesso apresentada, onde utilizamos a porta paralela, é uma das mais fáceis de obter, entretanto, dependendo da aplicação, existem limitações tais como número de bits disponíveis, número de vias necessárias para alcançar maiores distâncias, etc.

Com a finalidade de contornar possíveis limitações, pode-se utilizar outras formas de acesso a um circuito externo: a porta serial ou até mesmo o barramento do PC, sendo que esta última requer maior cautela, por ser necessária a abertura do equipamento e por levar os sinais externos até muito próximo dos circuitos do PC.

Entretanto, em todas as técnicas, você pode e por medidas de segurança, é aconselhável lançar mão de técnicas de interfaceamento apropriadas na conexão do PC com circuitos externos (veja mais em 'Técnicas de Interfaceamento' - SE 313 - fevereiro/99).

No próximo artigo nos aprofundaremos mais no uso dos componentes nativos do Delphi, e veremos como desenvolver um sistema de aquisição e manipulação de dados.

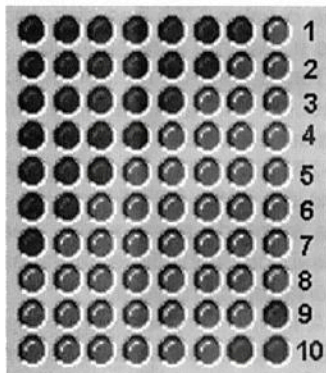


Fig. 7 - Os leds no Efeito 1

Notas:

1. Esta montagem utiliza um componente de acesso ao hardware do PC, e portanto, você deve tomar os devidos cuidados para não colocar em risco a integridade do equipamento. Deverá checar os circuitos e diagramas que venha a montar ANTES de conectar. Lembre-se que o PC é a parte mais cara do projeto!

2. O componente de acesso à porta paralela utiliza características do padrão Windows95/98, diferentes dos padrões do WindowsNT. Dessa forma, este projeto é incompatível com o sistema operacional WindowsNT.

**ACERTE
SUA VIDA JÁ!**

**Aprenda
na Melhor Escola
de Profissões**

À DISTÂNCIA OU POR FREQUÊNCIA

**PROMOÇÃO
DO MÊS**

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

**CURSO COMPLETO
(à distância)**

**À VISTA R\$ 49,80
ou 3 X R\$ 20,00 ou 6 x R\$ 12,50**

válido até 30/09/1999

OUTROS CURSOS

- ★ **ELETRDOMÉSTICOS
E ELETRICIDADE BÁSICA**
- ★ **COMPUTAÇÃO**
- ★ **PROJETOS DE CIRCUITOS
ELETRÔNICOS**
- ★ **PRÁTICAS DIGITAIS**
- ★ **ELETRÔNICA DIGITAL**
- ★ **MINICOMPUTADORES E
MICROPROCESSADORES**
- ★ **FORNOS MICROONDAS**

argos

IPDTEL

CEP: 05049-970 Caixa Postal 11916
Lapa - S. Paulo - F: (011) 261.2305

PEÇO ENVIAR-ME PELO CORREIO:
A. Informações gratuitas sobre o curso de

- B. O curso em promoção de:
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL**
- Cujo pagamento estou enviando em:
- Cheque pessoal nominal à IpdTEL S/C Ltda
 - Cheque correio nominal à IpdTEL S/C Ltda

NOME.....
RUA.....
AP.....CIDADE.....
ESTADO.....CEP.....

Anote Cartão Consulta nº 1022

**RADIOCOMUNICAÇÃO
PROFISSIONAL OU
COMUNITÁRIA**

A TELETRONIX é uma empresa localizada no Vale da Eletrônica, voltada para o mercado de radiocomunicação, que fabrica sistemas para transmissão FM estéreo com qualidade e tecnologia.

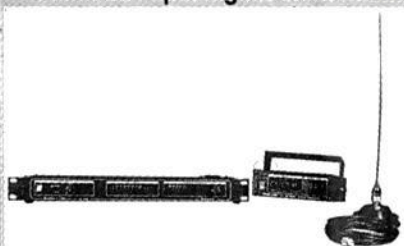
Os melhores equipamentos de estúdio para sua emissora.

- Transmissores de FM Homologados (10, 25, 50, 100 e 250W)
- Geradores de Estéreo
- Compressores de Áudio
- Chaves Híbridas
- Link's de VHF e UHF
- Processadores de Áudio
- Amplificadores Automotivos

Transmissor de FM de 50W



Link de reportagem externa



Compressor de áudio



TELETRONIX, a melhor opção para quem deseja montar ou equipar sua própria rádio, seja ela profissional ou comunitária.

www.teletronix.com.br

**Consulte-nos e comprove
nossas vantagens**

TELETRONIX
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

Rua Pedro Sancho Vilela, 571 - Sta Rita do Sapucaí - MG
Fones: (035) 471 4067 - 471 4488 - 471 1071
E-mail: teletronix@linearnet.com.br

Anote Cartão Consulta nº 1030

Acesso à porta paralela do PC

Eduardo D. D. Vilela

O computador se comunica com o meio externo através de dispositivos acessados pela CPU, com endereçamentos específicos denominados 'portas'. Um PC geralmente possui como configuração básica dois tipos de portas: Paralela, usada principalmente por periféricos de acesso local que exigem maior capacidade de tráfego de informações, como impressoras e scanners; e Serial, usada principalmente por periféricos de acesso a longas distâncias (via linha telefônica/MODEM), ou dispositivos que exigem menor tráfego de informações, como é o caso do uso do mouse.

A característica de transmitir ou receber dados de forma paralela, ou seja, ler ou escrever até 8 bits simultaneamente, torna o uso da porta paralela mais cômodo para aplicações onde não se requer acessos a grandes distâncias.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

A porta paralela (conexão para impressora) é um dispositivo de acesso externo relativamente fácil via programação, disponibilizando 8 bits de saída, 5 de entrada e outros 4 que podem operar como entrada ou saída. Ela é constituída de 3 registradores,

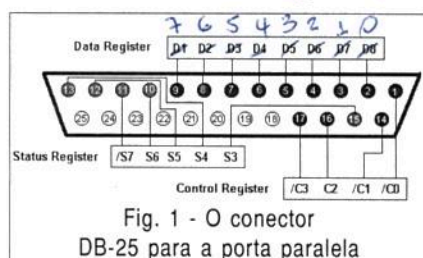


Fig. 1 - O conector DB-25 para a porta paralela

Abordaremos neste artigo um pouco da teoria e funcionamento da porta paralela do PC, pois além de ser padrão nos micros PCs, é uma interface fácil de ser utilizada e não requer técnicas invasivas para a entrada/saída de sinais do equipamento.

endereçados seqüencialmente. Geralmente em hexadecimal, o endereço base (o endereço do primeiro registrador) é o 378h (1 - vide tabela 1), mas existem casos onde este endereço é 278h (2). Para saber qual é o seu caso, consulte as configurações do seu PC. A seqüência para acessar esta informação é: Menu Iniciar/Configurações/Painel de Controle/Sistema/Gerenciador de Dispositivos/Portas/Propriedades da Porta de Impressora/Recursos/Configuração. A menos que você tenha alterado manualmente esta configuração do Windows, o endereço deve começar por um dos dois mencionados.

O registro é a posição do mapa de memória em que a CPU escreve o dado. Assim, ao escrevermos algo no registro, o hardware controlador da porta paralela trata de enviar estes dados para os respectivos pinos do DB-25.

Os três registros são dispostos da seguinte forma na tabela 1.

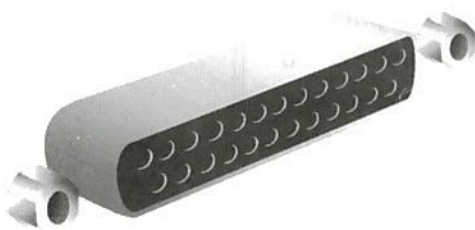
Deste ponto em diante, utilizaremos o endereço base 378h para as análises que faremos. Caso a porta paralela do seu PC se enquadre no outro endereço, basta considerar como base o valor 278h nas discussões, e todo o restante será análogo.

Tenha cuidado na identificação do conector da porta paralela (fêmea), pois ele pode não ser o único conector DB-25 existente no seu PC; geralmente há um outro DB-25 (macho) que é uma segunda porta serial, que não possui compatibilidade nenhuma com a porta da impressora.

A figura 1 mostra como os sinais estão disponíveis através do conector DB-25. Os pinos 18 a 25 são todos GND (terra). Os sinais obedecem a níveis de tensão TTL, mas a capacidade de fornecer/drenar (*source/sink*) corrente varia, dependendo do tipo de circuito lógico que foi adotado na implementação do circuito da porta. A maioria das portas paralelas são atualmente implementadas em ASICs,

End (1)	End.(2)	Registro de	Nº bits	Direção	Read/Write
378h	278h	Dados	8	OUT	R/W
379h	279h	Estado	5	IN	R
37Ah	27Ah	Controle	4	IN/OUT	R/W

Tab.1 - Endereçamento e formas de acesso aos registradores



podendo fornecer e drenar cerca de 12mA. Entretanto, existem Data-Sheets que citam capacidades de Sink/Source 6mA, Sink 20mA/Source 12mA, Sink 16mA/Source 4mA, etc.

Dessa forma, por precaução, deve-se fazer experiências utilizando circuitos que forneçam/drenem no máximo 4 mA, satisfazendo assim o pior dos casos possíveis.

Caso seja necessária maior capacidade de corrente, deve-se utilizar buffers e até mesmo acoplamento óptico, assegurando a integridade dos circuitos do PC, independente do que possa vir a ocorrer no circuito externo.

DESCRIÇÃO DOS REGISTROS

Data Register (378h - saída de 8 bits)

Este é o registrador de saída de dados. Escrever 1 em um bit dele (en-

	BIT	Pino	Direção
378h	D7	9	OUT
	D6	8	OUT
	D5	7	OUT
	D4	6	OUT
	D3	5	OUT
	D2	4	OUT
	D1	3	OUT
	D0	2	OUT
379h	/S7	11	IN
	S6	10	IN
	S5	12	IN
	S4	13	IN
	S3	15	IN
37Ah	C4	—	IRQ 7
	/C3	17	IN/OUT
	C2	18	IN/OUT
	/C1	14	IN/OUT
	/C0	1	IN/OUT

Tab.2 - Pinos e funções no DB-25

dereço 378h - vide Tab. 2) resulta em nível TTL alto na saída. Como este registrador é um latch, você pode ler o seu conteúdo, e a leitura resulta no último dado escrito. Entretanto, não confunda latch com bidirecional: ele não pode ser utilizado como entrada.

State Register (379h - entrada de 5 bits)

A leitura no endereço 379h reflete o estado dos 5 bits deste registrador. Desta forma, é possível acessar o estado de um conjunto de chaves externas, pode-se realizar a leitura de 5 bits de um conversor A/D que monitora um processo, enfim, levar a informação para dentro do PC e processá-la convenientemente.

Deve-se levar em conta que a entrada do bit S7 é invertida (representado por /S7), isto é, se houver nível alto na entrada, será lido '0'; e se houver nível baixo, será lido '1'. Isto é característica construtiva do circuito da porta e deve ser considerado no momento de tratar as informações obtidas através da leitura da porta.

Outro ponto importante a respeito deste registro é que o pino 10 do Status Register (S6) foi definido para também ser utilizado pela impressora como pedido de interrupção (IRQ 7) para a CPU do PC. A interrupção ocorrerá quando, no pino 10 (bit S6), houver uma transição de nível baixo para nível alto, e a habilitação da interrupção estiver ativa - a interrupção estará habilitada se o bit 4 do Control Register estiver em nível lógico alto (nível 1). Assim sendo, para utilizar convenientemente o bit S6 como entrada, deve-se primeiro desabilitar a interrupção através do bit 4 do Control Register, pois caso contrário, quando ocorrer uma transição de forma a gerar a interrupção, a CPU do PC ('pensando' que foi uma impressora que gerou a interrupção) poderá ser interrompida e chamará a rotina do driver da impressora para tratar do problema, gerando sinais imprevisíveis na porta, podendo até mesmo causar conflitos danosos ao seu hardware que está conectado na porta.

Control Register (37Ah - bidirecional de 4 bits)

Como citado no item anterior, o bit 4 (C4) deste registro é usado para controlar a habilitação da interrupção IRQ

7. Deve ser sempre programado para nível baixo, para que a interrupção não possa acontecer pela mudança de nível lógico na respectiva entrada do Status Register.

Os pinos que externam o conteúdo deste registro são circuitos TTL/open collector, o que torna possível utilizá-los como entrada ou saída. Estes pinos do circuito da porta paralela são dotados de resistores de pull-up internos de 4,7 kΩ.

Dessa forma, para utilizar como saída, basta escrever no endereço 37Ah os 4 bits disponíveis.

Para utilizar como entrada, deve-se primeiramente fazer a escrita de forma a se ter nível alto em todas os 4 pinos de saída - atenção: deve ter nível alto nos pinos, o que significa nível alto no bit C2 e baixo nos bits C0, C1 e C3, pois a saída é *invertida*. Setar os pinos de saída para nível alto permitirá os elementos externos forçarem ou não este nível para baixo, obtendo assim, o valor instantâneo de cada pino ao se fazer a leitura do registrador.

Um último ponto a ressaltar é que este registro, quando trabalhando como saída, apresenta um pequeno retardo nas transições de nível baixo para alto devido ao circuito ser *open collector*, pois há um tempo de carga através dos resistores de *pull-up*. Assim, sempre que possível, procure utilizar este registrador como entrada.

CONECTANDO

Portanto, você tem disponíveis até 12 saídas (8 em 378h + 4 em 37Ah) e até 9 entradas (5 em 379h + 4 em 37Ah), o que já dá um bom número de possibilidades no desenvolvimento de controle externos (acionamentos e sensoreamentos). Para maiores detalhes sobre a porta paralela, inclusive circuitos de buffers e diversas formas de acionamentos, reporte-se à revista SE 281 - Junho/96. ■

No projeto de robôs ou qualquer tipo de automatismo, a parte de controle que envolve o uso de microprocessadores de um PC, ou mesmo de circuitos lógicos mais simples, não é a que apresenta as maiores dificuldades. Além da parte mecânica, temos os atuadores e os sensores. Neste artigo apresentamos algumas sugestões de circuitos de sensores que podem ser de grande utilidade para os leitores que necessitam de informações práticas para projetos em robótica e mecatrônica.

SENSORES DE ROBÔS

Newton C. Braga

A interação dos circuitos eletrônicos dos robôs com o mundo exterior deve ser feita com a ajuda de sensores. Já focalizamos em outro artigo nesta revista sensores de luz como os LDRs e os fototransistores que podem ser usados como olhos para um robô.

No entanto, existem outros tipos de sensores, e uma categoria importante deles é a formada pelos sensores de posição ou de objetos.

Esses sensores podem perceber o contato ou a posição de um objeto do qual o robô se aproxime, funcionando como uma espécie de "tato".

Como interfaceá-los com os circuitos eletrônicos é o assunto deste nosso artigo.

OS SENSORES

Os sensores de tato podem ter configurações bastante simples, consistindo basicamente em chaves que podem ser acionadas quando o robô toca algum obstáculo ou objeto.

Na figura 1 mostramos alguns sensores que podem ser usados para esta finalidade.

O mais comum e mais fácil de se trabalhar é o reed-switch. Trata-se de um interruptor de lâmina que pode fechar seus contatos quando um campo magnético, criado por um pequeno ímã por exemplo, se aproxima dele.

Este tipo de sensor pode ser utilizado para detectar movimentos de um braço mecânico, ou ainda a aproximação de um local onde o ímã esteja colocado (chaves de fim de curso).

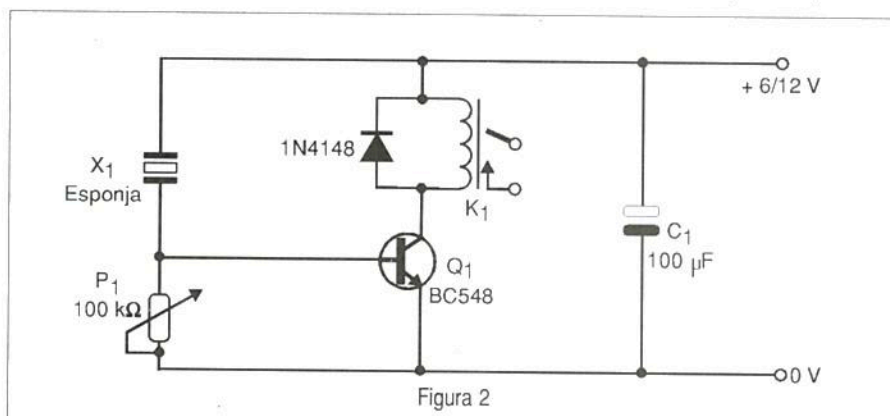
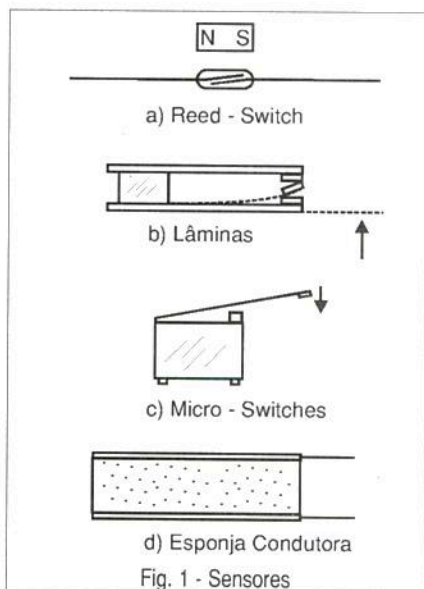
Os reed-switches comuns, entretanto, não servem para controlar correntes intensas.

Em (b) na mesma figura 1 temos um interruptor que pode ser construído com as lâminas de um relé fora de uso.

Quando estas lâminas encostam em algum objeto de modo a vergarse, elas fecham um circuito externo produzindo assim algum tipo de sinal de controle.

Em (c) temos um micro-switch muito usado em controles industriais. Quando a pequena lâmina é pressionada para baixo, ela atua sobre o sensor fechando o circuito. Podemos usar este tipo de sensor como espécie de "bigodes" sensores para um robô, que pode assim perceber obstáculos quando tocar neles.

Finalmente em (d) temos um sensor construído com duas chapinhas metálicas e um pedaço de esponja condutora, do tipo usado para proteger componentes eletrônicos sensíveis. Observe que esse sensor muda de resistência quando pressio-



nado, podendo servir para controlar a pressão num objeto, diferente dos demais que possuem apenas a condição lógica de aberto ou fechado.

OS CIRCUITOS

O tipo de sinal a ser gerado depende da aplicação. Os circuitos dados a seguir oferecem muitas opções ao projetista que pode assim escolher a configuração que melhor se adapte às suas necessidades.

O primeiro circuito, mostrado na figura 2, aciona um relé quando a pressão num sensor de esponja aumenta. O trimpot ou potenciômetro P_1 controla a sensibilidade ou pressão em que ocorre o fechamento do relé.

O relé pode ser de 6 ou 12 V com uma corrente de no máximo 50 mA.

Na figura 3 temos um circuito monoestável com base no conhecido timer 555.

Um acionamento momentâneo de X_1 (que pode ser um reed, micro-switch ou lâmina) faz com que o 555 dispare apresentando na sua saída (pino 3) uma tensão por um intervalo de tempo que pode ser ajustado em P_1 . Para um potenciômetro de 100k Ω e um capacitor de 100 μ F, o tempo máximo obtido é da ordem de alguns minutos.

A escolha de C_1 vai depender da aplicação, ou seja, de quanto tempo se necessita o acionamento do circuito que vai ser controlado pelo 555.

Um outro circuito monoestável de sensor, mas com base em tecnologia CMOS é apresentado na figura 4.

Um toque curto no sensor (X_1) causando seu fechamento leva a saída do primeiro inversor com o 4093 ao nível alto por tempo suficiente para carregar o capacitor C_1 .

Nestas condições, a saída do segundo inversor, que se encontrava no nível alto, vai ao nível baixo por um intervalo de tempo que depende da descarga de C_1 através de R_1 .

Com 100 μ F para C_1 e 1 M Ω , para R_1 podemos ter intervalos de tempo de até mais de 10 minutos.

Um outro circuito de tempo com comportamento inverso ao anterior é mostrado na figura 5.

Quando X_1 é aberto (deve ser mantido fechado), a saída do primeiro inversor que estava no nível alto vai ao nível baixo, e com isso o diodo con-

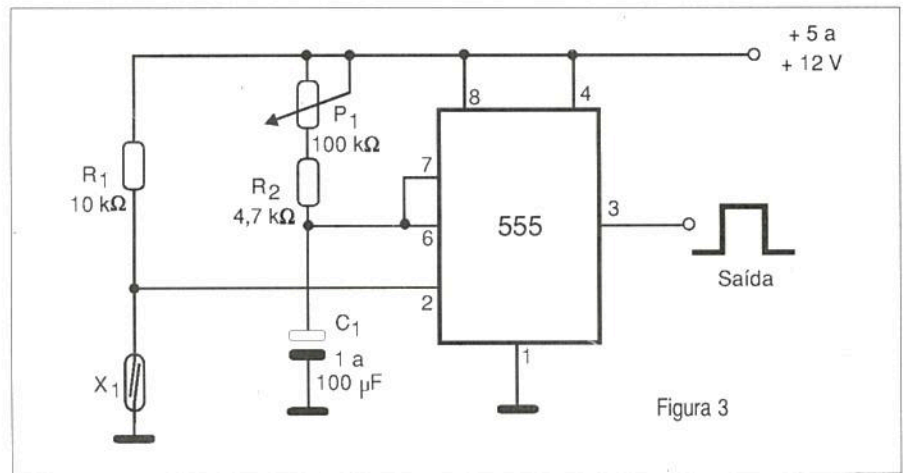


Figura 3

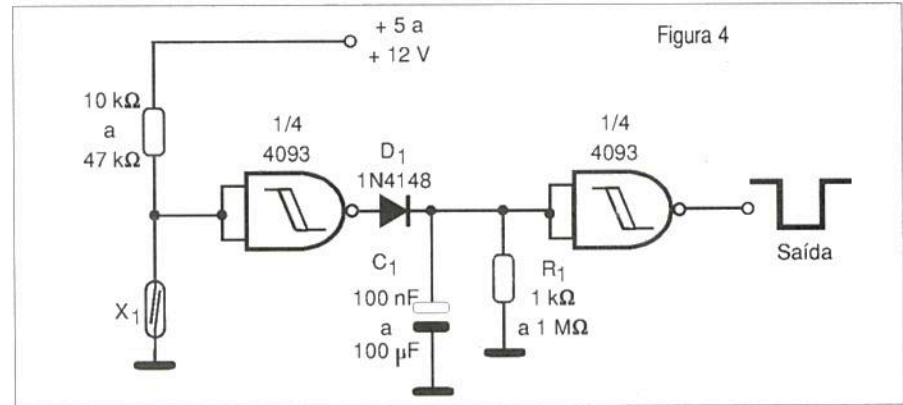


Figura 4

duz carregando o capacitor C_1 . Neste mesmo instante, a saída do segundo inversor vai ao nível alto. A saída irá permanecer no nível alto pelo tempo em que C_1 se descarregar através de R_1 , mesmo depois que X_1 for fechado novamente.

