

www.edsaber.com.br

ANO 35 - Nº 321
OUTUBRO/1999
R\$ 6,50

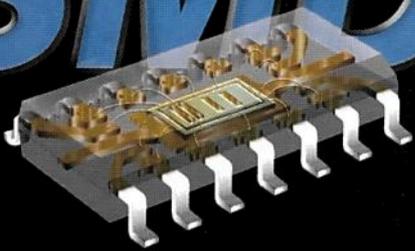


ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

O que você precisa
saber sobre

SMD



CONHECENDO O SISTEMA CELULAR CDMA

MINI-CURSO (PARTE IV)

PROGRAMAÇÃO

DELPHI

PARA ELETRÔNICA

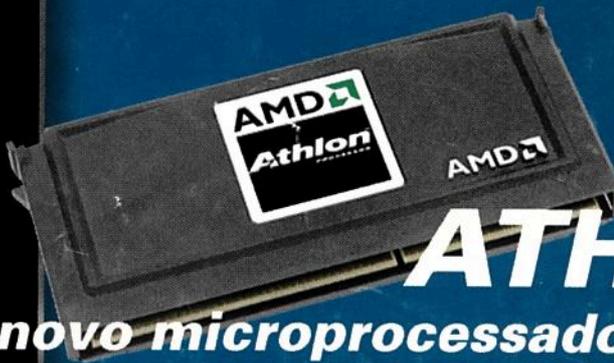


RELÓGIO DE TEMPO REAL

COM O SISTEMA DE COMUNICAÇÃO I²C

Permite a interconexão de portas, memórias, conversores A/D e D/A, contadores... ao seu barramento. (página 10)

RECEPTOR DE VHF



ATHLON

O novo microprocessador da AMD

ISSN 0101-6717



9 770101 671003 00321

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

PROVADOR DE CINESCÓPIO PRC-20-P

SABER FAX 2001



É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).

PRC 20 PR\$350,00
PRC 20 D R\$ 370,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIO - PRC40

SABER FAX 2002

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 2003



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF, Video, sincronismo e FI.R\$ 300,00

GERADOR DE BARRAS GB-52

SABER FAX 2004

Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barra de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase, 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 2005



Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB.
GF39R\$ 390,00
GF39D - Digital R\$ 495,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA - 120 MHz - GRF30

SABER FAX 2006

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



FREQUENCÍMETRO DIGITAL

SABER FAX 2007



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.
FD30 - 1 H/ 250 MHz R\$ 360,00
FD32 - 1 Hz / 1,2 GHz R\$ 480,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCR's, 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

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



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 MHzR\$ 285,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42

Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 M Ω , corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω R\$ 195,00



MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC 27



Tensão c.c. 1000 V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750 V, resistores 20 M Ω , corrente DC AC - 10 A, ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20 μ F.R\$ 260,00

MULTÍMETRO/ZENER/TRANSISTOR - MDZ57

Tensão c.c. - 1000 V, c.a. 750 V resistores 20 M Ω . Corrente DC, AC - 10 A, hfe, diodos, apito, mede a tensão ZENER do diodo até 100 V transistor no circuito. R\$ 280,00



CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2 nF, 20 nF, 200 nF, 2 μ F, 20 μ F, 200 μ F, 2000 μ F, 20 mF....R\$ 300,00

FONTE DE TENSÃO

Fonte variável de 0 a 30 V. Corrente máxima de saída 2 A. Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.
FS35 - DigitalR\$ 280,00 FR34 - Analógica R\$ 255,00

**COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA**

LIGUE JÁ (0 XX 11) 6942-8055 - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 10/11/99

MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

A PROFISSÃO DO MOMENTO

APRENDA A INSTALAR E
SOLUCIONAR PROBLEMAS
DE HARDWARE, FIRMWARE
E SOFTWARE DE
MICROCOMPUTADORES

**JÁ NAS
BANCAS**

**3ª EDIÇÃO
ATUALIZADA
E AMPLIADA**

Newton C. Braga

REFERÊNCIA RÁPIDA

MANUTENÇÃO DE **COMPUTADORES** GUIA PARA FUTUROS PROFISSIONAIS

www.edsaber.com.br

3ª edição
ATUALIZADA
E AMPLIADA

APRENDA A INSTALAR E
SOLUCIONAR PROBLEMAS
DE HARDWARE,
FIRMWARE E
SOFTWARE DE
MICROCOMPUTADORES



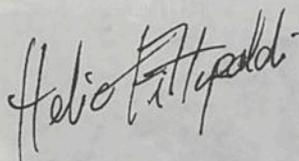
A era da informação ou melhor a Infoera (expressão cunhada pelo prof. Dr. Zuffo), provoca um reboiço em todo o mundo e em especial aqui em, nosso país. De uma hora para outra, um produto se torna obsoleto, indústrias ou um ramo do comércio são extintos. Desempregados tecnológicos e até ex-empresários não sabem o que fazer para garantir o seu sustento.

No ramo eletrônico, assistimos nos últimos anos estas transformações. Será que as escolas prepararam os profissionais que hoje estão no mercado? A resposta é: nem todas. Mas, notamos a preocupação e a movimentação para se corrigir isto, pois senão, amanhã não terão mais alunos.

Muitos engenheiros estão totalmente despreparados por exemplo para trabalhar com microcontroladores e sua programação ou ainda utilizar um software de instrumentação virtual...

Toca a nós da Saber Eletrônica alertar todos e mostrar os novos caminhos. Por isto, esta revista tem mudado sua linha editorial, buscando ajudar a formação dos futuros técnicos e reciclar os outros.

Pedimos aos leitores que nos escrevam ou mandem e-mails propondo temas para discussão



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

W. ROTH

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 Publica-
ções Técnicas, Dirigidas e
Especializadas.

ANER

ANATEC
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

www.edsaber.com.br

e-mail - rsel@edsaber.com.br

CAPA

O que você precisa saber sobre

Montagens SMD	04
Relógio em tempo real	10

Hardware

Athlon - O novo microprocessador da AMD.....	09
Configurando os jumpers de clock do PC	57

Tecnologia

Sensoreamento Ultrassônico - Conheça o Para-sônico	27
---	----

Service

Funcionamento e teste da placa eletrônica Samsung BMP 31/42	52
Práticas de Service	72

Diversos

Mini-Curso (parte IV) Programação Delphi para Eletrônica	16
Como usar Power Fets - parte I - funcionamento	31
Conhecendo o Sistema Celular CDMA	34
Entrada telefônica superior a 5 linhas	40
Medidor de fase	48

Faça-você-mesmo

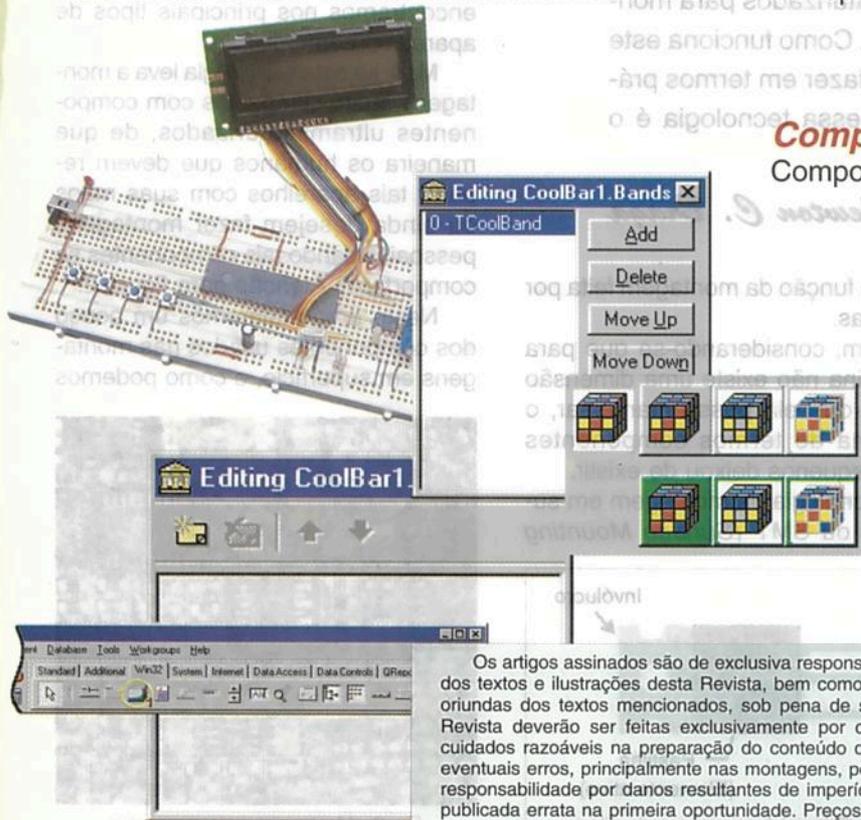
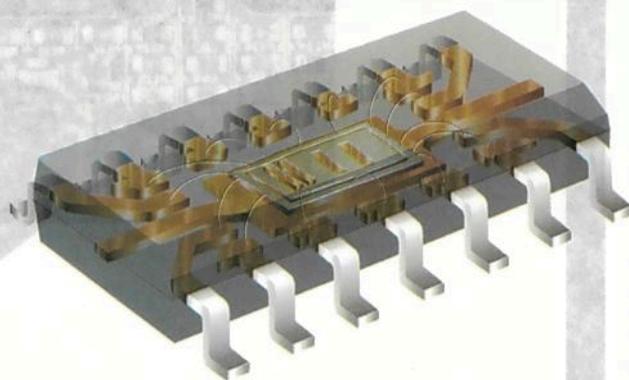
9 circuitos de luz (UJT + Power Fet)	44
Receptor de VHF	60

Componentes

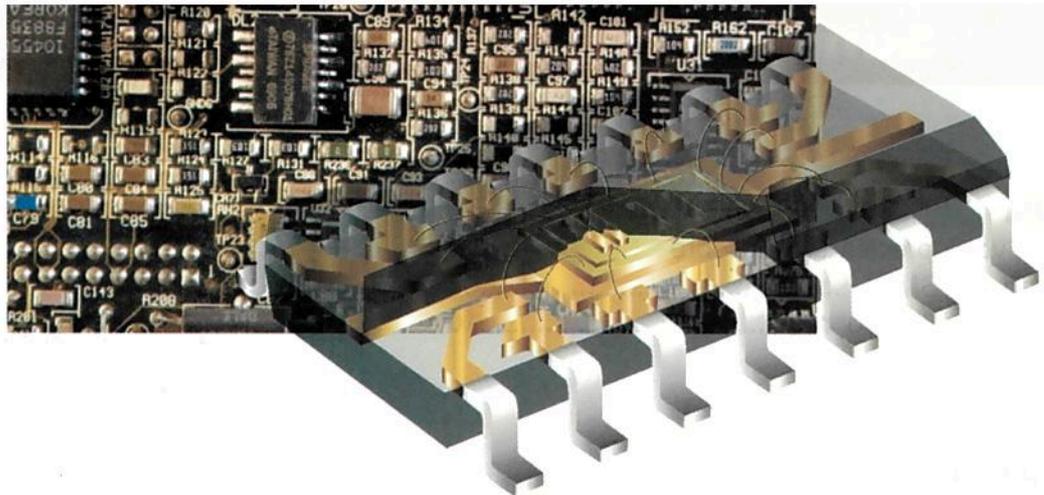
Componentes para monitores de vídeo	50
---	----

SEÇÕES

Achados na Internet	14
USA em notícias	64
Notícias	69
Seção do Leitor	70



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.



O QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE MONTAGENS SMD

Grande parte dos equipamentos comerciais atuais utiliza a técnica de montagem em superfície (SMT) com emprego de componentes ultra-miniaturizados para montagem em superfície chamados SMD. Como funciona este tipo de montagem e o que podemos fazer em termos práticos para realizar montagens com essa tecnologia é o que discutiremos neste artigo.

Newton C. Braga

Na tecnologia de montagem convencional os componentes possuem invólucros que são muito maiores que os próprios elementos ativos em seu interior, e que podem ser manuseados com facilidade por um operador humano. Veja transistor na figura 1.

De fato, se os transistores tivessem um invólucro com dimensões da mesma ordem que a pequena pastilha de silício que ele é propriamente, nossos dedos teriam dificuldades em manuseá-lo, então o que dizer de fazer uma montagem utilizando-o de forma direta?

Entretanto, a necessidade de se colocar cada vez mais componentes numa placa levando-a a ter dimensões cada vez menores, fez com que o montador humano fosse deixado de

lado em função da montagem feita por máquinas.

Assim, considerando-se que para a máquina não existe uma dimensão mínima que ela possa manusear, o problema de termos componentes muito pequenos deixou de existir.

A tecnologia de montagem em superfície ou SMT (*Surface Mounting*

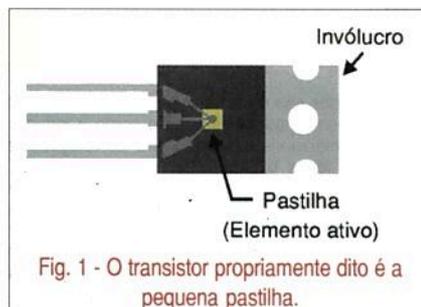


Fig. 1 - O transistor propriamente dito é a pequena pastilha.

Technology) que faz uso de componentes para montagem em superfície ou SMD (*Surface Mounting Devices*) é o resultado desta miniaturização que encontramos nos principais tipos de aparelhos comerciais.

Mas, se esta tecnologia leva a montagens muito compactas com componentes ultraminiaturizados, de que maneira os humanos que devem reparar tais aparelhos com suas mãos ou ainda desejem fazer montagens pessoais usando tais componentes se comportam? Atenção para figura 2.

Neste artigo falaremos um pouco dos componentes usados nas montagens em superfície, e como podemos

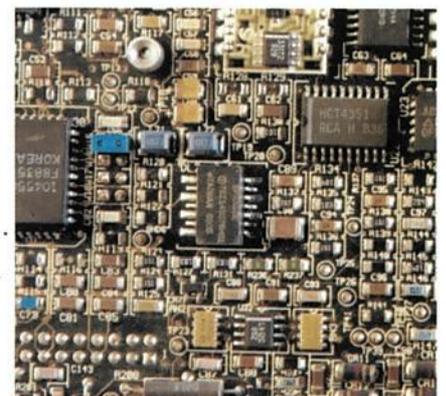


Fig. 2 - Montagens mais compactas obtidas com componentes SMD.

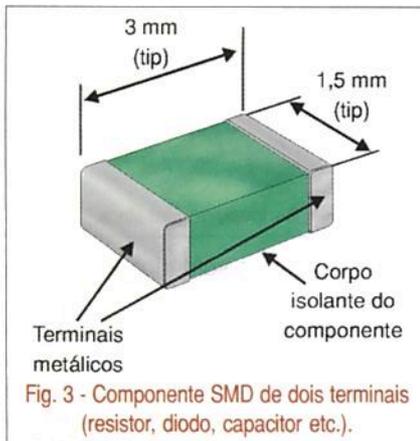


Fig. 3 - Componente SMD de dois terminais (resistor, diodo, capacitor etc.).



Fig. 4 - Marcação de um resistor SMD.

nós mesmos realizar algumas montagens práticas ultra-miniaturizadas empregando esses componentes.

OS COMPONENTES PARA MONTAGEM EM SUPERFÍCIE

A idéia básica da tecnologia SMT é usar componentes que tenham seus invólucros reduzidos ao máximo, e até em um formato padronizado que permita seu manuseio por máquinas.

Assim, as máquinas podem realizar as montagens com facilidade, de uma forma muito mais rápida, o que é conveniente para as linhas de montagem.

Os componentes SMD são disponíveis do mesmo modo que os componentes comuns: resistores, capacitores, diodos, indutores, transistores, etc.

Na verdade, até mesmo os valores e os tipos são iguais aos componentes comuns. Podemos encontrar resistores com todos os valores comuns em Ω , dos tipos de 1/8 W e maiores, e os transistores podem ser de tipos absolutamente comuns como BC548, 2N2222, etc.

O que muda é apenas o formato.

Para os componentes de dois terminais, o formato mais comum é o exemplificado na figura 3.

Esses componentes são extremamente pequenos, sendo suas dimen-

sões especificadas por um padrão de 4 dígitos.

Os dois primeiros dígitos indicam o comprimento do invólucro em centésimos de polegada enquanto que os dois últimos indicam sua largura também em centésimos de polegada.

Assim, a maioria dos resistores tem o formato 1206, o que representa 12 centésimos de polegada de comprimento por 06 centésimos de polegada de largura. Este formato significa aproximadamente 3 mm de comprimento por 1,5 mm de largura.

Outros formatos comuns para resistores e outros componentes de dois terminais são os 0805, 0603, 0402 e ainda menores como o 0201 encontrado principalmente em equipamentos orientais e, evidentemente, muito difíceis de manusear (e até de ver!).

Observe que a altura do componente não é especificada, pois eles

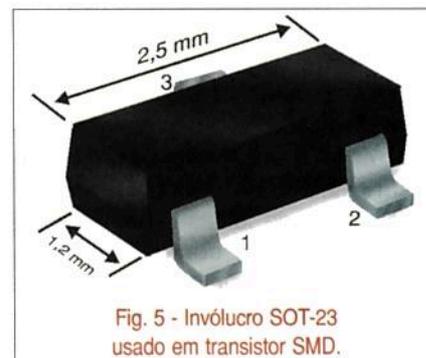


Fig. 5 - Invólucro SOT-23 usado em transistor SMD.

são tão pequenos que esta dimensão não é importante quando se realiza um projeto.

Os resistores têm seus valores especificados por um código de 3 dígitos, onde os dois primeiros significam os dois algarismos iniciais do valor, e o terceiro o fator de multiplicação (potência de 10) ou número de zeros que deve ser acrescentado, veja a figura 4.

Assim, o valor 472 significa 47 seguidos de 2 zeros ou 4700 Ω .

Os capacitores são apresentados nos mesmos formatos e invólucros, com a diferença de que serão tanto maiores quanto maior for o valor.

Como a marcação dos valores é feita da mesma forma (472 significa 4700 pF ou 4,7 nF), fica muito difícil para o montador saber qual é um, qual é outro.

Para o caso dos aparelhos que devem ser reparados, podemos identificar um resistor ou um capacitor pela

posição no circuito ou pelo diagrama. Mas, no caso da compra para reparos, aconselhamos a não misturar capacitores e resistores num mesmo lugar, pois somente com o uso do multímetro conseguiremos separar um do outro...

Outro problema que acontece com os capacitores é que, em muitos casos, eles não tem o valor marcado. Assim, na hora da compra precisamos colocá-los em um lugar com o valor marcado para saber depois qual é.

Os transistores são fornecidos normalmente em invólucros do tipo SOT23 com as dimensões e formato ilustrados na figura 5.

A identificação dos terminais, como no caso dos transistores comuns, depende do tipo, então o manual do componente deve ser consultado.

Na figura 6 temos a identificação de terminais para alguns transistores frequentemente usados em aparelhos comerciais e equivalentes mesmo aos tipos comuns.

Para alguns tipos de transistores de potência podemos ter invólucros maiores, conforme mostra a figura 7.

Entretanto, não se aconselha utilizar tais componentes em dissipadores de calor.

Assim, quando se necessita de um componente capaz de manusear potências elevadas, a opção SMD normalmente é deixada de lado em favor dos componentes com invólucros convencionais.

Para os circuitos integrados, temos o invólucro típico ilustrado na figura 8.

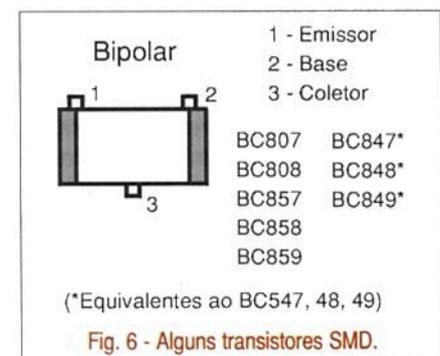


Fig. 6 - Alguns transistores SMD.

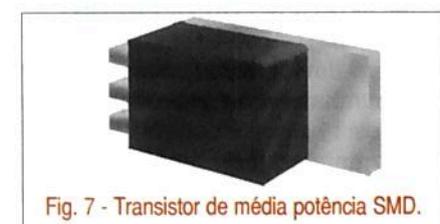


Fig. 7 - Transistor de média potência SMD.

O número de terminais, as dimensões e o formato variam da mesma forma que nos componentes convencionais. Isso quer dizer que, ao realizar o projeto de uma placa de circuito impresso usando tais componentes, o projetista tem sempre de estar informado sobre suas dimensões.

Os componentes SMD mais sofisticados, tais como microprocessadores e outras funções complexas podem ter outros tipos de invólucros como Quad Flat Pack (QFP), Plastic Leaded Chip Carrier (PLCC), Ball Grid Arrays (BGA) e outros, conforme figura 9.

Devemos também chamar a atenção para a dificuldade em se identificar estes componentes, pois que normalmente como são fornecidos em fitas para uso em máquina, os fabricantes não se preocupam com a identificação no componente em si, veja a figura 10.

Isso significa que, obtendo-se um componente deste tipo, deve-se ter muito cuidado em guardá-lo junto com a identificação, pois, caso haja a separação da informação, será impossível saber do que se trata!

COMO SÃO USADOS

Na utilização normal de um SMD feita por uma máquina numa linha de montagem temos o seguinte processo:

O componente é inicialmente colado na placa de circuito impresso do lado cobreado, utilizando-se para isso cola epoxi especial.

Logo em seguida à colagem de todos os componentes em posição de funcionamento, a placa é levada a um banho de solda de modo que ela irá aderir apenas nos terminais e na região da placa exposta, formando assim a junção elétrica exigida para o funcionamento do aparelho.

PODEMOS TRABALHAR COM COMPONENTES SMD FAZENDO MONTAGENS OU REPAROS?

Sem dúvida, a dificuldade maior em se trabalhar com os componentes SMD está no seu tamanho.

No entanto, com algumas ferramentas básicas, uma boa lente de aumento e muita habilidade manual,

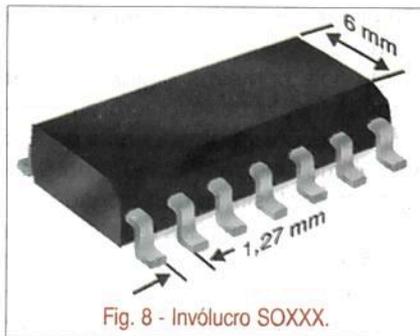


Fig. 8 - Invólucro SOXXX.

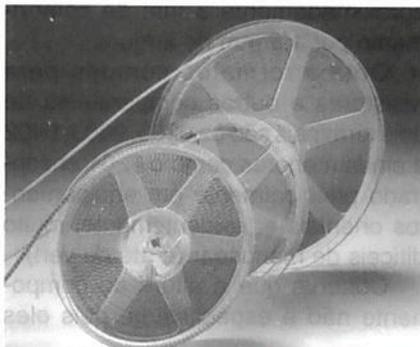


Fig. 10 - Os componentes SMD são fornecidos em rolos de fitas para uso em máquinas.

o técnico comum poderá perfeitamente fazer reparos em aparelhos que utilizam estes componentes.

No caso de falhas de componentes comuns tais como resistores, capacitores, transistores e outros, a reparação até que é relativamente simples.

Depois de identificar o componente com problemas, devemos cortá-lo ao meio com um alicate e depois

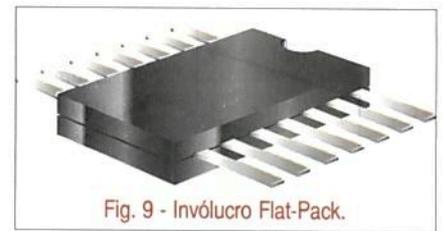


Fig. 9 - Invólucro Flat-Pack.

removê-lo com o soldador, verifique a figura 11.

A recolocação do componente novo é simples, bastando segurá-lo com uma pinça e fazer a soldagem, e esta é uma possibilidade interessante para o técnico que tenha dificuldades em obter o componente original.

Se houver espaço no aparelho, um componente comum pode ser usado em lugar do SMD. Assim, na figura 12 temos a recolocação de um resistor convencional em lugar de um resistor SMD queimado.

Evidentemente, a operação de colocação deste componente exige o uso de um ferro de ponta bem fina.

COMO OBTER COMPONENTES SMD

Existem diversas empresas que vendem componentes SMD em pequenas quantidades para reposição em equipamentos.

Na Internet encontramos alguns endereços interessantes que podem ser usados para a compra de tais componentes.

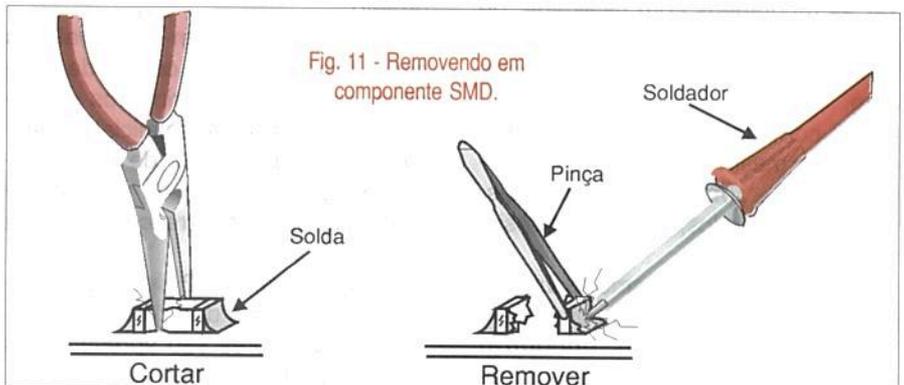


Fig. 11 - Removendo em componente SMD.



Fig. 12 - Substituindo um resistor SMD por um comum.

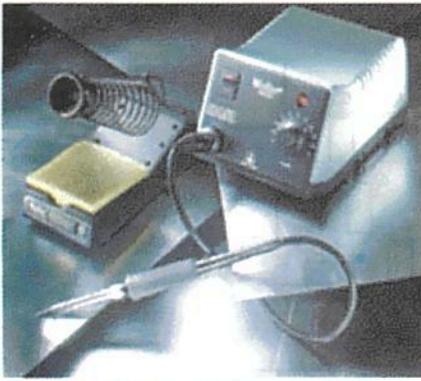


Fig. 13 - Estação de trabalho SMD.

www.ebnonline.com
www.edtn.com
www.lhs.com

Para as empresas no exterior pode ser usado o Cartão de Crédito Internacional, e algumas exigem um pedido mínimo. Lembramos que neste caso, as mercadorias estão sujeitas a uma taxa quando de sua retirada.

FERRAMENTAS PARA TRABALHOS COM SMD

Os técnicos que pretendem trabalhar com componentes SMD realizando pequenas montagens ou reparações podem contar com ferramentas especiais para essa finalidade.

O material básico para trabalho consiste num ferro de ponta bem fina, pinça e alicates e outras ferramentas comuns nos trabalhos de joalheria.

No entanto, existe a venda de kits especiais que já contém algumas ferramentas especialmente projetadas para o trabalho com componentes SMD. Na figura 13 temos uma estação de trabalho para componentes SMD que deve fazer parte das oficinas profissionais.

Uma estação dessas, em geral, é constituída de um controle de temperatura que ajusta a temperatura do componente que vai ser instalado na placa, de uma central de controle que consiste num sistema de aquecimento da placa de circuito impresso e do próprio componente com uma unidade que funciona a gás.

Temos uma base para colocação da placa de circuito impresso e um sistema que contém as ferramentas para soldagem dos componentes na placa.

Temos, ainda, a cabeça de soldagem onde o componente é colo-

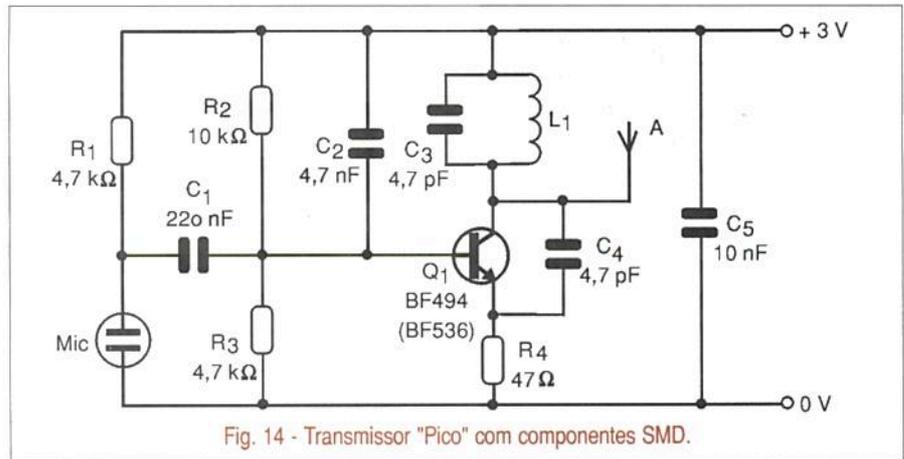


Fig. 14 - Transmissor "Pico" com componentes SMD.

cado e transferido para a colocação na placa de circuito impresso. Mais informações sobre esta estação de trabalho para componentes SMD em escala semi-industrial e industrial pela Internet, utilizando os sistemas de buscas, tais como www.altavista.com.

COMO FAZER UMA MONTAGEM SMD

Com a possibilidade de se obter componentes SMD em pequena escala, o próprio leitor pode fazer montagens simples usando essa tecnologia.

Um exemplo de como isso pode ser feito será dado a seguir com a vanta-

gem de que pode-se conseguir um aparelho extremamente pequeno.

Uma montagem interessante que, feita muito pequena pode ter uma utilidade interessante, é o microtransmissor de FM, e será justamente ela que tomaremos como exemplo de projeto prático usando SMD. O circuito proposto é o visto na figura 14.

Começamos por analisar as dimensões dos componentes usados que são mostrados na figura 15.

Os locais de solda dos terminais destes componentes nada mais são do que pequenos retângulos, um pouco maiores que os terminais desses componentes, e separados por uma distância que permita seu apoio, veja a figura 16.

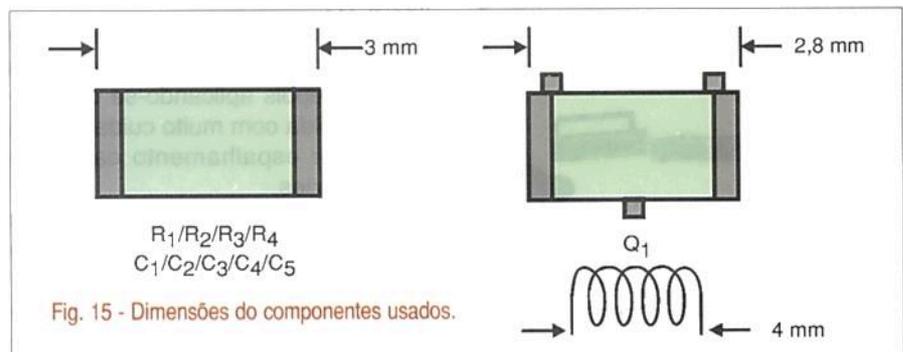


Fig. 15 - Dimensões dos componentes usados.

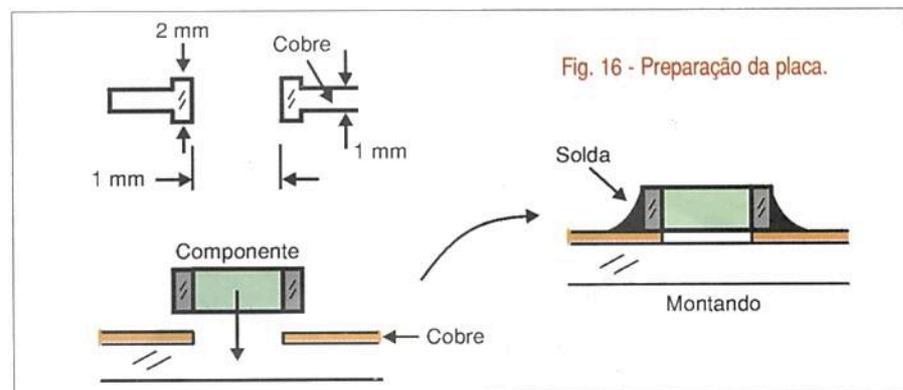


Fig. 16 - Preparação da placa.

RADIOCOMUNICAÇÃO PROFISSIONAL OU COMUNITÁRIA

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

Os melhores equipamentos de estúdio para sua emissora.

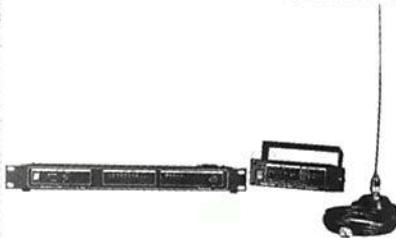
- Transmissores de FM Homologados (10, 25, 50, 100 e 250W)
- Geradores de Estéreo
- Compressores de Áudio
- Chaves Híbridas
- Link's de VHF e UHF
- Processadores de Áudio
- Amplificadores Automotivos

Transmissor de FM de 50W

HOMOLOGADO



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

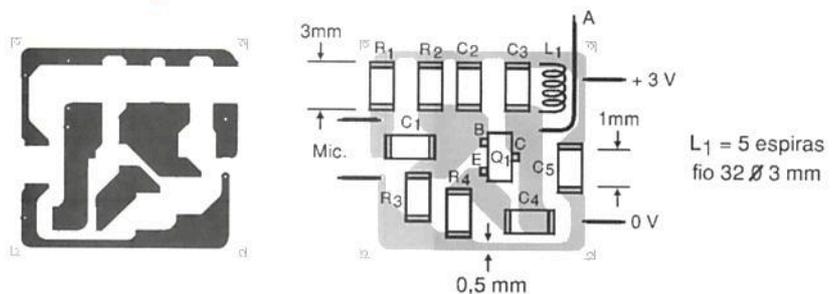
Consulte-nos e comprove nossas vantagens

TELETRONIX
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

Anot. Carrião Consulta nº 1030

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

Figura 17



Assim, basta planejar uma disposição inicial dos componentes de acordo com o circuito e depois colocar no desenho os retângulos onde serão soldados os seus terminais. As interligações podem ser linhas cobreadas bem finas.

A largura mínima destas trilhas está basicamente determinada pelo processo que será usado na transferência do desenho para o cobre. Os métodos fotográficos de elaboração de placas de circuito impresso possibilitam a realização de trilhas bem estreitas, com larguras inferiores a meio milímetro.

Evidentemente, se forem usadas canetas ou processos manuais, as trilhas não poderão ser tão finas sob o risco de ocorrerem falhas na corrosão.

A placa final para a montagem do pequeno transmissor é mostrada na figura 17.

A soldagem dos componentes é feita segurando-se um a um com uma pinça e depois aplicando-se o soldador e a solda com muito cuidado para não haver espalhamento capaz de causar curtos.

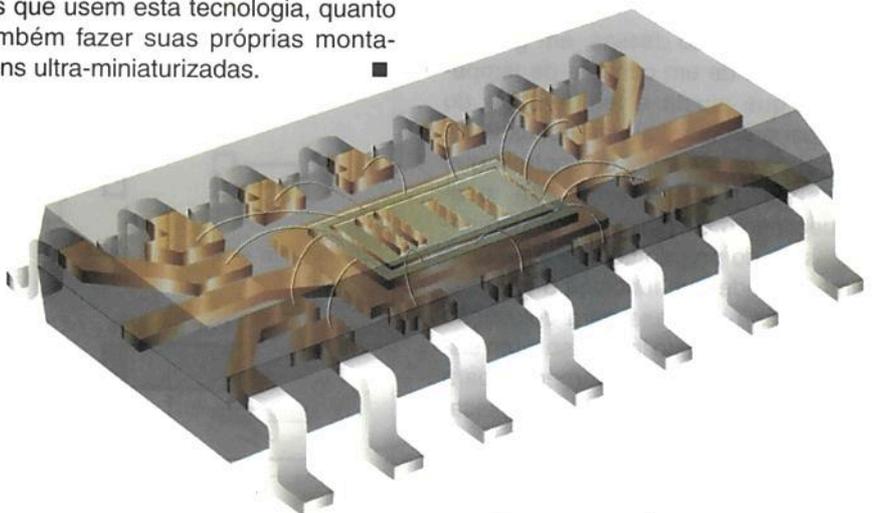
Obtendo componentes SMD dos tipos comuns o leitor habilidoso tanto pode realizar reparos em equipamentos que usem esta tecnologia, quanto também fazer suas próprias montagens ultra-miniaturizadas.

CONCLUSÃO

A tecnologia SMT que faz uso de componentes SMD foi criada originalmente para possibilitar a montagem compacta de circuitos eletrônicos usando máquinas. No entanto, existe a necessidade do técnico humano fazer reparos nas placas que usam tais componentes.

A utilização de algumas ferramentas especiais e habilidade torna possível trabalhos simples com estas placas e até a montagem de aparelhos.

Neste artigo apresentamos algumas dicas de como fazer montagens usando SMDs. Os leitores interessados em se aperfeiçoar no assunto poderão consultar os endereços dados na Internet.



ATHLON



No dia 9 de agosto de 1999 a AMD anunciou o mais rápido e poderoso microprocessador da família x86. O *Athlon*, que vem para superar o Pentium III, seu principal concorrente, promete um desempenho fabuloso para os novos computadores pessoais (PCs). Veja neste artigo o que há de novo neste fabuloso microprocessador que poderá equipar seu próximo PC.

A competição da AMD com a Intel no sentido de lançar processadores cada vez mais poderosos para equipar os PCs vem de longe.

A AMD, na verdade, está no negócio de semicondutores desde 1980, tendo fabricado microprocessadores para fazer frente à Intel desde aquela época com os 386 e 486.

O panorama na concorrência direta com microprocessadores de mesmo nome mudou com o lançamento do Pentium, que deveria ser acompanhado pelo lançamento de um "K5" pela AMD.

No entanto, a resposta veio com algo superior que recebeu a denominação de K6. Mas, a Intel, diante deste novo microprocessador, lançou o Pentium II.

Agora, com a Intel colocando no mercado o Pentium III, a resposta da AMD veio com um componente completamente diferente: o Athlon.

Apresentado em versões de 500, 550, 600 e 650 MHz, o processador da AMD *Athlon* é o mais rápido e de melhor performance hoje existente no mundo.

O Athlon é um processador da sétima geração de dispositivos de microarquitetura com ponto flutuante super-escalar. Seu barramento tem uma fai-

xa passante elevada, de 200 MHz, o que lhe permite alcançar performances que não podem ser igualadas por outros dispositivos da família x86.

Dentre as principais características do *Athlon*, destacamos as seguintes: **Performance Superior em Ponto Flutuante:**

Comparando *clock a clock*, o processador *Athlon* tem uma performance superior em operações com ponto flutuante em relação aos seus concorrentes como, por exemplo, o Pentium III e o Pentium III Xeon, de acordo com a SPECfp_base95 e os benchmarks Ziff-Davis 3D WinBench/99 e 99 FPU WinMark.

Por exemplo, um Athlon 550 MHz tem 35% a mais de performance do que um Pentium III rodando na mesma frequência de *clock*.

Performance Superior com Inteiros:

Na operação com valores inteiros, os diversos *benchmarks* usados como o Ziff-Davis Business Winstone 99 em Windows 98, mostram que o Athlon tem uma performance superior aos Pentium III e Pentium III Xeon.

Performance Superior com Multimídia 3D:

Novamente, diversos *benchmarks* usados nos testes apresentam um desempenho superior do *Athlon* quan-

do comparado aos concorrentes mais próximos.

O *Athlon* incorpora a tecnologia denominada *3DNow* que contém uma *cache* com arquitetura de alta performance e um barramento de 200 MHz com uma capacidade de processamento de 1,6 gigabyte/segundo, o primeiro barramento deste tipo para sistemas em plataforma x86. Em 400 MHz, o *Athlon* pode expandir o processamento para 3,2 gigabytes por segundo.

Baseado no protocolo de interface Alpha EV6 licenciado pela Digital Equipment Corporation, o barramento do *Athlon* combina os mais recentes avanços tecnológicos tais como topologia ponto a ponto e sinalização de baixa tensão para fornecer o mais poderoso barramento disponível neste tipo de processador.

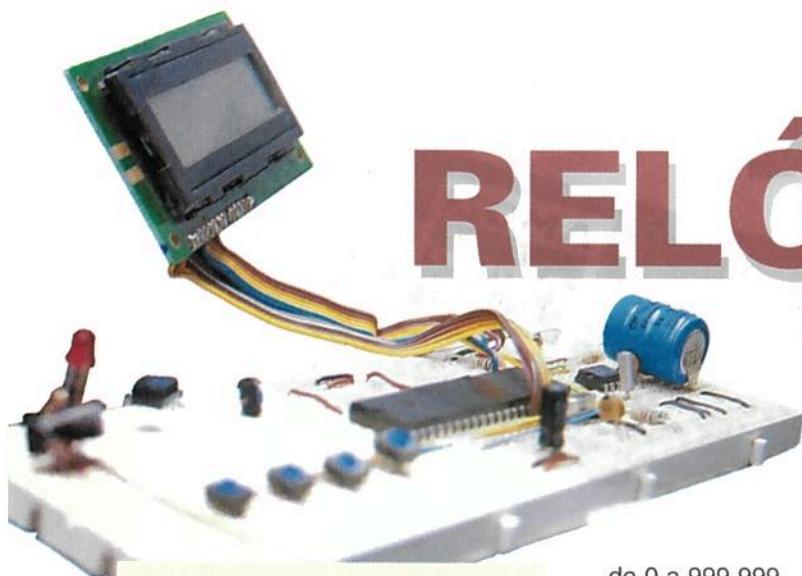
Mais informações sobre o AMD *Athlon*, inclusive toda documentação técnica em PDF podem ser obtidas no *site* da empresa em <http://www.amd.com>.

Informações em português podem ser obtidas no *site* da AMD do Brasil em <http://www.amd.com.br>.

Dados técnicos:

- * *Pipe-line* de 9 vias super-escalar
- * Decodificadores paralelos multi-instrução
- * *Sets* de instruções MMX e *3DNow*
- * Unidade de controle de instruções de 72 entradas
- * Barramento de 200 MHz
- * Arquitetura *cache* avançada com *cache* L2 de 128 M.

RELÓGIO DE



Relógios são projetos muito importantes para todos que têm na Eletrônica a base de seu trabalho.

O relógio de tempo real que apresentamos é baseado no PCF 8583 e que, pela sua versatilidade, fornece um circuito de excelente desempenho e com muitos recursos que podem ser implementados pelos leitores que dominam o assunto.

O circuito apresentado consiste num relógio de tempo real baseado no PCF8583. Este circuito é dotado de um protocolo I²C para o acesso e controle de dados do integrado.

Para que o leitor possa entender melhor o funcionamento deste projeto o ideal é começar pelas próprias características do circuito integrado.

- * Contagem de horas, minutos, segundos e centésimos de segundo.
- * Calendário de dias, meses e anos.
- * Formato selecionável de 12 ou 24 horas.
- * Base de tempo para o *clock* de 50 Hz ou 32,768 kHz.
- * Pode trabalhar com tensões de 1 a 6 V sem perda de informações.
- * Possui uma RAM interna de dados de 256 bytes.
- * Tem a possibilidade de programar um alarme.
- * Pode trabalhar no modo contador

de 0 a 999 999.

* Velocidade máxima em modo contador de 1 MHz.

O circuito integrado PCF8583 é apresentado em encapsulamento de 8 pinos com o formato e pinagem ilustrados na figura 1.

FUNCIONAMENTO

O microcontrolador tem quatro teclas para o funcionamento e programação do relógio:

PARA TRÁS - Corre o cursor para a esquerda

PARA FRENTE - Corre o cursor para a direita

PARA CIMA - incrementa o dígito onde se encontra o cursor

PARA BAIXO - Decrementa o dígito onde se encontra o cursor

Quando o circuito é alimentado aparece a hora no LCD. Para programar a hora pressione as teclas Para FRENTE/Para TRÁS ao mesmo tempo durante 6 segundos aproximadamente, até que o cursor do LCD apareça indicando que o microcontrolador entrou no modo de programação.

Com as teclas Para FRENTE/Para TRÁS pode-se deslocar o cursor para qualquer lugar da hora, e com as teclas Para CIMA/ Para BAIXO pode-se modificar os números. Para sair do modo de programação pressione as teclas Para FRENTE/ Para TRÁS por aproximadamente 6 segundos. Se o circuito é desligado da fonte de alimentação, a contagem da hora continua devido à presença da bateria de níquel-cádmio que mantém a operação do *clock*.

O CIRCUITO

O LCD tem o barramento de dados configurado em quatro bits. Esta é uma possibilidade encontrada nos LCDs acionados por número limitado dos microcontroladores. Com este sistema de comunicação junto com o LCD é enviado inicialmente o *nibble* alto, e depois o *nibble* (meio byte ou 4 bits) baixo de dados.

O microcontrolador estará lendo periodicamente os dados do PCF8583 através do barramento I²C e mostrando os dados no LCD. O microcontrolador faz uso de quase todos os recursos de temporização e contagem para atender o protocolo de comunicação I²C, que é realizado por programa, já que o microcontrolador não possui um

LISTA DE MATERIAIS

Semicondutores:

8051 ou compatível - circuito integrado
- microcontrolador
PCF8583 - circuito integrado - relógio
D₁ - 1N4148 - diodo de silício de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)

R₁ a R₄ - 2,2 kΩ
R₅ - 1 kΩ R₆ - 10 kΩ
R₇, R₈ - 1 kΩ R₉ - 8,2 kΩ

Capacitores:

C₁, C₂ - 20 pF - cerâmicos
C₃ - 100 nF - cerâmico ou poliéster
C₄ - 10 µF - poliéster

Diversos:

LCD - Mostrador de cristal líquido de 2 linhas x 16 caracteres
X₁ - cristal de 12 MHz
X₂ - cristal de 32,768 kHz
Bateria de níquel-cádmio de 3,5 V, pulsadores, fios, etc.

TEMPO REAL



Alfonso Pérez

circuito I²C, dedicado a atender este tipo de comunicação.

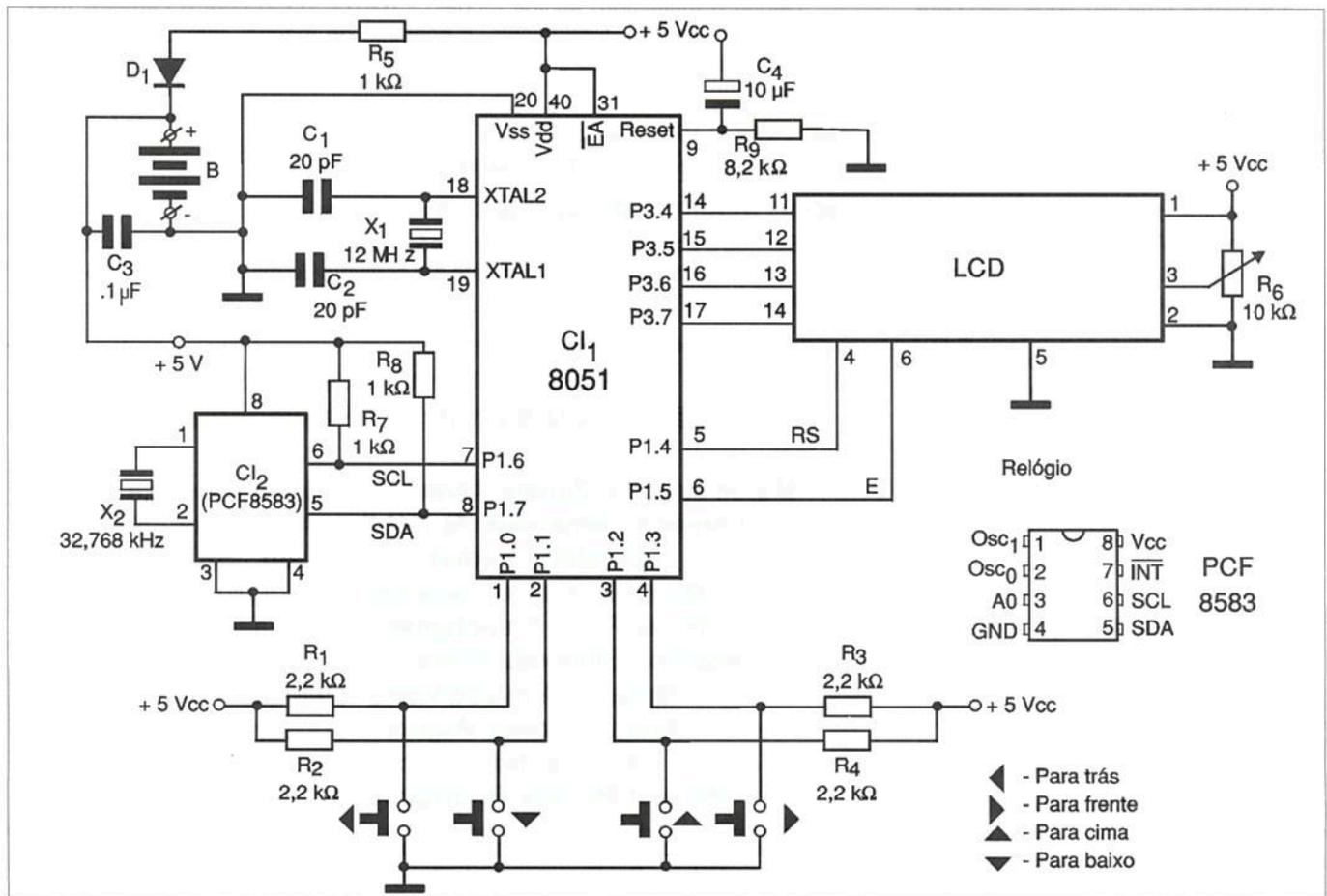
O sistema de comunicação I²C permite a interconexão de portas, memórias EEPROM e RAM, conversores A/D e D/A, contadores, etc, ao seu barramento. O protocolo I²C utiliza 2 linhas para seu funcionamento: a linha SDA que recebe e envia dados e a SCL que maneja os pulsos de *clock* para o sincronismo do barramento I²C. O circuito integrado que controla e

maneja a comunicação I²C é chamado de mestre (microcontrolador), e os circuitos que podem aceitar este tipo de comunicação são chamados de escravos (PCF8583).

Cada escravo possui um endereço interno que o identifica, assim quando o mestre começa uma comunicação, no primeiro byte ele envia o endereço e, se o escravo responde, então o mestre escreve ou lê os dados neste circuito integrado. O PCF8583

usa as 16 primeiras posições da memória para controle e dados do relógio. As demais posições podem ser usadas como RAM para dados.

Na primeira posição da memória é encontrado o Registro de Controle de Estado. Este registro permite o controle das diferentes formas de trabalho do circuito, tais como: modo relógio/calendário ou modo contador, habilitação do alarme, frequência de funcionamento, etc. Quando o PCF é ali-



mentado, os registros de contagem e controle são levados a zero e então o circuito integrado começa a trabalhar como relógio, com cristal de 32,768 kHz e um formato de 24 horas.

Se o cristal de 32,768 kHz está ligado, então deve aparecer um sinal de 1 Hz na saída de interrupção do PCF (pino 7). Uma vez que seja programada a hora e se mantenha pelo menos 1 V em Vcc (pino 8), o registro de controle de contagem não se alterará. Se o circuito geral é desligado, a bateria de níquel-cádmio manterá a contagem do relógio do circuito em tempo real. Sendo ligado novamente, a hora atual aparecerá no LCD.

O PROGRAMA

O protocolo de comunicação I²C é contruído por programa e começa inicializando as variáveis para a comunicação com o LCD e com o PCF8583. Depois, o programa lê os dados do relógio que se encontram colocados na RAM do PCF da seguinte forma: no byte 02H os segundos, em 03H os minutos, e em 04H as horas.

Os dados uma vez lidos, são convertidos para o formato ASCII para serem enviados ao LCD.

Para fazer esta operação, soma-se 30H ao número que se deseja converter em ASCII. O circuito utiliza um LCD de 2 linhas por 16 caracteres de matriz de pontos de 7 x 5.

A linha R/W do LCD (nº5) está colocada no zero lógico de modo que apenas são realizadas operações de gravação. Quando a comutação é feita com 4 bits, é utilizado o *nibble* de maior peso do barramento de dados (pinos 11 ao 14 do LCD). As demais linhas não são utilizadas neste caso.