Podemos intercambiar as posições do resistor de 10k Ω a 47k Ω de entrada e o sensor para obter o acionamento quando X_1 for fechado.

O circuito apresentado na figura 6 tem um resistor a mais (R_1), que é usado com a finalidade de proporcionar um certo retardo no acionamento do monoestável.

O que acontece é que, quando X_1 for fechado, para que C_1 se carregue

a ponto do segundo inversor comutar, é preciso esperar um certo tempo que depende de R_1 .

Assim, toques rápidos no sensor não comutam o circuito, mas somente um toque mais longo. Os valores de R_1 e R_2 devem ser dimensionados de forma apropriada, assim como C_1 . Esse capacitor pode ter valores entre alguns nF e mais de 100 μ F. Para R_1 recomenda-se que a relação de valores seja tal que R_2 seja pelo menos 10 vezes maior que R_1 .

Se R_1 for maior que R_2 , a tensão em C_1 não chegará ao valor necessário à comutação pela porta inversora. Os resistores podem ter valores entre 1 k Ω e 1 M Ω .

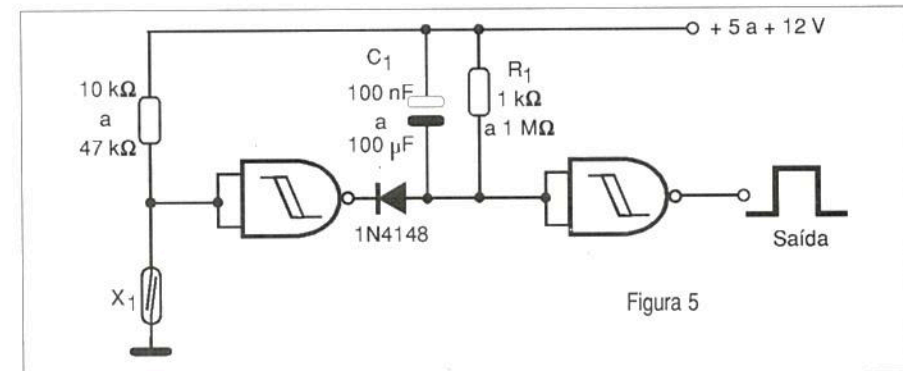
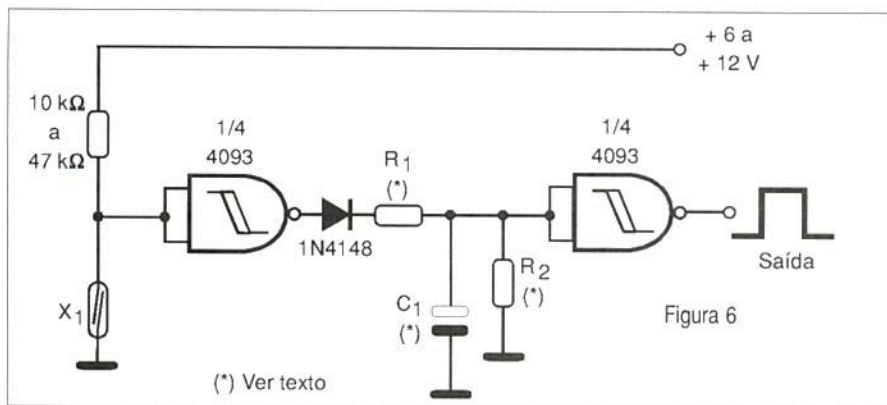


Figura 5



Valores sugeridos para uma aplicação prática são $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ e $R_2 = 100\text{ k}\Omega$.

Na figura 7 temos uma função lógica usando dois sensores. Este circuito tem sua saída indo ao nível alto quando um ou outro sensor for ativado.

Na figura 8 mostramos uma aplicação interessante de sensor que dispara um SCR.

Quando X_1 fecha seus contatos por um instante, o SCR dispara e a carga é alimentada.

O SCR permanecerá disparado mesmo depois que X_1 seja aberto novamente. Para que o SCR desligue é preciso fechar X_2 , por um instante. Assim, a carga liga por X_1 e desliga por X_2 .

Observamos que este circuito precisa de uma tensão com pelo menos 2 V a mais do que a exigida pela carga, pois existe uma queda de tensão dessa ordem num SCR disparado.

Um circuito de disparo com retardo é apresentado na figura 9.

Quando o sensor X_1 é fechado, demora um certo tempo (que depende de C_1) para que a tensão de disparo do SCR seja alcançada. Valores da ordem de 1 000 μF dão um retardo de alguns minutos.

Para desligar o circuito depois de disparado, novamente temos a ação do sensor X_2 .

A reversão do sentido de rotação de um motor a partir de um sensor pode ser obtida com o circuito da figura 10, que faz uso de um relé de contatos duplos reversíveis.

Usando como X_1 um sensor na parte dianteira do robô, é possível fazê-lo voltar quando ele bate em algum obstáculo.

Para que o relé se mantenha fechado por alguns segundos mesmo

depois que o sensor seja aberto, podemos ligar entre X_1 e R_1 um capacitor de 100 μF a 1000 μF e o terra.

A reversão do sentido de rotação de um motor sem a utilização de relés é mostrada no circuito da figura 11.

Nesse circuito, quando o sensor é fechado, a saída do 4093 vai ao nível alto e o ramo esquerdo dos transistores tem o BD135 polarizado no sentido de conduzir. Por outro lado, no ramo direito, com a ida da polarização à terra, é o BD136 quem conduz. Assim, temos a corrente no motor M circulando da esquerda para a direita.

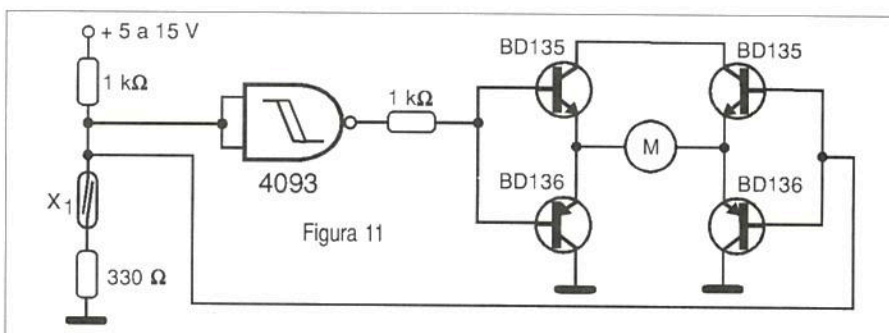
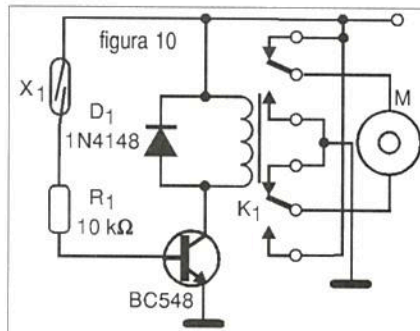
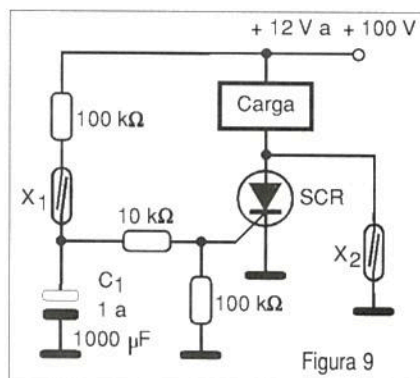
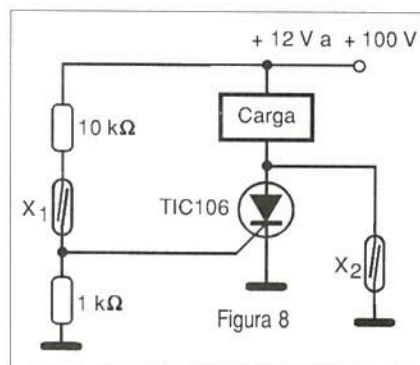
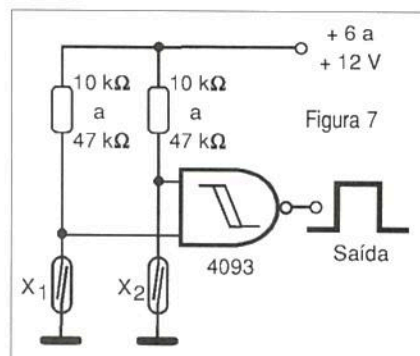
Quando X_1 está aberto, a saída do 4093 está no nível baixo.

Com isso, conduz o BD136 do ramo esquerdo e o BD135 do ramo direito, e a corrente no modo é da direita para a esquerda.

CONCLUSÃO

Os circuitos que apresentamos são básicos, e tanto os valores dos componentes como as próprias configurações podem ser mudadas de acordo com as aplicações.

Os leitores devem analisar o princípio de funcionamento de cada circuito e tirar as suas conclusões, ou estudar o melhor meio de aproveitamento nos seus projetos. ■



TDA1683X - COOLSET

NOVOS CIRCUITOS INTEGRADOS PARA CONTROLE DE POTÊNCIA

Newton C. Braga

Um dos problemas que mais preocupam os projetistas de controles de potência, principalmente de fontes chaveadas ou comutadas (Switched-Mode Power Supplies ou SMPS) é a dissipação de potência pelo componente principal, normalmente um PowerFET.

Além de uma dissipação maior significar a necessidade de grandes dissipadores que aumentam o tamanho físico do módulo, existe ainda a perda de energia nesse processo.

CARACTERÍSTICAS

Os circuitos integrados da série TDA1683X empregando CoolMOS de alta tensão para controle de fontes chaveadas, possuem as seguintes características principais:

- * Reúnem o controlador PWM e o transistor CoolMOS de potência num invólucro único
- * Tensão de 600 V para o CoolMOS
- * $R_{ds(on)}$ típica de 0,5 a 10 Ω a uma temperatura de 25 graus Celsius
- * Faixa de tensões de operação de 85 a 270 V
- * Invólucro DIP-8 standard para potências menores que 40 W.
- * Invólucro TO-220 para potências acima de 40 W
- * Exigem poucos componentes externos
- * Frequência fixa de operação de 100 kHz
- * Controle no modo de corrente
- * Shutdown térmico
- * Baixa corrente de partida
- * Gate Drive modulado para reduzir a EMI

Uma nova família de circuitos integrados capaz de controlar potências elevadas com baixíssima dissipação de potência revolucionou o projeto de fontes chaveadas (SMPS). Conheça os novos circuitos integrados da família TDA 1683X CoolSET da Siemens, e veja o que eles podem oferecer para o seu projeto.

Com a integração de circuitos integrados de controle e proteção juntamente com transistores de efeito de campo de potência da série CoolMOS, é possível realizar projetos em que estes problemas deixam de ser preocupação para o projetista.

O QUE É O COOLSET

A Siemens colocou em um único circuito integrado os elementos de controle de potência e proteção e mais um transistor de efeito de campo de potência do tipo CoolMOS.

Os transistores CoolMOS possuem uma resistência entre dreno e fonte

(R_{ds}) tão baixa quando em plena condução, que sua dissipação é praticamente nula.

Isso significa que estes transistores podem ser colocados no mesmo invólucro do integrado de controle, e sem a necessidade de dissipadores de calor, podem controlar correntes muito altas.

Os componentes da família TDA1683X podem controlar potências entre 10 e 200 W sem a necessidade de transistores de potência externos adicionais e sem dissipadores de calor! Veja a tabela dada na figura 1.

Conforme o nome sugere, temos um funcionamento frio sem a necessidade de dissipadores de calor, e isso em circuitos de alta potência.

Figura 1 - Tabela

Dispositivos	Invólucro	Faixa de controle PWM	Faixa de pot. de saída
		Corrente de dreno	$V_{in}=85-270$ VAC
TDA16831	DIP8	0,6 A	10 W
TDA16832	DIP8	1,2 A	20 W
TDA16833	DIP8	2,2 A	40 W
TDA16831G	SO14	0,6 A	10 W
TDA16832G	SO14	1,2 A	20 W
TDA16836	TO220	4,4 A	80 W
TDA16837	TO220	7,5 A	150 W
TDA16838	TO220	10 A	200 W

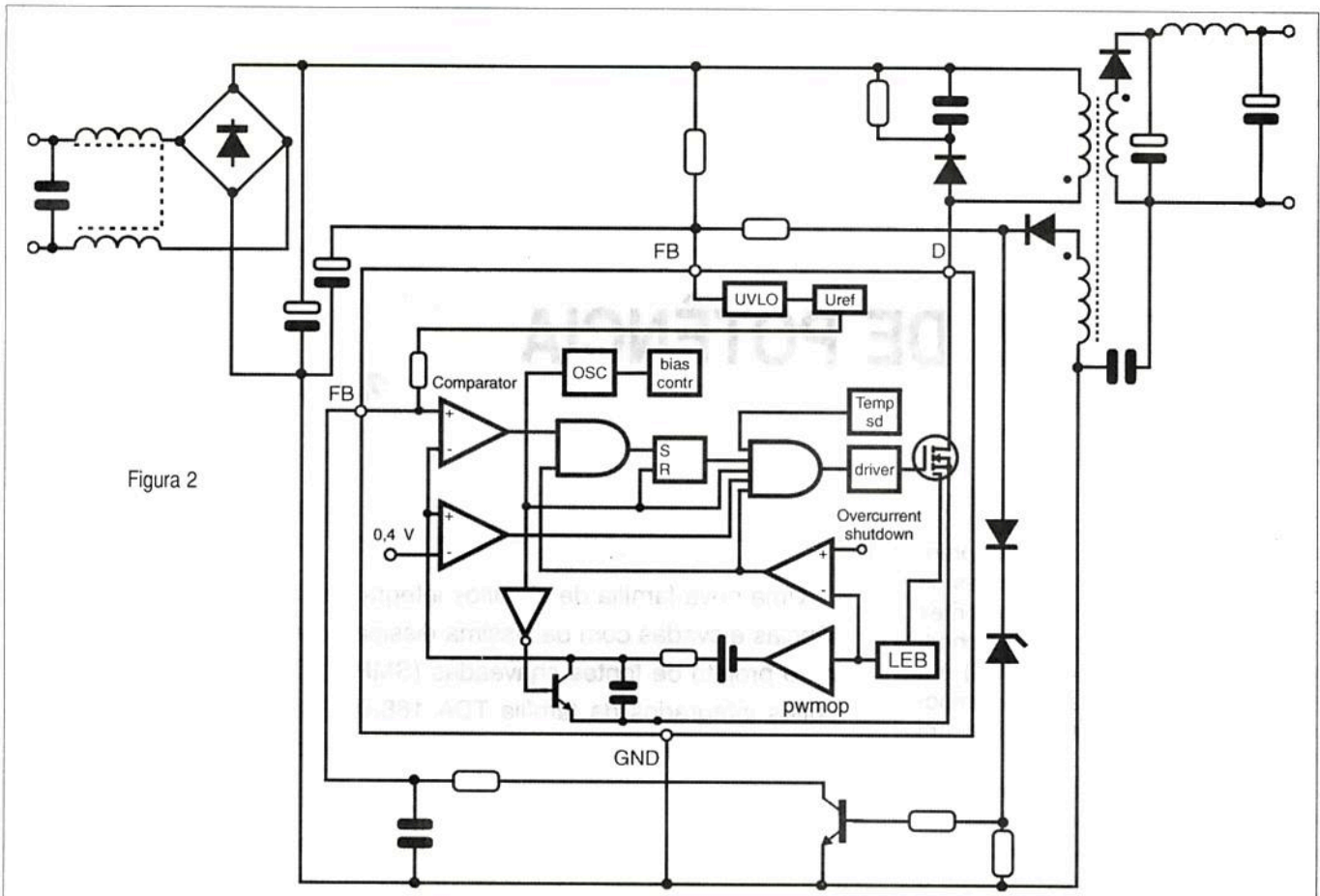


Figura 2

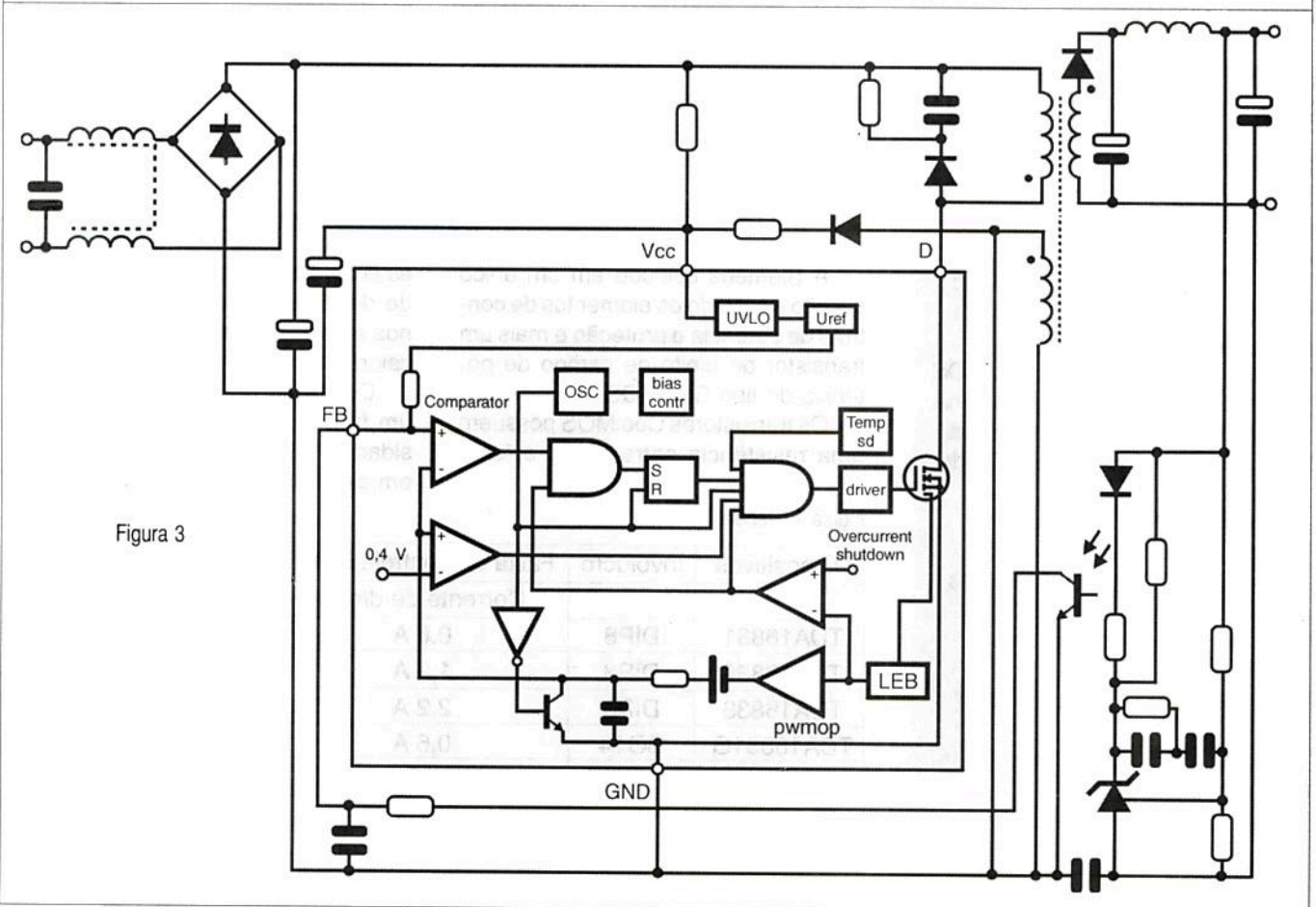


Figura 3

Os componentes que fazem parte desta família são os seguintes:

TDA16831:

Invólucro: DIP8
 Shutdown de dreno: 0,6 A
 Faixa de potências de saída: 10 W
 Aplicações sugeridas: carregadores, funções auxiliares do PC, controles industriais

TDA16832:

Invólucro: DIP8
 Shutdown de dreno: 1,2 A
 Faixa de potências de saída: 20 W
 Aplicações sugeridas: VCR, HIFI, Receptores de satélites, Impressoras, controles industriais, carregadores para telefones móveis

TDA16833:

Invólucro: DIP8
 Shutdown de dreno: 2,2 A
 Faixa de potências de saída: 40 W
 Aplicações sugeridas: VCR, HIFI, Receptores de satélites, Impressoras, controles industriais, carregadores para telefones móveis.

TDA16831G

Invólucro: SO14

Shutdown de dreno: 0,6 A
 Faixa de potências de saída: 10 W

TDA16832G

Invólucro: SO14
 Shutdown de dreno: 1,2 A
 Faixa de potências de saída: 40 W
 Aplicações sugeridas: VCR, HIFI, Receptores de satélites, Impressoras, Carregadores para telefones móveis, controles industriais.

TDA16836

Invólucro: TO220
 Shutdown de dreno: 4,4 A
 Faixa de potências de saída: 80 W
 Aplicações sugeridas: PCs, Notebooks, TVs, Displays TFT, Aplicações industriais.

TDA16837

Invólucro: TO220
 Shutdown de dreno: 7,5 A
 Faixa de potências de saída: 150 W
 Aplicações sugeridas: PCs, Notebooks, TVs, Displays TFT, controles industriais.

TDA16838

Invólucro: TO220
 Shutdown de dreno: 10 A

Faixa de potências de saída: 200 W
 Aplicações sugeridas: PCs, Notebooks, TVs, Displays TFT, controles industriais.

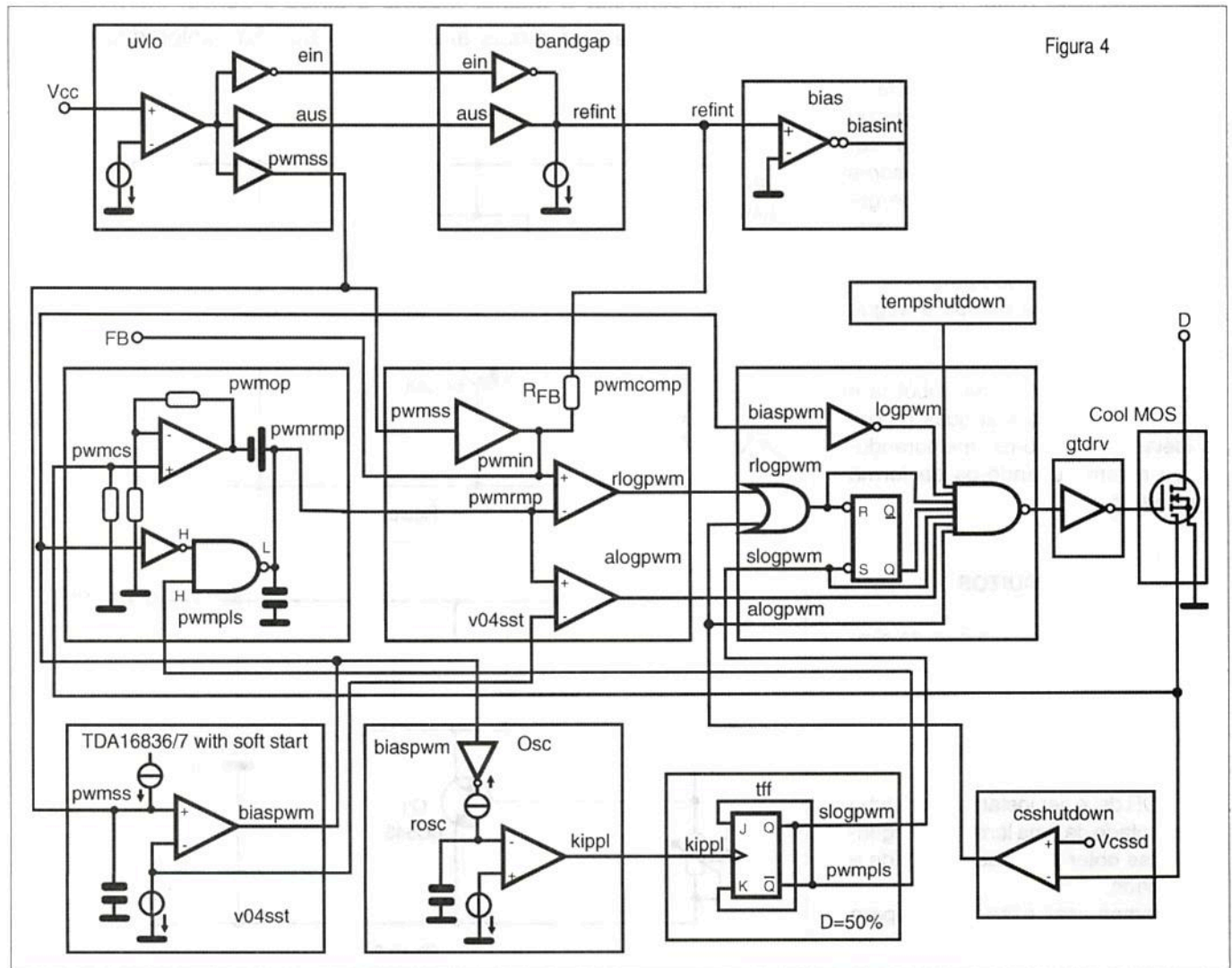
Estas especificações são para uma temperatura ambiente de 25 graus Celsius.

Na figura 2 temos um circuito típico de aplicação para os componentes desta família com regulação primária.

Conforme podemos ver, a tensão de referência para a regulação vem de um enrolamento separado no transformador.

Na figura 3 temos um circuito em que a regulação da tensão de saída é feita por um sistema de realimentação óptica, proporcionando assim um isolamento entre o circuito de entrada conectado à rede e a carga alimentada.

O diagrama de blocos das funções disponíveis nos circuitos integrados é mostrado na figura 4.



OLHOS DE ROBÔ

Os sensores de luz que podem equipar robôs experimentais ou mesmo definitivos são de extrema importância para poder garantir uma mobilidade segura num ambiente em que existam obstáculos.

Uma câmera de TV, conforme explicado na introdução, fornece uma imagem que precisa não apenas ser interpretada para poder resultar em impulsos de comando, mas ainda tem a dificuldade adicional de não dar a idéia de profundidade ou distância.

Para robôs didáticos, industriais ou mesmo feitos como recreação o melhor mesmo é contar com sensores individuais de pontos de luz que geram sinais que podem ser interpretadas muito mais facilmente por circuitos simples (lógicos ou não).

Os circuitos que damos a seguir utilizam sensores como LDRs e fototransistores, e a partir deles o leitor que está no campo da Robótica e Mecatrônica poderá tirar suas próprias idéias, alterando-os, melhorando-os, ou mesmo usando-os da forma como estão.

OS CIRCUITOS

Na figura 1 temos um circuito simples que aciona um relé quando a luz que incide num LDR é cortada ou diminui de intensidade.

O potenciômetro P_1 ajusta a sensibilidade do circuito.

O LDR deve ser instalado num tubo opaco dotado de uma lente convergente para se obter maior sensibilidade e diretividade.

Podemos usar esse circuito para acionar algum tipo de mecanismo ou reversão de motor quando um objeto

No projeto de robôs e outros tipos de veículos automatizados, um dos principais problemas encontrados pelo projetista está nos sensores que devem fazer as vezes dos "olhos" do mecanismo. A idéia de que uma câmera de TV resolve todos os problemas está errada, pois o que se tem é uma imagem complexa que necessita de um complicado software de análise para poder resultar em sinais de controle. O melhor mesmo é ainda o sensor individual, e para ele existem diversas alternativas que são exploradas neste artigo.

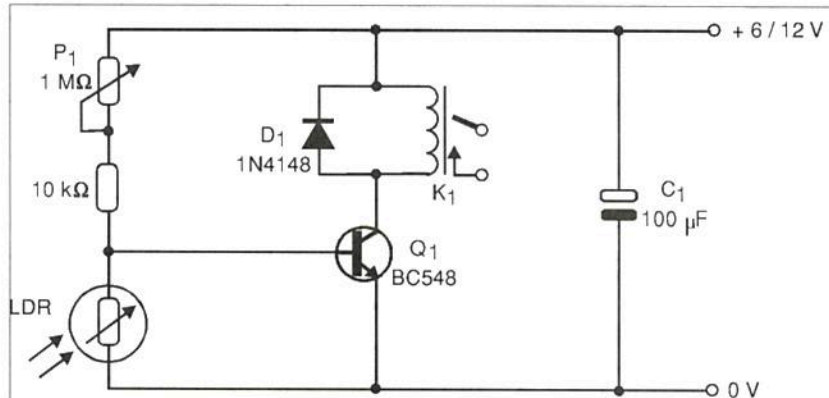


Figura 1

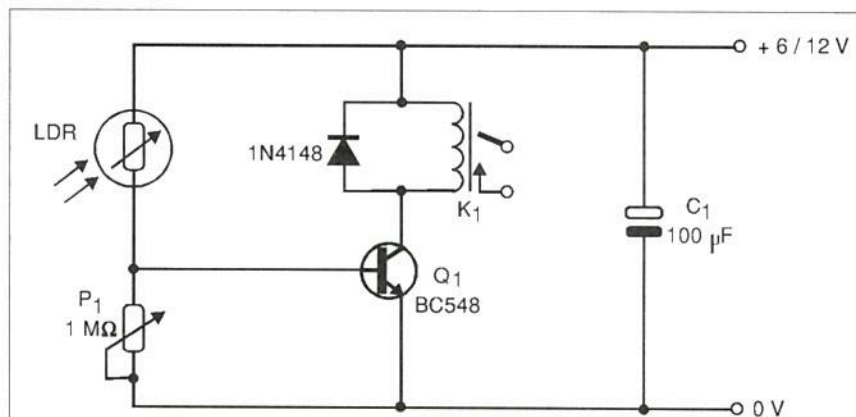


Figura 2

tapar a luz que incide no sensor evitando, por exemplo, uma colisão.

No caso, sugerimos o uso de relé de contatos simples, mas podemos obter a reversão com um relé reversível de contatos duplos.

Para o acionamento, quando a luz aumenta de intensidade ou incide no sensor, o circuito indicado é o da figura 2.

Da mesma forma que no caso anterior, ajusta-se a sensibilidade no potenciômetro ou trimpot P_1 .

O LDR também deve ser instalado em tubo opaco com lente, caso se deseje maior sensibilidade.

Nos dois circuitos a tensão de operação do relé deve ser a mesma usada na alimentação. Podem ser usados relés com bobinas de no máximo 100 mA e a corrente dos contatos vai depender da aplicação.

O circuito apresentado na figura 3 tem duas características importantes: é mais sensível e pode alimentar diretamente uma carga de corrente contínua até 1 ampère.

Para este circuito podemos até usar um fototransistor em lugar do LDR, tomando o cuidado de ligar em série um resistor de 10 k Ω para limitar a corrente no transistor Q_1 , em caso de problemas, e trocar o potenciômetro P_1 de ajuste por outro de 4,7 M Ω .

Esse circuito aciona a carga quando ocorre um aumento da intensidade da luz incidente no sensor.

Trocando de posição o LDR com P_1 , como no circuito da figura 2, teremos o acionamento quando a luz diminuir sobre o sensor, ou ainda deixar de incidir sobre ele.

Na figura 4 temos uma versão que utiliza um transistor Darlington que pode controlar uma carga de até 1 A.

Esse circuito também aciona a carga quando a luz aumenta de intensidade e sua sensibilidade é ajustada em P_1 .

Observe que, tanto no caso do circuito da figura 3 como neste, a corrente na carga não comuta, passando de zero para o máximo num certo ponto de disparo.

O circuito apresenta uma região de transição linear em que a corrente aumenta suavemente de intensidade na carga quando a luz varia numa certa faixa de intensidades.

Dependendo da aplicação esta característica deve ser considerada.

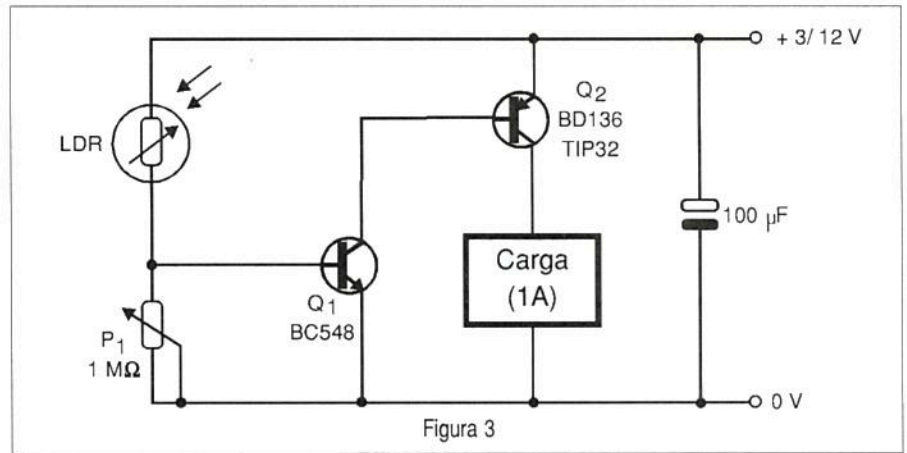


Figura 3

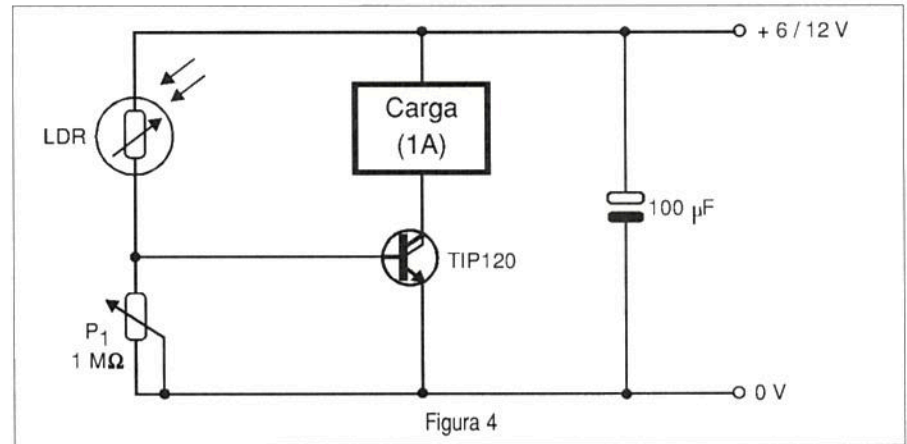


Figura 4

Os transistores de efeito de campo de potência além de sua sensibilidade podem controlar cargas de grandes potências.

Na figura 5 temos uma aplicação em que podemos usar um LDR como sensor, ou ainda, alterando P_1 para 4,7 M Ω ou mesmo 10 M Ω , um fototransistor ou fotodiodo.

Este circuito alimenta a carga quando a luz incide ou aumenta de intensidade no sensor.

Observe que a transição da corrente na carga é lenta se a variação da

intensidade de luz no sensor for suave.

Para termos uma sensibilidade muito maior no acionamento de um relé quando luz incide num sensor, e assim poder empregar um fototransistor ou fotodiodo como sensor, sugerimos o circuito da figura 6.

Com a troca do transistor Q_4 por um TIP32 ou ainda um BD136 podemos controlar diretamente cargas de corrente contínua. Para o BD136 a corrente máxima recomendada é de 500 mA, e para o TIP32 poderá ir a

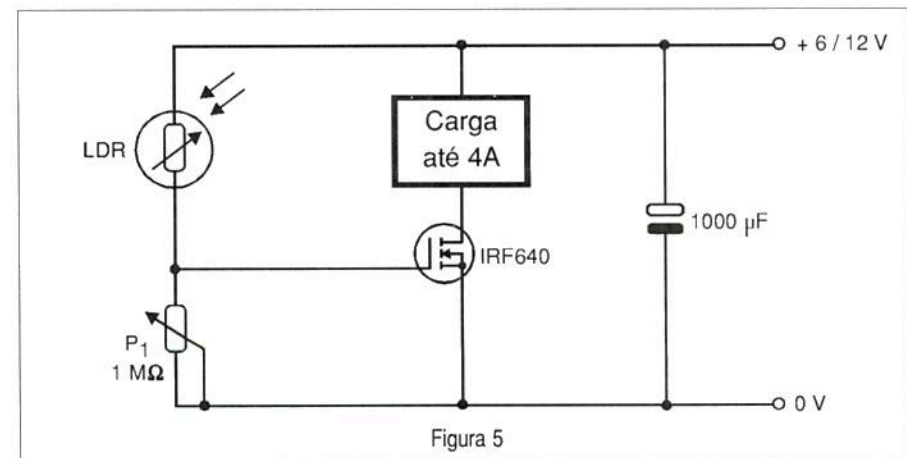


Figura 5

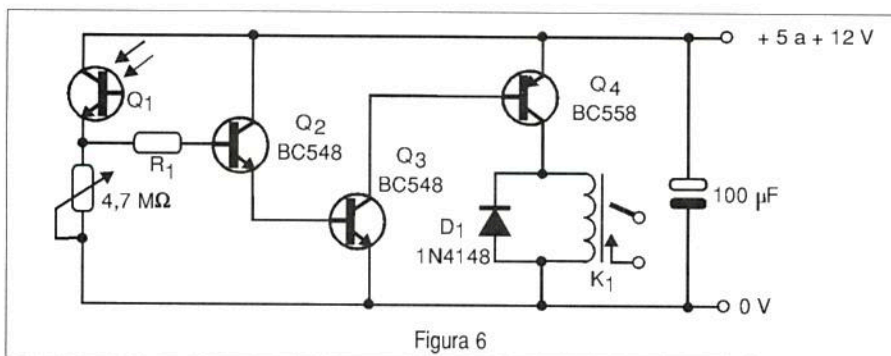


Figura 6

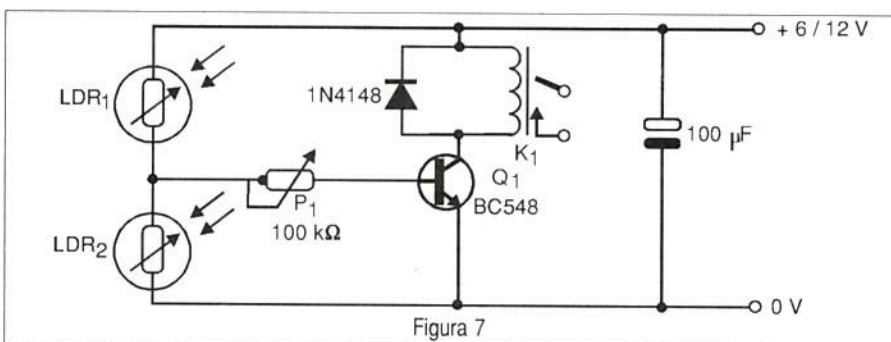


Figura 7

mais de 1 ampère. Os transistores de potência, neste caso, devem ser montados em radiadores de calor.

A tensão de alimentação depende do relé ou da carga que vai ser controlada. O resistor R_1 neste circuito tem valores típicos entre 1 k Ω e 10 k Ω .

Na figura 7 observamos um interessante tipo de circuito que é o sensor diferencial.

Esse circuito pode ser usado como direcionador de um robô, pois se a intensidade da luz que incide nos sensores aumentar ou diminuir de forma igual (quando ele está apontado para uma abertura clara ou fonte de luz ou lugar escuro), o relé não será ativado.

No entanto, se ele sair da direção desejada tendendo para o lado de LDR₁ (claro) ou LDR₂ (escuro), o relé será ativado, atuando sobre algum tipo de dispositivo que corrige sua trajetória.

A sensibilidade geral é controlada em P_1 e para maior diretividade, os sensores devem ser montados em tubos com lentes apontados de forma estudada de modo a se obter o comportamento desejado.

A obtenção de transições rápidas quando a luz varia sobre o sensor, podendo desta forma ser usada em circuitos lógicos digitais ou ainda no disparo de relés ou outros dispositivos (com a ajuda de uma etapa de potência) é feita com os circuitos da figura 8.

Nos dois circuitos os sensores podem ser LDRs ou fototransistores, caso em que o valor do potenciômetro de ajuste deve ser aumentado para 4,7 M Ω ou mesmo 10 M Ω , dependendo da sensibilidade desejada.

No primeiro circuito, a saída vai ao nível alto quando a luz aumenta de intensidade no sensor, passando de um limiar pré-ajustado. No segundo, a saída vai ao nível baixo quando a luz aumenta ou vai ao nível alto quando diminui de intensidade.

Amplificadores operacionais funcionando como comparadores de tensão possibilitam a elaboração de circuitos que têm uma transição muito rápida de saída quando a intensidade de luz no sensor passa por um certo valor limiar de intensidade. No primeiro circuito, ilustrado na figura 9, o relé dispara quando a luz aumenta de intensidade passando por um limiar que depende do ajuste de P_1 .

Podemos inverter sua ação de duas maneiras: trocando de posição P_1 com o LDR, ou mudando a etapa de saída de modo a usar um transistor NPN.

Limiares muito baixos de intensidade também podem ser conseguidos com a alteração de R_2 , que pode ser diminuído até 1 k Ω ou menos.

Para usar um fototransistor como sensor basta aumentar o valor de P_1 .

O circuito integrado 741 sugerido neste circuito não opera com tensões menores que 9 V.

No entanto, operacionais como LM324 podem ser utilizados para estes casos ou até tipos com transistores de efeito de campo na entrada como CA3140.

Para obtermos um circuito com trava, ou seja, em que o relé permanece ativado mesmo depois que o estímulo (luz ou sombra no sensor) desaparece, podemos usar o circuito da figura 10.

As duas modalidades de operação são obtidas com a troca de posições entre o LDR e o potenciômetro P_1 .

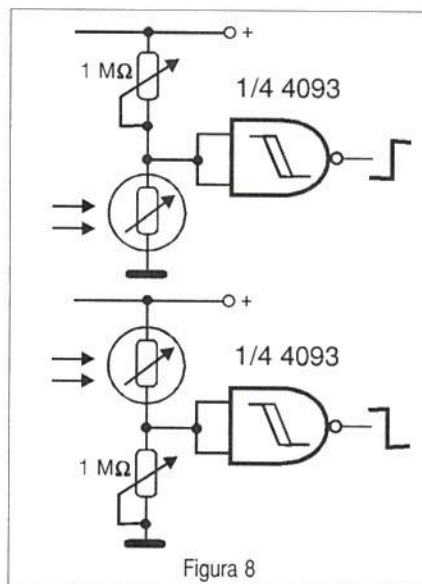


Figura 8

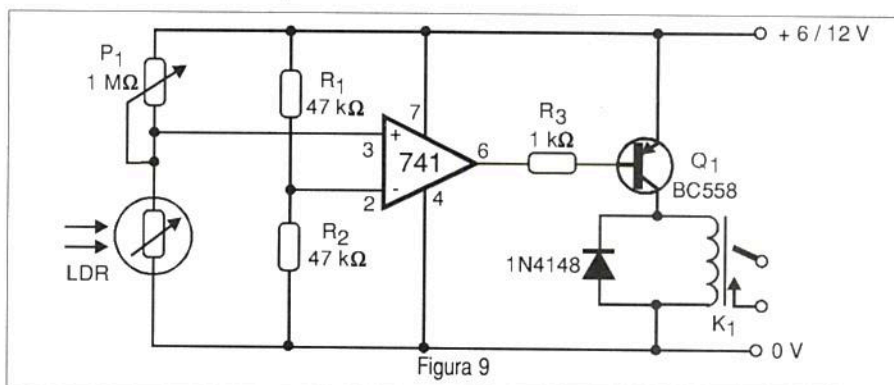


Figura 9

A prontidão na ação de trava pode ser alterada bastando para isso escolher o valor apropriado de C_1 . Este componente pode assumir valores entre $10 \mu\text{F}$ e $100 \mu\text{F}$.

Também neste caso, amplificadores operacionais de menor tensão podem ser usados e são recomendados justamente no caso de alimentações inferiores a 9 V.

O circuito da figura 11 é o denominado "discriminador de janela".