Depois, o programa realiza um retardo de uns 100 milissegundos e volta ao início, começando tudo de novo.

MONTAGEM

Conforme podemos ver pelas fotos, o protótipo foi montado em matriz de contatos. O leitor pode, a partir desta montagem, elaborar facilmente uma placa de circuito impresso para uma versão definitiva já que não são muitos os componentes usados e são poucas as interligações necessárias. ■

PREMIAÇÃO

SABER ELETRÔNICA

Fora de Série

Nº 26

**Agradecemos a todos que participaram da edição
Fora de série nº 26, enviando seu projeto, e
esperamos que continuem a prestigiar nosso trabalho.
Os vencedores desta edição foram:**

1º MELHOR PROJETO:

ALARME RESIDENCIAL COM SENSOR LASER

ROBERTO EDNEI BARBARA - Londrina - PR

Ganhou a maleta Minipa para montagens práticas modelo MK-904, o CD com o LabView (uso limitado) da National Instruments e o conjunto de manual com CD do Linear/Mixed-Signal - Designers Guide da National Semiconductor.

2º MELHOR PROJETO:

SIMULADOR PARA TESTE DE TELEFONE

ANTONIO GIANNINI - Ubatuba - SP

Ganhou o multímetro Minipa modelo ET-2012, o CD com o LabView (uso limitado) da National Instruments, o conjunto de manual com CD do Linear/Mixed-Signal - Designers Guide da National Semiconductor.

MELHOR REPARAÇÃO:

PROJETO Nº 17 - TVC HPS2070 - CCE

JOÃO ALBERTO RODRIGUES - São Gonçalo - RJ

Ganhou a ponta redutora de alta tensão modelo KV-3020, CD com o LabView (uso limitado) da National Instruments e o conjunto de manual com CD do Linear/Mixed-Signal - Designers Guide da National Semiconductor.

Os dez primeiros votantes que
receberão um **CD da National Semiconductor** são:

Marco Antonio Zanata Alves - Presidente Prudente - SP

Lorenço Fernandes de Nóbile - Araraquara - SP

Reinaldo Haddad - Araraquara - SP

Maurício Vicente Tavares - São Paulo - SP

Fabio Rizzo Francisqueti - São Paulo - SP

Adailton Silva das Neves - Cruz das Almas - BA

Roberto Almeida Vilela - Pelotas - RS

Ademar Jonas Vogelzi - Gravataí - RS

Ciro Spanholi - Cacique Doble - RS

Wilbert Martins Rodrigues - Contagem - MG

**Já estamos preparando as próximas edições, não perca tempo,
participe, divulgue seu trabalho e concorra a vários prêmios.**

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:

Cursos Autorizados pela

Secretaria da Educação

- 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 frequentar 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
- **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 frequentar aulas.

Instituto Monitor



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**

Outros cursos do Instituto Monitor:

- CALIGRAFIA
- CHAVEIRO
- DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO

- LETRISTA E CARTAZISTA
- SILK-SCREEN
- TÉCNICO ELETRICISTA
- MOTIVAÇÃO PESSOAL

- DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS
- MARKETING PARA PEQUENAS EMPRESAS

- BUJOUTERIAS
- BOLOS, DOCES E FESTAS
- CHOCOLATE
- CONFECIONARIA

- LICORES
- PÃO DE MEL
- SORVETES

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\$ 41,00
- Eletricista Enrolador com fita de vídeo: 3 mensalidades de R\$ 54,00
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos: 3 mensalidades de R\$ 37,00
- Não mande lições, desejo apenas receber gratuitamente mais informações sobre o(s) curso(s):

Nome _____

End. _____ Nº _____

Bairro: _____ Telefone: _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

ACHADOS NA INTERNET



O comércio via Internet, apesar de alguns problemas de segurança nas transações que ainda persistem, vem aumentando dia-a-dia, e comprar coisas usando a grande rede torna-se cada vez mais um hábito do cidadão comum. Para os que trabalham com Eletrônica, a possibilidade de comprar componentes, equipamentos e livros pela Internet é algo muito importante.

De fato, a diminuição do número de lojas aglomeradas em grandes centros cujos estoques não dispõem de tudo que o técnico ou o engenheiro precisa, exige uma alternativa para se obter aquilo que é necessário para as atividades relacionadas com a Eletrônica.

Temos citado diversos *sites* de empresas que vendem componentes pela Internet como por exemplo, a Eletrônica Rei do Som (<http://www.reidosom.com.br>) e a própria Saber Publicidade e Promoções (<http://www.edsaber.com.br>), mas os que sabem navegar, e so-

bretudo usar os mecanismos de busca, podem encontrar muito mais principalmente no exterior.

Mais uma vez salientamos a necessidade de um conhecimento mínimo do Inglês para se obter maior facilidade de movimento dentro da grande rede, considerando que a maior parte da documentação (principalmente técnica) encontra-se neste idioma.

Não obstante, os programas de tradução possam ajudar, lembramos que nem sempre a tradução de um documento técnico é precisa.

ISD

A ISD é uma empresa especializada em dispositivos de armazenamento

de informações, e dentre os seus produtos destacam-se os *chips* gravadores de voz.

Entrando no seu *site*, o leitor poderá acessar informações para o projeto de gravadores digitais baseados nos *chips* da série ISD.

O endereço na Internet é:
<http://www.isd.com>

Clicando em "Products", escolhemos os dispositivos de gravação e *playback* de sons num único chip, dado por "Record and Playback on a Single Chip".

Chegamos então ao *Chipcorder*, que é gravador digital de voz.

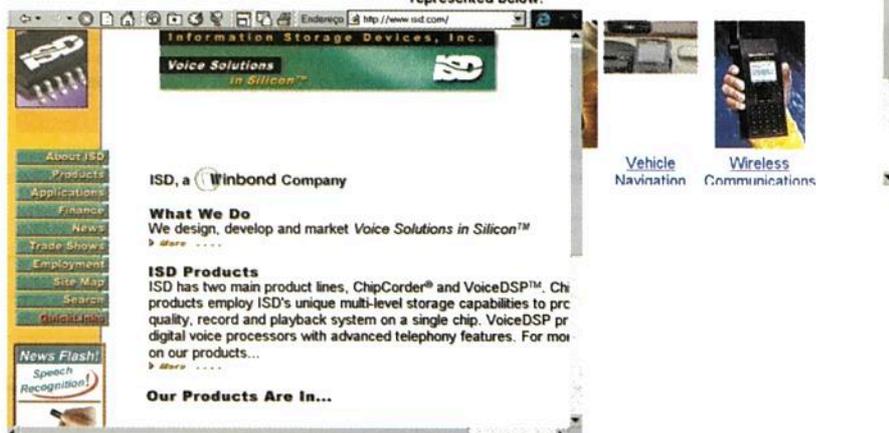
O destaque é para o novo ISD5008 que tem toda a documentação para projeto disponível no formato PDF para *download*. Este componente pode gravar 4, 5, 6 e 8 minutos de som.

Dentre as suas aplicações, estão os dispositivos de publicidade automática, secretárias-eletrônicas, telemensagem, etc. Se o leitor está procurando um gravador digital, este componente é a melhor solução atualmente no nosso entender.

MAGELLAN

A Magellan é uma empresa que fabrica produtos relacionados com a tecnologia de posicionamento e navegação por satélite com especial ênfase ao GPS. GPS significa *Global Positioning System* ou Sistema de Posicionamento Global.

O sistema consta de uma grande quantidade de satélites que podem ser acessados de qualquer ponto da Terra através de um pequeno aparelho de bolso. Uma vez acessados, por triangulação, eles fornecem a posição



exata do aparelho na superfície da Terra com coordenadas e outras informações importantes como data, altura, rota a seguir para um ponto pré-programado, etc. Trata-se da "bússola eletrônica" muito mais completa, é claro, e que consiste no instrumento ideal para quem pratica iatismo, caminhadas, exploração, etc. A precisão que chega a 100 metros na superfície da Terra é suficiente para que ninguém se perca. O endereço na Internet da Magellan é:

<http://www.magellangps.com/frames/frame2.htm>

Nesta página os possuidores de GPS podem acessar seus manuais originais, caso os tenham perdido.

ROHM

A ROHM é uma empresa multinacional de componentes eletrônicos que possui uma enorme linha de componentes que vão desde displays de cristal líquido e LEDs, até *motor drives*, *lasers* e sensores.

O endereço da matriz no Japão de onde podem ser obtidos os *links* para as diversas subsidiárias do mundo é:

<http://www.rohm.co.jp/products/index.htm/>

No *site* da ROHM é possível obter informações completas como *data-sheets* e *applications notes* de todos os produtos, o que é de grande importância para quem pretende fazer um novo projeto.

KENWOOD

Um dos problemas dos técnicos ou possuidores de equipamentos eletrônicos importados que eventualmente precisem de reparos consiste em acessar o *site* do fabricante e obter as informações desejadas.

Para os possuidores de equipamentos Kenwood, vai aqui o endereço do *site* nos Estados Unidos:

<http://www.kenwoodusa.com>

Nele é possível encontrar informações importantes como, por exemplo, onde encontrar peças, um "troubleshooting on-line" e *links* para as subsidiárias.

No caso específico da América Latina, a subsidiária que hospeda o *site* fica no Panamá em:

<http://www.kenwood.com.pa>

É neste endereço que encontramos informações sobre serviços no Brasil. Se bem que não exista um *site* aqui, o endereço do suporte técnico é dado e com ele um *E-mail* que deve ser usado pelos leitores interessados em mais informações sobre algum produto Kenwood:

kebrasil@kenwood.com.br

SITES EM PORTUGUÊS

Sabemos que muitos dos nossos leitores têm dificuldades com o idioma inglês, o que os leva a dar preferência aos sites em português. Embora em menor quantidade, muitos deles são bastante interessantes, como os que indicamos a seguir:

CYBER NATO

Para os leitores que são adeptos da linguagem DELPHI aplicada à Eletrônica, este é um *site* que não deve ficar fora de sua lista de preferências, pois além de dicas sobre o uso do Delphi na Eletrônica, contém projetos práticos também de Robótica, e até um *link* para o nosso forum Saber.

O endereço é:

<http://clientes.brasilnet.br/nato/Index1.htm/>

Destacamos ainda neste *site* o projeto de um sistema de LEDs controlado pelo PC e uma interface para motor de passo.

VIDEOTEC

Outro *site* importante tanto para o praticante da eletrônica em geral, em especial de Service, como para o adepto da programação em Delphi é o que tem o seguinte endereço:

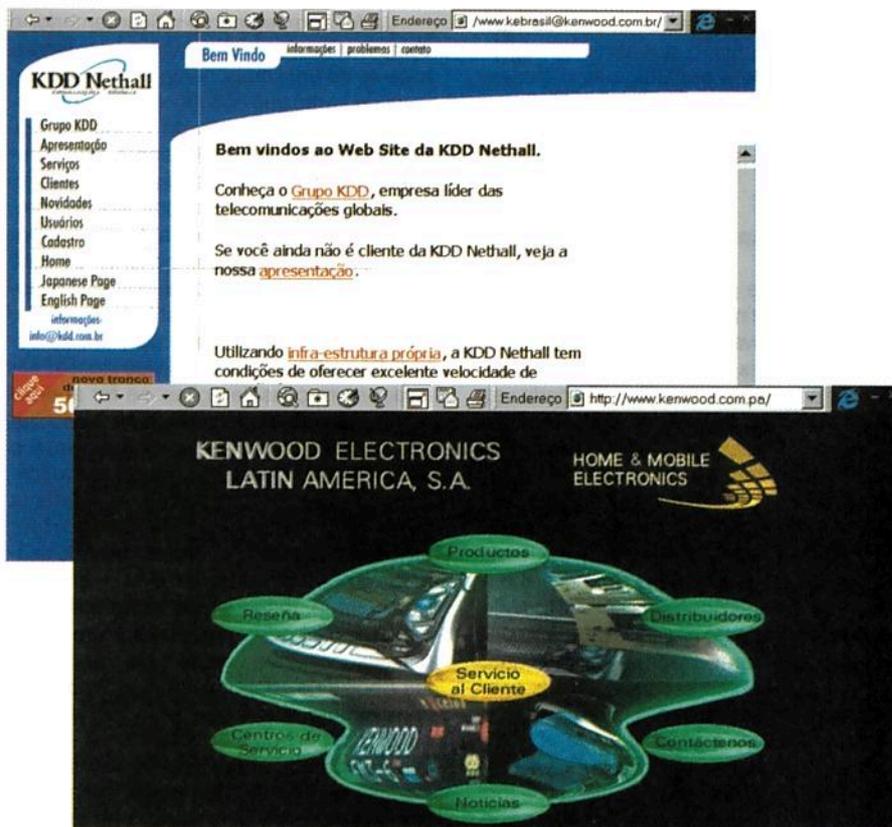
<http://www.correionet.com.br/~videotec>

A Videotec fica em Paulínia-SP e contém bibliotecas para o Delphi, dicas e truques para manutenção de câmeras de vídeo, VCRs, micro-ondas, etc.

LISTA DELPHI BRASIL

Neste *site* os leitores encontrarão basicamente todos os usuários de Delphi no Brasil e que estão na Internet.

<http://www3.linkway.com.br/delphibr/reglmt0.htm>



Programação Delphi para Eletrônica

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

Nesta lição abordaremos novos componentes que dão suporte à parte gráfica da interface com o usuário e alguns fatores importantes na criação e uso de imagens nestes controles, possibilitando-lhe desenvolver aplicativos com aparência e *design* que se enquadram nos padrões de interface gráfica muito utilizados atualmente em aplicativos comerciais e mesmo em outras interfaces popularizadas através da Internet. Além dos novos conceitos, este artigo privilegia também o leitor que possui interesse em Robótica, pois apresenta no projeto do circuito externo um simples mas útil esquema de acionamento de vários motores de passo, que pode ser aproveitado em outros projetos, não necessariamente envolvendo PCs. Mostraremos também um outro uso do componente *Chart*, que foi visto na lição anterior.

Apresentação

A crescente popularidade dos computadores está intimamente ligada ao fato de que a cada nova versão de software, características tais como capacidade de intuição e capacidade de uso estão cada vez mais presentes. Isto não custa pouco: requer maior capacidade de processamento da CPU que, por sua vez, evolui e fornece um desempenho muito melhor que a versão de CPU anterior, e de uma forma geral, o avanço continua tanto em software quanto em hardware, onde um puxa o outro. Até o momento, nos dois aplicativos que desenvolvemos, isto não foi levado em conta, pois é um item à parte - tanto é que, existem hoje no mercado programas com interfaces muito atraentes, mas que não fazem muito bem o proposto, e também o contrário - softwares não muito apresentáveis, mas que resolvem o problema de forma eficiente. Podemos então concluir que

aparência e eficiência nem sempre estão juntas, mas quando estão, o resultado é muito agradável, tanto do ponto de vista de quem faz como de quem usa.

Pensando assim, nesta lição conheceremos alguns recursos já presentes nas interfaces dos novos programas para Windows, de forma a tornar o software mais amigável e apresentável.

Mais sobre o RadioGroup

Já foi apresentado em lição anterior o componente *RadioGroup*, e como vimos, trata-se de um componente que possui um vetor de itens, que são adicionados na propriedade *Items* através do *String list editor*. Voltamos à discussão sobre este componente para apresentar uma outra característica importante dos controles ou componentes, do Delphi: a idéia de um componente dentro de outro componente. Se você notar, na mesma aba que está o componente *RadioGroup*, está também o *RadioButton*. Mas, porque usar um ou outro? São vários os fatores que devem ser levados em considerações: se for apenas um item ou se forem mais, mas a escolha destes não for exclusiva, o indicado é o *RadioGroup*, entretanto, para uma escolha exclusiva, o *RadioGroup* implementa meios mais elaborados para se manusear as respostas (eventos) fornecidos pelo usuário; se você adicionar *n* itens ao *RadioGroup*, todos eles estarão automaticamente alinhados; ele já possui um *frame* delimitador para o conjunto de componentes *filhos* dele - denominaremos 'filho' cada componente que é agrupado por um 'pai' ou 'progenitor' ou ainda '*container*' - neste caso podemos dizer que cada item do *RadioGroup* é um filho deste, pois cada item especificado pelo usuário na proprie-

dade *Items* corresponde a um controle de aparência idêntica a um *RadioButton*, só que envolvido, ou seja, indexado e acessado através de seu pai, o *RadioGroup*. É interessante notar que neste caso a criação do componente filho é feita através do pai: ao colocar um *RadioGroup* no seu *form*, ele não possui nenhum item, e para adicionar filhos a ele, utiliza-se apenas as propriedades do pai - o *Items* juntamente com o *String list editor*.

Em tempo: para dispor os itens em duas colunas como mostrado na figura 1, faça-o através de sua propriedade *Columns*.

O componente Panel

Um outro controle muito útil e versátil é o *Panel*: um componente visual que implementa uma característica de bordas com aparência tridimensional, e é de grande utilidade para melhorar a aparência de um aplicativo, não apenas pelos seus efeitos visuais como também pelo agrupamento de outros controles. Como podemos ver na figura 2, um *panel* pode ser utilizado para ser uma barra de botões, onde ele é 'pai', ou seja, 'contém' uma série de *SpeedButtons* com alguma imagem, e estes botões são associados a *procedures* que realizam uma determinada seqüência de instruções, ou como o caso do *panel5* mostrado na figura, ser apenas uma barra

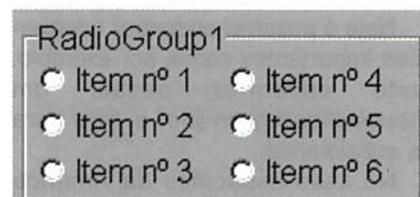


Fig. 1 - O componente RadioGroup

de apresentação de mensagens no rodapé do form, ou ainda, somente para gerar um efeito bonito em uma região do form em que não há outros componentes - entretanto, devemos nos precaver para não poluirmos visualmente a janela de forma a tornar desagradável o que era para agradar.

Diferentemente do RadioGroup, que aceita como filhos apenas RadioButtons criados a partir das propriedades do próprio RadioGroup, o Panel não gera nenhum filho através de suas próprias propriedades, mas aceita qualquer componente como filho, bastando para isso arrastar da paleta de componentes e soltar 'dentro' do painel, ou ainda, selecionando um ou um conjunto de componentes do form, copiando e colando 'dentro' do controle Panel - para colar 'dentro', selecione o Painel com o mouse e pressione simultaneamente as teclas 'Ctrl' e 'V'.

Quanto às propriedades do Panel, destacamos:

Caption - já vimos a função dos 'Captions'.

Align - define o alinhamento do componente em relação ao seu 'pai', ou seja, se ele foi criado dentro de um form, seu pai é o form (veja o caso painel 5, com a propriedade *Align = alBottom*); se foi criado dentro de um outro painel, seu pai é o painel (veja o caso painel 6, filho do painel 2, com a propriedade *Align = alTop*).

BevelInner, **BevelOuter**, **BevelWidth** - referentes às bordas do painel: borda interna, externa e largura da borda, respectivamente. São os diferentes valores destas propriedades que geram painéis ora como o painel4, ora como o painel3, mostrados na figura 2.

BorderStyle - define ou não uma linha de cor preta contornando a borda do componente.

Note ainda que na figura 2 há um outro componente à direita do painel2. Trata-se de um componente **Bevel**, da aba **Additional**. Este componente possui umas poucas propriedades cuja finalidade é apenas a criação de efeitos visuais para um determinado form. Diferentemente do controle **Panel**, que possui vários manipuladores de eventos e pode ser pai de outros componentes, o **Bevel** não possui nenhum manipulador de eventos e não pode ser pai.

Dentre as suas propriedades, destacamos:

Align - análogo ao Panel.

Shape - define a forma do componente: uma linha vertical, horizontal, um *frame* ou um retângulo.

Style - indica se o efeito é em baixo ou em alto relevo.

Use-o moderadamente, e verá os bonitos efeitos que será capaz de criar em seu aplicativo.

Não iremos utilizar estes componentes no projeto desta lição, entretanto, devido

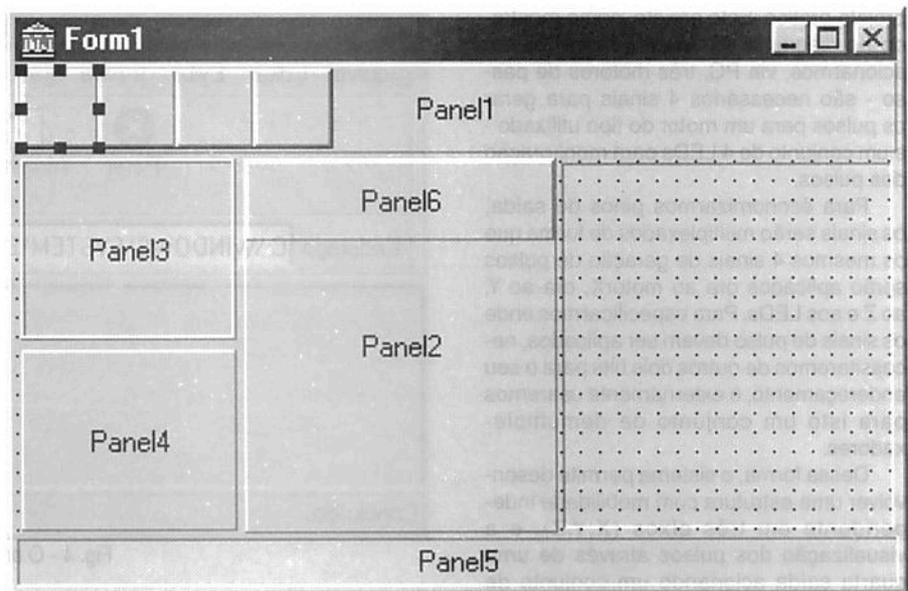


Fig. 2- Componentes Panel e um Bevel

às suas características mais de apresentação do que de funcionalidade, com as considerações feitas, não será difícil para o leitor experimentá-los em seus próprios projetos.

As barras

Apresentados alguns componentes, de agora em diante iremos tratar a respeito da barra de ferramentas (ou barra de botões). Provavelmente já nos são familiares estes componentes visuais, em programas que utilizamos. Apenas para lembrar: as barras de ferramentas não são nada mais do que um conjunto de botões, cujos ícones nos trazem uma imediata lembrança da função que realiza. Para criar uma barra de ferramentas, pode-se proceder de duas formas: ou você põe um componente **Panel** no form e coloca vários **SpeedButtons** dentro dele (técnica de agrupar controles - componentes - em painéis), ou utiliza os componentes específicos para este fim.

Os objetos mostrados na figura 3 são:

1. **ImageList** - é um componente não visual que armazena uma lista de imagens, e estas são 'conectadas' a outros componentes através das propriedades daqueles.
2. **ToolBar** - é a barra de botões, contendo *n* **SpeedButtons**, definidos um a um pelas suas propriedades.
3. **CoolBar** - o componente pai, ou *container*, que agrupa vários **CoolBands**

de forma a torná-los rearranjáveis pelo usuário - e estes **Bands** serão os pais dos componentes **ToolBars**, que será a nossa barra de ferramentas.

Um dos primeiros exemplos do uso destes componentes é a janela do Internet Explorer - mostrada na figura 4. Nele podemos notar que não há apenas uma barra de botões, e sim várias delas, que o usuário pode mover e posicionar de acordo com as suas necessidades.

Nota: O componente **TCoolBar** requer a versão 4.70 ou posterior do **COMCTL32.DLL**. Este arquivo, que usualmente fica gravado no diretório **WINDOWS\SYSTEM** ou **WINDOWS\SYSTEM32**, é necessário tanto em tempo de desenvolvimento quanto em tempo de execução. Assim, pode acontecer que quando você rodar seu aplicativo em outro computador que não possua esta versão de DLL, estes novos controles não sejam disponíveis causando um erro de execução.

Este arquivo DLL não está presente nas primeiras versões do Windows95, entretanto, ele é instalado juntamente com o Internet Explorer 4, ou através de um aplicativo específico de *upgrade* fornecido pela Microsoft. No Windows98 ele já vem instalado.

O projeto prático

Para melhor aprendermos, começaremos a desenvolver a interface gráfica do

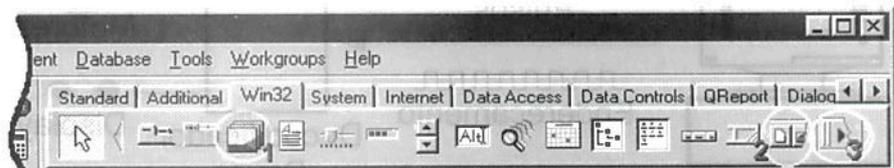


Fig. 3 - Os componentes abordados.

projeto prático. Este projeto, como mostrado no diagrama da figura 5, consiste em acionarmos, via PC, três motores de passo - são necessários 4 sinais para gerar os pulsos para um motor do tipo utilizado - e um conjunto de 4 LEDs para monitoração dos pulsos.

Para economizarmos pinos de saída, os sinais serão multiplexados de forma que os mesmos 4 sinais de geração de pulsos serão aplicados ora ao motor X, ora ao Y, ao Z e aos LEDs. Para especificarmos onde os sinais de pulso devem ser aplicados, necessitaremos de outros dois bits para o seu endereçamento, e externamente usaremos para isto um conjunto de demultiplexadores.

Dessa forma, o sistema permite desenvolver uma estrutura com mobilidade independente em três eixos (X,Y,Z), e a visualização dos pulsos através de uma quarta saída acionando um conjunto de LEDs. Como até o momento já utilizamos 4 bits para o pulso, 2 para o endereçamento, será suficiente utilizarmos o registro de dados da porta paralela, e sobram outros 2 bits para uso e experimentações por conta do leitor - isto utilizando apenas o registro de dados, o que torna simples as rotinas de escrita dos dados na porta paralela.

A interface

Faremos a definição da interface gráfica paralelamente à apresentação dos novos componentes. Mãos à obra: inicie um novo projeto e ponha um componente CoolBar no form. Ao ser inserido, geralmente ele se alinha à parte superior do form - isto se dá pois o *default* da propriedade *Align* é *atop* - altere-a note os resultados, e volte para *atop* depois disso. Redimensione o CoolBar de forma que fique com a altura de duas a três vezes maior que a original, pois necessitaremos criar controles CoolBand que irão dentro dele, já que o CoolBand é um controle filho do CoolBar.