Este circuito ativa o relé quando a intensidade de luz no sensor está dentro de uma certa faixa, ou ainda fora desta faixa dependendo do modo como o sensor é ligado. Neste caso também, P_1 e LDR podem ter suas posições intercambiadas para essa finalidade.

Assim, na figura existe uma faixa de luminosidade que é ajustada por P_2 e P_3 em que as saídas dos operacionais estão no nível alto e o relé não permanece ativado.

Quando a luz cai abaixo do limiar inferior ajustado em P_3 , D_2 conduz, e o relé é ativado. Por outro lado, quando a intensidade supera certo valor, é D_1 que conduz e novamente o relé fecha.

Veja que este circuito pode ser usado como um sensor "inteligente" para um robô que procura a luz, mas tem sua ação inibida quando ele se aproxima demais dela.

Num robô que tenha este circuito, teremos a possibilidade de vê-lo rodear uma lâmpada a uma distância segura, sem se aproximar demais ou sem se afastar.

Utilizando o circuito integrado 555 também podemos elaborar alguns circuitos de sensores de robôs interessantes.

Na figura 12 temos um monoestável que produz um pulso de saída controlado quando um pulso de luz de curta duração é aplicado ao LDR.

Este circuito pode ser usado não somente como detector, mas também para se enviar um sinal de comando a um robô utilizando-se uma lanterna comum.

O controle PWM de um motor que movimenta um robô pode ser feito com base no circuito da figura 13.

A frequência do sinal de saída depende do valor do capacitor usado e também da quantidade de luz que incide no LDR.

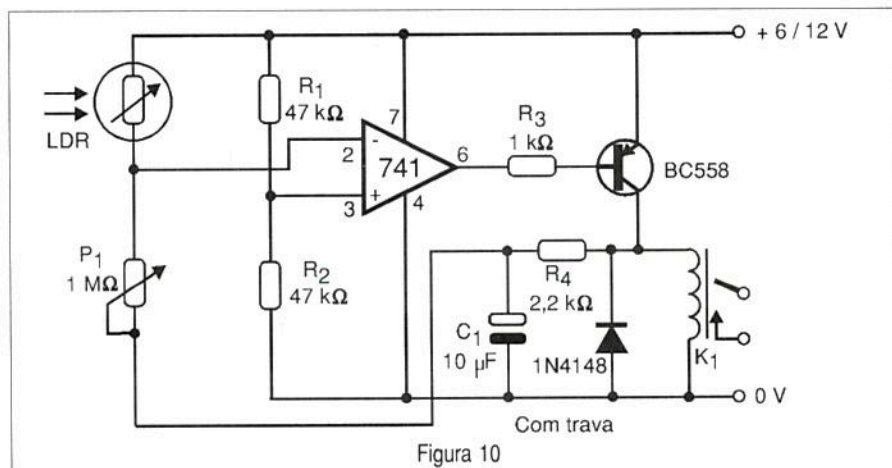


Figura 10

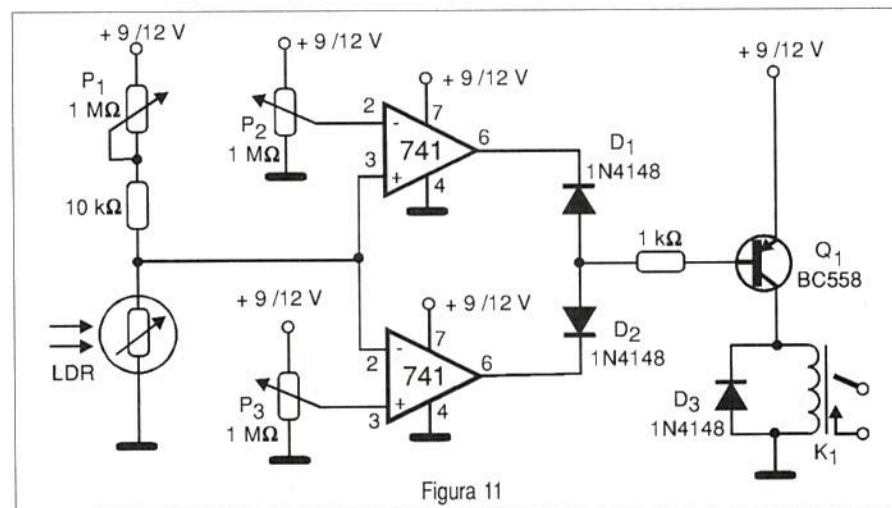


Figura 11

Os pulsos também podem ser utilizados para controlar a lógica existente no robô, e até integrados para controlar um circuito de corrente contínua.

Para obter um ajuste de frequência pode-se ligar em série com o resistor de $10 \text{ k}\Omega$ um potenciômetro de $1 \text{ M}\Omega$.

Uma outra forma de obter um sinal cuja frequência dependa da luz que incide num sensor (LDR), e com um ciclo ativo de 50% aproximadamente, é com o circuito mostrado na figura 14. A frequência central, que depende do

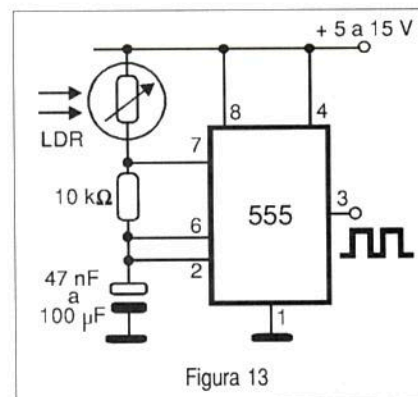


Figura 13

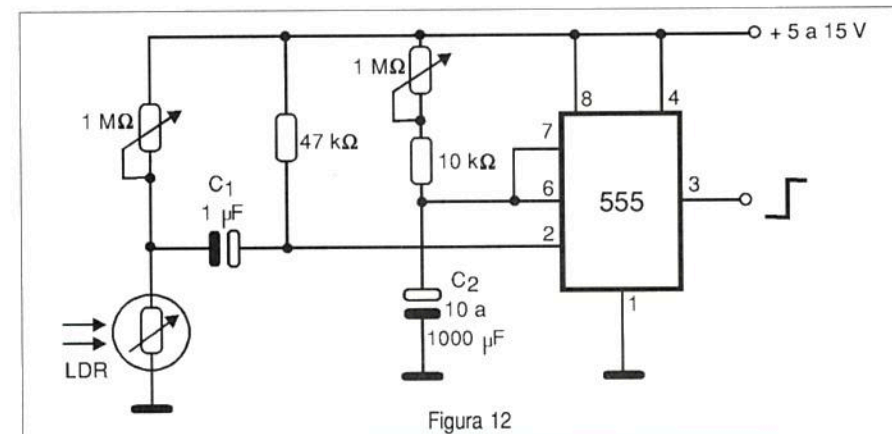


Figura 12

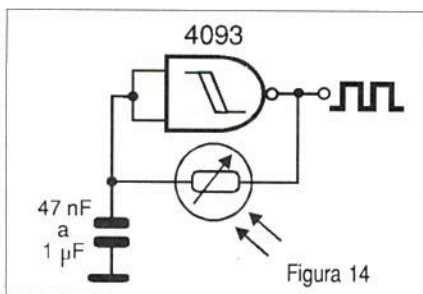


Figura 14

nível considerado normal no sensor, é dada pelo capacitor, que pode ter valores típicos na faixa indicada.

Esse circuito pode fornecer sinais de até 4 MHz com alimentação de 12 V. Diminuindo a tensão de alimentação, também reduzimos a máxima frequência que ele pode gerar.

O circuito da figura 15 tem dois sensores que determinam o ciclo ativo do sinal gerado. Quando a luz aumenta no LDR₁, o tempo no nível alto da saída diminui. Por outro lado, quando aumenta a intensidade da luz no LDR₂, diminui o tempo no nível baixo.

A ação simultânea da luz sobre os dois sensores atua sobre a frequência e sobre o ciclo ativo.

O valor do capacitor é escolhido de acordo com a faixa de frequências que se pretenda gerar.

CONCLUSÃO

Os circuitos que apresentamos são apenas algumas sugestões do que pode ser feito para se dotar um robô ou automatismo de "olhos" eletrônicos. Estes circuitos tanto podem ser alterados quanto multiplicados de modo a formar "matrizes" capazes de detectar não somente pontos de luz, mas imagens complexas.

Como fazer isso, depende apenas da imaginação de cada um. ■

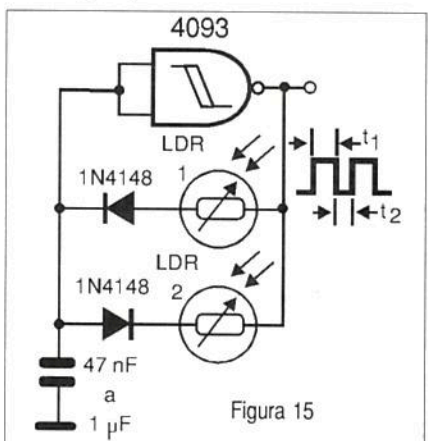


Figura 15

VITRINE VITRINE VITRINE

GUIA RÁPIDO DO PC

Newton C. Braga

- 96 páginas
- Editora: Saber
- Assunto: Reparação de PCs para leigos e técnicos iniciantes
- Preço: R\$ 6,90

Neste livro de consulta rápida, o autor analisa de uma forma simples de entender como opera um PC dando dicas para sua instalação correta e uso, de modo a evitar que problemas de funcionamento possam ocorrer.

No entanto, se os problemas ocorrerem, o autor mostra como o usuário comum e mesmo o técnico que ainda está aprendendo pode resolvê-los sem a necessidade de conhecimentos profundos ou ferramentas especiais.

A maioria dos defeitos que podem ser resolvidos no local em que o PC se encontra é analisada neste livro, o que significa que se o leitor não conseguir saná-los o técnico que vier certamente terá um trabalho que justifique o que se gasta com ele.

Trata-se portanto de um manual de consulta rápida ideal para usuários leigos e técnicos iniciantes que permite solucionar problemas simples de funcionamento, dá dicas sobre configuração e uso e ainda mostra alguns procedimentos saudáveis que prolongam a vida útil de seu equipamento, diminuindo a probabilidade de falhas.



CONHECENDO E RECICLANDO SOB...

Fontes Chaveadas / CD Player / Antenas Parabólicas e Sist. Coletivos / Telefone Celular / **Manutenção de Monitores** (lançamento até junho 99)

Livros ilustrados com diagramas. 20% de desconto ao mencionar este anúncio.

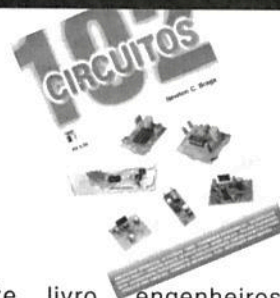
Esquemas avulsos, manuais de serviço e usuário, reparação e manutenção em eletrônica, dentre outros.

PEÇA CATÁLOGO GRÁTIS

REVISTA ANTENNA /ELETRÔNICA POPULAR (com circulação ininterrupta desde 1926) Av. Mar. Floriano, 167-Centro-RJ- Cep:20080-005 Tel. (021) 223-2442 - Fax: (021)263-8840 E-mail: antenna@unisys.com.br

Anote Cartão Consulta nº 99324

INDISPENSÁVEL PARA A SUA PROFISSÃO



Neste livro, engenheiros, técnicos, estudantes e mesmo hobbistas encontrarão circuitos básicos que utilizam componentes discretos ou blocos fechados na forma de circuitos integrados, que proporcionarão economia de tempo, dinheiro e evitarão até o dissabor de uma configuração que não atenda às suas necessidades. Assim, o autor, com sua experiência de muitos anos e uma coleção gigantesca de circuitos, reuniu neste volume, o que pode ser muito útil para todos que praticam a Eletrônica.

OU PEÇA PELO TELEFONE

DISQUE e COMPRE pelo telefone: (0XX11) 6942-8055 **SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.** e-mail: rsel@edsaber.com.br

GRÁTIS

CATÁLOGO DE ESQUEMAS E DE MANUAIS DE SERVIÇO

Srs. Técnicos, Hobbystas, Estudantes, Professores e Oficinas do ramo, recebam em sua residência sem nenhuma despesa. Solicitem inteiramente grátis a

ALV Apoio Técnico Eletrônico

Caixa Postal 79306 - São João de Meriti - RJ
CEP.: 25501-970 ou pelo Tel.: (021) 756-1013

Anote Cartão Consulta nº 01401

CIRCUITOS IMPRESSOS

DEPTO PROTÓTIPOS

CIRCUITOS IMPRESSOS CONVENCIONAIS
PLACAS EM FENOLITE, COMPOSITE OU FIBRA
EXCELENTES PRAZOS DE ENTREGA PARA PEQUENAS PRODUÇÕES
RECEBEMOS SEU ARQUIVO VIA MODEM

PRODUÇÕES

FURAÇÃO POR CNC
PLACAS VINCADAS, ESTAMPADAS OU FREZADAS
CORROSÃO AUTOMATIZADA (ESTEIRA)
DEPARTAMENTO TÉCNICO À SUA DISPOSIÇÃO
ENTREGAS PROGRAMADAS
SOLICITE REPRESENTANTE



TEC-CI CIRCUITOS IMPRESSOS

RUA PADRE COSTA, 3 A - CEP: 03541-070 - SP
FONE: (011) 6958-9997 TELEFAX: (011) 6957-7081
E-mail: tec-ci@sti.com.br

Anote Cartão Consulta nº 1020

CURSOS DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

O conhecimento técnico abrindo o mercado

MICROCONTROLADORES FAMILIAS 8051 e PIC BASIC Stamp
CAD PARA ELETRÔNICA LINGUAGEM C PARA MICROCONTROLADORES TELECOMUNICAÇÕES AUTOMAÇÃO E ROBÓTICA

CURSOS TOTALMENTE PRÁTICOS
QualiTech Tecnologia
Maiores Informações:
(011) 292-1237
www.qualitech.com.br
NOVO COP 8

Anote Cartão Consulta nº 50300

Microcontrolador PIC

Cursos intensivos aos sábados, com linguagem C

(Apoiado pelo representante ARTIMAR)

Promoção:

Livro em português
R\$ 22,00
+ envio

Temos ainda:
- Placa laboratório c/ gravador
- Curso por correspondência

VIDAL Projetos Personalizados
(011) 6451-8994 - www.vidal.com.br
consultas@vidal.com.br

Anote Cartão Consulta nº 1033

LEITORA DE SMARTCARD com RS232 E RS485

KIT TMS370 (TEXAS)
KIT 68HC11 (MOTOROLA)
KIT 80(2)51 (8051 STANDARD) (TEMIC)
KIT 80196 (INTEL)
KIT BASIC 552 (PHILIPS)
KIT PICextern 4X (MICROCHIP)
KIT PICextern AD (MICROCHIP)
PROGRAMADOR 89grammer (ATMEL)
PROGRAMADOR PICgrammer (MICROCHIP)
KIT REPRODUTOR DE SOM (ISD)
COMPILADOR BASIC PARA FAMÓLIA MCS51
KIT BASIC 52

LIVROS PIC EM INGL S E ESPANHOL!
LIVROS SOBRE PARALELA E SERIAL DO PC

WF AUTOMAÇÃO IND. COM. SERV. LTDA ME - BLUSOFT
<http://www.ambiente.com.br/bs/wf/>
RUA 2 DE SETEMBRO, 733 CEP 89052-000 BLUMENAU SC
0 XX-47-3233598 R32 Fax: 0 XX-47-3233710

Anote Cartão Consulta nº 1001

CIRCUITO IMPRESSO PROTÓTIPOS

RESOLVA DEFINITIVAMENTE SEU PROBLEMA DE CONFEÇÃO DE PLACAS DE C.I. COM NOSSO KIT, SISTEMA FOTOGRÁFICO DE BAIXO CUSTO E ALTA QUALIDADE, MATERIAIS C/ REPOSIÇÃO GARANTIDA; PRATICIDADE E ÓTIMOS RESULTADOS. TEMOS TAMBÉM BANHOS PARA METALIZAÇÃO DE FUROS

☎ **Ligue ARTECNA** ☎
Fone: 6642-1118 / 6641-9309
E-mail: artecna@uol.com.br
FAZEMOS TAMBÉM SUA PLACA CONFORME PROJETO

Anote Cartão Consulta nº 99721

ProPic 2 - o melhor gravador de PIC do mercado



R\$ 249

Gravador para a linha 12C / 16C / 24C
Software em Windows atualizável pela Internet. Versão demonstração disponível em nossa página na Internet
Temos também PICs e memórias

Tato Equip. Eletrônicos (011) 5506-5335
<http://www.propic2.com>
Rua Ipurinás, 164 - São Paulo - SP

Anote Cartão Consulta nº 1045

MECATRÔNICA

Sistemas Robóticos e Microcontroladores

CURSOS

(Por correspondência e em nossa sede)

1. Projeto com microcontroladores
2. Robótica móvel prática



Visite a nossa home page ou solicite catálogo

E-mail: vendas@solbet.com
Tel/fax: (019) 252-3260
<http://www.solbet.com>
Caixa Postal 5506 - CEP 13094-970 - Campinas - SP

Anote Cartão Consulta nº 1002

CONHEÇA E CONSTRUA UM CONTROLADOR LÓGICO PARACONSISTENTE

João Inácio da Silva Filho - Israel João Cancino Jr
Cláudio Rodrigo Torres - Alexandre Morais César

O CONTROLADOR LÓGICO PARACONSISTENTE É UM CIRCUITO QUE ANALISA SINAIS ELÉTRICOS ANALÓGICOS COM BASE NA LÓGICA PARACONSISTENTE

Para relembrar

A Lógica Paraconsistente é uma Lógica não-Clássica que aceita e trata contradições.

Diferentemente da Lógica Clássica que tem suas leis estruturadas em apenas dois estados lógicos: Falso ou Verdadeiro, a Lógica Paraconsistente considera outros estados lógicos existentes entre os extremos de falsidade e de verdade, além de dar um tratamento adequado quando na existência de contradição entre duas ou mais informações.

O sistema de controle paraconsistente típico

Um Sistema de controle que utiliza a Lógica Paraconsistente Anotada recebe sinais de informações considerados como grau de crença μ_1 e de descrença μ_2 , equaciona estes sinais usando uma representação num reticulado de quatro vértices. Em cada vértice do Reticulado são alocados os estados lógicos denominados de extremos: T - Inconsistente, V - Verdadeiro, F - Falso e \perp - Desconhecido. Na parte interna do reticulado existem inúmeros estados lógicos denominados de não-extremos.

O estudo do reticulado

No artigo anterior o reticulado foi repartido em 12 regiões, onde cada uma delas representa um estado lógico resultante.

O reticulado foi estudado num Quadrado unitário do plano cartesiano onde são feitas interpolações entre os graus de crença e de descrença resultando num ponto que pode pertencer a uma das 12 regiões representativas dos estados lógicos resultantes de saída.

Os Graus de Contradição G_{ct} e de Certeza G_c

A equação $G_{ct} = \mu_1 + \mu_2 - 1$ resulta em valores de graus de contradição entre -1 e $+1$, e a equação $G_c = \mu_1 - \mu_2$ resulta em valores de graus de certeza também entre -1 e $+1$.

O reticulado é construído por um eixo vertical composto por valores de graus de contradição e um eixo horizontal composto por graus de certeza.

As dimensões das regiões podem ser modificadas por ajustes feitos externamente modificando as características internas do reticulado.

O Algoritmo Para-Analisador

O algoritmo denominado de Para-Analisador recebe como entrada os graus de crença e de descrença, e descreve todas as regiões representativas dos estados lógicos de saída com os valores dos graus de contradição e de certeza. Para que fique claro esta exposição na figura 1 mostra o reticulado da Lógica Paraconsistente Anotada e o algoritmo Para-Analisador. O algoritmo permite que sejam elaborados programas aplicativos para análise paraconsistente, e é a base para o projeto do circuito Controlador Lógico Paraconsistente - Para-Control que será apresentado neste artigo.

Os graus de crença e de descrença

Os graus de crença e de descrença são valores entre 0 e 1, que são independentes um do outro e podem ser determinados através de transdutores que fazem comparação de valores entre grandezas diferentes como: sensores de distância que geram valores de 0 a 1 para uma distância de 0 a 1 metro, sensores de cromaticidade que dão valores entre 0 a 1 para uma faixa de frequência entre duas cores diferentes, etc.

Os graus de crença e de descrença também podem ser originados de tabelas estatísticas, probabilísticas, ou evidências a favor ou contra uma certa afirmação.

O ALGORITMO "PARA-ANALISADOR"

/Definições do valores/

$V_{scc} = C_1$ */ Definição do valor superior de controle de certeza*/
 $V_{lcc} = C_2$ */ Definição do valor inferior de controle de certeza*/
 $V_{sct} = C_3$ */ Definição do valor superior de controle de contradição*/
 $V_{lct} = C_4$ */ Definição do valor inferior de controle de contradição*/

/Variáveis de entrada/

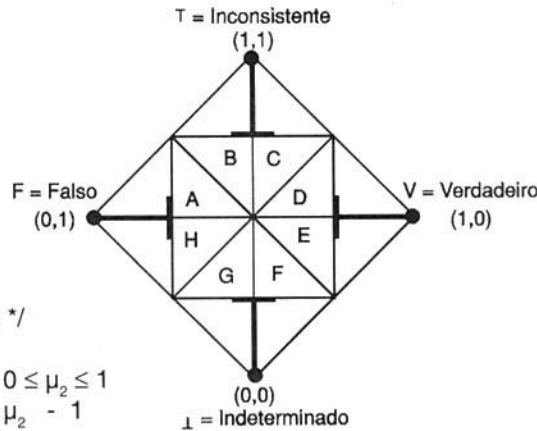
μ_1
 μ_2

/Variáveis de saída

Saída discreta = S_1
 Saída analógica = S_{2a}
 Saída analógica = S_{2b}

*/Expressões matemáticas */

sendo : $0 \leq \mu_1 \leq 1$ e $0 \leq \mu_2 \leq 1$
 $G_{ct} = \mu_1 + \mu_2 - 1$
 $G_c = \mu_1 - \mu_2$



*/determinação dos estados lógicos extremos */

Se $G_c \geq C_1$	então	$S_1 = V$
Se $G_c \leq C_2$	então	$S_1 = F$
Se $G_{ct} \geq C_3$	então	$S_1 = T$
Se $G_{ct} \leq C_4$	então	$S_1 = \perp$

/determinação dos estados lógicos não-extremos/

Para $0 \leq G_c < C_1$ e $0 \leq G_{ct} < C_3$
 se $G_c \geq G_{ct}$ então $S_1 = Qv \rightarrow T$
 se $G_c < G_{ct}$ então $S_1 = T \rightarrow v$

Para $0 \leq G_c < C_1$ e $C_4 < G_{ct} \leq 0$
 se $G_c \geq |G_{ct}|$ então $S_1 = Qv \rightarrow \perp$
 se $G_c < |G_{ct}|$ então $S_1 = \perp \rightarrow v$

Para $C_2 < G_c \leq 0$ e $C_4 < G_{ct} \leq 0$
 se $|G_c| \geq |G_{ct}|$ então $S_1 = Qf \rightarrow \perp$
 se $|G_c| < |G_{ct}|$ então $S_1 = \perp \rightarrow f$

Para $C_2 < G_c \leq 0$ e $0 \leq G_{ct} < C_3$
 se $|G_c| \geq G_{ct}$ então $S_1 = Qf \rightarrow T$
 se $|G_c| < G_{ct}$ então $S_1 = T \rightarrow f$
 $G_{ct} = S_{2a}$
 $G_c = S_{2b}$

/ FIM/

A = $Qf \rightarrow T$ Quase Falso, tendendo ao Inconsistente
 B = $T \rightarrow f$ - Inconsistente, tendendo ao Falso
 C = $T \rightarrow v$ - Inconsistente, tendendo ao Verdadeiro
 D = $Qv \rightarrow T$ - Quase Verdadeiro, tendendo ao Inconsistente
 E = $Qv \rightarrow \perp$ - Quase Verdadeiro, tendendo ao Indeterminado
 F = $\perp \rightarrow v$ - Indeterminado, tendendo ao verdadeiro
 G = $\perp \rightarrow f$ - Indeterminado, tendendo ao falso
 H = $Qf \rightarrow \perp$ - Quase Falso, tendendo ao Indeterminado.

Figura 1- Algoritmo Para-Analisador e Reticulado Representativo da LPA.

O Controlador Lógico Paraconsistente - Para-Control

O circuito do controlador Lógico Paraconsistente é construído para efetuar eletronicamente as duas equações do algoritmo Para-Analisador que determina o Grau de Contradição e o Grau de Certeza. O circuito também deve fazer a comparação entre os valores encontrados e os ajustes externos para definir a região do reticulado que representa o estado lógico resultante de saída. É simples a construção do controlador utilizando componentes discretos fáceis de serem adquiridos como: Amplificadores Operacionais, resistores, diodos, etc. O circuito que vamos apresentar agora foi construído com dispositivos discretos e tem as seguintes características:

a) Os *graus de crença* e de *descrença* são representados por um nível de tensão elétrica de 0 a 5 V DC.

b) As equações para determinação dos *graus de Certeza* e de *Contradição* são feitas analogicamente por configurações de Amplificadores Operacionais do tipo 741.

c) Para elaboração dos ajustes externos, os *valores de controle limite superior* são representados por um nível variável de tensão positiva, e os *valores de controle limite inferior* são representados por um nível variável de tensão negativa, conseguidos por meio de potenciômetros.

d) O *estado lógico resultante* de saída é representado por um nível alto de tensão em um ponto específico na saída. Este sinal funciona como um *flag* indicativo do *estado lógico resultante* após a análise paraconsistente. São no total 12 pontos de saída representando uma palavra de 12 dígitos.

e) Os valores do *grau de Certeza* e do *grau de Contradição* são apresentados na saída para utilização de controle analógico.

f) Uma negação Lógica dos estados é conseguida pela inversão do Grau de Certeza. Por isso é utilizado um Amplificador inversor paradenominado de Operador NOT.

A figura 2 apresenta o diagrama em blocos do circuito *Para-Control*.

CIRCUITO PARA- ANALISADOR

O circuito "*Para-Analisador*" tem características Analógico/Digitais, portanto, é constituído por uma parte analógica que equaciona os *graus de crença* e os *graus de descrença*. Esta parte do circuito produz dois sinais analógicos de saída que são: o valor do *grau de Certeza* e o valor do *grau de Contradição*. A parte digital do circuito "*Para-Analisador*" faz as comparações entre: *valores de controle limite* e os *graus de contradição e de certeza*. A figura 3 mostra alguns valores lógicos relacionados com os valores de tensão elétrica utilizados nos circuitos do *Para-Control*.

Na figura 4 é mostrado o circuito analógico que faz o tratamento dos sinais dos *graus de crença* e dos *graus de descrença* resultando nos estados *extremos* do reticulado.

Funcionamento básico do Circuito Detetor Analógico dos estados extremos

O circuito detetor analógico dos *estados extremos* é a primeira parte do circuito *Para-Control*. Esta parte recebe duas entradas consideradas como: *graus de crença* e *graus de descrença*, que variam de 0 a 5 V. Os amplificadores Operacionais A_1 e A_7 estão ligados em configuração somadora/inversora e realizam a equação para obtenção do *grau de Contradição*: $G_c = (\mu_1 + \mu_2) - 1$, onde o valor 1 da equação equivale à tensão elétrica de +5 V. O amplificador A_2 inverte o sinal do *grau de descrença* μ_2 e, em A_8 é somado com o valor do grau de crença μ_1 , obtendo-se na saída o sinal equivalente ao *grau de certeza*. Estes dois amplificadores realizam a equação da determinação do *grau de certeza*:

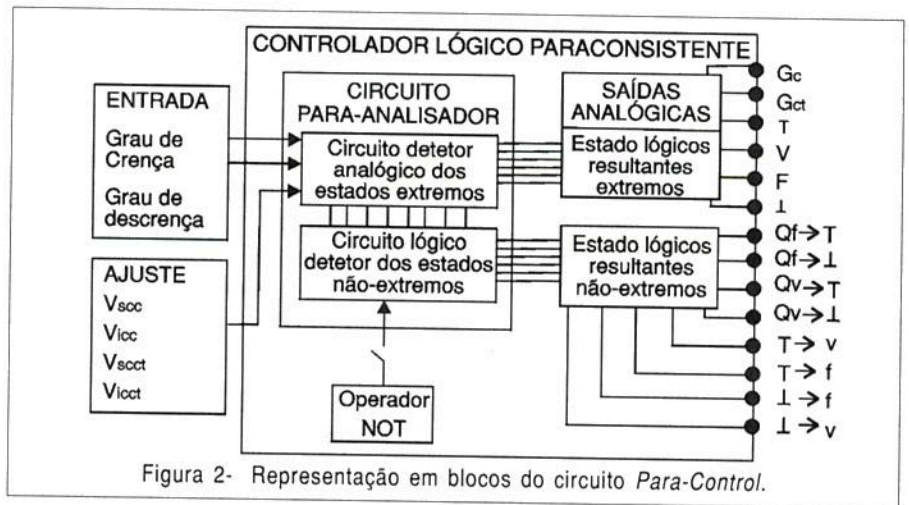


Figura 2- Representação em blocos do circuito *Para-Control*.

$$G_c = \mu_1 + (-\mu_2) = \mu_1 - \mu_2$$

O amplificador A_9 inverte o *grau de crença* para ser comparado em A_{13} e A_{12} . No amplificador A_{13} a comparação é feita com o Valor superior de controle certeza que pode ser ajustado externamente por meio do potenciômetro $V_{ccs}(V)$. No amplificador A_{12} a comparação é feita com o Valor inferior de controle de certeza que pode ser ajustado externamente por meio do potenciômetro $V_{cci}(F)$.

Os *jumpers* GCN1-GC1, GCN2-GC2 inserem no circuito do *grau de crença* G_c o amplificador A_{14} para se obter a ação de negação lógica (*Operador NOT*) nos sinais analisados. Os amplificadores A_{11} e A_{10} comparam o *grau de Contradição* com os valores ajustados externamente por meio dos potenciômetros $V_{cii}(\perp)$ (Valor inferior de controle de contradição) e $V_{cis}(T)$ (Valor superior de controle de contradição). Os amplificadores A_3 e A_4 verificam se o *grau de Certeza* e de *Contradição* são positivos, respectivamente. Os amplificadores A_5 e A_6 são dois comparadores que detectam se o *grau de crença* e se o de *descrença* é maior ou igual que 1/2, cujo valor em tensão é de 2,5 V. Os sinais de saída dos amplificadores A_3, A_4, A_5 e A_6 , juntos com os sinais de saída dos valores *extremos*, servem para a lógica de detecção dos estados *não-extremos*. As saídas do circuito são ajustadas

através de diodos *zeners* e de resistores, para uma tensão de +5 V quando são considerados de nível lógico 1. Quando são considerados de nível lógico 0 terão uma tensão de 0 V. Estes valores de tensão permitem que o circuito detetor de estados *não-extremos* possa ser projetado com Portas Lógicas, além de transformar o circuito *Para-Analisador* compatível com circuitos da família TTL (*Transistor-Transistor-Logic*). O circuito detetor analógico dos *estados extremos* é projetado para uma alimentação simétrica de tensão ± 12 V.

A Segunda parte do circuito *Para-Analisador* é digital. Neste circuito é feita a lógica de detecção dos 8 *estados não-extremos*. Quando um estado *não-extremo* é detectado, um nível de tensão de +5 V aparece no terminal correspondente, conforme é apresentado na figura 5.

FUNCIONAMENTO BÁSICO DO CIRCUITO LÓGICO DETETOR DOS ESTADOS NÃO-EXTREMOS

O circuito lógico detetor dos *estados não-extremos* é a segunda parte do circuito *Para-Control*. Este circuito é todo projetado com Portas Lógicas convencionais NOR e AND. As entradas são os sinais recebidos do circuito detetor analógico de *estados extre-*

Tensão Elétrica (Volts)	-5,0	-4,5	-4,0	-3,5	-3,0	-2,5	-2,0	-1,5	-1,0	-0,5	0	+0,5	+1,0	+1,5	+2,0	+2,5	+3,0	+3,5	+4,0	+4,5	+5,0
Grau de crença											0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Grau de descrença											0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Grau de certeza	-1,0	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Grau de contradição	-1,0	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

Figura 3 - Tabela que relaciona no *Para-Control* os níveis lógicos e de tensão elétrica.

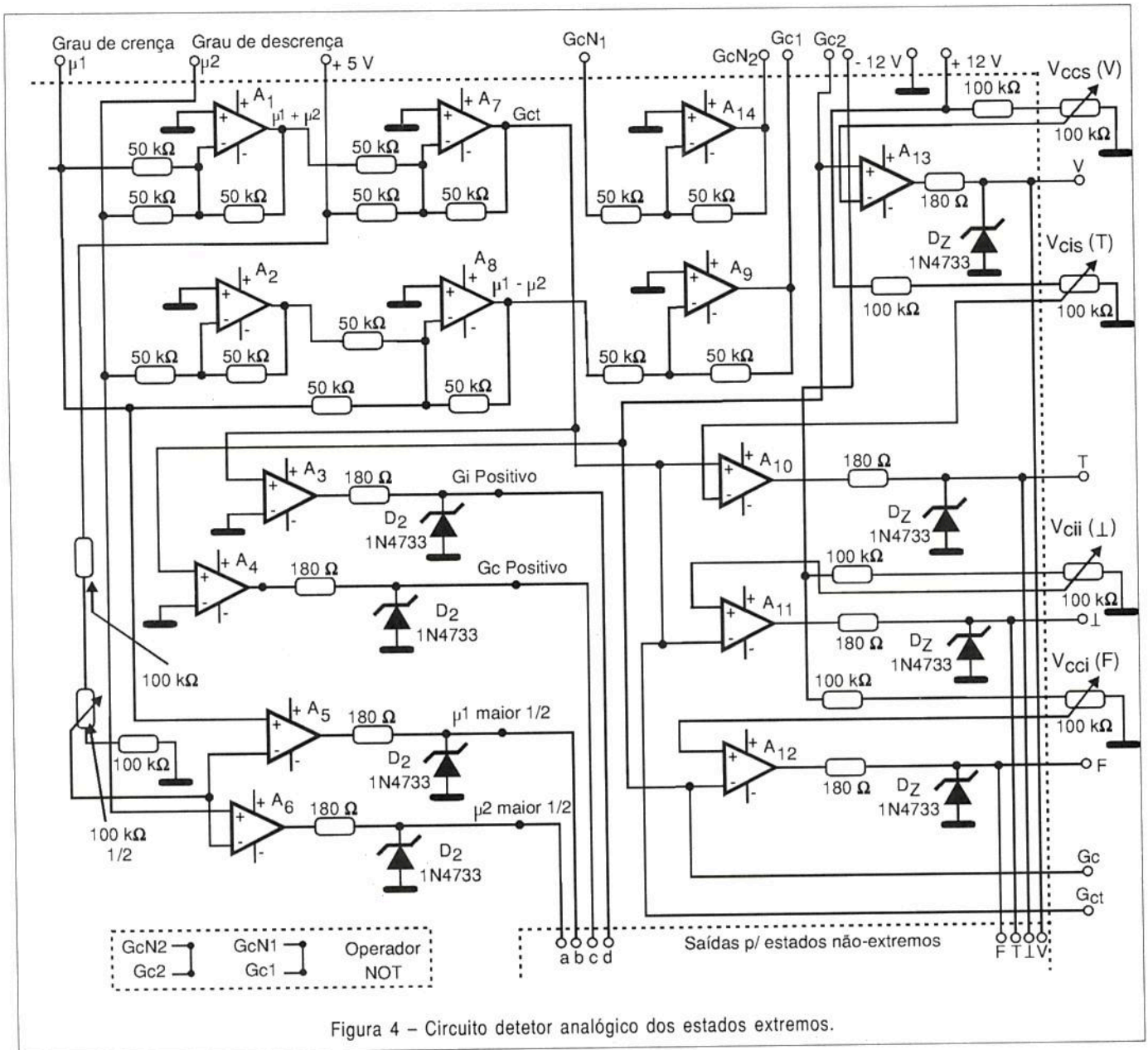


Figura 4 – Circuito detetor analógico dos estados extremos.

mos apresentado na figura 4. Os sinais são combinados para apresentar na saída os estados lógicos conforme as delimitações das regiões do reticulado de repartido em 12 partes. Portanto, a finalidade do circuito Lógico detetor dos *estados não-extremos* é apresentar uma tensão alta (+5 V) quando um dos *estados não-extremos* do reticulado é detectado. Os quatro sinais representativos dos *estados extremos*: T= Inconsistente, V= Verdadeiro, F= Falso e \perp = Indeterminado, são aplicados nas entradas das Portas Lógicas NOR₁ e NOR₂. As Portas Lógicas NOR₁ e NOR₂ e AND₁ estão interligadas para que um nível alto em qualquer um dos quatro sinais recebidos iniba qualquer saída de sinais re-

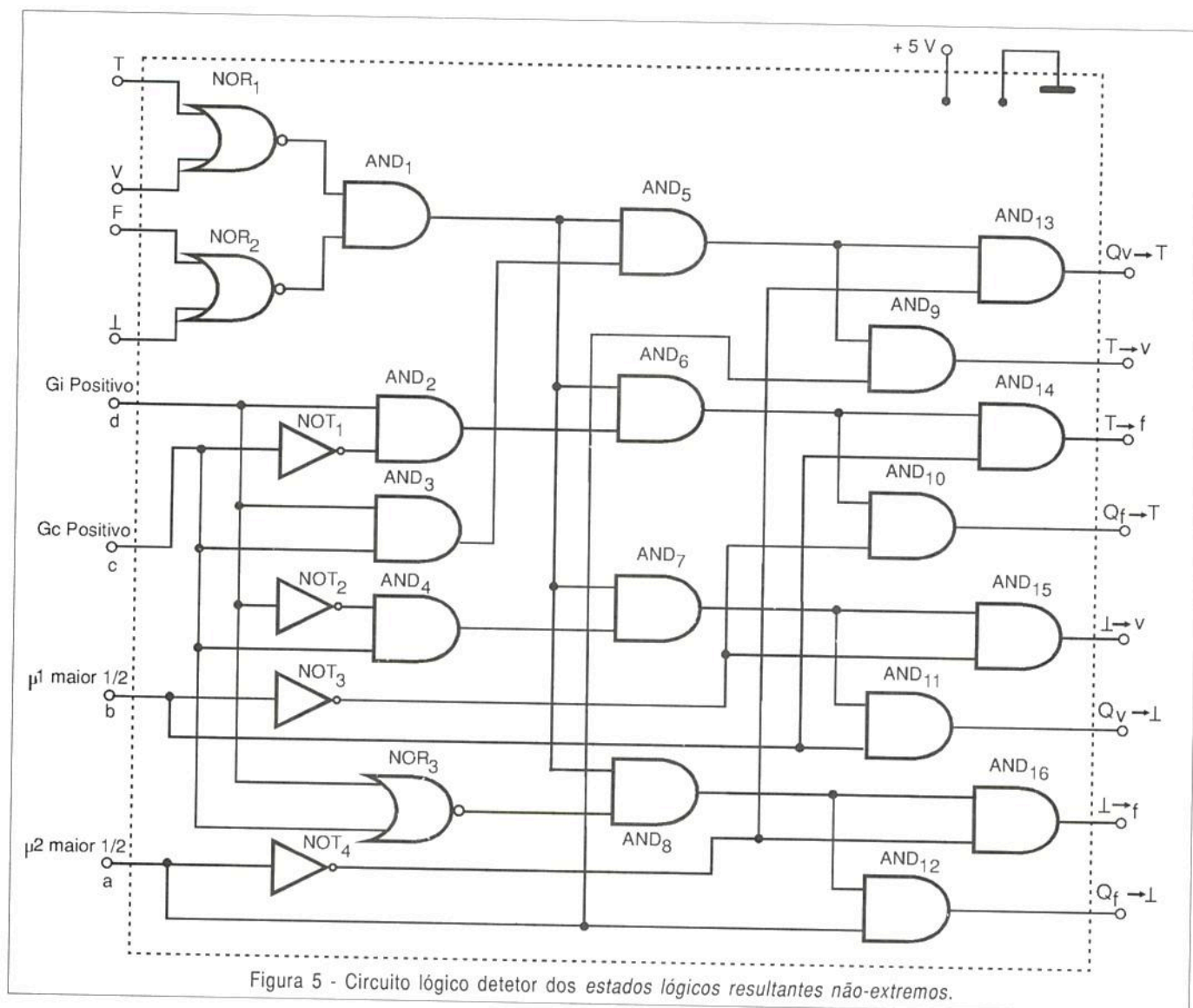
presentativos dos *estados não-extremos* em nível alto. Os sinais: *G_i positivo*, *G_c positivo*, μ_1 maior 1/2 e μ_2 maior 1/2 são interligados por meio das Portas Lógicas, de forma a apresentar na saída apenas um único sinal alto que será o representante do estado lógico *não-extremo* detectado.

Aplicação do Controlador Lógico Paraconsistente- Para-Control

Na realidade o Para-Control funciona como se fosse uma máquina de ajuda pessoal para tomar decisão. Como exemplo tomemos uma situação que já aconteceu com a maioria das pessoas, que é uma indecisão na

escolha e compra de uma carro novo ou usado.

Imagine que você deseja comprar um carro usado. Examina minuciosamente o carro e conforme os seus conhecimentos de mecânica, funilaria, etc., na sua mente você forma, numa faixa de 0 a +1,0, um grau de crença a respeito das condições de uso do carro, no entanto, na hora de fechar o negócio é envolvido por certa insegurança. Para que você se sinta mais seguro, é natural que procure o conselho de um especialista que, neste caso, é um mecânico de capacidade reconhecida. O mecânico examina e expõem também dentro de uma faixa de 0 a +1,0 o grau de crença a respeito das condições do carro. A proposi-



ção que está sendo analisada é justamente o que você quer saber com certeza, que é "O carro está em perfeitas condições de uso".

Para ficar mais claro, vamos supor que você considerou um grau de crença $\mu_1=0,9$ e o mecânico um grau de crença $\mu_1=0,8$. Para a análise paraconsistente, escolha um dos valores de crença e faça o complemento de 1 e, então, considere-o como grau de descrença. Neste exemplo, vamos escolher o complemento da sua crença como descrença. Sendo assim, você está com um grau de descrença de: $\mu_2=1,0 - 0,9$. Portanto, nesta análise $\mu_2=0,1$.

Para serem analisados no Para-Control, os graus de crença e de descrença devem ser transformados em níveis de tensão, logo devemos transformá-los através da tabela da figura 3, ficando:

Grau de crença do mecânico $\mu_1=0,8 = +4 \text{ V}$

Grau de descrença considerado por você $\mu_2=0,1 = +0,5 \text{ V}$.

A saída do Para-Control vai apresentar:

$G_c = +3,5 \text{ V}$ que pela tabela da figura 3 equivale a um Grau de Certeza $G_c = 0,7$ e $G_{ct} = -1 \text{ V}$ que pela tabela da figura 3 equivale a um Grau de Contradição $G_{ct} = -0,1$.

Neste exemplo o grau de contradição está baixo e o grau de certeza alto, por conseguinte você tem valores para decidir a compra do carro, ou então pode fazer nova análise buscando valores de grau de crença com outro mecânico para aumentar a confiabilidade nesta compra.

O estado lógico resultante num reticulado 12 com os valores limites ajustados em 1/2 conforme o estudado neste artigo, é o "Totalmente ver-

dadeiro" (isso porque o grau de certeza é maior que 1/2).

Na figura 6 temos ilustrado como sugestão um circuito de uma máquina pessoal de decisão utilizando o Para-Control. Neste circuito, dois potenciômetros ligados independentemente que variam tensão de 0 a +5 V com uma escala para o usuário de 0 a +1,0 são empregados para inserir valores de graus de crença no Para-Control. Para conseguir o complemento do grau de crença, é escolhido um dos sinais de tensão vindo do potenciômetro 2 e aplicado numa configuração somadora feita com um Amplificador Operacional onde uma das entradas é um sinal constante de -5 V.

Um controlador Lógico Paraconsistente faz a análise dos dois sinais resultando em graus de contradição e graus de certeza e também em uma palavra binária de 12 dígitos.

Os graus de Certeza e de Contradição são mostrados em escala através de VU de Leds que detectam o nível de tensão da saída conforme a tabela da figura 3.

Tanto os graus de contradição e de certeza como a palavra binária de 12 dígitos representando o estado lógico resultante podem ser utilizados para efetuar uma resposta adequada para controle do sistema.

Nas aplicações industriais são os valores dos graus de contradição e de certeza que definirão a conclusão da análise paraconsistente originando uma resposta pelo sistema de controle. Dependendo do projeto, a resposta da análise paraconsistente pode ser utilizada como realimentação para diluir as contradições buscando novas informações, ou então simplesmente sinalizar e ajudar o sistema a tomar decisões baseadas em valores de certeza e de contradição.