O CoolBar gera, através de sua propriedade *Bands*, controles filhos que podem ser movidos e redimensionados independentemente.

Existem duas formas para gerar os Bands: 1) Arrastando o componente para dentro do CoolBar selecionado, ou 2)

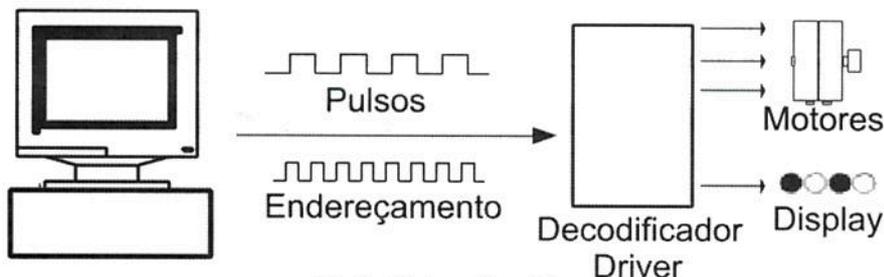


Fig. 5 - DB do projeto prático.

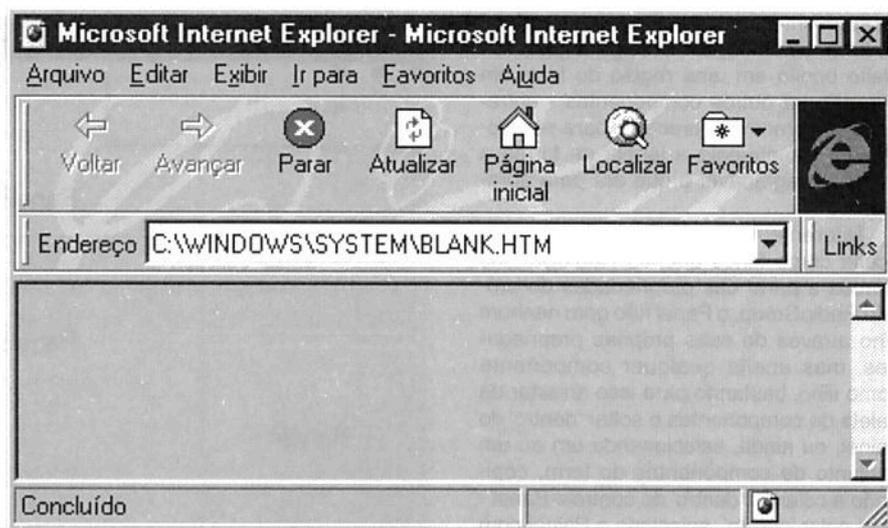


Fig. 4 - O browser IExplorer.

clicando sobre o botão 'Add' (se for D3 - ou sobre o único ícone ativo, se D4) da janela *Editing CoolBar.Bands*.

Um detalhe importante: para acessar as propriedades de um CoolBand, o processo a ser executado consiste em dar um clique no respectivo CoolBar pai de forma a torná-lo ativo (com aquelas marcas nos vértices), acesse a janela do Editor de CoolBar mostrada nas figs. 6 ou 7, selecione o CoolBand desejado, as propriedades dele serão então exibidas no Object Inspector (pressione a tecla de função F11, caso o Object Inspector não esteja visível).

Como teremos uma barra de botões feita com o componente ToolBar, iremos criar um primeiro CoolBand pelo método 1: arrastando um ToolBar da paleta e soltando dentro do CoolBar. Se você acessar agora a propriedade do CoolBar, notará que foi criado um ToolBand para ser o pai - abrigar o ToolBar que acabamos de arrastar. Nesse instante você não estará notando nada de diferente, a não ser duas linhas horizontais, mas é só clicar no espaço entre elas para ver que o Object Inspector estará se referindo a um componente ToolBar.

Iremos criar os botões da barra. Para isso, neste nosso projeto como os botões terão uma medida altura X largura (*Height x Width*) de 33x36, podemos definir a altura deles antes mesmo de serem criados através das propriedades *ButtonHeight* e *ButtonWidth* do ToolBar como 33 e 36, res-

pectivamente, e já alterar a propriedade *AutoSize* para *True*, de forma que o próprio componente se ajuste aos botões que serão criados.

Para criar os botões, dê um clique com o botão direito sobre o controle ToolBar de forma a aparecer um menu suspenso, cujas duas primeiras opções são: *New Button* e *New Separator*. Crie então, obedecendo ordem, os seguintes itens: 1B 1S 4B 1S 1B 1S 1B (B-botão e S-separador).

Note um importante detalhe: a única diferença entre os botões e separadores que foram criados é apenas a propriedade *Style*. Esta propriedade possui 5 possibilidades de valor:

tbsButton - o botão se parece e comporta como um *SpeedButton*.

tbsCheck - um clique no botão faz com que a propriedade *Down* seja ativada. Ou seja, ele é mostrado rebaixado até que um novo clique retorne-o à posição normal.

tbsDropDown - cria um vínculo entre o botão e um menu - tópico que abordaremos futuramente.

tbsSeparator - é o separador que você já viu, se criou os itens mencionados acima.

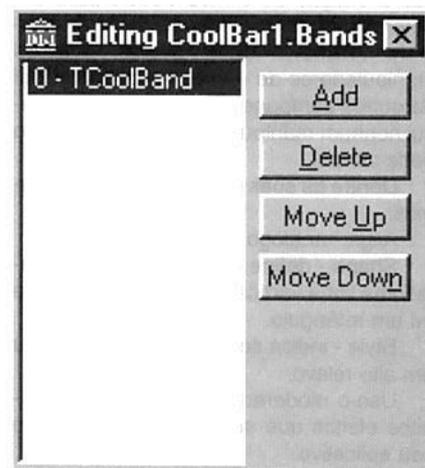


Fig. 6 - Editor do CoolBar.

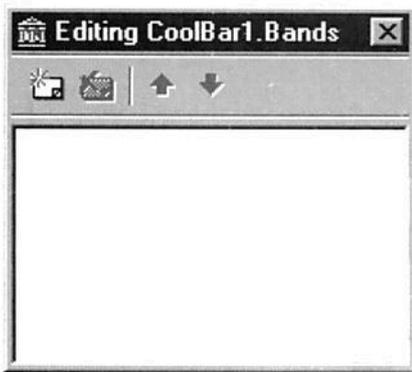


Fig.7 - Editores do CoolBar.

tbsDivider - análogo ao anterior.

Caso não tivesse definido a altura dos botões nas propriedades *ButtonHeight* e *ButtonWidth* como mostrado anteriormente, poderia ser feito selecionando todos os botões e separadores e alterar o *Height* para 33 e o *Width* para 36. Para selecionar todos simultaneamente, você deveria pressionar a tecla *Ctrl* e mantendo-a pressionada, arrastar o mouse de forma a formar um retângulo que cubra a área dos controles que você deseja selecionar.

Selecionando qualquer um dos botões, podemos observar pelo *Object Inspector*, que são do tipo *ToolButtons*, que possuem diferentes nomes, possuem diversas propriedades e manipuladores de eventos. Ou seja, são componentes filhos da *ToolBar*, mas conservando cada um a peculiaridade como se fosse *SpeedButtons* comuns.

Podemos notar ainda que há uma certa analogia entre uma *ToolBar* com seus botões filhos parecidos com os *SpeedButtons* e um *RadioGroup* com seus itens que se parecem com os *RadioButtons*. Isto não ocorre por acaso: é parte da filosofia da programação que implementa Orientação a Objetos, um assunto um pouco abstrato que já foi apenas citado em lição anterior e que voltaremos a discutir futuramente, quando estivermos mais preparados para compreendê-lo com facilidade.

Flat - esta é uma outra propriedade do componente *ToolBar*, que indica a aplicação ou não de um efeito que deixa os seus botões filhos com aparência semelhante aos botões do *Internet Explorer*, onde o botão só fica em alto relevo quando se passa o mouse sobre ele.

Importante: acesse a propriedade *Flat* do *ToolBar1* e altere para *True* o seu valor.

Até este momento, a única interface que já definimos foi a criação de vários botões e separadores, *ToolButtons* contidos num controle *ToolBar*, que por sua vez está contido num *CoolBand* e que, finalmente, está contido num controle *CoolBar*. Iremos criar agora um segundo *CoolBand*: para isso, arraste um componente *Panel* da paleta e coloque-o dentro do *CoolBar*, logo abaixo do *ToolBar* que já está lá. Se não houver espaço no *CoolBar*, certifique-se de que sua propriedade *AutoSize* esteja em *False* e arraste a sua borda inferior de

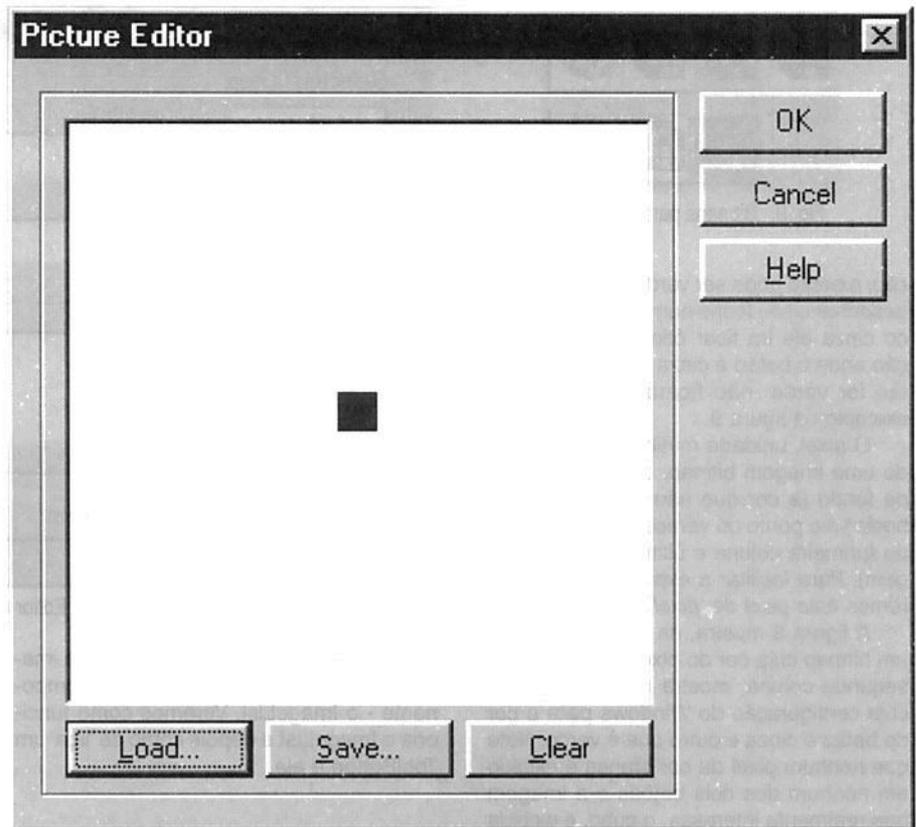


Fig. 8 - Picture Editor.

forma a aumentar o tamanho dele. Após inserir o controle *Panel*, altere a sua altura (*Height*) para 35.

Vamos configurar agora as última propriedades do controle *CoolBar*: selecione com o mouse e através do *Object Inspector*, acesse a propriedade *Bands* e abra o seu editor (fig. 6), no editor selecione o primeiro *Band* - agora o *Object Inspector* deverá estar mostrando as propriedades do *CoolBand* referente, ao *band* com os botões - acesse a propriedade *Bitmap*, abrindo o *Picture Editor* mostrado na figura 8.

No *Picture Editor*, através do botão 'Load', carregue o arquivo de imagem 'RebitesAzuis.bmp' que deve existir dentro seu diretório *Windows* e de volta ao *Picture Editor*, clique em 'OK'. Caso não exista, ache alguma imagem que lhe agrade como 'fundo' no formato *BMP*, com um tamanho máximo de (35x100) ou crie você mesmo um pequeno arquivo de imagem no *Paint*. Esta imagem será o fundo dos botões filhos do *ToolBar1*, já que o *ToolBar* está com a propriedade *Flat* habilitada - desabilite-a apenas por um instante apenas para ver o efeito!

Ainda nos *ToolBands*, uma outra propriedade a ser alterada é a *Brake*: ela, em *True*, faz com que o respectivo *Band* comece em uma nova linha. Apenas no segundo *ToolBarBand*, altere-a para *False* - depois de pronto o aplicativo, volte neste ponto e faça as configurações de acordo com o seu gosto.

A última mudança a fazer nesta parte será alterar a propriedade *AutoSize* do *CoolBar* para *True*.

Imagens Bitmap

Está faltando uma parte importante na criação da interface visual: os ícones dos botões.

Antes de apresentarmos mais um dos novos componentes, vejamos um pouco mais sobre os *SpeedButtons*. Vimos na segunda lição que a imagem (*Bitmap*) que é geralmente apresentada nos *SpeedButtons* é associada ao componente através da propriedade *Glyph*. Apenas para fixar este conceito, arraste um *SpeedButton* para o form e atribua uma imagem pequena a ele - para efeitos de teste você pode conseguir imagens recortando ícones dos programas do *Windows*. Pode-se também gerar o ícone através do próprio *Paint*, mas para gerar uma imagem deve-se levar em conta um fato importante: qualquer arquivo no formato *BMP* é uma imagem retangular, e as imagens possuem um pixel que informa qual a 'cor transparente', ou seja, qual a cor que não será exibida no botão. Isto acontece, pois o *Windows* possui várias configurações de cores que definem diferentes combinações destas cores para as janelas, botões e todos os componentes visuais. Dessa forma, em uma destas configurações, a cor de um botão *SpeedButton* é cinza, em outra configura-

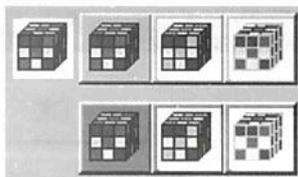


Fig. 9 - Bitmaps para botões.

ção, o botão pode ser verde. Logo, se você desenhar o seu ícone num bitmap com fundo cinza ele irá ficar ótimo na configuração onde o botão é cinza, mas onde o botão for verde, não ficará bom. Veja um exemplo na figura 9.

O pixel, unidade mínima de resolução de uma imagem bitmap, que define a cor de fundo (a cor que não será exibida no botão) é o ponto do vértice inferior esquerdo (primeira coluna e última linha da imagem). Para facilitar a explanação, chamaremos este pixel de 'pixelT'.

A figura 9 mostra, na primeira coluna, um bitmap cuja cor do pixelT é branco. Na segunda coluna, mostra dois botões, um cuja configuração do Windows para a cor do botão é cinza e outro que é verde. Note que nenhum pixel de cor branca é exibido em nenhum dos dois botões e a imagem que realmente interessa, o cubo, é exibida corretamente em ambos os botões, ou seja, com o pixelT definido corretamente, a cor do botão não interfere - a cor branca era a cor transparente.

Observe agora os botões da terceira coluna: apenas um pixel foi modificado em relação ao desenho da primeira coluna, e justamente o pixelT - ele foi definido como cor vermelha. Isto pode ser visto pelo resultado do ícone dos botões desta coluna. Ambos ficaram com a cor vermelha transparente, ou seja, não é exibida. E como o pixelT não é mais de cor branca, aparece agora a área branca do bitmap original, que não é mais a cor transparente.

Semelhantemente, o pixelT do bitmap dos botões da quarta coluna foi definido como preto, de forma que todos os pontos de cor preta do bitmap ficassem transparentes no botão.

Para fixar bem este conceito, depois de criar o aplicativo desta lição, pegue algumas imagens do tamanho de um ícone e faça modificações no seu pixelT (use o editor de bitmap que vem com o Windows - o Paint).

Vimos o processo de como definir corretamente uma imagem para um SpeedButton, através de sua propriedade Glyph. Entretanto, não estamos utilizando SpeedButtons em nosso projeto, e sim ToolButtons, que se assemelham muito àqueles componentes, até mesmo no fato de possibilitarem a exibição de um bitmap, mas verificando nas propriedades do componente ToolButton, vemos que não há a propriedade Glyph. O que ocorre é o seguinte: a definição do bitmap que aparecerá no ToolButton não é feita diretamente

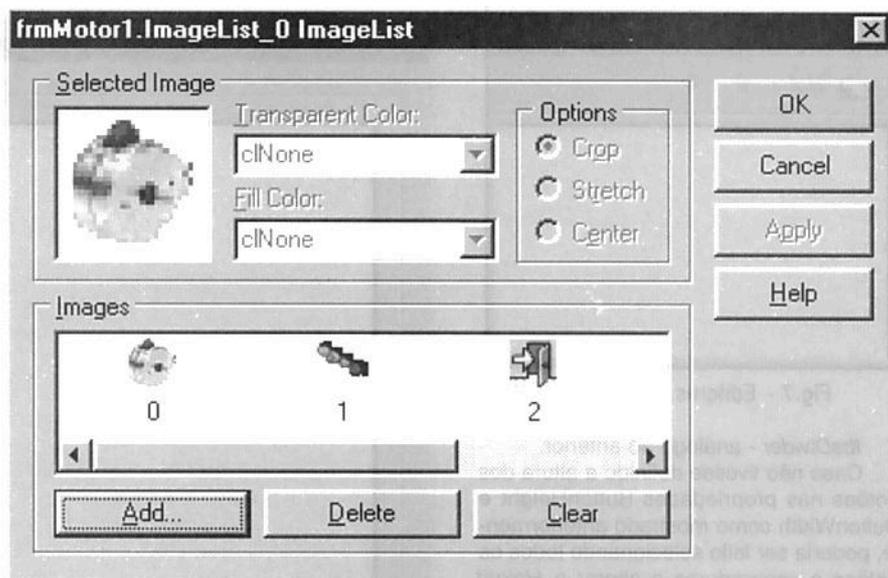


Fig. 10 - Editor da lista de imagens.

através associação de um arquivo de imagem, e sim através de um outro componente - o ImageList. Veremos como funciona o ImageList e depois como se 'liga' um ToolButton a ele.

O componente ImageList

Este componente, como bem sugere o nome, é uma lista ou coleção de imagens de mesmo tamanho, que são referenciadas por um índice.

Listas de imagens são usadas para gerenciar eficientemente um conjunto de bitmaps ou ícones (arquivos .BMP ou .ICO). Este componente é capaz de armazenar uma grande quantidade de imagens, que são acessadas por meio de um índice que vai de 0 a N-1. Para armazenar as imagens em um ImageList, o próprio componente possui o Editor de lista de imagem, mostrado na figura 10, e para exibí-lo basta dar um duplo clique sobre o componente ou ativar o seu pop-up menu através de um clique com o botão direito do mouse sobre o controle.

Para adicionar uma imagem, faça-o através do botão Add. O botão Delete apaga a imagem selecionada e Clear apaga todas da lista. Para alterar o índice (a ordem) de uma imagem, estando no editor de lista de imagens, basta arrastá-la para o local desejado, que o próprio editor rearranjará as demais de forma que cada índice seja igual a (n-ésima -1) posição.

Lembre-se que as imagens devem ser de mesmo tamanho, e há um cuidado a ser tomado: antes de adicionar a primeira imagem à lista, você deve definir qual será a dimensão das imagens que serão adicionadas - o tamanho de cada uma e não de todas juntas, o que é feito pela propriedade Height e Width. Se você não souber a dimensão da imagem, abra uma delas com o Paint, e no seu menu 'Imagem/Atribu-

tos...', ele fornece este dado. Caso este cuidado não seja tomado no começo, quando você for definir o tamanho das imagens mais tarde, perderá todas as imagens já adicionadas à lista - note bem: perderá as imagens já adicionadas à lista e não o arquivos .bmp que contém cada imagem - tendo que adicionar tudo novamente à lista.

O número que aparece abaixo da imagem é o seu índice. Ele será necessário quando formos definir qual a imagem que deverá ser exibida pelo ToolButton.

Quando você criou os botões 1B 1S 4B 1S 1B 1S 1B, não foi comentada a função deles. O faremos agora: o primeiro botão (B) servirá para fechar o aplicativo - 'Sair'; dos 4 seguintes, os 3 primeiros servirão para ativar os motores 'X', 'Y' e 'Z', e o quarto será para ativar os LEDs. O próximo botão servirá para 'Ligar/Desligar' a saída ativa de um dos quatro botões anteriores, e por fim, o último botão servirá para alterar o sentido da rotação dos motores (ou dos LEDs sinalizadores).

Um fato importante quanto aos ToolButtons que já criamos é o seguinte: para fazermos com que eles se comportem como os botões do Internet Explorer e botões de outros aplicativos Windows, onde a imagem de bitmap do botão é realçada ao passarmos o mouse sobre eles, é necessário que a cada botão estejam associadas as duas imagens: a normal e a realçada. Apesar de ainda não ter sido mostrado como ligaremos o componente ImageList aos ToolButtons, pelo fato citado no começo deste parágrafo, já sabemos que para cada imagem, deveremos ter a imagem normal e a realçada. Logo, será necessário criarmos duas listas de imagens. E vamos a elas.

Arraste então dois controles ImageList da paleta e ponha-os no form. Certamente eles se chamam ImageList1 e ImageList2. Altere o nome do ImageList2 para

ImageList0 e dessa forma, as imagens normais serão armazenadas no ImageList0 e as realçadas no outro.

As imagens utilizadas são mostradas na figura 11. Para ter estas imagens você possui várias alternativas: a mais fácil será fazer o *download* delas a partir do *site* da Editora SABER, ou pode procurar ícones em seu PC que as substituam ou ainda, com um pouco de paciência, pode criá-las através do Paint, pixel por pixel.

As imagens estão sendo mostradas em um fundo colorido, isto porque justamente esta cor é a cor do pixelT, de forma que quando atribuída aos botões, a cor transparente não apareça e fique apenas o desenho. Note que em alguns dos bitmaps a cor de fundo poderia ser o branco, pois não havendo nenhuma parte da imagem com pixel branco, ao ter esta cor como transparente, nenhum ponto da imagem seria perdido. Entretanto apenas aos nossos olhos o branco pode ser melhor, pois para o computador o que interessa é que todo pixel da cor do pixelT será transparente.

Observando a figura 11, note que as imagens normais são aquelas cujo nome termina com '_0' e as realçadas terminam com '_1'. Supondo que você fez o *download* das imagens a partir do *site* da revista, vamos adicionar as imagens do ImageList0. Adicione as imagens na seguinte ordem: sair_0, motor_0, 4leds_0, vazio_0, sent_0. Para adicionar as imagens do ImageList1, obedeça a mesma ordem, mas trocando as imagens '_0' pela '_1'.

A imagem 'fundo.bmp' mostrada na figura 11 é a imagem que foi adotada como fundo da CoolBand, que contém os botões na versão do código fonte que está disponível na Internet para *download*. Caso você tenha feito o seu próprio fundo, não se preocupe em utilizar este, mas poderá experimentá-lo e ver o efeito.

Neste ponto já temos os dois ImageList preenchidos com as imagens e devemos agora vincular os botões a estas imagens.

Voltando ao ToolBar

Retomemos o trabalho com o componente ToolBar: vejamos mais duas propriedades deste componente que são as chaves para a vinculação das imagens dos



Fig. 11 - As imagens utilizadas.

ImageLists com as imagens exibidas nos botões. As propriedades do controle ToolBar referidas são:

Images - indica qual o ImageList que contém as imagens que serão normalmente exibidas nos botões. Basta você *clique* nesta propriedade que o Object Inspector imediatamente exibe uma pequena relação contendo todos os controles ImageList do form para que você escolha um deles para ser vinculado. Imediatamente após você escolher um ImageList, já aparecem as imagens nos botões ToolButtons.

HotImages - indica qual o ImageList que contém as imagens que serão exibidas nos botões quando o mouse estiver sobre eles - a imagem realçada.

Atribua, ImageList0 para a propriedade Images e ImageList1 para HotImages.

Agora devemos indicar qual imagem cada botão deve apresentar. Isto se faz através da propriedade *ImageIndex* de cada controle *ToolButton*. Selecione o primeiro botão da barra de botões e, via Object Inspector, atribua valor 0 para a propriedade *ImageIndex* dele. E de forma análoga, atribua para os demais botões os valores dos índices de forma a ficar como mostrado na figura a seguir.

Nela vemos os botões vinculados com as respectivas listas de imagens e com suas propriedades *ImageIndex* já definidas, exibindo corretamente os bitmaps. Neste ponto o seu aplicativo deverá estar com esta aparência, a menos de um dos botões que parece pressionado, dos labels e do edit que estão dentro do painel. Insira estes componentes no painel e configure-os de acordo com a figura 12. Note que como fundo foi utilizado o bitmap mostrado na figura 11.

Vamos aproveitar a figura e nomear os componentes de forma a facilitar sua identificação na listagem do programa. Nomeie os ToolButtons, a partir da esquerda, com os seguintes nomes: toolBtnSair, toolBtnMX, toolBtnMY, toolBtnMZ, toolBtnLEDs, toolBtnLD, toolBtnSent e nomeie o edit como edit.

Se você executar o programa neste momento, notará o realce dos botões quando o mouse for movido por sobre eles, mostrando as imagens que estão no ImageList1.

O funcionamento dessa interface será da seguinte forma:

- O botão Sair fecha o aplicativo.
- Os 4 seguintes mais o botão LD serão agrupados de forma que sempre um

deles esteja pressionado, de forma que sempre saibamos, apenas olhando o estado do conjunto, qual motor está ativo ou se são os LEDs, ou ainda se estão todos desligados. Este modo é semelhante àquele usado frequentemente em antigos rádio para carro, onde pressionando-se um botão os demais voltam à posição normal.

- O último botão indicará através do seu próprio bitmap, qual o sentido de rotação dos motores.

Para se obter o funcionamento 'em grupo' dos botões, outras três propriedades dos ToolButtons devem ser analisadas (já vimos alguns parágrafos antes o funcionamento da propriedade Style):

- **Down** - Especifica quando um botão está pressionado (Down = True) ou não (Down = False).
- **Grouped** - Agrega em um grupo uma seqüência de botões adjacentes.
- **AllowAllUp** - Permite que todos os botões de um grupo estejam não selecionados ao mesmo tempo. Se AllowAllUp estiver com valor False, pelo menos um ToolButton no seu grupo deverá estar selecionado em qualquer instante. Para determinar qual o botão que estará inicialmente selecionado, deve-se atribuir True à propriedade Down dele. AllowAllUp só faz efeito quando a propriedade Grouped está definida como True e Style como tbsCheck.