O circuito do Para-Control apresentado neste artigo foi utilizado como controlador do Robô Emmy, onde os graus de crença e os graus de descrença são provenientes de dois sensores de ultrassom. O Robô Emmy é o primeiro Robô lógico paraconsistente que tem um *hardware* totalmente funcionando com Lógica Paraconsistente e será apresentado futuramente. ■

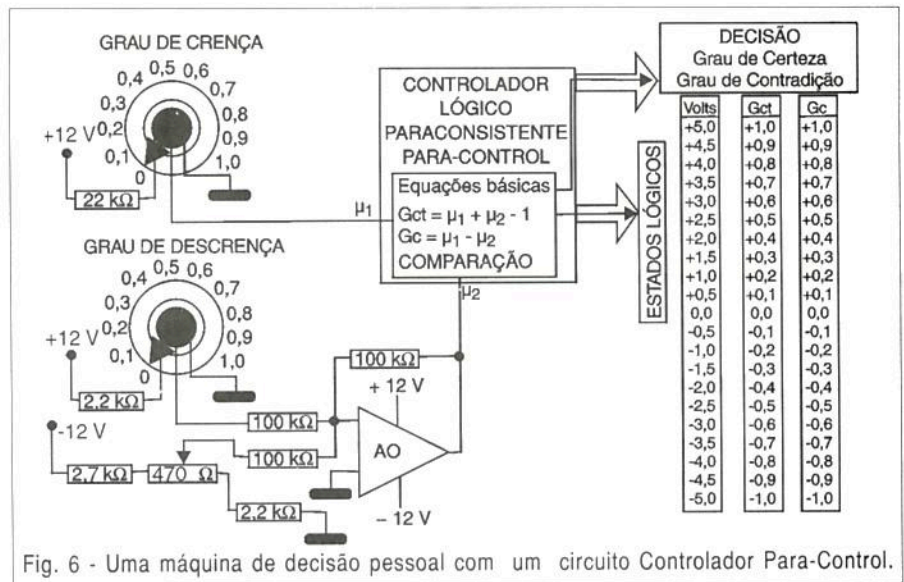


Fig. 6 - Uma máquina de decisão pessoal com um circuito Controlador Para-Control.

OS AUTORES

Este artigo é originado da Tese de Doutorado do primeiro autor, denominada "Métodos de aplicações da Lógica Paraconsistente Anotada de anotação com dois valores LPA2v com construção de Algoritmo e Implementação de Circuitos Eletrônicos". A tese foi apresentada em Abril de 1999 na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

O Circuito Para-Control foi construído para ser aplicado no Robô Emmy pelo grupo de Pesquisas em Aplicações da Lógica Paraconsistente, composto por Professores e Alunos de Engenharia da UNISANTA - Universidade Santa Cecília - Santos SP.

João Inácio da Silva Filho - Prof. da Faculdade de Eng. Elétrica e Eletrônica.
Israel João Cancino Jr - Aluno do 11º ciclo da Faculdade de Eng. Eletrônica
Cláudio Rodrigo Torres - Aluno do 8º ciclo da Faculdade de Eng. Eletrônica
Alexandre Morais César - Aluno do 11º da Faculdade de Eng. Eletrônica

MÓDULOS HÍBRIDOS (Telecontrolli)

RECEPTOR

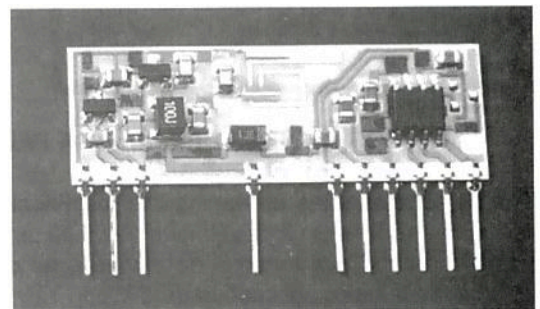
Utilidades:

- ▬ controle remoto
- ▬ sistemas de segurança
- ▬ alarme de veículos
- ▬ etc.

CARACTERÍSTICAS:

- * Frequência de 315, 418 ou 433,92 MHz
- * Ajuste de frequência a LASER
- * Montagem em SMD
- * Placa de cerâmica

Obs: Maiores detalhes, leiam artigo nas revistas Saber Eletrônica nº 313 e 314



Preço:

- RR3 (2,5 mA) R\$ 45,90 - 2 pçs
- RR5LC (0,8 a 1,2 mA) R\$ 55,80 - 2 pçs

Pedidos: Disque e Compre (0 XX 11) 6942-8055
Saber Publicidade e Promoções Ltda.

Notícias

NOVO LIVRO DE NEWTON C. BRAGA NOS ESTADOS UNIDOS

A Newnes (Butterworth Heinemann) está anunciando para Julho de 1999 o lançamento do novo livro de Newton C. Braga (CMOS Projects Using The 4093).

O livro, em inglês, já se encontra à venda em livrarias virtuais como a Amazon nos Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra (<http://www.amazon.com>), a Barnes and Noble nos Estados Unidos (<http://www.bn.com>) e a Chaptersglobe do Canadá (<http://www.chaptersglobe>).

O livro contém basicamente uma grande quantidade de circuitos práticos usando o conhecido circuito integrado 4093, uma boa parte dos quais publicados nas páginas desta revista.

Os leitores podem obter mais informações sobre este livro também na própria Newnes digitando: <http://www.bh.com>.

TEXAS ANUNCIA PLANOS PARA ADQUIRIR A LIBIT

A Texas Instruments anunciou no final de junho planos para adquirir a Libit Signal Processing Ltd, uma empresa líder em soluções de silício para o mercado de equipamentos de acesso via cabo. Esta aquisição deve expandir a liderança da Texas em todos os segmentos relacionados com processamento digital de sinais (DSP) e outras tecnologias de comunicação, tais como xDSL (Digital Subscriber Line) e Cabo.

PHILIPS DESENVOLVE PRODUTOS PARA A PLATAFORMA DE SOFTWARE DE TV DA MICROSOFT

A Philips Electronics anunciou no mês de junho seus planos para incluir em uma nova linha de televisores um kit para a nova plataforma da Microsoft para TV digital (*Microsoft TVPAK*).

Esta nova plataforma não só enriquecerá esta modalidade de transmissão como dará acesso a novas modalidades de comunicações, por exemplo o comércio eletrônico (*E-commerce*) via meios como cabos, terrestre ou satélite.

A Philips espera lançar os produtos baseados na plataforma *Microsoft TVPAK* no mercado de TV a cabo a partir do meio do próximo ano.

MEMÓRIA FLASH DE 16 Mb x 1,8 V

A AMD está oferecendo uma nova memória *Flash* denominada Am29SL160C que opera com 1,8 V e tem tempo de acesso para leitura de apenas 100 ns.

O dispositivo possui um gerenciador de consumo de energia que coloca o circuito em estado de baixo consumo durante os períodos em que ela não é exigida.

NOVOS DRIVERS DE LINHA DA FAIRCHILD

Novos componentes da família LVT da Fairchild foram lançados, consistindo em *Buffers Octais/Drivers de Linha* projetados para aplicações que operam com tensões de alimentação de 3,3 V, embora os componentes tolerem aplicações de 5 V.

Os novos componentes são denominados 74LVT240/244/2240/244 e 74LVTH240/244/2240/2244 consistindo em buffers octais inversores e não inversores, e drivers de linha com ou sem recurso de "bushold".

Os dispositivos tem uma alta velocidade de operação (3,5 ns, máx.) e são indicados para aplicações em barramentos de PCs.

As saídas podem drenar 32 mA ou fornecer 64 mA de saída.

Mais informações sobre estes novos componentes podem ser obtidas no site da Fairchild em <http://www.fairchildsemi.com>.

OSCILADORES SM

Uma série de osciladores com compensação de temperatura para montagem SMT foi apresentada pela C-MAC Frequency Products.

Estes osciladores que são especificados como IQDTCVCXO-91 podem oferecer uma estabilidade de frequência melhor que 0,1 ppm numa faixa de temperaturas de 30 a 80 graus Celsius.

Operando com uma tensão de entrada de 1,5 V eles podem gerar frequências de 12 MHz e 19,1 MHz.

Notícias

INFINEON E MOTOROLA ANUNCIAM JOINT VENTURE

A Infineon Technologies e a Motorola anunciam um novo passo no desenvolvimento de *wafers* de 300 mm com uma linha piloto utilizando equipamento anunciado em fevereiro deste ano.

Foi obtida uma porcentagem de aproveitamento de 60% nos testes realizados em Dresden, o que, levando e conta a área útil deste *wafers* quando comparada aos tipos de 200 mm, corresponde a um ganho de 145%.

Os *wafers* estão sendo utilizados para produzir DRAMs de 64 MB em tecnologia de 1/4 de micron.

O objetivo da Semiconductor-300 (nome da empresa resultante) é conseguir uma redução de custo de 30 a 40% por chip, em comparação aos processos que usam *wafers* de 200 mm.

KIT PARA RECONHECIMENTO DE IMPRESSÕES DIGITAIS

Um *kit* de desenvolvimento e avaliação para introdução do reconhecimento digital de impressões digitais foi anunciado pela Siemens Semiconductor.

Este *kit* é composto de um sensor montado num pequeno invólucro, um CD ROM com o software de desenvolvimento, uma documentação detalhada sobre seu uso e um conjunto de cabos para conexão a um PC.

O sensor pode ser *plugado* diretamente ao PC por estes cabos recebendo alimentação do próprio computador. O *kit* denominado FingerTIP Software Developer's Kit apresenta informações detalhadas que podem ser obtidas no *site* da Siemens em <http://www.siemens.com>.

DIGITAL DNA - NOVA MARCA DA MOTOROLA

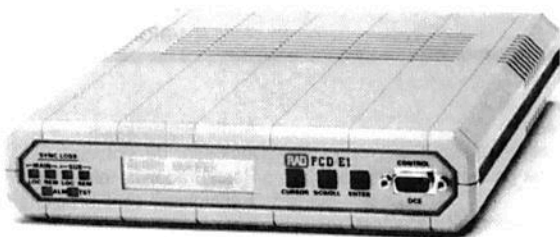
Através desta nova marca, o "Setor de Produtos DNA" da Motorola passa a identificar produtos de diversos fabricantes que contenham componentes (semicondutores) Motorola e que ofereçam soluções inéditas para facilitar o dia-a-dia das pessoas.

Diversos produtos já estão em negociação para levar a nova marca, todos com funções diferenciadas e inovadoras. Dentre eles, destacamos um chaveiro automotivo com a função de ajuste de posições de espelhos, bancos e sintonia do rádio de acordo com as características do usuário. Outros produtos incluem máquinas fotográficas de acordo com o movimento dos olhos e televisores que mudam automaticamente de canal quando entram os comerciais (por que não os políticos também?).

NOVO DISPOSITIVO DA RAD PARA REDES DE ALTA VELOCIDADE

A israelense RAD Data Communications, lança no Brasil a unidade de terminação de redes HSCD-E3, um equipamento de acesso para redes públicas na categoria CSU/DSU ou unidade de serviço de canal/unidade de serviço digital.

Este equipamento é ideal para conexões corporativas em empresas que necessitam de alto volume tráfego, além de funcionar como unidade de terminação entre backbone do usuário com interface HSSI e serviços E3 das redes públicas de telecomunicação, normalmente utilizadas na Europa. O produto é compatível com todas as recomenda-



RAD para rede de alta velocidade.

ções da ITU (União Internacional das Telecomunicações) e suporta interface HSSI, com taxas de dados opcionais de 34 Mbps, 17 Mbps ou 8,5 Mbps.

O monitoramento e controle da CSU/DSU é feito a partir de um painel

de cristal líquido, ou através de uma porta de supervisão, incluindo configuração, informações de desempenho e sistemas de alarmes.

Neste produto encontra-se dois modos de sincronismo que pode ser selecionado pelos usuários sendo: na opção de sincronismo interno, o clock é derivado de um oscilador embutido no próprio equipamento. Já no sincronismo de *loopback*, o relógio é determinado pela própria rede E3.

Os dispositivos de diagnóstico estão disponíveis, podendo ser ativados diretamente via painel ou através de uma das portas de supervisão.



APROVEITE ESTA PROMOÇÃO



Ao comprar 6 edições ou mais (à sua escolha), você terá **32 %** de desconto sobre o preço de capa e ainda não pagará as despesas de envio.



PROMOÇÃO VÁLIDA PARA AS EDIÇÕES:

de Nº288/JAN/97 até Nº309/OUT/98

Exemplo:

PREÇO NORMAL

6 edições x R\$ 5,80 + despesas/envio R\$ 5,00 = R\$ 39,80

PREÇO PROMOCIONAL

6 edições x R\$ 3,95 + despesas/envio R\$ ZERO = R\$ 23,70

VOCÊ ECONOMIZA R\$ 16,10



Pedidos:

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações

Disque e Compre (011) 6942-8055.

Rua Jacinto José de Araújo, 309

Tatuapé - São Paulo - SP - CEP: 03087-020

OBS: De uma até cinco revistas, o preço por edição é o de capa (R\$ 5,80) mais as despesas de envio no valor de R\$ 5,00 por pedido.

Nº288 - JANEIRO/97

Construa um CLP com o Basic Stamp
Caixas de som multimídia
Melhorando o desempenho do PC
Disquete de Emergência
O formato da fita de vídeo e suas limitações
Antenas parabólicas - Localizando problemas
Práticas de service
Interface PC de LEDs
Fonte de MAT para aerografia
Sinalizador de alto rendimento
Massageador magnético
USP - Ondas acústicas superficiais - 6ª parte
Perigos da radiação
Acessórios para telefones

celulares

Empresas e Negócios
Alternativa econômica - Energia Solar
Técnicas especiais de amostragem e retenção
Seleção de circuitos úteis
Analisador de TV a cabo TPIC0298

Nº289 - FEVEREIRO/97

Placas de Diagnósticos para PCs
Problemas nos cabos de ligação
Medidas de tensão no PC
O videocassete estereo
Sensores e tipos de alarmes
Práticas de service
Iluminação noturna solar
Metrônomo diferente

Áudio Biofeedback

Indicador de sintonia
Restaurador de eletrolítico
Transmissor espião acionado por luz
Robótica & Mecatrônica
Controle PWM para motores DC
Classificação dos amplificadores
Adaptando fone num televisor
Seleção de circuitos úteis
LA5511/ LA5512 - Controles de velocidade compactos para motores DC
Multiplicador de tensão

Nº290 - MARÇO/97

Foto aérea controlada por Basic Stamp
Mini-Curso - Microcontroladores

PIC

Estabilizador ou No-brake MIDI
O separador de sincronismo
Técnicas de extração de circuitos integrados
Práticas de service
Service em PC
Sinalizador com energia solar
Fonte ajustável
Módulo de contagem de display de cristal líquido
Espanta-bichos ultra-sônico
Alarme de passagem
Gerador de sinais multicanais
Decodificadores piratas de TV - Eles estão chegando
Telefonia Celular
Processadores de sinais digitais



TMS320
Diodo laser
Pré-amplificadores para gravadores - LA3201

N°291 - ABRIL/97

Celulares, pagers e telefones sem fio, a Philips entra pra valer
Uma introdução à lógica Fuzzy
Automação na avicultura
Padrões de interfaceamento digital
Navegando na Internet
EMP - Arma capaz de destruir computadores
Práticas de service
Eliminando ruídos em auto-rádios
Reparando Walkie-Talkies
Controle Bidirecional de Motores
Detector de metais
Dimmer
Mini-curso / Microcontroladores PIC (parte 2)
Os radiadores de calor
Manuseio de componentes MOS
LB1407 / LB1417

N°292 - MAIO/97

Cinescópio de plasma
Como instalar um MODEM
TV, vídeo e micro - um problema de compatibilidade
Osciladores controlados pelo PC
Recuperação de componentes
Análise de fonte chaveada de TV
Práticas de service
Ponte de Wheatstone
Interface de tela para PC
Medidor de intensidade de Campo



Telexpô
Mini-curso / Microcontrolador PIC (parte 3)
Como funciona o Basic Stamp BSI-IC
Usando uma porta serial do TMS320C30 como porta assíncrona RS-232
Girofone
TLC2543C conversor A/D de 12 bits
LB1419 - Indicador de nível com LEDs

N°293 - JUNHO/97

Monte um relógio digital
Conexões no PC utilizando a porta serial e o CI EDE300
Interface de potência para PC
Mais medidas de tensões no PC
O PC e seus componentes
Práticas de service
Bicharada eletrônica



Captador cardíaco
Torneira automática
Mata moscas eletrônico
Conversor / frequência tensão
Termostato proporcional
Simulador de tiro
Telefonia Computadorizada
Mini Data Log
Ampliando os I/Os no Basic Stamp com o EDE300
O flip-flop JK

N°294 - JULHO/97

Fibras Ópticas
O que podemos reparar num PC
CDs e disquetes
Práticas de service
Reparação de auto-rádios
Transistores de RF de potência para VHF
Controle de motor de passo com o MC 3479
Micro goniômetro para ondas longas e médias
Relé de luz
Inversor para o carro
Potenciômetro de toque
Conversor D/A
Fonte de alimentação(0-15V x 2 A)
Mini-curso Basic Stamp
Explorando a Internet
Eletrônica na história
Seleção de circuitos úteis
Os flip-flops D e T

N°295 - AGOSTO/97

Células a combustível
Sonar Polaróide 6500
Práticas de service
Componentes SMD do PC
Estetoscópio do PC
Conversor ajustável de 6 V para 0 a 30 V x 500 mA
Contador óptico de 4 dígitos
Alabel - Banco de dados de componentes eletrônicos
Mini-curso Basic Stamp - 2ª parte
Propriedades e aplicações das fibras ópticas
Easy Peel - Placas de circuito impresso por decalque
Discutindo o ensino técnico de Eletrônica
Capacímetro digital
Seleção de circuitos úteis
Conheça o flip-flop RS

N°296 - SETEMBRO/97

Achados na Internet
Práticas de service
Como instalar sistema de som ambiente
LA5112 - Fonte chaveada para TV (Sanyo)
Mixer digital chaveado
Fonte de alimentação CA/CC com gerador de sinais conjugado
Starter
Link óptico de áudio
Protetor e filtro de rede
EDWin NC
Amplificadores BTL
Fibras ópticas na prática
Discutindo o ensino técnico da Eletrônica
Mini-curso Basic Stamp - 3ª parte
Como funcionam os shift-registers

N°297 - OUTUBRO/97

TV Digital
7 amplificadores de áudio (alta potência)
Procurando coisas na Internet
A Eletrônica na Internet
Prática de service
Service de impressoras
Elo de segurança de AF
Sirene PLL
Alarme de vibração com fibra óptica
Inversor
Ganhadores da Fora de Série
Mini-curso Basic Stamp - 4ª parte
Módulo LASER semiconductor
Curso de Eletrônica Digital
Codificadores e decodificadores

N°298 - NOVEMBRO/97

Instrumentação Virtual
Manutenção de impressoras jato de tinta
Achados na Internet
Práticas de service
Amplificador PWM (amplificador chaveado)
Alarme de código para carros
Controlador de motor de passo
Mini-curso Basic Stamp - 5ª parte
Circuitos com amplificadores operacionais
Fantasmas na Internet
O correio eletrônico



TV Digital - II
Curso de Eletrônica digital - 2ª parte
Conheça os multiplexadores / demultiplexadores
LA4100 / LA4101/LA4102 Amplificadores de áudio para toca-fitas

N°299 - DEZEMBRO/97

RISC/CISC
Manutenção de monitores de vídeo
Mensagens de erros para problemas de hardware
Práticas de service: Casos selecionados de som
Controle de foto-período
Chave de segurança
Frequencímetro de áudio
Chave digital inteligente
Circuito experimental com PUT
Fonte de alimentação especial VCO TTL
Fonte de alimentação regulada
Achados na Internet
Curso de Eletrônica Digital - 3ª parte
LB1403/1413/1423/1433 - Indicador de nível de tensão AC/CD
Kit didático para estudo dos microcontroladores 8051

N°300 - JANEIRO/98

Sistema de acionamento de veículo elétrico movido a energia solar
DSPs - Processadores de sinais digitais
Campanha acionada do carro
Alarme pulsante
Kit didático para estudo dos





microcontroladores 8051 - Gravador de EEPROM
Basic Stamp no ensino técnico
Achados na Internet
Ensino por computador
Empresa - Siemens
Telecomando infravermelho de 15 canais através de PC
Curso básico de Eletrônica Digital - (4ª parte)
Componentes para Informática - ADC 1061 - Conversor A/D de Alta Velocidade com 10 bits
Manutenção de monitores de vídeo II

Nº301 - FEVEREIRO/98

Supercondutores
Os discos rígidos
Ainda o osciloscópio
Service de circuitos digitais
Práticas de service
Kit didático para estudo dos microcontroladores 8051
Frequencímetro de 1 Hz a 20MHz
Achados na Internet
Fonte alternativa para CD player
Teste de controle remoto
Oscilador controlado por temperatura
Controle Eletrônico
Curso básico de Eletrônica Digital - (5ª parte)
LB1258 - Drive para impressoras

Nº302 - MARÇO/98

Conheça o PLL
Robótica: StampBug



O telefone Starlite GTE
"Chama-extensão" telefônica
Conversor série/paralelo - paralelo/série com PIC
Kit didático - (4ª parte)
Achados na Internet
Controle de potência AC com transistor
Dado digital CMOS
Sintetizador de frequência PLL
Curso básico de Eletrônica Digital - (6ª parte)
Duas gerações a serviço da Eletrônica
Instalando monitores de vídeo

Nº303 - ABRIL/98

Controladores lógicos programáveis
Como funciona o radar
Práticas de service especial - PCs e periféricos
Fonte de alimentação para service de TVC
Achados na Internet
NetSpa
Instalação, programação e operação de micro PABX (I)
Kit didático para estudos dos microcontroladores - 5ª parte
Premiação Fora de Série
Iluminação de emergência
Fonte de 1,2 V a 24 V / 1,5 A
Luz automática para campanha
Eliminador de efeito-memória
Curso básico de Eletrônica Digital (7ª parte)
Norma RS232 para portas seriais
LM6164/LM6264/LM6364 - amplificadores operacionais de alta velocidade