Seguindo as regras de funcionamento do agrupamento de botões, altere para True a propriedade dos 5 botões que queremos agrupar, não esquecendo de fazer o mesmo com o separador que está entre os botões toolBtnLEDs e toolBtnLD, pois a regra diz: "seqüência de botões adjacentes".

Altere AllowAllUp de cada um deles para False, e a propriedade Style para tbsCheck, exceto do separador, pois não ele deixará de sê-lo.

Altere também a propriedade Down do ToolButton toolBtnLD para True, de modo a ficar como na figura 12.

Para finalizar, como o botão toolBtnSent deverá ora estar pressionado, ora não, a sua propriedade Style também deve ser alterada para tbsCheck, entretanto, como o sentido não é exclusivo a nenhuma outra função a não ser a si mesmo, este botão não deverá ser agrupado com nenhum outro, ou seja, o Grouped dele é False.

Execute o programa neste ponto e veja a alternância entre os botões agrupados e a do solitário botão toolBtnSent.

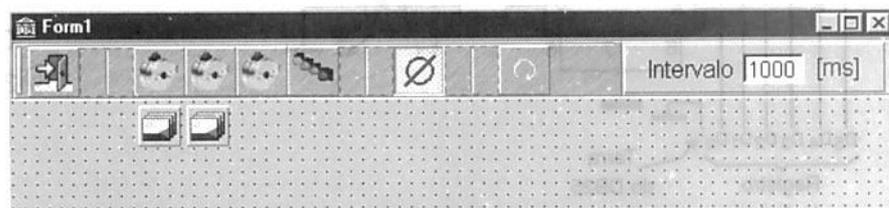


Fig.12 - Barra de botões já vinculados e indexados.

O circuito externo

Tendo grande parte da interface pronta, vamos definir o circuito externo que será a interface lógica e de potência, que acionará os motores de passo. Como já foi mencionado, iremos utilizar apenas o registrador de dados da porta paralela, pois precisamos essencialmente de apenas 6 bits de saída, por não haver nenhuma realimentação dos sinais externos.

O circuito mostrado na figura 13 é constituído de apenas 4 CIs, dois deles são multiplexadores 4x1 - o 4052; e os outros dois são os drivers ULN2003- todos CIs de fácil aquisição e baixo custo.

O funcionamento do circuito se dá da seguinte forma:

Os bits D0 a D3 são os responsáveis pelos quatro pulsos que são necessários

para fazer o motor girar um passo. Cada um destes pulsos é aplicado a um demultiplexador, os quatro paralelamente, de forma que atuando nos bits de endereçamento - A e B, D4 e D5 respectivamente - seleciona-se para qual motor os quatro pulsos serão enviados, ou ainda se para os 4 LEDs. Estes LEDs possuem finalidade apenas didática, possibilitando a visualização da forma dos pulsos aplicados aos motores, podendo ser de qualquer cor e apenas sendo protegidos por um resistor limitador de corrente - 330 ohms.

Observe ainda que devem ser fornecidas duas tensões externas diferentes ao circuito: 5V para alimentar os multiplexadores e +V para alimentar os motores e o ULN2003, onde +V é a tensão de alimentação nominal dos motores. Lembre-se de manter comum as referências de

terra entre estas duas fontes e entre o próprio PC.

O zener é de tensão +V para prevenir contra surtos indutivos nas bobinas dos motores.

O leitor que desejar criar um pouco mais, mesmo com um só registrador, ainda sobram dois bits e dois drivers, o que dá para extrapolar algumas novas funções para a montagem.

Os motores são do tipo 4 fases, cujo circuito e pinagem são mostrados na figura 14. Estes motores possuem 5 ou 6 fios em seu conector e é este o motivo dos tracejados exibidos nas ligações dos terminais dos motores: indica a possibilidade dos dois terminais comuns dos motores não serem conectados internamente entre si, de forma que você deverá ser o responsável por esta conexão, interligando os

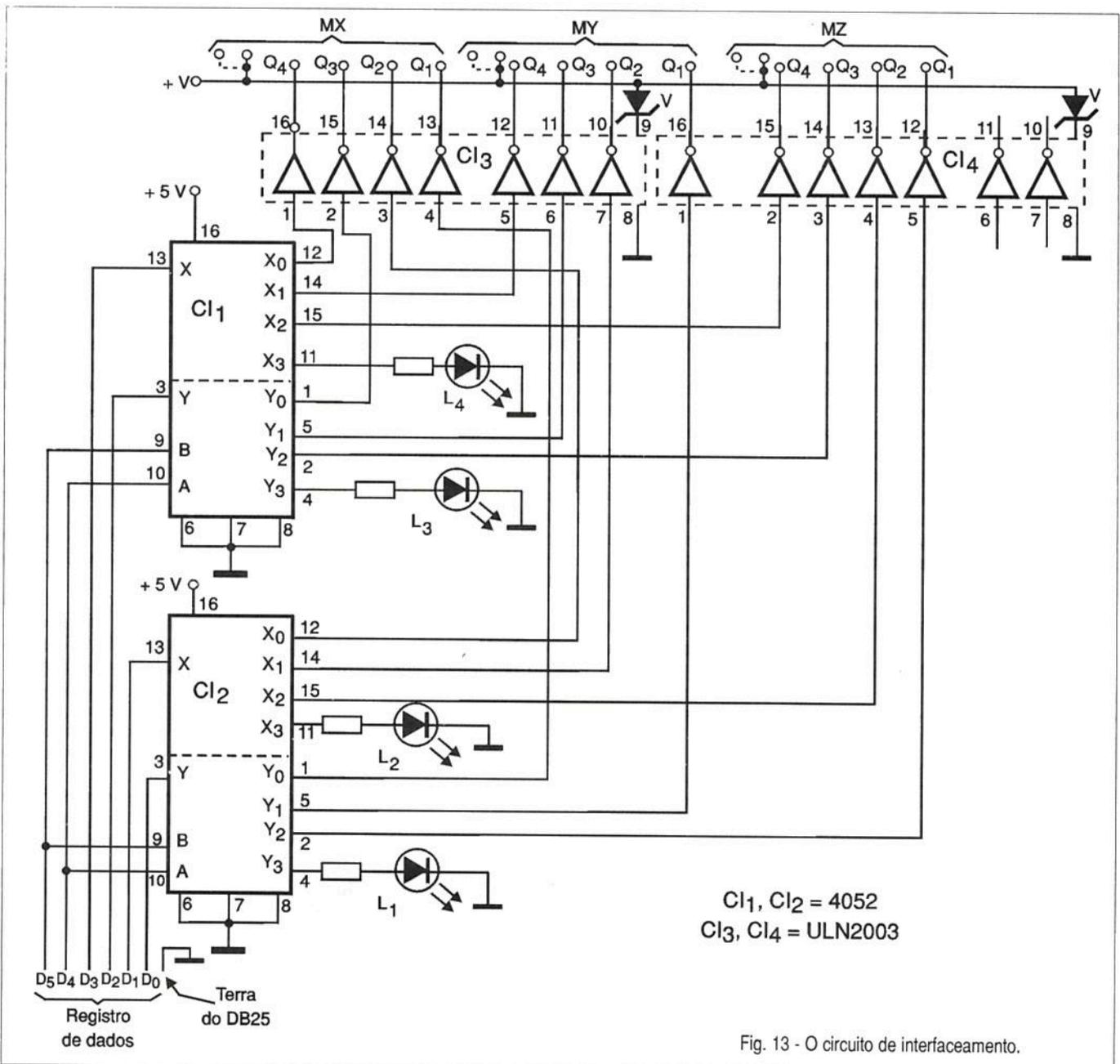


Fig. 13 - O circuito de interfaceamento.

dois através dos fios disponíveis nos conectores dos mesmos. O sentido de rotação do motor obedece a tabela mostrada a seguir, na figura 15. Esta tabela mostra os passos em modo completo, ou seja, há sempre duas bobinas ativas e o ângulo de rotação obedece ao valor nominal assinalado no motor. Dada uma posição inicial qualquer, sendo aplicados os pulsos nos passos número 1,2,3,4,1, 2,3,4,... ou 4,3,2,1,4,3,2,1,... o motor girará no sentido horário ou anti-horário, respectivamente. Note que em hexadecimal, dado que Q4 é o bit mais significativo, a seqüência 1,2,3,4 corresponde a \$5, \$6, \$A, \$9.

O Código

Para termos um exemplo funcional que ative as saídas do registro de dados de forma a gerar os pulsos para a rotação dos motores, adicione ao projeto atual um componente Timer, e altere as propriedades conforme mostrado na tabela a seguir. E, finalmente ponha um componente IOport no form, alterando seu nome para IOport.

Componente	Timer
Enabled	False
Interval	1000
Name	TimerPasso

Para começar o processo de codificação, vamos primeiramente ao botão 'Sair': através da aba Events do Object Inspector, defina para o manipulador do evento Click do botão a instrução Close, conforme mostrado na listagem.

Quando em execução, ao encontrar esta instrução, o aplicativo gera o evento *OnClose* do Form, e é neste manipulador que serão inseridas as instruções finais, que serão executadas imediatamente antes do encerramento do programa. Conforme a listagem, é neste evento que o timer é desabilitado e as saídas são desativadas.

Talvez o leitor esteja se perguntando qual o motivo de se programar estas duas instruções finais no evento *OnClose* e não no evento *OnClick* do botão sair. O motivo é apenas um: nem toda ação de fechamento do aplicativo é gerada através do botão 'Sair' - pode ser pelo ícone de sistema do canto superior direito, por exemplo - entretanto toda ação de fechamento passa pelo evento *OnClose*.

Antes de vermos o código dos demais eventos, vejamos como funcionará a geração de pulsos e o endereçamento através do registro de dados da porta paralela: como são utilizados quatro bits para os pulsos e mais dois para o endereçamento, serão criadas duas variáveis do tipo 'Byte', globais (com escopo - visibilidade - em toda a unit do Form): EndBA e PulsoROT, onde utilizaremos os dois bits menos significativos do nibble mais significativo da variável EndBA, e os quatro bits menos significativos da variável tipo byte PulsoROT.

Dessa forma, iremos fazer uma operação lógica OR entre as duas variáveis, de forma a termos um byte resultante: endereço no nibble mais significativo e pulso no nibble menos significativo, o qual deverá ser escrito na porta.

Para definir qual será a saída endereçada: os motores MX, MY, MZ ou os LEDs, basta que quando clicarmos em um deter-

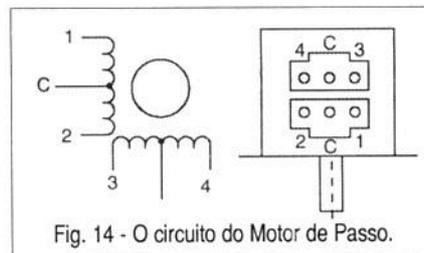


Fig. 14 - O circuito do Motor de Passo.

Byte escrito no registro de dados - funções e valores possíveis								
Bits	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	x	x	B	A	Q4	Q3	Q2	Q1
Valores possíveis			xx00 0000b - 00h	xxxx 0101b - 05h				
			xx01 0000b - 10h	xxxx 0110b - 06h				
			xx10 0000b - 20h	xxxx 1010b - 0Ah				
			xx11 0000b - 30h	xxxx 1001b - 09h				

Tabela 2

minado botão, à variável EndBA seja atribuído o valor adequado.

Notemos ainda que a tabela 3 apresenta uma coluna denominada Tag - está é uma propriedade do tipo inteiro que é presente em todos os componentes, Delphi. A sua finalidade é dar uma certa liberdade e poder ao usuário, pois ela 'apenas' agrega um número ao componente, mas é o uso da informação contida neste número que confere a tal liberdade: o uso dela é praticamente ilimitado, dependendo apenas da necessidade e criatividade do programador.

Veremos um exemplo do seu uso na rotina que trata o evento *OnClick* dos 4 botões de endereçamento da saída: *toolBtnMX*, *toolBtnMY*, *toolBtnMZ* e *toolBtnLEDs*. Para tanto, você deve configurar as propriedades Tag destes botões conforme mostrado nas últimas duas colunas da tabela 3 - estes valores são os endereços BA em forma decimal. Faremos o uso da informação da seguinte maneira:

Endereçamento - EndBA

A	B	EndBA	Saída	ToolBtn	Tag
0	0	\$00	MotorX	MX	0
0	1	\$10	MotorY	MY	16
1	0	\$20	MotorZ	MZ	32
1	1	\$30	LEDs	LEDs	48

Tabela 3

quando o usuário *clique* em um dos quatro botões, atribuiremos a Tag do botão *clique* à variável EndBA.

Para codificar o manipulador de eventos dos 4 botões de endereçamento poderíamos escrever códigos para os quatro manipuladores de evento *OnClick*, um para cada botão. Entretanto, iremos fazer uso da oportunidade e utilizar uma importante característica do Delphi: atribuição de um manipulador de eventos de um controle a vários outros. Isto porque podemos notar que as funções destes 4 botões são muito parecidas: se fossem codificados quatro manipuladores, todos teriam a finalidade

Modo Passo Completo					Fig. 15 - Seqüência de passos.
Passo No.	Q4	Q3	Q2	Q1	
Posição arbitrária	ON	OFF	OFF	ON	↑ Anti-horário ↓ Horário
Início → 1	OFF	ON	OFF	ON	
2	OFF	ON	ON	OFF	
3	ON	OFF	ON	OFF	
4	ON	OFF	OFF	ON	
Repete → 5					

de atribuir a Tag do seu botão à variável EndBA.

Para tanto, codifique o trecho a seguir no evento OnClick do botão toolBtnMX.

```
procedure TForm1.toolBtnMXClick
(Sender: TObject);
Begin
  EndBA := (Sender as TTool
Button).Tag;
  TimerPasso.Enabled := True;
End;
```

Para atribuir este manipulador aos outros controles, você deve selecionar cada um dos outros controles e via Object Inspector, na aba Events, acessar o evento OnClick, ativando a lista de eventos com um *clique* naquela pequena seta e então procure na lista o manipulador que você deseja atribuir ao botão selecionado. Veja figura 16. Como o evento foi codificado para o botão toolBtnMX, repita o processo descrito acima para os outros 3 botões de endereçamento da saída. O código escrito para o evento Click dos botões: a primeira linha faz um *typecast* do objeto recebido como parâmetro na *procedure* do manipulador do evento OnClick, de forma a acessar a Tag do botão que gerou o evento para este manipulador.

Em outras palavras, um *typecast* consiste em tratar uma variável de um tipo mais abrangente como uma variável de tipo mais específico. Não possuímos ainda muita base na estrutura e sintaxe da linguagem Object Pascal que o Delphi utiliza, mas note que o parâmetro recebido pelo manipulador do evento Click do botão é do tipo TObject. TToolButton é uma 'variável' mais específica do que TObject, mas possuem muita *semelhança* entre elas, assim, quando se codifica

```
EndBA := (Sender as
TToolButton).Tag;
```

você está instruindo o programa a algo semelhante ao que está nesta frase: "trate como um objeto do tipo TToolButton o parâmetro Sender que você recebeu na chamada desta sub-rotina, acesse o valor da propriedade Tag dele e atribua este valor à variável EndBA".

A outra linha é bastante simples e serve apenas para habilitar o timer, caso ele esteja desabilitado - o que ocorreria se o botão que estivesse acionado anteriormente fosse o botão toolBtnLD.

Ainda quanto aos botões, há uma outra propriedade muito útil que são os Hints - aquelas dicas rápidas que aparecem sobre determinadas áreas de um aplicativo quando sobrepostas pelo mouse.

Para que um Hint seja exibido sobre um determinado botão ou sobre um controle qualquer do aplicativo, você deve fazer duas alterações nas propriedades do botão ou controle: habilitar a propriedade ShowHint para True e escrever o texto a ser exibido na sua propriedade Hint. Altere o ShowHint de todos os botões e atribua os textos da tabela 4 à propriedade Hint dos respectivos botões. Para fazermos



Fig.16 - Manipuladores de eventos.

o desencadeamento correto dos pulsos que deverão ser aplicados aos motores, foram utilizadas duas estruturas Case, uma para rotação em sentido horário outra em anti-horário. Para que os pulsos fossem aplicados em períodos T de tempo, a rotina que escreve o byte de endereçamento/pulso na porta paralela foi implementada em um timer, cujo período entre os eventos é definido em sua propriedade Interval, a qual o usuário acessa em tempo de execução através do controle edT, o qual em seu evento OnChange, atribui o conteúdo da propriedade Text ao Interval do Timer.

Tome cuidado quando, já em tempo de execução, for alterar o conteúdo da propriedade text do edT, pois o que for escrito lá

será transferido (ou pelo menos o programa tentará isso) para a propriedade Interval do Timer, e esta propriedade só aceita valores inteiros e maiores que zero.

Interval é o intervalo, em milissegundos, entre um evento OnTimer e outro, entretanto, para pequenos valores, o Windows não consegue manter esta regra e não há exatidão no período. Na próxima lição veremos alguns artifícios para driblar este inconveniente.

As formas de onda

Através dos 4 LEDs é possível visualizar os pulsos, mas apenas de forma instantânea e não como um onda no tempo, o que conseguimos facilmente adicionando um Chart e algumas linhas de código a mais no programa. Como já vimos o processo de gerar gráficos na lição passada, vamos diretamente ao que deve ser feito:

Adicione um Chart ao form, altere sua propriedade Align para *alClient*, dê um duplo *clique* nele para abrir o editor de propriedades e adicione uma série do tipo

Textos para Hint dos botões e do Edit	
toolBtnSair	Encerra o aplicativo
toolBtnMX	Ativa motor do eixo X
toolBtnMY	Ativa motor do eixo Y
toolBtnMZ	Ativa motor do eixo Z
toolBtnLEDs	Visualiza pulsos LEDs
ToolBtnLD	Liga/Desliga
ToolBtnSent	Sent. Horário/Anti-horário
EdT	Período do pulso

Tabela 4

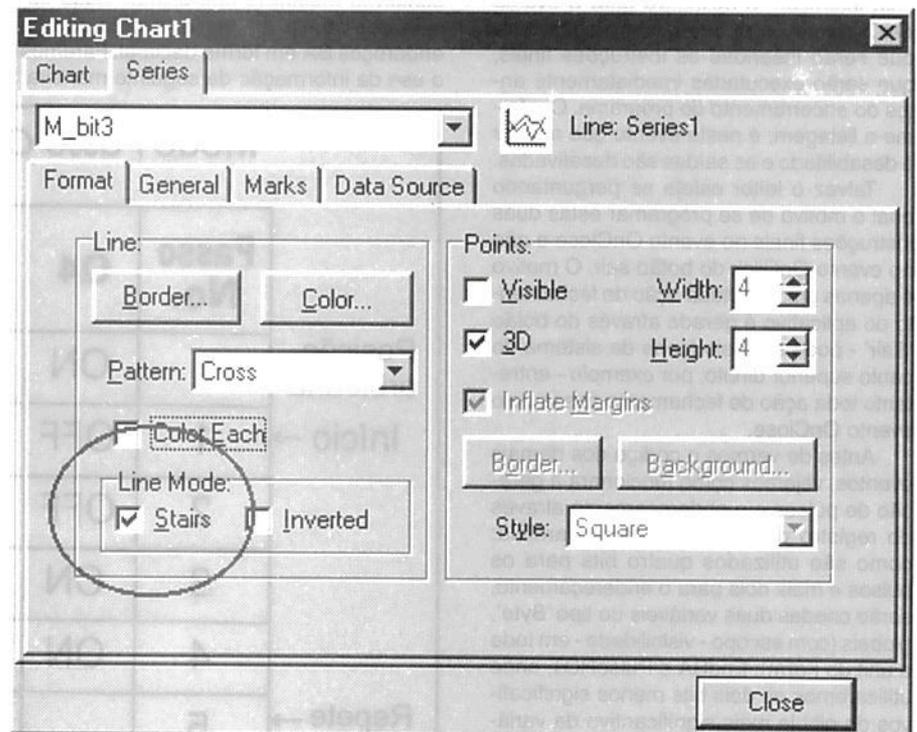


Fig. 17 - Propriedade Stairs.

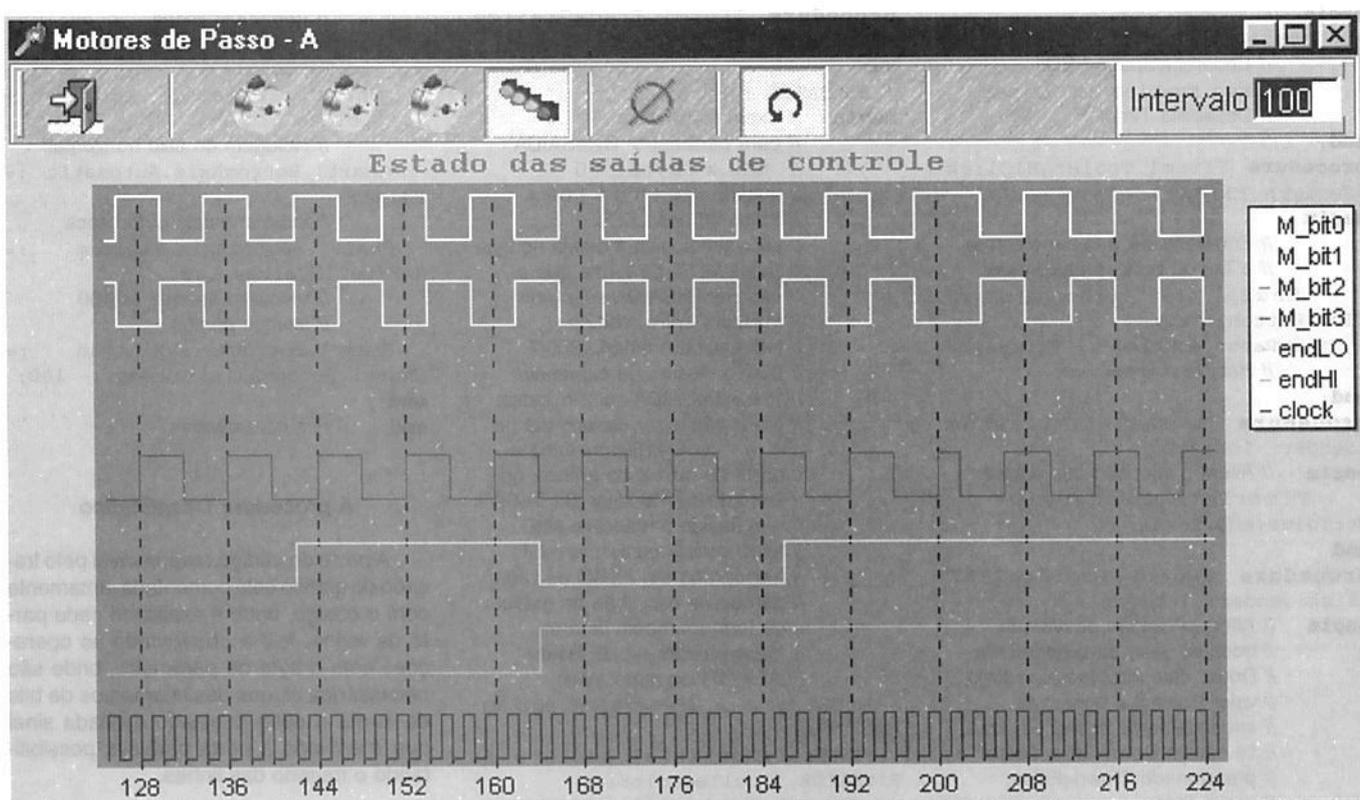


Fig. 18 - O Aplicativo em execução.

Line, com a opção 3D desmarcada. Acesse a aba *Series*, sub aba *Format* e marque a opção *Stairs*, como mostrado na figura 17. Repita este passo mais seis vezes, de forma a termos sete linhas no gráfico.

Inicialmente elas estarão nomeadas como Series1 a Series7 - altere para os seguintes nomes:

'M_bit0', 'M_bit1', 'M_bit2', 'M_bit3', 'endLO', 'endHI' e 'Clock' - que representam os 4 bits de pulsos para os motores, o endereçamento dos demultiplexadores e a cadência destes sinais (clock).

Atribua também um título significativo ao gráfico (aba *Titles*).

Vamos alterar também a cor de fundo da área do gráfico, de forma a facilitar a visualização das linhas: acesse a aba "Panel" e no botão "Back Color", defina preto como cor de fundo. Também não haverá sentido em ter um eixo à esquerda do gráfico, portanto, na aba "Axis" selecione a opção 'Left' no RadioGroup 'Axis' e desmarque a propriedade 'Visible'. Se desejar retirar também o eixo horizontal, proceda de forma análoga para a opção "Botton". No código definiremos patamares para os valores de cada curva de forma que ela apresente apenas dois valores: nível alto/nível baixo - 0/1. Você pode alterar as cores de cada curva de modo a apresentar alguma informação lógica nelas.

A estrutura Case

Utilizaremos a estrutura *case* mais adiante, e apesar de ser uma estrutura de

seleção comum, revisaremos seu funcionamento na sintaxe utilizada, que é apenas uma das possíveis:

```

case variavel of
  valor1 : procedimento_A;
  valor2 : procedimento_B;
  valor3 : procedimento_C;
  ...
  valorN : procedimento_X;
end;

```

A variável é testada comparativamente com valor1,...,valorN e é executado o procedimento referente ao valor que se iguala à variável. Exemplificando: na sintaxe citada, se o valor de *variavel* for numericamente igual a valor2, o procedimento *procedimento_B* é executado e encerra-se as comparações.

{ Aqui estará a parte de código gerado pelo Delphi}

```

...
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
  procedure TracaGrafico
    (ByteSAIDA: Byte);
end;
var
  Form1: TForm1;
  EndBA : Byte;
  // Byte de endereçamento
  //dos multiplexadores (BA)
  PulsoROT : Byte;
  // Byte de pulso (4bits) de saída

```

implementation

```
{ $R *.DFM }
```

```

procedure TForm1.TimerPasso
Timer(Sender: TObject);
Var EnderecoEPulso : Byte;
begin // Se o botão 'ToolBtnSENT'
  //estiver com Down=True -> Giro
  //anti-horário...
  if ToolBtnSENT.Down then
    case PulsoROT of
      // Sentido anti-horário
      $A : PulsoROT := $9;
      // Altera o próximo pulso...
      $6 : PulsoROT := $A;
      // ...
      $5 : PulsoROT := $6;
      $9 : PulsoROT := $5;
    end
  else // ... senão, giro
    case PulsoROT of
      // Sentido horário
      $A : PulsoROT := $6;
      $6 : PulsoROT := $5;
      $5 : PulsoROT := $9;
      $9 : PulsoROT := $A;
    end;
  // Escreve tanto o pulso quanto
  // o endereço no registro de
  // dados (através da operação
  // OR) entre os dois bytes: Byte
  // de endereçamento
  // e byte de pulso.
  EnderecoEPulso := EndBA OR
  PulsoROT;
  IOport.WritePort($378,
  EnderecoEPulso);
  // Traça as ondas
  // convenientemente.
  TracaGrafico(EnderecoEPulso);
end;
procedure TForm1.ToolBtnLDClick
(Sender: TObject);

```

```

begin
  IOport.WritePort($378,$30);
  // Endereça/apaga LEDs
  TimerPasso.Enabled := False;
  // Desabilita Timer
end;
procedure TForm1.ToolBtnM1Click
(Sender: TObject);
begin
  // Endereço BA é feito conforme
  // o Tag do botão pressionado
  EndBA := (Sender as
TToolButton).Tag;
  TimerPasso.Enabled := True;
  // Habilita o Timer
end;
procedure TForm1.Edit1Change
(Sender: TObject);
begin // Altera o intervalo dos pulsos
  TimerPasso.Interval :=
StrToInt(edT.Text);
end
procedure TForm1.ToolBtnSENT
Click(Sender: TObject);
begin // Altera o sentido através da
// troca do valor da propriedade
// Down. Quando pressionado, o
// valor Down é o oposto de
// imediatamente antes, por isso,
// se estava Down=True, ao ser
// pressionado. Down=False,
// assim fazer
// "ToolBtnSENT.Down :=
// NOT ToolBtnSENT.Down;"
// não funciona.
  ToolBtnSENT.Down :=
ToolBtnSENT.Down;
end;
procedure TForm1.Form
Create(Sender: TObject);
var i, j: Integer;
begin
  // Inicializa 100 valores para cada
  // uma das séries do gráfico
  for i:=0 to 6 do
  begin
    Chart1.Series[i].Clear; //
Limpa alguns lixo remanescente
    for j:=1 to 100 do
    Chart1.Series[i].Add( 2*(6-i), '',
    clTeeColor);
  end; // Inicializações da
  // variáveis "byte":
  EndBA := $30;
  // Endereça os LEDs
  PulsoROT := $A;
  // Ponto de partida do pulso
end;
procedure TForm1.ToolBtnSair
Click(Sender: TObject);
begin
  Close; // Encerra o aplicativo
end;
procedure TForm1.FormClose (Sender:
TObject; var Action: TCloseAction);
begin // Desativa as saídas no
// momento do fechamento do
// aplicativo
  TimerPasso.Enabled := False;
  // Desabilita Timer
  IOport.WritePort($378,$30);
  // Endereça/apaga LEDs
end;

```

```

procedure TForm1.TracaGrafico
(ByteSAIDA: Byte);
var
  BitSAIDA : Byte;
begin // Exemplo de valor
  // para parâmetro "ByteSAIDA":
  // bits x x B A 3 2 1 0
  // estado 0 0 1 1 0 1 1 0 =>
  // Pulso $6 nos LEDs
  // srl = shift lógico à direita no byte
  // ByteSAIDA, de forma que a
  // variável BitSAIDA seja uma
  // máscara entre o bit de
  // interesse e o binário 0000
  // 0001b. Assim, na expressão
  // '2*6 + BitSAIDA', o '2*n' indica
  // a posição a ser desenhada no
  // eixo Y da (n+1)ésima linha a
  // partir do eixo X do gráfico, que
  // somado com o valor 'BitSAIDA'
  // que devido à máscara AND
  // feita, variará conforme o bit
  // mascarado em ZERO ou UM,
  // gerando a oscilação do gráfico
  // de forma também binária.
  // Máscara com o bit0: Saída
  // pulso Q1 do motor ativo
  BitSAIDA := (ByteSAIDA shr 0)
AND $01;
  Chart1.Series[0].Add(2*6 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  Chart1.Series[0].Add(2*6 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  // Máscara com o bit1: Saída
  // pulso Q2 do motor ativo
  BitSAIDA := (ByteSAIDA shr 1)
AND $01;
  Chart1.Series[1].Add(2*5 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  Chart1.Series[1].Add(2*5 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  // Máscara com o bit2: Saída
  // pulso Q3 do motor ativo
  BitSAIDA := (ByteSAIDA shr 2)
AND $01;
  Chart1.Series[2].Add(2*4 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  Chart1.Series[2].Add(2*4 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  // Máscara com o bit3: Saída
  // pulso Q4 do motor ativo
  BitSAIDA := (ByteSAIDA shr 3)
AND $01;
  Chart1.Series[3].Add(2*3 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  Chart1.Series[3].Add(2*3 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  // Máscara com o bitA: Saída
  // pulso A de endereçamento
  BitSAIDA := (ByteSAIDA shr 4)
AND $01;
  Chart1.Series[4].Add(2*2 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  Chart1.Series[4].Add(2*2 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  // Máscara com o bitB: Saída
  // pulso B de endereçamento
  BitSAIDA := (ByteSAIDA shr 5)
AND $01;
  Chart1.Series[5].Add(2*1 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  Chart1.Series[5].Add(2*1 +
BitSAIDA, '', clTeeColor);
  // Pulso de clock - apenas

```

```

// referência visual
  Chart1.Series[6].Add(2*0 +
0, '', clTeeColor);
  Chart1.Series[6].Add(2*0 +
1, '', clTeeColor);
  // Rolagem do eixo horizontal
  Chart1.BottomAxis.Automatic :=
False;
  // Inibe a escala automática
  Chart1.BottomAxis.Maximum :=
Series1.XValues.Last;
  // Visualiza apenas os 100
  // últimos pontos
  Chart1.BottomAxis.Minimum :=
Chart1.BottomAxis.Maximum - 100;
end;
end. // Fim do programa

```

A procedure TracaGrafico

A parte do código responsável pelo traçado do gráfico está comentada juntamente com o código, onde é explicado cada parte da rotina, leia-a observando as operações com o byte de parâmetro, onde são necessários alguns deslocamentos de bits de forma a obter o estado de cada sinal que é enviado à porta paralela, possibilitando o traçado das linhas.

Conclusão

Esta lição visou dar uma breve comentada em alguns controles visuais do Delphi, de forma a levar o leitor a se preocupar com a aparência do seu projeto, pois estamos trabalhando em um ambiente gráfico e devemos ao menos conhecer os recursos que ele nos oferece para não correremos o risco de projetar uma interface visualmente pobre ou mesmo com um padrão ultrapassado.

Quanto ao hardware desenvolvido, não se apresse em desmontá-lo, pois ele ainda será o foco da nossa discussão na próxima parte do mini-curso. Isto porque serão introduzidas novas técnicas de programação e novos controles, e até mesmo uma abordagem diferenciada na geração de pulsos, pois como o leitor deve ter notado, o timer não consegue acompanhar fielmente a sua propriedade Interval, devido a características próprias do Windows. Para melhorar o desempenho do programa na geração de pulsos, fica uma sugestão desde já: escreva um *loop* com um *delay*, dentro do evento gerado pelo timer de forma que cada evento gere umas dezenas de pulsos, por exemplo, entretanto, dentro do que será abordado na próxima lição, veremos detalhadamente esta forma de acionamento dos motores de forma rápida.

Nota

Estão na página da editora Saber os seguintes arquivos para *download*:

- O Código Fonte do projeto;
- Os Bitmaps utilizados no controle ImageList;

SENSOREAMENTO ULTRASSÔNICO (CONHEÇA O PARA-SÔNICO)

João Inácio da Silva Filho
Ari Mendes dos Santos
Danilo de Mendonça Salles

O PARA-SÔNICO É UM SISTEMA DE SENSOREAMENTO ULTRASSÔNICO PARA SER UTILIZADO EM CONTROLE DE ROBÔS MÓVEIS AUTÔNOMOS PARACONSISTENTES

Neste artigo apresentamos um Sistema de Sensoriamento Ultrassônico que destina-se às aplicações em circuitos que funcionam com base na Lógica Paraconsistente, e por isso recebeu a denominação de *Para-Sônico*. O *Para-Sônico* foi especialmente desenvolvido para ser utilizado no projeto do Robô Móvel autônomo "Emmy", cujo Sistema de Controle de navegação é baseado na Lógica Paraconsistente Anotada.

Embora exclusivamente projetado para ser utilizado no Robô Emmy, o *Para-Sônico* pode ser aplicado em projetos de robótica tradicional. A sua função é captar obstáculos na trajetória de um robô móvel autônomo transformando proporcionalmente medidas de distância em sinais elétricos. Neste processo de sensoriamento o Para-Sônico transforma, continuamente, a distância entre o robô e o obstáculo em sinais elétricos na forma de uma tensão elétrica contínua que pode variar de 0 a 5 V.

A Análise Paraconsistente

Sabemos que, ao tomarmos uma decisão sobre determinado assunto, quanto mais informações sobre ele tivermos, maior é a certeza de que a

decisão a ser tomada é a correta. Do mesmo modo, num controle paraconsistente quanto mais informações sobre o que se deseja controlar o sistema receber, melhor será a análise efetuada e, conseqüentemente, maior será a sua eficiência de controle. No entanto, quando recebemos mais de uma informação a respeito de um mesmo assunto, quase sempre surgem contradições. O ser humano, por um processo mental ainda não completamente entendido devido à complexidade de funcionamento do cérebro, pondera as informações e, com base nos resultados desta ponderação, toma a decisão. O sistema de controle paraconsistente imita o comportamento humano, portanto, a grosso modo, a Lógica Paraconsistente Anotada trabalha equacionando sinais que trazem informações sobre um mesmo assunto ou em outras palavras, sobre uma mesma proposição.

A análise paraconsistente é feita em dois ou mais sinais de informação que vêm em forma de graus de crença e graus de descrença. Da análise resultam dois valores que vão possibilitar ao sistema de controle tomar uma decisão. Os dois valores resultantes são: o grau de certeza G_c e o grau de contradição G_{ct} encontrados pelas equações:

$$G_c = \mu_1 - \mu_2 \text{ e } G_{ct} = (\mu_1 + \mu_2) - 1$$

onde: $\mu_1 = \text{grau de crença}$ e
 $\mu_2 = \text{grau de descrença}$

Na tomada de decisão, o raciocínio paraconsistente é simples:

Se o grau de certeza estiver alto e o grau de contradição estiver dentro

de limites suportáveis, a proposição é confirmada.

Se o grau de certeza estiver baixo ou então o grau de contradição estiver acima de certos limites previamente estabelecidos, a proposição não é confirmada.

Portanto, na análise paraconsistente uma proposição não confirmada pode significar duas situações:

a) As informações estão vindo com muita contradição.

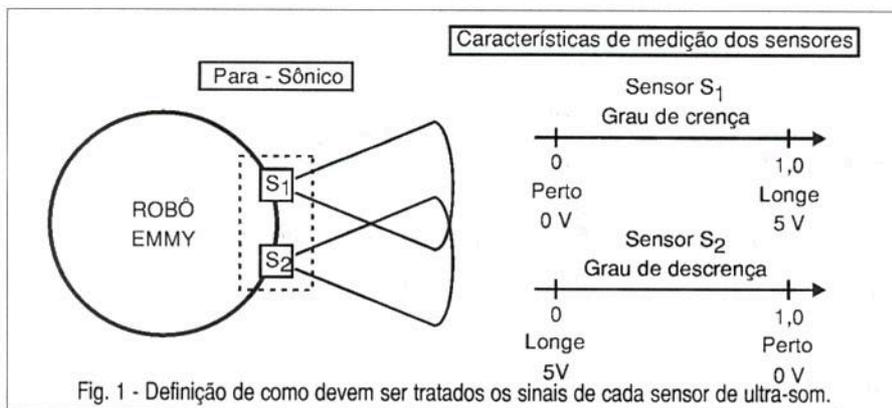
b) As intensidades na crença ou na descrença das informações estão baixas.

Nas duas situações o comportamento do sistema paraconsistente é promover a busca de novas informações.

Para o sistema paraconsistente encontrar os graus de certeza e de contradição, que são os dois valores que o ajudarão a tomar uma decisão, os sinais de informações sobre a proposição analisada devem ser captados. O *Para-Sônico* tem justamente a função de captar sinais de informações sobre o meio ambiente e trazê-los para serem analisados através de um circuito que efetua eletronicamente as equações da Lógica Paraconsistente Anotada.

A Detecção do Grau de crença e do Grau de descrença

Como foi visto, no controle eletrônico paraconsistente são necessários no mínimo dois sinais elétricos que vão representar a informação sobre uma proposição analisada. Por exemplo,



para controlar a movimentação de um Robô Móvel em um ambiente desconhecido, a proposição pode ser a sentença afirmativa: "Existe obstáculo à frente". Os dois sinais elétricos que compõem a informação vão representar o grau de crença (μ_1) e o grau de descrença (μ_2) com respeito à existência, ou à não existência de obstáculo à frente. As intensidades destes dois valores podem variar entre 0 e 1 independentemente uma da outra e, por isso, esta informação é denominada de anotação.

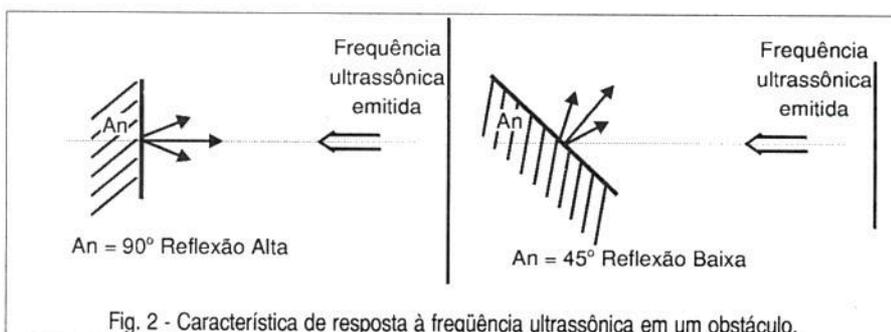
No controle de movimentação de um robô móvel autônomo, os valores dos graus de informação são relacionados com as distâncias entre o robô e os obstáculos. Intuitivamente sabemos que, se o obstáculo estiver longe do Robô, o grau de crença de que "Existe obstáculo à frente" é baixo, e o grau de descrença, ao contrário, é alto. À medida que o Robô vai se aproximando do obstáculo, o grau de crença vai aumentando, e o grau de descrença diminuindo. Portanto, num controle paraconsistente fica definido que, em relação ao grau de crença μ_1 , quanto maior é a distância, menor é o seu valor, e quanto ao grau de descrença μ_2 , quanto menor a distância, maior é o seu valor. Para se enquadrar no controle paraconsistente, o *Para-Sônico* fornece os graus de crença e de des-

crença representados por uma tensão elétrica de 0 a 5 V cada um, independentes e com variações inversas. A figura 1 mostra o comportamento de saída dos sinais captados pelo *Para-Sônico*.

Os Sensores de Distância a Ultrassom

Para medição de distância os sensores mais utilizados são os de Ultrassom. Os sensores de ultrassom têm como base de seu funcionamento a reflexão de ondas sonoras, que possui uma frequência de operação acima da faixa audível que é de 20 kHz. Um trem de pulso é transmitido em uma direção, e o eco resultante é então detectado. O tempo decorrido entre a transmissão inicial e a detecção do eco é utilizado para determinar a distância entre o transmissor e o objeto que refletiu a frequência. A quantidade de energia sonar refletida depende da superfície do objeto refletor e do ângulo que o mesmo está em relação à emissão. A figura 2 mostra esta característica.

Os sensores de ultrassom apresentam um cone de sensibilidade com uma abertura que pode variar em cada dispositivo. Um dispositivo típico apresenta um ângulo máximo de 25°;



entretanto, a diminuição do feixe e a sensibilidade da resposta pode ser modificada por ajustes de ganho no circuito do próprio sensor.

Pelas características de detecção de obstáculos através de ultrassom, nota-se que entre dois sinais de informação vão ocorrer vários graus de contradição. A análise paraconsistente consegue diluir as dificuldades trazidas pelas inconsistências, e oferece uma boa alternativa de controle.

A Unidade POLAROID 6500

A unidade POLAROID 6500 é um módulo vendido comercialmente constituído de um circuito projetado para gerar trens de pulsos com frequências e tensões para emissão e captação de sinais ultrassônicos. O módulo é composto pelo circuito e um sensor de ultrassom que tem duas funções, emitir trens de pulso e receber sinais de eco. O circuito oferece 2 modos de funcionamento diferentes e permite o controle da emissão de trens de pulsos por sinais externos que podem ser enviados por um microcontrolador. O conjunto POLAROID 6500 é um eficiente detetor de sinais a ultrassom cujo funcionamento, circuitos e características técnicas já foram apresentados em artigo anterior ["Sonar Polaroid 6500" Revista Saber Eletrônica Nº 295- Ano 97].

O Sistema de Sensor Ultrassônico - PARA-SÔNICO

O *Para-Sônico* é composto basicamente por duas unidades de ultrassom tipo POLAROID 6500 controladas por um Microcontrolador 8051. O Microcontrolador 8051 é programado para fazer a sincronização entre as medições dos dois sensores de ultrassom e a transformação da grandeza distância, em tensão elétrica. Portanto, o *Para-Sônico* utiliza as duas unidades POLAROID 6500 trabalhando em sincronismo.

O primeiro sensor traz informações que representam o grau de crença μ_1 e o segundo sensor traz informações do grau de descrença μ_2 . O *Para-Sônico* através do microcontrolador 8051 seleciona uma unidade POLAROID 6500 que envia um trem

de pulsos pelo emissor. Depois de um certo tempo, dependendo da distância entre o emissor e o obstáculo, o sensor da unidade POLAROID 6500 captura o eco. O microcontrolador monitora o tempo decorrido entre o envio do pulso e a captação do eco, e por *software* efetua a transformação do tempo decorrido em um sinal de tensão elétrica. Ao final desta seqüência, o microcontrolador seleciona a outra unidade POLAROID 6500 e faz o mesmo procedimento sem que o eco de resposta de um sensor de ultrassom interfira nas medições do outro.

O Circuito do Para-Sônico

Para dar uma idéia geral sobre o Para-Sônico, a figura 3 mostra o diagrama de blocos onde o Microcontrolador é interligado com duas Unidades POLAROID 6500.

Na figura 4 apresentamos o Microcontrolador 8051 conectado ao terminal da Unidade POLAROID 6500. Os dois Buffers B1 e B2 são utilizados como reforçadores de corrente que possibilitam ao microcontrolador acionar a unidade através do sinal INIT. O sinal de Eco (ECHO) é invertido pelo Buffer B3. A inversão do sinal de eco é necessária para que haja a transição negativa no momento de sua ocorrência, satisfazendo uma exigência de *hardware* do Microcontrolador.

Diagrama de tempos dos sinais

Os sinais enviados e recebidos pelo microcontrolador são representados através do diagrama de tempo da figura 5.

Por simplificação, primeiramente é mostrado o que acontece com os sinais na utilização de apenas uma unidade sensora. O INIT é o sinal gerado pelo Microcontrolador e fica em nível alto durante um tempo de 71 milissegundos. Observe que, como a velocidade do som no ar é em torno de 344 metros por segundo, o tempo em que o sinal INIT fica ativo equivale a aproximadamente 11 metros. No instante em que o sinal INIT fica alto, ocorre o início da contagem do tempo T_d , que é finalizada quando o Microcontrolador recebe da unidade sensora o sinal de ECHO alto. O tem-

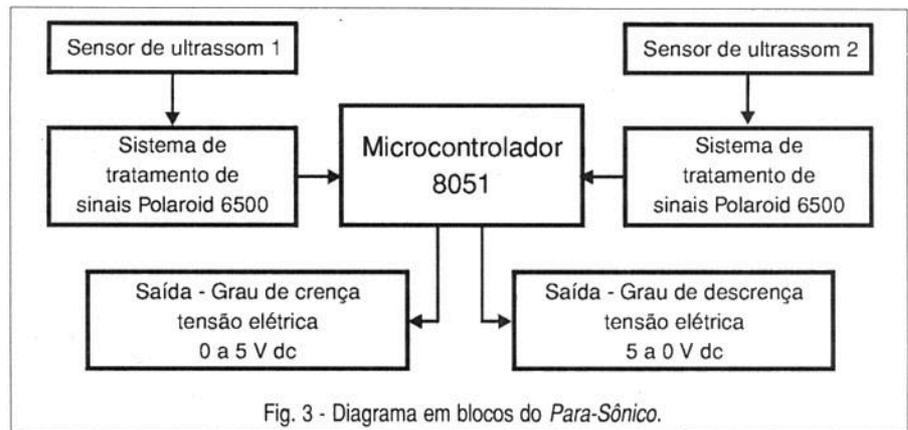


Fig. 3 - Diagrama em blocos do Para-Sônico.

po T_d representa o dobro da distância entre o obstáculo e o emissor e, no Para-Sônico, este valor de tempo é transformado proporcionalmente em tensão elétrica. Verifique que o sinal de ECHO vai a nível baixo quando o sinal INIT sai do seu valor alto e cai a zero. Entre a geração de dois sinais INIT ocorre uma demora com um tempo T_i muito curto, mas suficiente para a unidade sensora reconhecer, gerar e emitir outro trem de pulsos.

Para o Microcontrolador trabalhar com duas unidades sensoras, o tempo T_i é aumentado através de inter-

rupções possibilitando que, no decorrer deste tempo, a emissão de um sinal INIT2 e a captação de um ECHO2 sejam feitas na outra unidade sensora.

Programa utilizado pelo microcontrolador 8051

A programação do Microprocessador 8051 foi elaborada para que o Sistema apresentasse sinais na saída com as características próprias para aplicação em circuitos Lógicos Paraconsistentes. A programação do

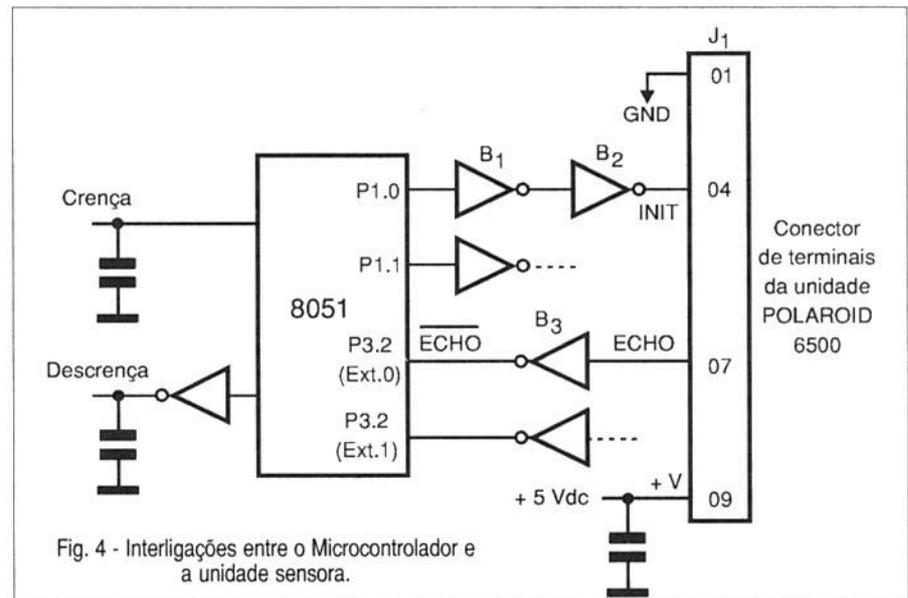


Fig. 4 - Interligações entre o Microcontrolador e a unidade sensora.

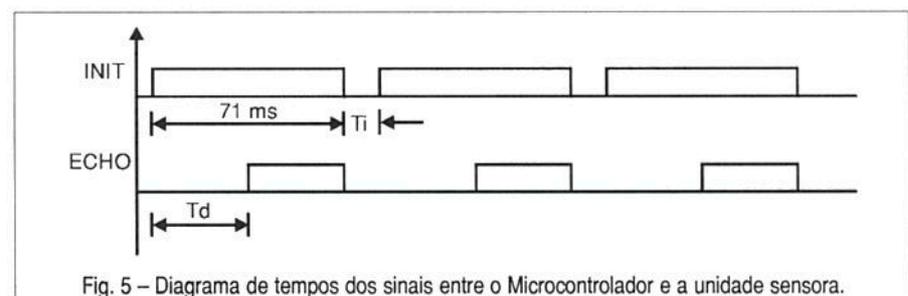


Fig. 5 - Diagrama de tempos dos sinais entre o Microcontrolador e a unidade sensora.

8051 é apresentada de modo simplificado, deixando opções para os procedimentos de modificações, e possibilitando adaptações para usos diversos. Portanto, com pequenas modificações no programa do microcontrolador, o *Para-Sônico* pode ser aplicado em qualquer sistema de controle de robô móvel autônomo. O programa utilizado no Microcontrolador 8051 é apresentado na figura 6.

Basicamente, o programa se divide em duas rotinas principais, uma que emite o sinal INIT de modo sincronizado, e outra que detecta o sinal de eco contando o tempo para ser transformado em sinais de tensão.

Para simplificar o entendimento, o programa está mostrado de modo simplificado. No caso de uma programação para duas unidades sensoras, a sincronização entre as duas é feita através de interrupções consecutivas do TIMER_0 para que o mesmo fique alternando o acionamento entre as saídas dos pinos P1.0 e P1.1. Para a obtenção do grau de descrença basta que seja feito o Complemento nos valores digitais medidos nos registradores TH0 e TLO, ou seja: DESCRENÇA=FFFF – CRENÇA.