Nº304 - MAIO/98

HVT - JFET - PowerMOS - THY - GTO - IGBT - Você conhece todos estes semicondutores de potência?
Controle automático de nível de iluminação
Achados na Internet
Os CLPs e sua linguagem de contatos - (2ª parte)
Instalação, programação e operação de micro PABX (II)
Disco datil e teclado telefônico
Curso básico de Eletrônica Digital - (8ª parte)
Convertendo sinais analógicos em sinais digitais
Controle de motores para robôs e automatismos
Incrementando o Multímetro Digital
Receptor de VHF super-regenerativo
Monitor de variação de resistência
Timer de bolso
Carregador de pilhas Nicad
Manutenção de winchesters

Nº305 - JUNHO/98

Ganhe dinheiro instalando auto-atendimento telefônico
Mais velocidade para o PC MMX?
UPGRADE com o Cyrix MII-300
Diagnosticando problemas do PC - mensagens de erros codificadas
Práticas de service
O chip que veio do frio - Dispositi-

vos de efeito Peltier
As configurações dos CLPs - (3ª parte)
Seleção de circuitos úteis
A fônica e a nanofônica
Instalação, programação e operação de micro PABX - (3ª parte)
Achados na Internet
Curso básico de Eletrônica Digital - (9ª parte)
Dimmer de média potência
Transforme seu transmissor FM estéreo - Codificador FM em multiplex estéreo para transmissores
Módulo contador de 3 dígitos
Indicador de nível de reservatório ICL 7667 - Driver duplo de mosfet de potência

Nº306 - JULHO/98

Montagem passo a passo de uma central Fax-On-Demand
Microcontrolador 8051 - Laboratório de experimentação remota via Internet
Práticas de service
Eletrônica Embarcada: Automóveis Inteligentes
Os CLPs - aplicações e exemplos práticos - (4ª parte)
Achados na Internet
Instalação, programação e operação de micro PABX - (4ª parte)
Seleção de circuitos úteis
Fusíveis com fios
Redescobrimos a válvula
Curso básico de Eletrônica Digital - (10ª parte)
Circuitos de Automação Industrial 100 W PMPO com Power Fet - um amplificador de altíssima qualidade
SKB2 - Pontes retificadoras de onda completa
TL5501 - Conversor A/D de 6 bits



Nº307 - AGOSTO/98

Utilizando a Internet para experimentação com o microcontrolador Basic-52
Circuitos Ópticos de Interfaceamento
EDE1400 - Conversor Serial/ Paralelo - Dados seriais alimentando impressora paralela
Defeitos Intermitentes
Achados na Internet
Circuitos de Osciladores
Recebendo melhor os sinais de TV e FM
Alarme via PABX
Conheça o diodo tunnel
Localize defeitos em cabos telefônicos



Biônica - A Eletrônica imita a vida
Badisco com proteção acústica
Curso básico de Eletrônica Digital - (11ª parte)
Divisor de frequências para dois alto-falantes
Booster automotivo
Dimmer com TRIAC
Potenciômetro Eletrônico
Entenda os monitores de vídeo
Informações úteis

Nº308 SETEMBRO/98

Microcontrolador National COP8
Práticas de service
O osciloscópio na análise de circuitos sintonizados
Primeiros passos - COP8
Sensores e acionadores para Eletrônica Embarcada
Achados na Internet
O telefone Dialog 0147
Curso básico Eletrônica Digital - (12ª parte)
Controle remoto por raios infravermelhos
Ionizador ambiente
Dispositivo sensor de fluxo de água
Oscilador com ciclo ativo selecionável
O gerador de funções 566
Como funciona o BIOS
Informações úteis - Registradores dos modems Hayes

Nº 309 OUTUBRO/98

Projeto RAP
Reparando unidades de disquetes
Práticas de service
Home-page Saber Eletrônica
Ritmo alfa e biofeedback
Ajustando transmissores
COP8 - Comunicação serial
Fonte de referência cc ajustável de alta precisão
Achados na Internet
O primeiro circuito a gente nunca esquece
Instalação de chave comutadora em telefone
Elo de proteção por área
Anti-furto para computadores
Indicador de tempo de corte de energia
Simulador de presença
Gerados de barras horizontais
Hugo Gernsback

PRÁTICAS DE SERVICE

APARELHO/MODELO: TV em cores 14 CT 3320	MARCA: Philips	REPARAÇÃO n° 001
DEFEITO: Falta de sincronismo vertical		AUTOR: JOSÉ C. P. GUIMARÃES São Bernardo do Campo - SP
<p>RELATO:</p> <p>O televisor estava totalmente sem sincronismo vertical e mesmo atuando sobre o trimpot R₃₉₀, responsável pelo ajuste da frequência vertical, nada acontecia. Comecei os testes pelos componentes próximos, encontrando os transistores TS₃₉₇ e TS₃₉₂ com problemas. Descobri também o diodo D₃₈₈ com fugas. Efetuada a troca destes componentes, a imagem foi estabilizada.</p>		

APARELHO/MODELO: Videogame Atari 2000	MARCA: Polivox	REPARAÇÃO n° 002
DEFEITO: Não roda nenhum cartucho		AUTOR: MANOEL DOS S. LOPES GARCIA - São Paulo - SP
<p>RELATO:</p> <p>Inicialmente testei o videogame com vários cartuchos em perfeitas condições. Durante o teste nenhum cartucho funcionou e a tela permaneceu como se o aparelho estivesse em cartuchos.</p> <p>Abri o videogame e iniciei uma inspeção visual. Depois de algum tempo encontrei um ponto da placa trincado e com algumas trilhas rompidas. Reconstruí as trilhas rompidas usando fios e solda e com isso o problema foi sanado.</p>		

ENCONTRANDO INFORMAÇÕES NA INTERNET

O leitor William Alves Julian (wjulian@sti.com.br) pergunta- nos se existe algum site onde possa encontrar informações sobre os circuitos integrados MC14541 e BCP-FBU 9719 da Motorola.

Entrando no site da Motorola (<http://motorola.com>), basta digitar em "Search" o nome do componente, que aparecerá toda a documentação disponível. Na maioria dos casos são documentos em formato PDF onde pode-se dar o "download" para visualização ou impressão posterior.

Uma outra dica, quando não se tem o nome do fabricante do componente, é usar os programas de busca, em especial o Yahoo (<http://www.yahoo.com>) ou o Lycos (<http://www.lycos.com>).

Ao digitar o nome do componente no quadro "search", existem grandes probabilidades de se encontrar não apenas o documento do próprio fabricante, mas também documentos que estejam na Internet relacionados com sua venda, aplicações e até mesmo circuitos práticos.

ONDE EXISTEM INFORMAÇÕES SOBRE O 74XX/54XX?

Esta é a questão enviada pelo leitor Rodrigo Cardoso (rcardoso@cpovo.net).

A resposta à pergunta anterior também é afirmativa. Neste caso, sugerimos uma visita ao site da Texas Instruments (<http://www.ti.com>) que é um dos maiores fabricantes de circuitos integrados TTL. Digitando em search, pode-se acessar os documentos específicos de cada componente simplesmente a partir de seu nome.

O mesmo é válido para outros fabricantes tais como a Motorola, a National, etc.

FREQUÊNCIA DOS CELULARES ANALÓGICOS

O leitor Carlos da Silva Farias, de Salvador-BA, pede-nos a faixa de

frequência de operação dos telefones analógicos.

No padrão AMPS, a banda A para o terminal móvel opera entre 824-835 MHz e 845-846,5 MHz e as ERB (estações rádio-base) operam entre 869-880 MHz e 890-891,5 MHz. Para a banda B as estações móveis (telefones) operam entre 835-845 MHz e 845,5-849 MHz. As estações fixas (ERB) entre 880-890 MHz e 891,5-894 MHz.

Tanto para os telefones analógicos quanto para os digitais as faixas de frequências ocupadas são as mesmas.

CHIP TRAVADO

O leitor Aparecido G. de Oliveira de Campinas-SP (agosal@zaz.com.br) pede- nos ajuda para resolver o problema do CI TMP47C834N que trava num televisor, sugerindo um artigo que analise seu princípio de funcionamento.

A idéia do artigo é válida. No entanto, observamos que, se mesmo com a substituição do chip o problema persiste, como é informado no E-mail, a causa não está no chip, mas eventualmente em componentes próximos que podem estar danificados.

CÁLCULOS DE TRANSFORMADORES

O leitor Marco Antonio Braga Sanches (mbraga@zup.com.br) deseja receber informações de cálculos para montagem de transformadores.

Se algum outro leitor souber de obra atual sobre o assunto e puder ajudá-lo nós agradecemos. Ao mesmo tempo estamos anotando a sugestão do leitor para futura preparação de artigo sobre o tema.

CONTROLE DE PERIFÉRICOS PELA PORTA PARALELA

Os leitores Odair Siqueira (Brasília-DF) e Mauro dos Santos (Belo Horizonte-MG) pedem-nos informações detalhadas sobre como fazer os programas para controlar dispositivos ex-

ternos usando a porta paralela. Se bem que nesta Revista tenhamos publicado um artigo contendo informações sobre os modos de acessar a porta por diversas linguagens, é sempre importante que o leitor interessado no assunto tenha o domínio pelo menos de uma linguagem de programação.

Nossa sugestão é no sentido de que, inicialmente, sejam usadas as linguagens mais simples que talvez muitos leitores já dominem como o QBasic (QB), e depois uma linguagem de melhores efeitos visuais que possibilitem a elaboração de interfaces mais sofisticadas como é o caso do Delphi, cujo Curso publicado nesta revista objetiva justamente isso.

PORTA SERIAL

O leitor Kurt Scheer, de Florianópolis-SC, pede-nos informações sobre o controle de periféricos pela porta serial.

De fato, o uso da porta paralela tem como limitação a necessidade de cabos com muitas vias, cujos comprimentos não podem ir além de poucos metros. Pela porta serial o comprimento do cabo é praticamente ilimitado e ele pode ser um fio comum.

Estamos preparando um artigo sobre o modo de fazer isso usando o conhecido circuito integrado MAX232 e também uma UART. Inicialmente devemos publicar um circuito de uma interface para aquisição de dados.

COLABORAÇÕES

O leitor Antonio Carlos Fuentes, de São Paulo-SP, quer saber como pode colaborar com a Revista, já que desenvolveu um projeto que julga ser interessante para nosso público.

A Revista Saber Eletrônica é totalmente aberta à colaboração de nossos leitores.

Na verdade, temos dois tipos de colaboração.

Se o leitor desenvolveu um projeto que simplesmente deseja passar aos outros leitores na forma de um pequeno texto e um diagrama, poderá enviá-



lo aos cuidados da nossa Edição "Fora de Série" que é editada semestralmente. Neste caso, o seu projeto, juntamente com os de outros leitores será publicado nesta edição (se aprovado) e concorrerá a uma série de prêmios.

Todavia, se o leitor julga que o projeto é mais completo e deseja vê-lo na forma de um artigo na edição normal de nossa Revista, deverá preparar um texto nos nossos moldes (apresentação, como funciona, montagem, ajustes/uso e lista de material). Os desenhos precisam ser claros e numerados, e se possível deve haver um desenho da placa de circuito impresso, se for montagem.

Neste caso, sendo o projeto aprovado e publicado, o autor receberá direitos autorais em dinheiro.

SIMULAÇÃO DE CIRCUITOS NO WORKBENCH

Diversos leitores nos escreveram pedindo explicações sobre o uso do Electronics Workbench na elaboração de placas de circuito impresso e se existem programas compatíveis.

Em resposta, informamos que deveremos em breve analisar também o uso de programa do mesmo fabricante que, a partir dos próprios arquivos gerados no Electronics Workbench, elaboram os layouts das placas de circuito impresso.

COMO ACHAR COISAS NA INTERNET

O leitor Mauro Benedito de Freitas, Rio de Janeiro-RJ, não sabe como localizar características de componentes na Internet e pede-nos socorro para diversos tipos de circuitos integrados citados em sua carta.

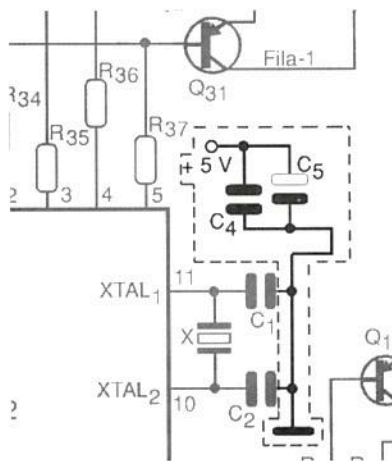
Sugerimos a ele e a outros que tenham o mesmo tipo de dificuldades que vejam no nosso artigo "Mecanismos de Busca Na Internet" na Revista anterior (318 - pg 50) como isso pode ser feito.

Diversos mecanismos aceitam o próprio nome do componente como palavra-chave, indo diretamente à documentação do próprio fabricante.

ERRATA

Na edição nº 318 de julho/99, artigo: "Display Alfanumérico Programável" - página nº 17, existe o seguinte engano:

O Diagrama Eletrônico em C₂ não possui ligação paralela que está ligada ao fio terra. Favor considerar o desenho que está demarcado pela linha pontilhada.



Pedimos aos leitores nossas desculpas.

MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS

240 Páginas
Autor: Edson D'Avila
Preço: R\$ 36,00



PEDIDOS: Utilize a solicitação de compra da última página, ou **DISQUE e COMPRE** pelo telefone: (0 XX 11) 6942-8055 **SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

Faça você mesmo!

Pifou? Não dependa de terceiros!!! Conserte você mesmo: Computador, televisão, rádio, videocassete, forno de microondas, compact disc, chuveiro e toda a parte de instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais. Tudo isso está ao seu alcance, sem sair de casa, com os cursos das Occidental Schools.

Em tempo de crise, economize consertando, instalando e/ou montando até mesmo o seu próprio computador e, por que não fazendo destas atividades uma nova fonte de renda?

Cursos

- Montagem e Manutenção de Computador
- Eletrônica Básica
- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Videocassete
- Forno de Microondas
- Compact Disc
- Rádio ● Áudio ● Televisão
- Eletrônica Digital
- Microprocessadores
- Software de base
- Informática Básica: DOS - WINDOWS.

Occidental Schools®

Av. Ipiranga, 795 - 4º andar
Fone: (011) 222-0061
Fax: (011) 222-9493
01039-000 - S. Paulo - SP

Occidental Schools®

Caixa Postal 1663
01059-970 - São Paulo - SP

Solicito, GRÁTIS, o Catálogo Geral de cursos

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

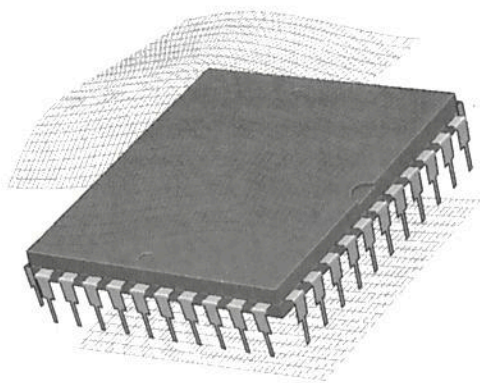
Cidade _____

CEP _____ Estado _____



USA em Notícias

JEFF ECKERT



TECNOLOGIAS AVANÇADAS

Pesquisadores do Lucent Technologies da Bell Labs desenvolveram uma nova tecnologia para determinar com precisão os pontos de chamadas de emergência do número 911. O sistema tem uma precisão melhor do que 4,5 metros quando os usuários estão fora de casa, e de 30,5 m quando dentro de casa.

A força que propulsionou este desenvolvimento vem do mandato da U.S. Federal Communications Commission estabelecendo que a partir de outubro de 2001 todas as chamadas 911 devem ser localizadas com 125 metros de precisão. Atualmente, as chamadas 911 só podem ser encontradas com uma precisão de 3 a 6 milhas quadradas em média.

A tecnologia de geolocalização da Bell Labs deve fornecer uma informação muito mais precisa para a polícia, o que é especialmente importante

quando os usuários não estão bem certos de sua localização, e ainda possibilitará a mobilização mais precisa do esquadrão de socorro.

O sistema da Bell Labs envolve equipamentos sem fio e uma rede de infraestrutura. Serão utilizadas unidades do Global Positioning System (GPS). As unidades fixas passarão aos satélites GPS informações incluindo o tempo que o sinal demora para chegar a cada uma, e a partir destas informações será possível estabelecer com precisão sua posição.

A Sensory Inc. (www.sensoryinc.com) e a Sarnoff Corp. (www.sarnoff.com) anunciaram um esforço conjunto para agregar o controle pela voz a telefones celulares, eletrodomésticos, automóveis e outros produtos de consumo, desenvolvendo recursos para o reconhecimento preciso de voz em ambientes barulhentos.

A Sensory que trabalha com produtos precisos para reconhecimento de voz licenciará o uso da tecnologia de redução de ruído VoiceThru da Sarnoff, incorporando-a aos seus produtos.

O sistema VoiceThru reduz ou elimina o ruído, que pode reduzir a eficiência de um reconhecedor de voz.

A Sensory espera anunciar os primeiros CIs reconhecedores de voz (os RSC-364 e RSC-364T) utilizando o VoiceThru no terceiro trimestre deste ano. A tecnologia de redução de ruído deverá estar disponível brevemente

nos DSPs e softwares de 16 bits da Sensory.

COMPUTADORES E REDES

Para os que sofrem de ansiedade em relação ao Y2K, a Symantec Corp. (www.symantec.com) introduziu o Norton 2000 2.0 para acessar os valores de data nos PCs laptop e desktop. Pelo endereçamento do hardware e do software, o Norton 2000 deve tornar mais fácil reduzir os problemas de data, aplicações e também BIOS para os pequenos empresários e empregados autônomos.

A versão 2.0 tem o Fix Assistant para ajudar as tarefas repetitivas de correção e o Fix Assistant for Microsoft Excel permite a correção rápida e fácil de problemas de data. O Norton 2000 varre os arquivos Excel, Access, Paradox, dBase, Lotus e Quattro Pro. Ele identifica e prioriza as anomalias nos cálculos de datas, fórmulas e de campos que possuam datas e textos. Arquivos não formatados, ou formatados de maneira que o Norton 2000 não reconhece são examinados com um escaneador genérico de texto. O Fix Assistant possibilita aos usuários expandir as datas em dois dígitos para quatro numa janela de 100 anos que o usuário especifica.

Os matemáticos do National Institute of Standards and Technology (NIST) deram uma significativa contri-

buição à computação científica desenvolvendo uma linguagem Java mais apropriada para o uso de cientistas e engenheiros.

Java, que teve seu uso ampliado a partir de 1995 é empregada tanto na World Wide Web quanto em sistemas embutidos.

A mudança na linguagem Java proposta pelo grupo do NIST elimina a gargalo que impede os cientistas usuários de microprocessadores populares como o Pentium de realizarem cálculos à velocidade total.

Os cálculos afetados envolvem o uso de ponto flutuante. Assim, na notação com ponto flutuante os números são armazenados utilizando notação científica possibilitando o uso de uma enorme faixa de valores nos cálculos. O modo de armazenamento envolvido é diferente, porquanto ele usa valores inteiros, o que envolve o armazenamento de todos os dígitos de um número. As mudanças na última versão do Java permitem a realização de cálculos aritméticos numa velocidade 10 vezes maior, dependendo do microprocessador.

A Sun Microsystems desenvolveu o Java e deve lançar a nova versão ainda este ano.

A Lucent Technologies (www.lucent.com) revelou uma fibra submarina que possibilitará aos provedores um aumento da capacidade de transmissão das redes transoceânicas.

A nova fibra denominada TrueWave Submarine RS (Reduced Slop) é anunciada como a que oferece a mais larga faixa de operação para as redes transoceânicas.

A Lucent afirma que a nova fibra tem quantidades de dispersão mais consistentes (a propriedade de uma fibra que faz com que os sinais se espalhem e interfiram uns nos outros) através de uma faixa mais larga de operação.

De acordo com a Lucent, a TrueWave Submarine RS Fiber deve possibilitar aos provedores de serviços uma velocidade de até 10 gigabits por

segundo em 32 comprimentos de onda em uma simples fibra. Em comparação, as redes transoceânicas instaladas apenas há um ano atrás operavam com 5 gigabits por segundo em apenas 8 canais.

CIRCUITOS E COMPONENTES

Para aqueles que estão pensando numa alternativa para o projeto de PCs com o "Intel Inside" existe uma esperança. O processador Athlon da Advanced Micro Devices (AMD) (www.amd.com) formalmente chamado de K7, é considerado amplamente como o mais habilitado a engolir o mercado do Pentium III.

O processador é filho de uma equipe de 120 engenheiros que completaram o projeto em apenas 17 meses, e as notícias já dizem que o chip supera o Pentium III em muitos aspectos.

Por exemplo, anuncia-se que ele é capaz de realizar operações em ponto flutuante 40% mais rápido.

Inicialmente, o chip estará disponível em velocidades de 500, 550 e 600 MHz. O x86-compatible possui características de sétima geração, uma super-pipeline e micro-arquitetura otimizada para para alta velocidade de clock.

Uma cache de alta performance, incluindo uma unidade de 128kB on-chip (L2) e uma cache de interface (L2); 3DNow e performance multimídia são outros atributos deste chip.

Além disso, temos o barramento Athlon AMD system de 200 MHz. O processador AMD Athlon é baseado no processo AMD de 0.25 micron.

A Analog Devices introduziu um sensor de temperatura digital de 10 bits que possibilita a leitura numa fai-

xa de -55 a +125 graus Celsius com uma precisão de 2 graus Celsius.

Configurado em invólucro SOT-23 de 6 pinos, o AD7814 precisa tipicamente de 3 mW de potência e opera com tensões de 2,7 a 5,5 V. O dispositivo é aproximadamente do tamanho de uma ponta de lápis, o que o torna especialmente interessante para aplicações onde o tamanho é importante. Ele é indicado para aplicações como telefones celulares, dispositivos de diagnóstico, e sistemas de controle de temperatura.

INDÚSTRIA E PROFISSÕES

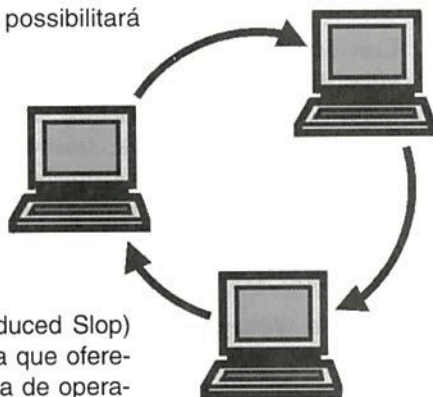
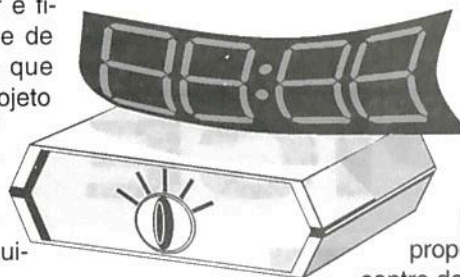
A Electronics Industries Alliance (EIA) e a Parametric Technology Corporation (PTC) (www.ptc.com) anunciaram a iniciativa de criar um portal baseado na Internet capaz de proporcionar acesso a um centro de dados contendo mi-

lhares de modelos e milhões de especificações técnicas criadas e mantidas em parceria com os fabricantes de componentes. O programa denominado "InPart Electronic" facilitará a engenheiros de projeto de todo o mundo na localização de componentes que tenham determinadas características funcionais. A EIA vai funcionar como conselheira no projeto, no desenvolvimento e no suporte do portal, e vai ajudar a PTC no recrutamento dos membros da EIA como participantes.

Os membros da EIA incluem mais de 2100 empresas, representando 80% da indústria eletrônica americana de 550 bilhões de dólares.

Informações sobre o projeto estão disponíveis no site da EIA.

O caso anti-trust contra a Microsoft complicou-se ainda mais em junho de 1999 com testemunhas indicando que a empresa fez sucessivas investidas contra fabricantes de computadores que estavam pensando em usar o OS/2 da IBM em alguns de seus produtos. As testemunhas indicaram que a Compaq e a Hewlett-Packard estavam negociando um acordo para usar o OS/2, mas desistiram com medo de



retaliações por parte da Microsoft. Além disso, um porta-voz da IBM notou que em 1995 a empresa pagou à Microsoft 40 milhões de dólares em royalties pelo uso do Windows 3.1 (9 dólares por cópia), mas em 1996 o valor subiu para 220 milhões (45,90 por cópia) para o Windows 95.

O valor é maior do que os outros fabricantes de PC pagam pelo mesmo produto, e a IBM diz que os altos preços são uma forma de retaliação pelos seus esforços em competir com a Microsoft no mercado de sistemas operacionais.

Mesmo com julgamento formal terminado, ambas as partes devem apresentar mais argumentos ao Juiz de Distrito Thomas Penfield Jackson que deverá dar um veredito no máximo no

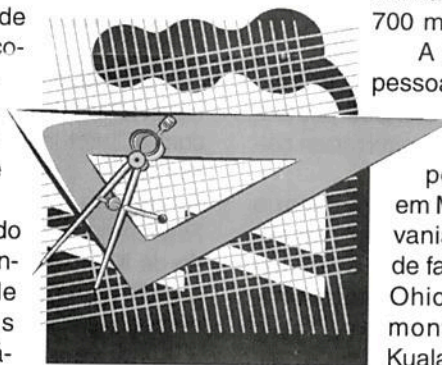
final de setembro indicando que a Microsoft exerce monopólio de software, e então decidir qual será a punição.

A Harris Corporation, que está reconsiderando sua posição no sentido de ficar apenas no mercado mundial de equipamentos de comunicações, anunciou que está vendendo a sua parte no negócio de semicondutores.

Ela está fazendo um acordo para vender sua divisão de semicondutores para uma subsidiária

da Sterlingt Holding Company LCC, uma empresa do Citicorp Venture Capital Ltd. Outros investidores irão participar do negócio como afiliados do Credit Suisse First Boston Corporation. A Harris deverá reter 10% de participação no negócio e nos termos da transação, irá receber US\$ 700 milhões.

A Harris emprega 6200 pessoas e com unidade que produz wafers de 8 polegadas para dispositivos de potência em Mountaintop, Pennsylvania e outras unidades de fabricação na Florida e Ohio, além de linha de montagem e teste em Kuala Lumpur, Malásia.



SPICE

**SIMULANDO PROJETOS
ELETRÔNICOS NO
COMPUTADOR**



Autor: José Altino T. Melo
187 págs.

**ACOMPANHA CD-ROM COM SOFTWARE
SIMULADOR DE CIRCUITOS**

(Versão Trial para 30 dias)

O primeiro livro sobre simulação elétrica, em português, que no contexto EDA (*Electronic Design Automation*) traz referências à linguagem SPICE e modelos de dispositivos. Por não se tratar de um trabalho de abordagem profunda sobre essa linguagem, é bastante prático e de leitura agradável. Pela facilidade da utilização foi escolhido o programa simulador, o *CircuitMaker*, o qual apresenta resultados rápidos e precisos.

Além disto, possui uma interessante característica de animação e ainda pode gerar dados para o programa de layout da placa de circuito impresso. A obra atende às necessidades dos profissionais da área e estudantes. A linguagem é objetiva e simples. Apresenta conceitos, aplicações e exemplos práticos.

Preço: R\$ 32,00

WinBoard & WinDraft

(for Windows 3.1, NT e 95)

**O melhor caminho
para projetos eletrônicos**

Este livro destina-se a todas as pessoas que estão envolvidas diretamente no desenvolvimento de projetos eletrônicos, técnicos e engenheiros. Aborda os dois módulos que compõem o pacote de desenvolvimento: *WinDraft* para captura de esquemas eletroeletrônicos e o *WinBoard* para desenho do layout da placa com o posicionamento de componentes e roteamento, e a tecnologia de superroteadores baseados no algoritmo "Shape-Based".

Autores: Wesley e Altino - 154 págs.
Preço R\$ 32,00

**Atenção: Acompanha o
livro um CD-ROM com o
programa na sua versão
completa para projetos de
até 100 pinos.**



PEDIDOS

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (0-XX-11) 6942-8055. (XX é o código da operadora)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araújo, 315 - Tatuapé - São Paulo - SP

TECNOLOGIA DE VÍDEO DIGITAL

O Futuro em suas mãos
Mais um lançamento em Vídeo Aula do Prof. Sérgio Antunes
(5 fitas de vídeo + 5 apostilas)

ASSUNTOS:

Princípios essenciais do Vídeo Digital - Codificação de sinais de Vídeo - Conversão de sinais de Vídeo - Televisão digital - DTV - Videocassete Digital

PREÇO DE LANÇAMENTO R\$ 297,00 (com 5% de desc. à vista + R\$ 5,00 despesas de envio)
ou 3 parcelas, 1 + 2 de R\$ 99,00 (neste caso o curso também será enviado em 3 etapas + R\$ 15,00 de despesa de envio, por encomenda normal ECT.)

GANHE DINHEIRO

INSTALANDO BLOQUEADORES INTELIGENTES DE TELEFONE

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

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

Características:

Operação sem chave
Programável pelo próprio telefone
Programação de fábrica: bloqueio dos prefixos 900, 135, DDD e DDI

Fácil de instalar

Dimensões:
43 x 63 x 26 mm

Garantia de um ano, contra defeitos de fabricação.



**APENAS
R\$48,30**

KIT Ice

MASTER EPU

Emulador (não-real-time) para microcontrolador OTP-COP8 SA

Componentes do sistema:

- 1 - Placa com soquete de programação DIP ice MASTER EPU-COP8
- 2 - Cabo de comunicação D
- 3 - Fonte de alimentação
- 4 - Cabo de interface para simulação de 40 pinos DIP
- 5 - Shunt de 16 pinos DIP
- 6 - Duas EPROMS COP 8SAC7409-40 pinos com janela
- 7 - Manual do Usuário iceMASTER EPU-COP
- 8 - Instalação e demo para compilar
- 9 - Literatura COP8 da National contendo Assembler/Linker, Databook, Datasheet
- 10- 01 soquete ZIF de 40 pinos

PROMOÇÃO para os primeiros 10 kits:

Preço: R\$ 313,00 + Desp. de envio (Sedex)

Brinde: Pacote com 10 pçs. COP8SA + 2 CDs Rom National

COMPONENTES

Estojo contendo 850 resistores 1/8 W

Um verdadeiro arquivo de resistores contendo 85 tipos mais usados no Brasil de 1R a 10M (10 unidades de cada medida).

Fácil de manuseio e localização, organizado em cartelas plásticas na ordem crescente.

A embalagem pode ser usada na reposição.

Preço R\$ 38,00 (incluso despesas de correio encomenda normal).

Peça já para:

JMB. ELETRÔNICA-ME

Rua dos Alamos, 76 - Vila Boa Vista - Campinas - SP - CEP: 13064-020
Envie um cheque no valor acima junto com um pedido ou ligue:
Fone: (019) 245-0269
Fone/Fax (019) 245-0354

MULTÍMETRO IMPORTADO

Mod.: MA 550

Sensib.: 20 K Ω /VDC 8 K Ω /VAC

Tensão: AC/DC 0-1 000 V

Corrente: AC/DC 0-10 A

Resistência: 0-20 M Ω (x1, x10, x1k, x10k)

TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR



**COM 12 MESES DE GARANTIA
CONTRA DEFEITOS DE FABRICAÇÃO**

APENAS R\$ 59,70

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.


Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações
Disque e Compre (0 XX 11) 6942-8055. -Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP
REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL Válido até 10/09/99

VÍDEO AULA

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

DISQUE E COMPRE
(0 XX 11) 6942-8055

TELEVISÃO

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


LASER

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


ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

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

TELEFONE CELULAR

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

TELEFONIA

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


MICRO E INFORMÁTICA

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


COMPONENTES ELETRÔNICOS E ELETR. INDUSTRIAL

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


VIDEOCASSETE

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

FAC-SÍMILE (FAX)

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

ÁUDIO E VÍDEO

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

ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

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

PEDIDOS: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

PREÇO: Somente **R\$ 55,00** cada **Vídeo Aula**

Preços válidos até 10/09/99

SHOPPING DA ELETRÔNICA

Adquiramos nossos produtos!

Saber Publicidade e Promoções Ltda. Rua Jacinto José de Araújo, 315 - Tatuapé - São Paulo - SP.

DISQUE E COMPRE (0 XX 11) 6942 8055

Preços Válidos até 10/09/99

Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: 2 barramentos 550 pontos.....R\$ 32,00

PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.....R\$ 33,50

PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos....R\$ 60,50

PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos....R\$ 80,00



Mini caixa de redução

Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas robôs e objetos leves em geralR\$ 35,00

MULTÍMETRO IMPORTADO



APENAS 59,70

COM 12 MESES DE GARANTIA CONTRA DEFEITOS DE FABRICAÇÃO

Mod.: MA 550

Sensib.: 20 KW/VDC 8 KW/VAC

Tensão: AC/DC 0-1 000 V

Corrente: AC/DC 0-10 A

Resistência: 0-20 MW (x1, x10, x1k, x10k)

TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR

Placa para frequencímetro Digital de 32 MHz SE FD1

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

Placa PSB-1

(47 x 145 mm - Fenolite) - Transfira as montagens

da placa experimental para uma definitivaR\$ 10,00

Placa DC Módulo de Controle - SECL3

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

VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

Equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem...R\$ 163,00

VISITE NOSSA LOJA VIRTUAL

www.edsaber.com.br

Suas compras de eletrônica On-line

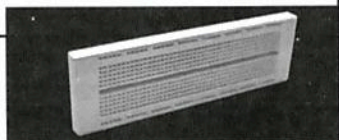
CONJUNTO CK-3

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

R\$ 31,50

MATRIZ DE CONTATO

Somente as placas de 550 pontos cada (sem suporte) pacote com 3 peças R\$ 44,00



O KIT REPARADOR - CÓD.K100 - contendo:

1 LIVRO com 320 págs; DICA DE DEFEITOS autor Prof. Sérgio R. Antunes + 1 FITA K-7 para alinhamento de Decks + FITA PADRÃO com sinais de prova para teste em VCR + 1 CHART para teste de FAX .R\$ 49,00

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 8 cm - R\$ 1,00

5 x 10 cm - R\$ 1,26

8 x 12 cm - R\$ 1,70

MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS

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

Cristal KBR-400 BRTS (ressonador)

R\$ 19,80

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

KV3020 - Para multímetros com sensibilidade 20 KΩ/VDC.

KV3030 - Para multímetros c/ sensib. 30 KΩ/VDC e digitais.

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

R\$ 44,00

MICROFONES SEM FIO DE FM

Características:

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

(Não acompanha pilhas)

R\$ 15,00



CAIXAS PLÁSTICAS

Com alça e alojamento para pilhas

PB 117-123x85x62 mm... R\$ 7,70

PB 118-147x97x65 mm... R\$ 8,60

Com tampa plástica

PB112-123x85x52 mm... R\$ 4,10

Para controle

CP 012 - 130 x 70 x 30..R\$ 2,80

Com painel e alça

PB 207-130x140x50 mm..R\$ 8,30

MINI-FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Gravações etc. 12 V - 12 000 RPM / Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm. R\$ 28,00

ACESSÓRIOS: 2 lixas circulares - 3 esmeris em formatos diferentes (bola, triângulo, disco) - 1 politris e 1 adaptor. R\$ 14,00



SPYPHONE - 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 de FM, de carro ou aparelho de som.

NÃO ACOMPANHA GABINETE

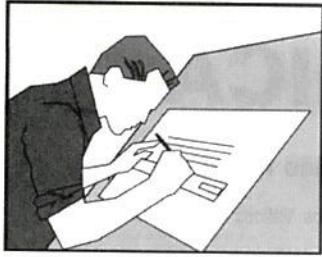
R\$ 39,50



Conjunto CK-10 (estojo de madeira)

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloro de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa...R\$ 37,80





GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO

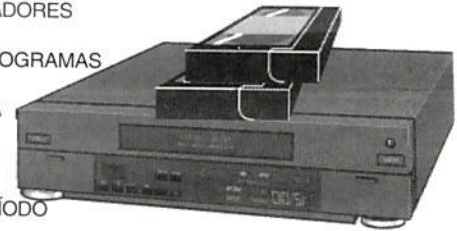
LANÇAMENTO

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



TÍTULOS DE FILMES DA ELITE MULTIMÍDIA

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



APOSTILAS

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

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

Preço = R\$ 29,00 cada fita

Pedidos: Verifique as instruções de solicitação de compra da última página ou peça maiores informações pelo
TEL.: (0 XX 11) 6942-8055 - Preços Válidos até 10/09/99 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

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



REVISTA
SABER
ELETRÔNICA
SE319

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

Empresa _____
 Produto _____
 Nome _____
 Profissão _____
 Cargo _____ Data Nasc. ____/____/____
 Endereço _____
 Cidade _____ Estado _____
 CEP _____ Tel. _____
 Fax _____ Nº empregados _____
 E-mail: _____

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

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



EDITORA SABER LTDA.

03014-000 - SÃO PAULO - SP

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

REVISTA
SABER
 ELETRÔNICA
 SE319

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

Empresa _____
 Produto _____
 Nome _____
 Profissão _____
 Cargo _____ Data Nasc. ____/____/____
 Endereço _____
 Cidade _____ Estado _____
 CEP _____ Tel. _____
 Fax _____ Nº empregados _____
 E-mail: _____

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

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



EDITORA SABER LTDA.

03014-000 - SÃO PAULO - SP

dobre

SABER **ELETRÔNICA**

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

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



*Saber Publicidade
e Promoções Ltda.*

03014-000 - SÃO PAULO - SP

dobre

--	--	--

--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte

cole

A SOLUÇÃO PARA O ENSINO DA ELETRÔNICA PRÁTICA

KIT DIDÁTICO



MK-906

Características

300 experiências, divididas nos seguintes grupos: Circuitos Básicos (Introdução aos Componentes), Blocos Eletrônicos Simples (Utilizados na Construção de Circuitos mais Complexos), Circuitos de Rádio, Efeitos Sonoros, Jogos Eletrônicos, Amplificadores Operacionais,

Eletrônica Digital, Contadores, Circuitos de Computadores e Circuitos de Testes e Medidas.

- Alguns componentes e o *proto-board* são pré-montados.
- Conectores simples em terminais espirais.
- Alimentação: 6 pilhas (1,5 V)
- Dimensões: 340(L)x239(P)x58(A)mm

Contém

LEDs, *Display*, Fotorresistor, Alto-falante, Antena, Transformador, Capacitor Variável, Potenciômetro, Chave, Teclas, *Proto-board*, Circuitos Integrados (NAND, NOR, Contador, Decodificador, *Flip-Flop*, Amplificador de Áudio), Transistores, Diodos, Capacitores, *Trimpot*, Fone de Ouvido e Resistores.

Acessórios

- Manual de Experiências.
- Conjunto de componentes e Cabos.

R\$ 178,00 + desp. de envio

MK-902

Características

· 130 experiências, divididas nos seguintes grupos: **Circuitos de entretenimento** (Efeitos Sonoros e Jucos), **Circuitos simples**, com Semicondutor, *Display*, Digitais, Lógicas a Transistor-Transistor, Aplicativo Baseados em Oscilador, Amplificadores, de Comunicação, de Testes e Medidas.

- Componentes pré-montados.
- Conectores simples em terminais espiral.
- Alimentação: 6 pilhas (1,5 V)

· Dimensões: 361(L)x270(A)x75(P)mm.

Contém:

Resistores, Capacitores, Diodos, Transistores, LEDs, *Display* LED de 7 segmentos, Capacitor Sintonizador, Fotorresistor, Antena, Potenciômetro, Transformador, Alto-falante, Fone de Ouvido, Chave, Tecla e Circuitos Integrados.

Acessórios

- Manual de Experiências ilustrado.
- Conjunto de Cabos para Montagem.

R\$ 147,00 + desp. de envio



MK-118

Características:

- Conjunto de 118 experiências.
- Alimentado por pilhas.
- Algumas das experiências: Rádio AM, Ventilador Automático, Sirene de Bombeiro, Som de Fliperama, Telégrafo, Farol Automático e muito mais.
- Dimensões 280(L)x190(A)mm

Contém:

Circuitos Integrados (musical, alarme, sonoro e amplificador de potência), Capacitores Eletrolíticos, Cerâmicos, Resistores, Variável, Fotorresistor, Antena, Alto-falante, Microfone, Lâmpadas, Chave comum e Telégrafo, Transistores PNP e NPN, Amplificador de Alta Frequência, Base de montagens, Hélices e Barra de Ligação.

Acessórios:

- Manual de experiências ilustrado.

R\$ 107,00 + desp. de envio



MK-904

Características

500 experiências, com circuitos eletrônicos e programação de microprocessadores, divididas em 3 volumes:

Hardware - Curso de Introdução: Introdução aos componentes, Pequenos Blocos Eletrônicos, Circuitos de Rádio, Efeitos Sonoros, Jogos Eletrônicos, Amplificadores Operacionais, Circuitos Digitais, Contadores, Decodificadores e Circuitos de Testes e Medidas.

Hardware - Curso avançado: Aprimoramento dos conhecimentos adquiridos na etapa anterior, dividida nos mesmos grupos.

Software - Curso de Programação: Introdução ao Microprocessador, Fluxograma de Programação, Instruções, Formatos e Programação.

- Conectores simples em terminais espirais.
- Alimentação: 6 pilhas (1,5 V)
- Dimensões: 406(L)x237(P)x85(A)mm.

Contém:

LEDs, *Display* de 7 segmentos, Fotorresistor, Fototransistor, Alto-falante, Antena, Transformador, Capacitor Variável, Potenciômetro, Chave, Teclas, Microprocessador com LCD, Teclado, *Proto-board*, Circuitos Integrados (NAND, NOR, Contador, Decodificador, *Flip-Flop*, Temporizador, Amplificador de Áudio e Operacional), Transistores, Diodos, Capacitores, Fone de Ouvido e Resistores.

Acessórios

- Manual de Experiências (3 volumes)
- Conjunto de Componentes e Cabos para Montagem

R\$ 534,00 + desp. de envio



Ampla rede de Assistência Técnica no País

Compre agora e receba via SEDEX - LIGUE JÁ pelo telefone: (011) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

ESCOLAS
MATERIAL ADEQUADO À NOVA
LDB - PREÇOS ESPECIAIS
PARA MAIS DE 10 PEÇAS.

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P

SABER FAX 2.001



É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).
PRC 20 P..... R\$ 350,00
PRC 20 D..... R\$ 370,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40

SABER FAX 2.002



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).
R\$ 330,00

GERADOR DE BARRAS GB-51-M

SABER FAX 2.003



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/cristal. Saídas para RF, Vídeo, sincronismo e FI.
R\$ 300,00

GERADOR DE BARRAS GB-52

SABER FAX 2.004



Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barras 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\$ 420,00

GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39

SABER FAX 2.005



Ótima estabilidade e precisão, p/gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB -
GF39..... R\$ 390,00
GF39D - Digital..... R\$ 495,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA -120MHz - GRF30

SABER FAX 2.006



Sete escalas de frequências: A - 100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.
R\$ 375,00

SABER FAX

Ligue através de um FAX e siga as instruções da gravação para retirar maiores informações destes produtos

Central automática (24 hs.)
Tel. (011) 6941-1502

FREQÜENCÍMETRO DIGITAL

SABER FAX 2.007



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.
FD30 - 1Hz/250 MHz..... R\$ 360,00
FD31P - 1Hz/550MHz.....
FD32 - 1Hz/1.2GHz..... R\$ 480,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29

SABER FAX 2.008



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.
R\$ 220,00

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41

SABER FAX 2.009



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP..... R\$ 290,00

PESQUISADOR DE SOM PS 25P

SABER FAX 2.010



É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um amplificador, rádio AM - 455 KHz, FM - 10.7 MHz, TV/Videocassete - 4.5 MHz..... R\$ 285,00

FORNE DE TENSÃO

SABER FAX 2.011



Fonte variável de 0 a 30V. Corrente máxima de saída 2 A. Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.
FR35 - Digital..... R\$ 280,00
FR34 - Analógica... R\$ 255,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42

SABER FAX 2.012



Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.
R\$ 195,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC27

SABER FAX 2.013



Tensão c.c. 1000V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750V, resistores 20 MΩ, corrente DC AC - 10A. ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20μF.
R\$ 260,00

MULTÍMETRO/ZENER/ TRANSISTOR-MDZ57

SABER FAX 2.014



Tensão c.c. - 1000V, c.a. 750V resistores 20MΩ. Corrente DC, AC - 10A, hFE, diodos, apito, mede a tensão ZENER do diodo até 100V transistor no circuito.
R\$ 280,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44

SABER FAX 2.015



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 μF, 20 μF, 200 μF, 2000 μF, 20 mF.
R\$ 300,00

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
LIGUE JÁ (011) 6942-8055 Preços Válidos até 30/08/99