Neste programa simplificado foi introduzido o *Loop* AGAIN, cuja elaboração depende do projeto que será usado para transformação dos sinais digitais em analógicos. Pode-se usar Conversores D/A ou recursos do próprio microcontrolador. No circuito do *Para-Sônico* optamos por utilizar o Microcontrolador 87C51FA, que pode transformar sinais digitais em analógicos através de PWM – modulação por largura de pulso.

Os resultados dos ensaios feitos em laboratório demonstram que o *Para-Sônico* é um dispositivo muito eficiente apresentando ótima precisão com capacidade de captar obstáculos de uma distância mínima de 40 centímetros até uma distância máxima de 11 metros.

Funcionando como sensor do Robô Móvel Emmy, o *Para-Sônico* apresentou um excelente desempenho proporcionando agilidade suficiente para o Robô efetuar desvios de obstáculos mesmo trafegando com certa velocidade. Sem dúvidas, o *Para-Sônico* é um ótimo dispositivo para ser utilizado em projetos de sensoramento na área de Robótica e Automação.

OS AUTORES

Os autores são integrantes do grupo de Pesquisas em Aplicações da Lógica Paraconsistente, que desenvolvem projetos de pesquisa em lógicas não-Clássicas na UNISANTA - Universidade Santa Cecília - Santos - SP.

O *Para-Sônico* foi um projeto desenvolvido no Laboratório de Engenharia Eletrônica da UNISANTA com o objetivo de aplicação no Robô Emmy. O Robô Emmy é o primeiro Robô Au-

tônomo que utiliza um controle Lógico Paraconsistente totalmente projetado em *hardware*.

João Inácio da Silva Filho – Professor da Faculdade de Engenharia Elétrica, Eletrônica e de Computação.

Ari Mendes dos Santos - Professor da Faculdade de Engenharia Elétrica e Eletrônica e Coordenador do Núcleo de Pesquisa em Eletrônica.

Danilo de Mendonça Salles - Aluno do 11º ciclo da Faculdade de Engenharia Eletrônica da UNISANTA. ■

```

;*****
; Nome do Programa: Parasonico.asm (versão: simplificada)
;Projeto: SANTA III, Placa de desenvolvimento
; Autor: Prof. Ari Mendes dos Santos
; E-mail: amsantos@stceecilia.br
;*****
CRENÇA_H EQU 10H
CRENÇA_L EQU 11H

ORG 0000H
JMP MAIN

ORG 0003H
JMP INT_EXT_0

ORG 000BH
JMP INT_TIMER_0

MAIN: MOV SP,#50H
      MOV TMOD, #01H ; MODO 1 NO TIMER0
      MOV TH0, #00H
      MOV TLO, #00H ; TIMER = 71 mS
      SETB TR0 ; INICIA O TIMER
      SETB ET0 ; HABILITA INTERRUPTÇÃO
      SETB IT0 ; SETA INT. EXTERNA POR TRANSIÇÃO
      SETB ET0 ; HABILITA INT. EXTERNA
      SETB EA ; HABILITA INTERRUPTÇÕES.

AGAIN: ; NESTE LOOP O GRAU DE CRENÇA PODE SER ENVIADO
      ; PARA UM CONVERSOR D/A OU PARA UMA POSSÍVEL
      ; SAÍDA PWM, DEPENDENDO SE O SEU 8051 TEM
      ; ESSE RECURSO

      SJMP AGAIN

      ; INT_TIMER_0, NESTA ROTINA É GERADA A CADA
      ; 71 mS O PULSO DE INIT ZERANDO E SETANDO
      ; O PINO P1.0

INT_TIMER_0:
      CLR P1.0 ; ZERA INIT
      NOP ; NOP PARA GERAR PEQUENO ATRASO
      NOP
      SETB P1.0 ; SETA INIT
      RETI

INT_EXT_0:
      CLR TR0 ; DAR UM PAUSE NO TIMER_0
      MOV CRENÇA_H, TH0 ; ARMAZENA A CONTAGEM NO GRAU DE CRENÇA
      MOV CRENÇA_L, TLO
      SETB TR0
      RETI
      END

```

Fig. 6 – Programa do Microcontrolador 8051 para o Para-Sônico.

As características dos transistores de efeito de campo de potência tornam estes componentes ideais para o chaveamento de correntes intensas, ou ainda como amplificadores. No entanto, estas características são diferentes das dos transistores bipolares de potência normalmente encontrados em circuitos que exercem estas funções. Conhecê-las é fundamental para um projeto bem feito. O artigo que apresentamos é uma adaptação do *Application Note AN-558* da National Semiconductor, que mostra como funciona e como devemos usar corretamente um FET de potência.

COMO USAR POWER-FETS

(Parte I - FUNCIONAMENTO)

Newton C. Braga

Os transistores de efeito de campo de potência (*Power MOSFETs*) são disponíveis basicamente nas versões de enriquecimento de canal N, duplamente difundidos.

Estes transistores podem realizar as mesmas funções dos transistores bipolares de junção, exceto pelo fato de que eles são dispositivos controlados por tensão, e não por corrente.

O fato dos FETs de potência terem uma impedância de entrada elevada e serem dispositivos com portadores majoritários de corrente, faz com que eles não sofram os efeitos do armazenamento de portadores, deriva térmica ou segunda barreira de ruptura.

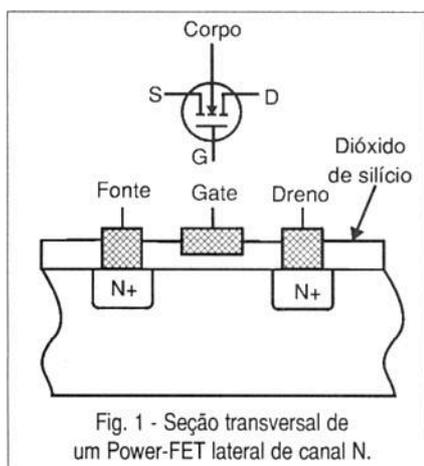


Fig. 1 - Seção transversal de um Power-FET lateral de canal N.

OPERAÇÃO

Na **figura 1** temos a estrutura básica de um MOSFET de potência.

Sem polarização alguma aplicada à comporta (gate G), nenhuma corrente flui entre o dreno e a fonte (em ambas as direções) porque sempre existe uma junção PN bloqueando esta corrente.

Quando a comporta é polarizada no sentido direto em relação à fonte (S), como mostrado na **figura 2**, as lacunas livres que funcionam como portadores de carga na camada epitaxial P são repelidas para longe da área da comporta criando um canal por onde podem fluir elétrons da fonte para o dreno. Note que, desde que as lacunas tenham sido repelidas do canal de

comporta, os elétrons se tornam portadores majoritários de cargas por *default*. Este modo de operação é chamado "de enriquecimento", mas é mais fácil pensar no modo de operação como se o dispositivo se mantivesse normalmente desligado.

O modo de operação oposto é denominado "depleção", que leva a um dispositivo que permanece normalmente ligado (ON).

O transistor tomado como exemplo é do tipo "Lateral MOSFET" e tem vantagens e desvantagens.

As vantagens são:

1. Requer muito pouca potência de comporta. Não há circulação de corrente pela comporta uma vez que a pequena capacitância que existe neste eletrodo seja carregada.

2. As velocidades de comutação são elevadas, já que os elétrons podem começar a circular do dreno para a fonte tão logo o

canal seja aberto. A largura do canal é proporcional à tensão aplicada à comporta e fecha tão logo esta tensão seja removida. Não existe, portanto, efeito de tempo de armazenamento que ocorre com transistores bipolares.

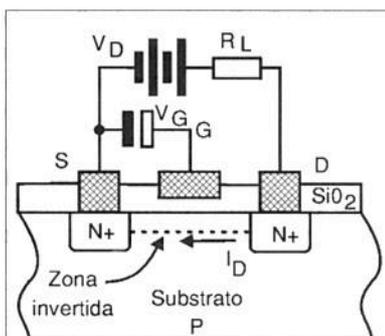


Figura 2 - Polarização do MOSFET lateral.

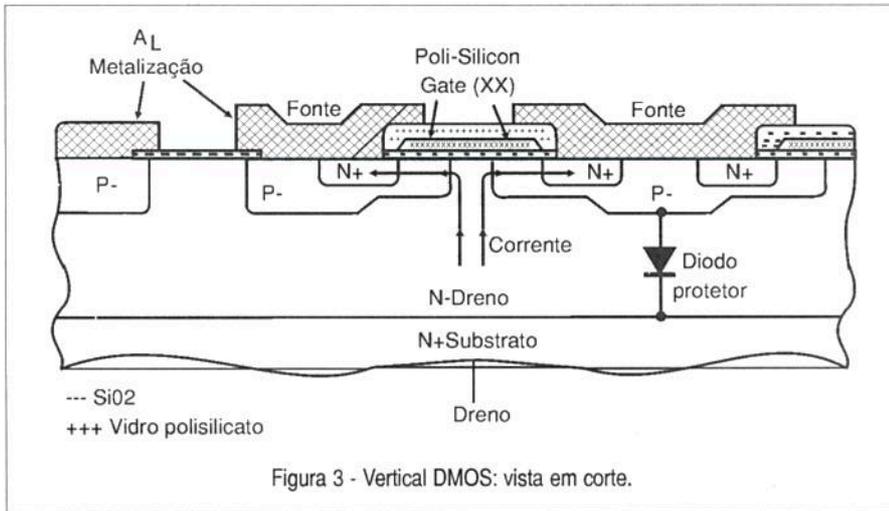


Figura 3 - Vertical DMOS: vista em corte.

As desvantagens principais são:

1. Canais de alta resistência. Na operação normal, a fonte é eletricamente conectada ao substrato. Sem polarização, a região de deplexão se expande para fora do dreno N+, com um formato pseudo-hemisférico. O comprimento do canal não pode ser feito menor do que a largura mínima de deplexão necessária para suportar a tensão especificada para o dispositivo.

2. A resistência do canal pode ser reduzida pela utilização de canais mais largos, mas isso aumenta o custo do dispositivo por exigir mais silício. Este recurso também reduz a velocidade de comutação do dispositivo pelo aumento da capacitância de comporta.

MOSFETs VERTICAIS

Os MOSFETs verticais (também chamados de DMOS) têm a estrutura mostrada na figura 3.

O caminho da corrente é criado pela inversão da camada P por baixo da comporta através de método igual ao dos MOSFETs laterais. A corrente da fonte flui por baixo

da área da comporta e verticalmente através do dreno, espalhando-se por baixo à medida que flui.

Um MOSFET típico consiste em muitos milhares de fontes N+ conduzindo em paralelo.

Este tipo de arquitetura torna possível geometrias de projetos que apresentam baixas resistências

no estado de condução ($R_{ds(on)}$) para a mesma tensão de bloqueio, e alta velocidade de comutação quando comparados aos FETs laterais.

Existem muitos modos de se projetar o MOSFET vertical, tais como entalhes em V, em U, e muitas formas de fontes como

quadradas, triangulares, hexagonais, etc.

Todos os MOSFETs comercialmente disponíveis com tensões acima de 300 V são fabricados com estrutura similar à mostrada na figura 3.

As principais considerações que determinam a geometria da fonte são a $R_{ds(on)}$, capacitância de entrada, tempo de comutação e transcondutância.

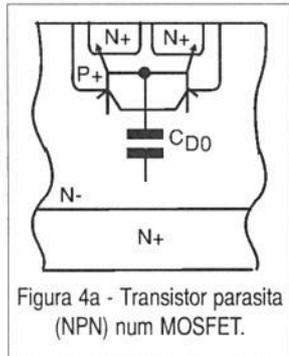


Figura 4a - Transistor parasita (NPN) num MOSFET.

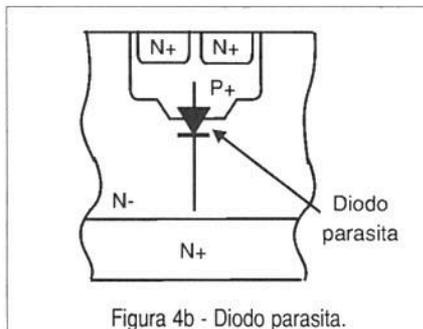


Figura 4b - Diodo parasita.

O DIODO PARASITA

As primeiras versões dos MOSFETs eram muito susceptíveis à tensão de ruptura devido a transientes de

tensão, e também tinham uma tendência para ligar sob crescimento muito rápido da tensão dreno/fonte (dV/dt), ambos resultando em falhas catastróficas.

O problema da tendência a ligar sob altas taxas de crescimento da tensão de entrada (dV/dt) ocorre por causa do transistor parasita NPN incorporado à estrutura do MOSFET, como mostrado na figura 4a.

A corrente que flui para carregar a capacitância da junção C_{dg} funciona como uma corrente de base para este transistor tendendo a levá-lo à condução.

A ação do transistor NPN parasita pode ser suprimida colocando-se em curto a fonte N+ ao corpo P+ através da metalização da fonte.

Isso cria um diodo PN inerente ligado em anti-paralelo ao transistor MOSFET, conforme mostra a figura 4b.

Devido à grande superfície da região da junção deste diodo, a sua capacidade de corrente e também sua capacidade de dissipação de calor são as mesmas do próprio MOSFET.

Este diodo parasita tem como características um longo tempo de recuperação reversa e uma corrente reversa de recuperação grande, devido ao tempo de duração dos portadores minoritários de corrente na camada dreno N- o que torna interessante o seu uso em aplicações para frequências baixas como, por exemplo, no controle de motores, mostrado na figura 5.

Entretanto, nas aplicações de altas frequências o diodo parasita precisa ser ajudado com a ligação de um diodo ultra-rápido ligado em paralelo externamente ao transistor para que o diodo parasita não comute sozinho.

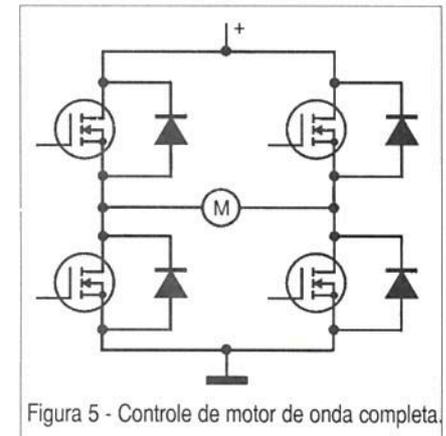


Figura 5 - Controle de motor de onda completa.

CONTROLANDO O MOSFET

Uma das maiores vantagens do Power MOSFET é a sua elevada velocidade de comutação. A corrente de dreno é proporcional à tensão de comporta de tal forma que um dispositivo teoricamente perfeito pode comutar em tempos entre 50 ps e 200 ps (picossegundos), tempo que os portadores de carga demoram para fluir do dreno para a fonte.

Desde que o MOSFET é um dispositivo de portadores majoritários de carga, uma das razões pelas quais ele pode ter melhor desempenho que um transistor bipolar equivalente, é que o tempo de desligamento não é atrasado pelo armazenamento de portadores minoritários de carga na base.

Um MOSFET começa a desligar tão logo a tensão de comporta cai abaixo de seu limiar.

PROCEDIMENTO DE DISPARO

A figura 6 mostra um modelo simplificado das capacitâncias parasitas que existem num Power MOSFET e as formas de onda da tensão de comutação de uma carga resistiva.

Existem diversos fenômenos que ocorrem durante a comutação quando o transistor liga, e que podem ser entendidos a partir da mesma figura.

O intervalo de tempo $t1 < t < t2$.

O tempo de retardo inicial $td(on)$ ocorre devido ao intervalo de tempo que demora V_{gs} para crescer exponencialmente até a tensão limiar $V_{gs(th)}$. A partir da figura 6, a constante de tempo pode ser dada como

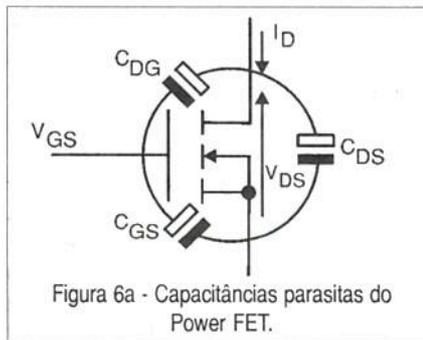


Figura 6a - Capacitâncias parasitas do Power FET.

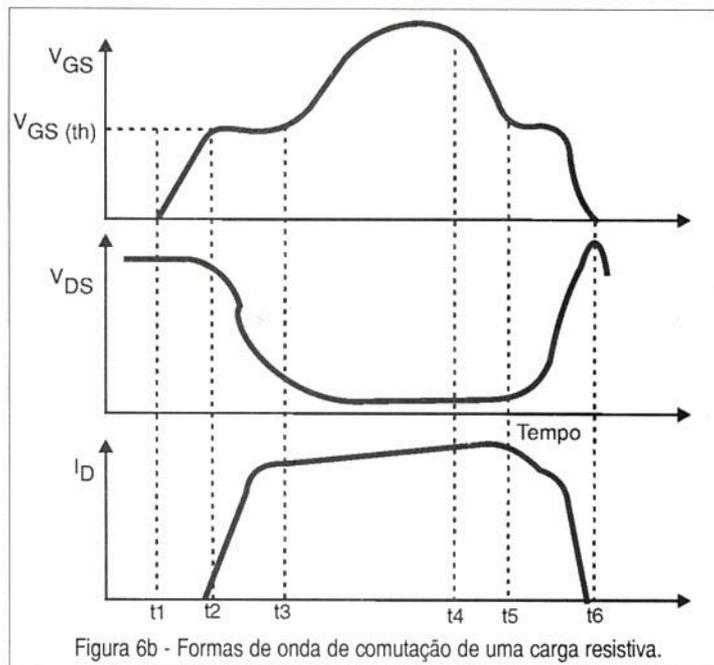


Figura 6b - Formas de onda de comutação de uma carga resistiva.

$R_s \times C_{gs}$. Tipicamente, o tempo de ligação para os transistores IRF330 da National é dado por:

$$td(on) = R_s \times C_{gs} \times \ln(1 - V_{gs(h)}/V_{pk})$$

Para um gerador de sinais com

impedância assumida em R_s de 50Ω e C_{gs} de 600 pF , o tempo td será de 11 ns . Note que, desde que a impedância da fonte de sinal aparece na equação, é muito importante observar as condições de teste usadas quando medindo os tempos de comutação.

Fisicamente pode-se medir apenas a capacitância de entrada C_{gs} , que é dada por C_{gs} em paralelo com C_{dg} . Mesmo considerando que $C_{gs} \gg C_{dg}$, esta última capacitância é submetida a uma variação muito maior de tensão e por isso não pode ser negligenciada.

Na figura 7 mostramos os valores de C_{iss} , C_{rss} e C_{oss} para o transistor IRF330 da National Semiconductor.

A carga e descarga de C_{gs} é análoga ao efeito "Miller" que ocorre nas válvulas a vácuo e que domina o próximo tempo de comutação:

$$t2 < t < t3$$

Partindo agora do instante em que a tensão V_{gs} atingiu o ponto de limiar, o MOSFET começa a drenar uma corrente crescente da carga e V_{ds} diminui. C_{gd} deve, então, não somente descarregar como também aumentar de valor, pois sua capacitância é inversamente proporcional a V_{gd} , mais precisamente dada pela fórmula abaixo:

$$C_{dg} = C_{dg(0)}/(V_{dg})^n$$

(obs: o "n" é expoente)

A não ser que o estágio excitador possa fornecer rapidamente a corrente necessária à descarga de C_{dg} , a queda

de tensão pode ser reduzida com um correspondente prolongamento do tempo de comutação.

Intervalo de tempo:

$$t3 < t < t4$$

Neste intervalo, o MOSFET está

agora no estado ON e a tensão de comporta pode ser estabilizada no valor normal de excitação.

Intervalo de tempo:

$$t4 < t < t5$$

O tempo de desligamento ocorre na ordem inversa. V_{gs} deve cair de volta ao valor do limiar antes que $R_{ds(on)}$ comece a aumentar. Tão logo

V_{ds} começa a aumentar, o efeito Miller devido a C_{gd} recomeça, e isso impede que o crescimento de V_{ds} assim como C_{dg} recarregue até V_{cc} .

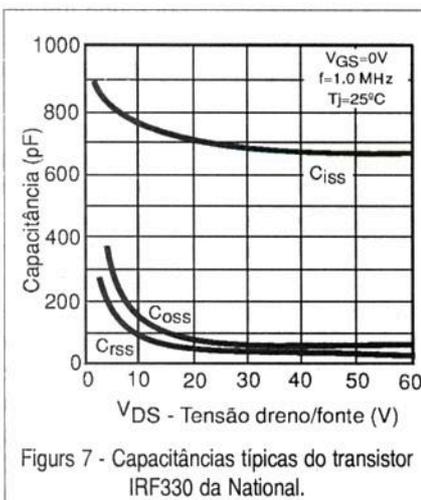


Figura 7 - Capacitâncias típicas do transistor IRF330 da National.

CONCLUSÃO

Dependendo das aplicações específicas, todos estes efeitos devem ser considerados. Isso faz com que sejam exigidas configurações especiais, conforme as aplicações.

No segundo artigo desta série falaremos desta configurações.

Conhecendo o Sistema Celular CDMA



Douglas de Oliveira Moura

Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA) é o nome de uma tecnologia usada para comunicação sem fio em que o transporte das informações ocorre por meio de ondas de rádio. O CDMA foi desenvolvido primeiro para sistemas militares de telecomunicações via rádio. Ele gasta pouca energia; usa as frequências disponíveis de forma muito eficiente; simplifica o planejamento, pois todas as máquinas transmitem e recebem na mesma frequência; usa exclusivo sistema de códigos que permite receber o sinal desejado mesmo em condições adversas.

É muito difícil interferir numa transmissão via rádio que use CDMA e, também, rastrear e ouvir clandestinamente esta transmissão.

Em 1989, os militares americanos liberaram a tecnologia do CDMA para aplicações comerciais. A partir de então, Qualcomm, Lucent, Motorola, Nec, Samsung e muitas outras vêm investindo nesta tecnologia. Hoje ela está sendo usada comercialmente em vários países.

O CDMA difere tanto dos sistemas convencionais, que se torna difícil estabelecer comparações. No celular analógico AMPS (*Advanced Mobile Phone System*) em uso no Brasil, por exemplo, cada telefone usa um par de frequências de rádio (canal) quando se quer falar, sendo um para transmitir informações e outro para recebê-las.

Cada assinante utiliza um só canal. Esses canais são semelhantes aos de TV: cada um deles está numa frequência específica, exclusiva, e não se mistura com os outros. Para ver uma emissora é preciso sintonizar seu canal (suas frequências).

No sistema CDMA, todos os assinantes transmitem e recebem informações usando o mesmo canal, ao mesmo tempo!

Como diferenciar um do outro?

A cada assinante é atribuído um código exclusivo. Para receber as informações de um assinante específico, só conhecendo o seu código. Seria como se todas as emissoras de TV fossem transmitidas no mesmo canal, ao mesmo tempo. A imagem recebida ficaria uma bagunça completa. Contudo, se antes da transmissão fosse associado um código a cada emissora, bastaria informar ao aparelho de TV o código desejado, e a imagem da TV ficaria nítida.

Imagine duas pessoas conversando numa sala. É mais ou menos assim que o sistema analógico AMPS funciona. Imagine agora que em uma sala muitas pessoas estão falando ao mesmo tempo, mas você consegue entender uma pessoa por vez. Isto é porque seu cérebro pode separar as características de uma voz e diferenciá-la das outras que estão falando. À medida que a festa fica maior, cada pessoa tem que falar mais alto, e o tamanho da sua zona de con-

versa fica menor. Isto ficaria ainda mais dramático se cada conversa fosse num idioma diferente. Com o CDMA é semelhante, mas o reconhecimento baseia-se no código. A interferência é a soma de todos os demais usuários da mesma frequência CDMA, tanto dentro como fora das células domiciliares e com as versões retardadas destes sinais. Ainda é preciso incluir o ruído térmico habitual e os distúrbios atmosféricos. É mais ou menos assim que o CDMA funciona.

A Tecnologia

No sistema AMPS, quando o usuário conversa, ocupa duas posições fixas no espectro de frequências: as portadoras para transmitir e receber informações ou seu canal de voz. No sistema digital TDMA, ele divide o mesmo canal com dois outros assinantes, cada um a seu tempo. Numa ERB (Estação Rádio-Base) CDMA os sinais de 60 assinantes são transmitidos na mesma frequência portadora, todos ao mesmo tempo. É uma portadora mais larga de 1,25MHz, que ocupa o espectro de seis canais AMPS, nesta ERB, em grupos de sete células. Os assinantes são distinguidos por um código atribuído a cada um (figura 01). Abaixo detalharemos este processo:

1. O sistema CDMA é digital, isto é, a voz dos assinantes é digitalizada (convertida em bits) antes de qualquer

coisa. Pelo processo mais comum de conversão PCM (*Pulse Code Modulation*), a digitalização de 1 segundo de conversa resulta em 64.000 bits, ou 64kbps. Por que digitalizar? Porque o CDMA é um equipamento computadorizado; como todo computador, trabalha apenas com zeros e uns. E, além disso, é mais fácil fazer cálculos complexos usando bits do que sinais analógicos.

2. No padrão CDMA IS-95 (*International Standard*), o sinal PCM de 64kbps é comprimido para um sinal de velocidade menor. Esta compressão é realizada pelo *vocoder* ou codificador de voz. Há vários tipos

de *vocoders*, que produzem velocidades diferentes, sendo mais utilizado o 8 kbps EVCR (de ótima qualidade de voz). *Vocoders* são importantes para aproveitar melhor o espectro de frequências: onde caberia só um sinal de 64 kbps cabem vários sinais de 8 kbps.

3. A seqüência digital na saída do *vocoder* é transformada em outra seqüência de taxa maior. Isso se consegue somando-se o sinal digital de voz através de um circuito "OU-EXCLUSIVO" com uma seqüência pseudo-aleatória gerada por meio de um código específico de 128 bits (no caso do IS-95), ou seja, cada bit de informação será substituído por este

código. Ao bit zero atribui-se um código (entre trilhões de combinações) e ao bit 1 atribui-se o código inverso ao do bit zero (figura 02).

No receptor, se aparecer o código, recupera-se o bit zero, se aparecer o inverso do código, recupera-se o bit 1. Importante: os 128 bits do código ocupam o mesmo tempo do bit original, ou seja, a velocidade do código é muito maior. Se o *vocoder* produzir um sinal de 8 kbps, depois de codificado este sinal será de 1,228 Mbps, tornando mais fácil a recuperação posterior do sinal, ainda em condições adversas. Esta técnica de expansão do espectro chama-se, em inglês, *spread spectrum*, ou espalhamento espectral, a essência do CDMA.

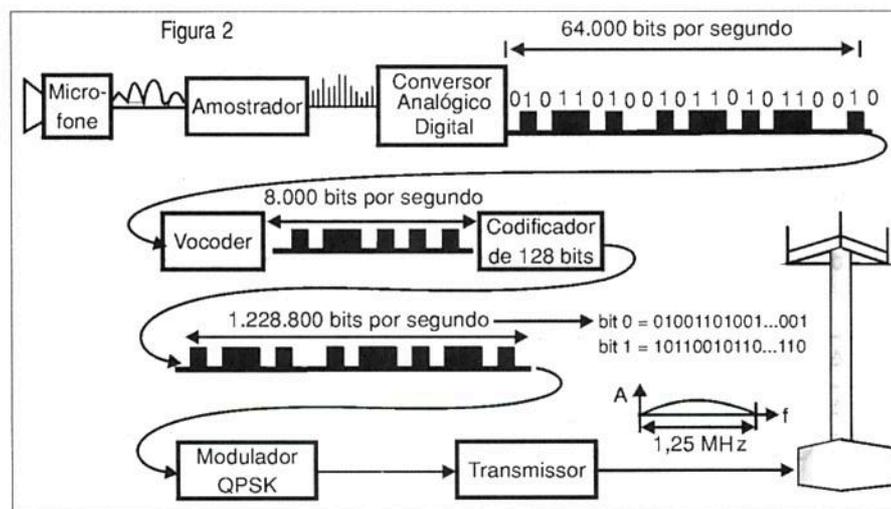
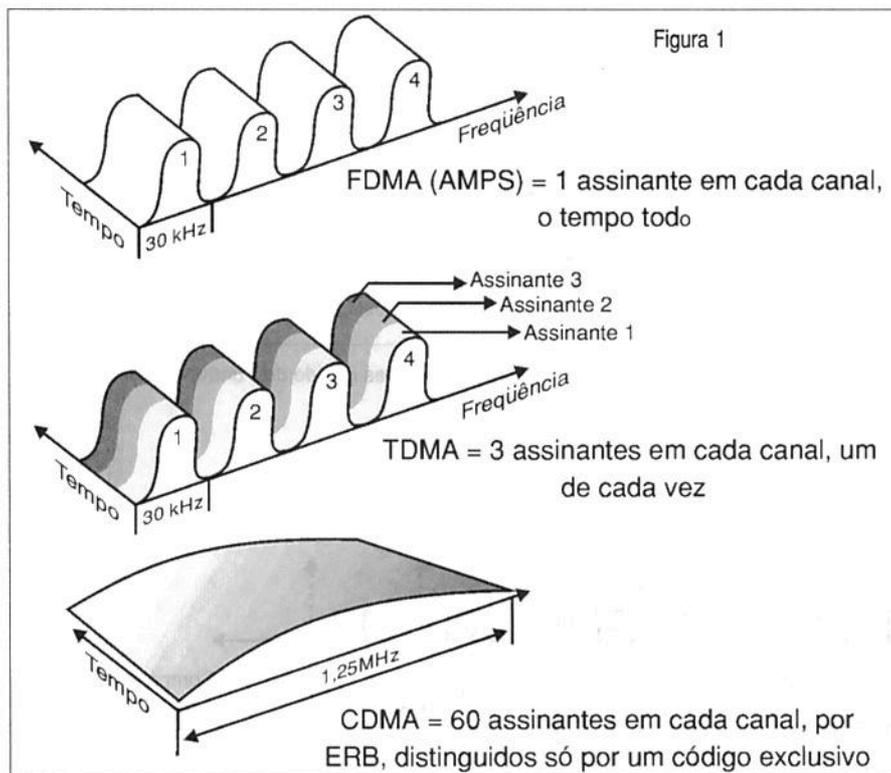
4. A seqüência resultante do sinal codificado modula uma portadora "fo" produzindo o sinal que é transmitido. No meio de transmissão, este sinal se junta a outros sinais modulados na mesma frequência, mas que utilizam seqüências pseudo-aleatórias diferentes em sua formação. A recepção se faz utilizando a mesma seqüência pseudo-aleatória que foi utilizada na transmissão. Não haverá então mistura de canais recebidos, desde que as seqüências de transmissão utilizadas sejam não correlatas.

O ser humano também consegue identificar códigos extensos mais facilmente. Por exemplo, é mais fácil notar a diferença entre as palavras "consustanciação" e "telecomunicações", quando gritadas por alguém, do que distinguir as palavras "pé" e "dó". Daí por que é mais fácil recuperar uma informação de muitos bits que de um único bit.

5. No meio de transmissão, o canal desejado fica mergulhado sob os canais compartilhantes da mesma faixa espectral. Após correlação com a seqüência local correta, o canal desejado agrega-se tornando-se estreito e fica muito mais intenso. Com isso ele emerge acima do nível do conjunto de canais compartilhantes, que continuam espalhados. Em seguida, este canal desejado estreito passa por um filtro adequado à sua largura de faixa estreita e a seguir é demodulado.

A porção de canais compartilhantes que passa por aquele filtro se comporta como ruído de fundo (figura 03).

Quando existe um sinal interferente estreito no meio de transmissão, o



muito sério nos sistemas AMPS, GSM e TDMA. O sinal original e suas réplicas refletidas têm fase, atenuação e atraso distintos: pode acontecer que um sinal cancele o outro.

Os telefones celulares CDMA podem receber estes vários sinais ao mesmo tempo, compará-los e aproveitar o melhor sinal de cada um deles. Isto se faz usando receptores conhecidos como *Rake*. Três receptores trabalham cada um com uma réplica do sinal. Por meio da comparação entre estas três réplicas, a degradação do sinal é corrigida, resultando num único sinal mais robusto e saudável (figura 7).

O controle da potência irradiada pelos telefones conforme eles se movimentam, é muito importante para minimizar a interferência sobre às demais ligações, às vezes uma ERB ordena 20 comandos por segundo de alteração na potência de transmissão para cada telefone celular. Isto garante que na ERB não chegue nenhum sinal de telefone forte o bastante para se sobrepor aos outros. (Voltando ao exemplo das pessoas falando línguas diferentes numa mesma sala: se uma delas começar a berrar, vai ser difícil distinguir as outras).

Todo o controle de potência do sistema CDMA faz com que tanto telefones quanto ERB's transmitam sempre na menor potência possível, economizando energia. Também o controle de potência de transmissão das ERB's é muito mais acurado. Isto porque todos os telefones celulares que estão dentro da célula medem as mesmas frequências. E todos eles transmitem suas medidas para a ERB, que tem um panorama completo do sinal na sua região. *Soft handoff* ocorre quando o móvel inicia comunicação com uma nova ERB sem interromper a comunicação com a ERB anterior. Este tipo de *handoff* só pode ocorrer entre canais CDMA que utilizam a mesma frequência, ou seja, o *soft handoff* só ocorre entre canais CDMA de mesma portadora. Durante a conversação, o terminal procura continuamente por outras ERB's. Se for encontrada alguma com potência suficiente, o móvel solicitará o *soft handoff*. Durante algum tempo manterá contato com as duas ERB's. O enlace com a primeira ERB só será interrompido quando o nível do sinal cair de um certo limiar.

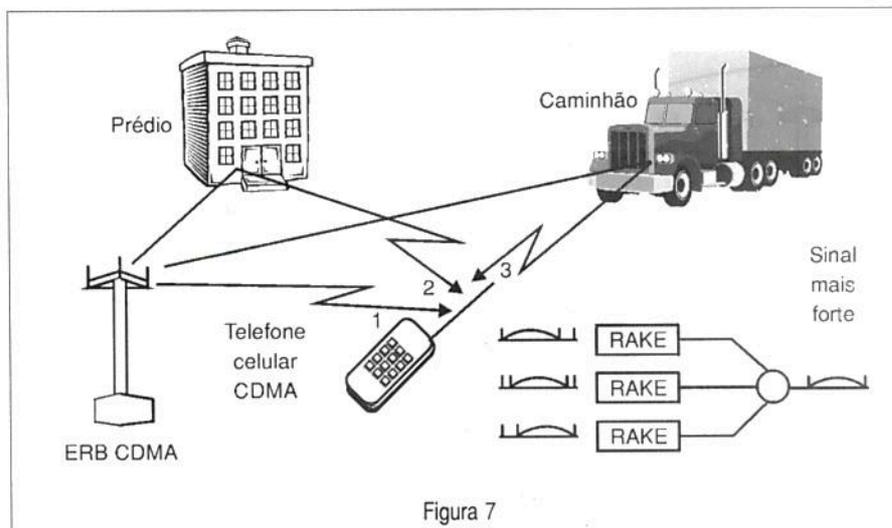


Figura 7

Durante o *soft handoff* o móvel estabelece comunicação com duas ou mais ERB's (ou setores se for o caso) simultaneamente. Ou seja, ele utiliza canais de tráfego direto e reverso para trocar dados (voz e sinais de controle) com todas as ERB's participantes. As ERB's envolvidas enviam seus *frames* para a CCC (Central de Comutação e Controle), que escolhe o melhor deles. Da mesma forma, o móvel recebe o sinal das ERB's envolvidas (canal direto) e efetua uma correção coerente no seu rake receiver. Isto proporciona um ganho de capacidade nos canais direto e reverso, aumentando a qualidade do sinal recebido nos dois extremos (telefone e CCC). Tipicamente o *soft handoff* ocorre na região de fronteira entre as células, onde o enlace está mais fragilizado. Uma vez que não há interrupção no enlace, o *soft handoff* é imperceptível ao usuário (figura 8).

Nos sistemas AMPS e TDMA, há troca de canais (ou de frequências portadoras) quando o usuário sai de uma célula e entra em outra, o que pode ocasionar um pequeno clique. Também pode ocorrer que a ERB de destino não tenha canais disponíveis, resultando em perda brusca de qualidade ou na queda da ligação.

Violar o sigilo de uma conversa CDMA não é fácil, ao menos por enquanto, pois o sistema é muito complexo.

Não há, ainda, a venda no mercado de equipamentos especiais para escuta telefônica ou para a construção de clones. Para o padrão AMPS, há *sites* na Internet que explicam como construir cópias ilegais, cujos equipa-

mentos necessários são vendidos em lojas de dispositivos eletrônicos.

Termos Técnicos

AMPS - *Advanced Mobile Phone System*. Sistema analógico de telefonia celular, adotado primeiro nos Estados Unidos, e depois em mais de 55 países, entre eles o Brasil.

CCC - *Central de Comutação e Controle*. É uma central telefônica dedicada à telefonia celular. Sua função é controlar as ERB's de uma região. Ela autoriza telefones celulares a falar, controla o uso dos canais, armazena as medições feitas por ERB's e por celulares, etc.

CDMA - *Code Division Multiple Access*, acesso múltiplo por divisão de código. Padrão digital para telefonia celular, em que todos os telefones móveis e todas as ERB's transmitem seus canais ao mesmo tempo e nas mesmas frequências portadoras. Cada um dos elementos do sistema (ERB's e assinantes) possui um longo código binário exclusivo para diferenciar um do outro do lado do receptor. O código é aplicado a cada um dos bits gerados por um assinante, por exemplo. CDMA é o nome comercial da tecnologia do espalhamento espectral (*spread spectrum*) aplicada à telefonia celular.

Cluster - Agrupamento de células utilizado no planejamento dos sistemas celulares AMPS, TDMA e GSM, normalmente de 7 ou 21 células, com a finalidade de permitir a reutilização de frequências, minimizando os problemas de interferência.

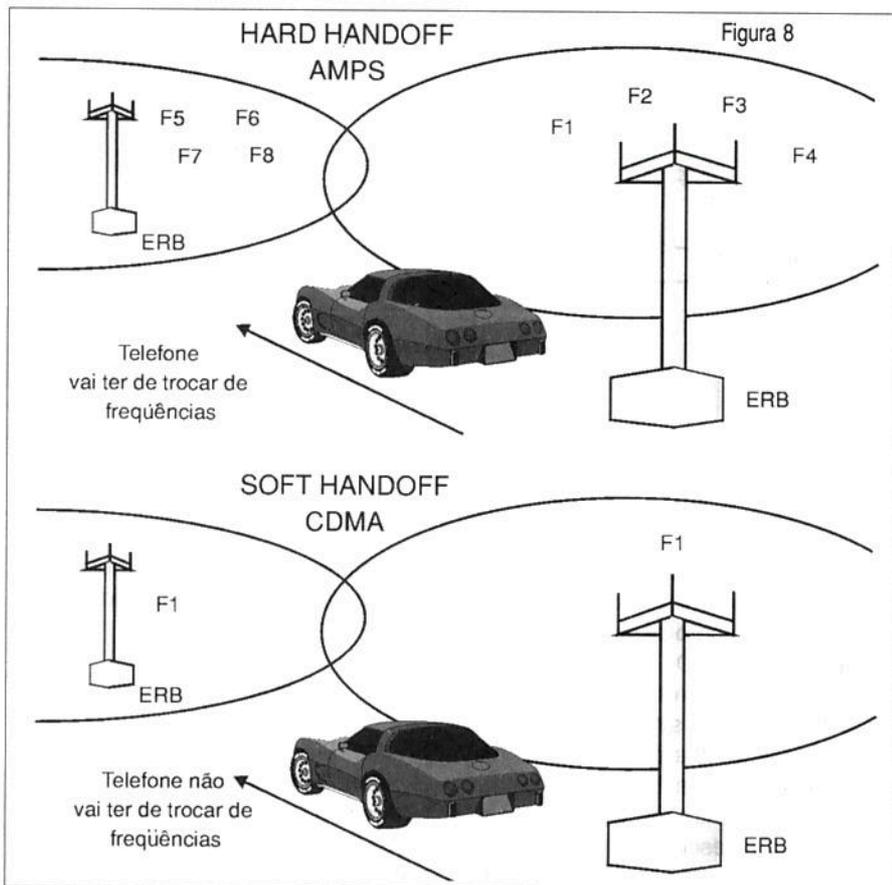


Figura 8

Comutação - Estabelecimentos temporários de caminhos entre dois pontos. Em telefonia estes caminhos são os circuitos necessários à interligação entre dois assinantes. Terminada a conversa, os circuitos são liberados para outros assinantes.

ERB - Estação rádio-base. São os equipamentos que fazem conexão, por ondas de rádio, com os telefones celulares. As informações transmitidas pelos telefones celulares são enviadas, pela ERB, para a CCC, onde esta a "inteligência" do sistema celular. A ERB não tem capacidade de comutação.

Handoff - Passagem. Em telefonia celular, é a passagem do controle de um assinante de uma ERB para outra, conforme ele se movimenta. Associado ao *handoff*, há a troca do canal pelo qual o assinante vai continuar sua conversa. Quando ocorre a troca de frequências, o handoff é conhecido como *hard handoff*.

Interface aérea - Padrão pelo qual duas máquinas se comunicam por meio de ondas de rádio. Este padrão é também chamado de protocolo.

PCM - Pulse Code Modulation, ou modulação por códigos associados a

pulsos. É um método de modulação em que o sinal elétrico análogo à voz humana é amostrado e digitalizado em 256 patamares pré-definidos. A cada patamar é associado um código de 8 bits. Como a voz humana nos sistemas de telecomunicações é amostrada 8000 vezes por segundo, cada amostra PCM resulta em 64000 bits. Digitalizadores PCM produzem sinais digitais de 64 kbps.

Portadora - Também frequência portadora. Onda de rádio modulada por algum tipo de informação, segundo um método específico. Conhecendo o método, é possível retirar a informação desta onda de rádio, cuja característica principal é sua frequência.

TDMA - *Time Division Multiple Access*, acesso múltiplo por divisão de tempo. Cada canal TDMA americano tem a mesma largura de banda dos canais AMPS, 30 kHz e é usado por três assinantes. O sinal digitalizado de cada assinante, de 64 kbps, é comprimido para 8 kbps por *vocoders* (padrão IS-54). Depois o sinal comprimido dos três assinantes é enviado pelo mesmo canal, um de cada vez. O padrão IS-54 difere do IS-136 pela introdução de um canal de controle digital.

RINE Vitrine

CONHECENDO E RECICLANDO SOBRE

Fontes Chaveadas / CD Player / Antenas Parabólicas e Sist. Coletivos / Telefone Celular / **Como ganhar dinheiro consertando fornos de microondas**

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 ANTENA / 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

IndexCE Collection Express

Sistema para gerenciamento de banco de dados

Um software especialmente para publicações de Eletrônica

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

Disque e Compre (011) 6942-8055

PUBLICAÇÕES RARAS E INÉDITAS!

Jornal ARQUIVO ABERTO

Aborda matérias que não são comumente tratadas pela mídia convencional. O Skycar da Toll International (o carro aéreo que decola e pousa verticalmente) previsto para 2000! Os Chips Neurais, a Computação Quântica (O processador Feynman), os Projetos Fênix, HAARP Montauk, MK-Ultra, Stargate, Maiic-12 etc., as fantásticas invenções de Nikola Tesla, John Keely, Patrick Flanagan, Thomas T. Brown, a eletrificação do sangue de Bob Beck, etc. etc.

E mais: Livros, infólios científicos e manuais raríssimos! Fitas Especiais de SuperAprendizagem & Reengenharia Humana.

FOLHETOS GRÁTIS! Ligue ou escreva para:

EDITORA INTELLECTUS LTDA.

Caixa Postal 1891 - São Paulo - SP - 01059-970
Tel/Fax: (0 XX 11) 222-0623 ou 222-5691

Anote Cartão Consulta n 99913

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 FAMILÍAS 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

Totalmente prático 1 aluno/micro com hardware didático
Livro em português R\$ 22,00 + envio

(Apoiado pelo representante ARTIMAR)

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 FAMILIA MCS51
KIT BASIC 52
LIVROS PIC EM INGLÊS E ESPANHOL!
LIVROS SOBRE PARALELA E SERIAL DO PC
EM BREVE : KIT SAB80C166-M -100

WF AUTOMAÇÃO IND COM SERV LTDA ME - BLUSOFT
<http://www.blusoft.org.br/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 CONFECÇÃO DE PLACAS DE C.I. COM NOSSO KIT, SISTEMA FOTOGRAFICO DE BAIXO CUSTO E ALTA QUALIDADE. MATERIAIS C/ REPOSIÇÃO GARANTIDA; PRATICIDADE E ÓTIMOS RESULTADOS. TEMOS TAMBÉM BANHOS PARA METALIZAÇÃO DE FUROS

Ligue **ARTECNA** (1)

Fone: 6642-1118 / 6641-9309

E-mail: artecna@zip.net

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 OU 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: (0 XX 19) 252-3260

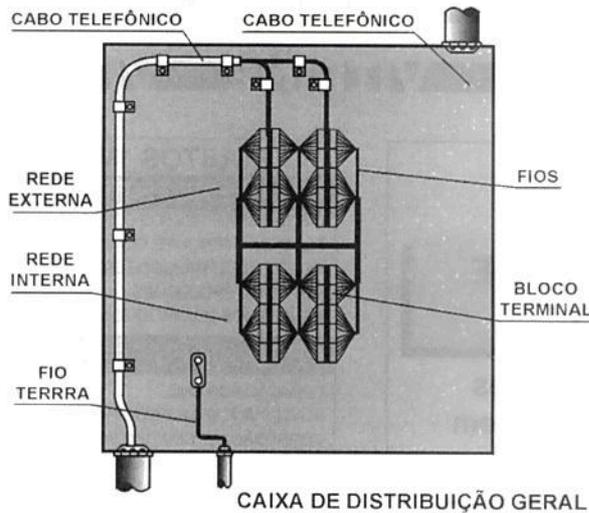
<http://www.solbet.com>

Caixa Postal 5506 - CEP 13094-970 - Campinas - SP

Anote Cartão Consulta nº 1002

ENTRADA TELEFÔNICA SUPERIOR A 5 LINHAS

Pedro Alexandre Medoe



INTRODUÇÃO

As operadoras de serviços telefônicos quando instalam numa residência ou estabelecimento industrial/comercial seis ou mais linhas, solicitam ao proprietário ou interessado a confecção de uma entrada telefônica apropriada para uma quantidade maior de linhas telefônicas.

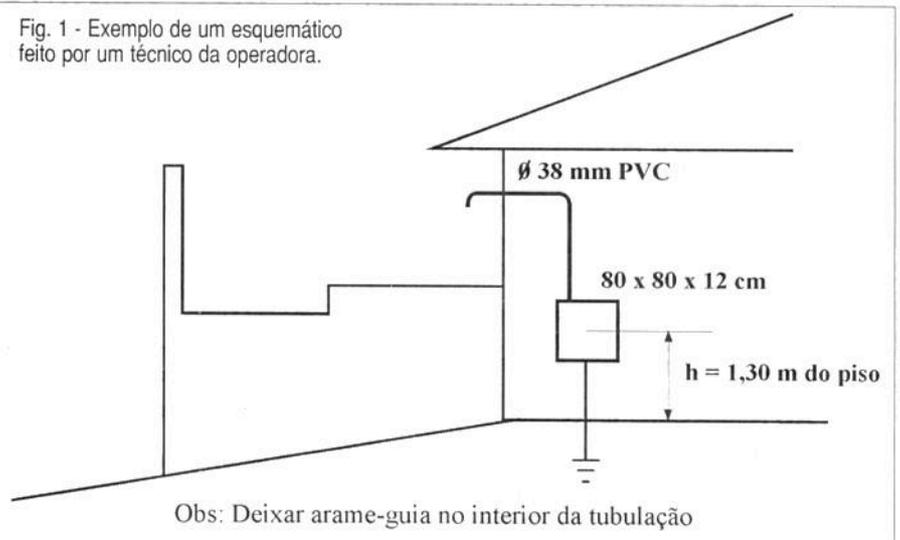
Inserimos neste artigo as instruções fornecidas ao solicitante, bem como a norma vigente com os detalhes técnicos. As instruções e a norma são aplicadas pela operadora de serviços telefônicos do Estado de São Paulo.

INSTRUÇÃO DE TUBULAÇÃO TELEFÔNICA

ESQUEMÁTICO

Após a solicitação pelo interessado é feita uma vistoria no local por um técnico da concessionária, que esboça um desenho e insere algumas observações importantes. Um exemplo

Fig. 1 - Exemplo de um esquemático feito por um técnico da operadora.



de esquemático esboçado está na figura 1.

NOTA: As linhas telefônicas serão atendidas após:

1 - **LIGAÇÃO DE PRÉDIO** - Por decisão da OPERADORA, a ligação do prédio, compreendendo a canalização subterrânea e/ou o cabo de entrada, será executada a expensas do construtor, proprietário ou interessado, mediante projeto fornecido pela con-

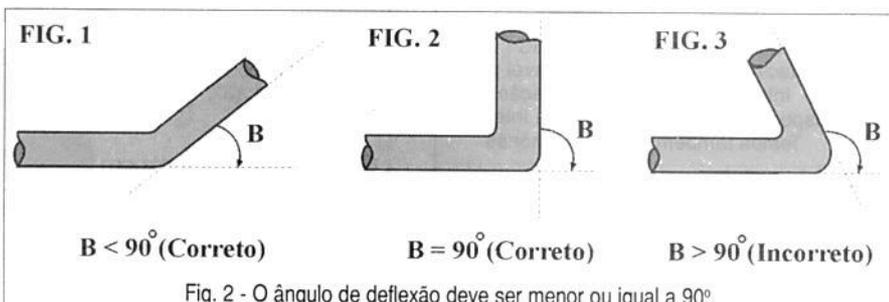
cessionária e executada por empresa credenciada pela ANATEL.

2 - **CABO INTERNO** - De acordo com a portaria n.º 175 de 23/08/91 do MINFRA, a instalação dos cabos telefônicos, fiação e tomadas são de responsabilidade do construtor, proprietário ou interessado, executadas conforme normas vigentes.

INSTRUÇÕES GERAIS

1 - As tubulações telefônicas são de uso exclusivo da OPERADORA.

2 - Usar tubulações de ferro esmaltado, galvanizado ou de PVC rígido. As tubulações de PVC semi-rígido (embutidas ou aparentes) não podem ser do tipo corrugada e devem ter espessura de 2 mm e diâmetro interno de 19 ou 25 mm.



INSTRUÇÕES CONSTRUTIVAS

3 - Toda tubulação deve ter em seu interior arame guia galvanizado de diâmetro 1,5 mm.

4 - As caixas devem ter porta com fechadura e o fundo de madeira compensada de 16 mm para dimensões até 80 x 80 x 12 cm e 19 mm para dimensões a partir de 120 x 120 x 12 cm.

5 - As portas das caixas deve ter orifícios de ventilação.

6 - O distribuidor geral deve ter ligação de linha de terra com fio de diâmetro de 10 mm e resistência igual ou menor do que 15 Ω.

7 - O distribuidor geral, caixas de distribuição e caixas de passagem devem ser instalados a 130 cm do piso acabado. Essa distância é medida do centro da caixa ao piso.

8 - As tomadas telefônicas localizadas em copa ou cozinha devem ser instaladas a 130 cm do piso acabado e as demais a 30 cm. Essas distâncias são medidas do centro da tomada ao piso.

9 - A instalação da tubulação deve ser feita conforme esquemático do anverso desse formulário e não pode ser alterada sem prévia autorização formal da OPERADORA.

10 - Na data da inspeção, o tubo de saída no passeio deve estar descoberto.

11 - Só podem ser utilizadas curvas do tipo pré-fabricada com ângulo igual ou menor a 90, conforme exemplificado nas FIG. 1 e 2 (figura 2).

12 - Nas caixas as tubulações devem ser posicionadas com as extremidades salientes até 5 a 10 mm da base da caixa, isentas de rebarbas e alinhadas corretamente, conforme mostrado nas FIG. 4 e 5 (figura 3). Nas tubulações de PVC semi-rígido não é

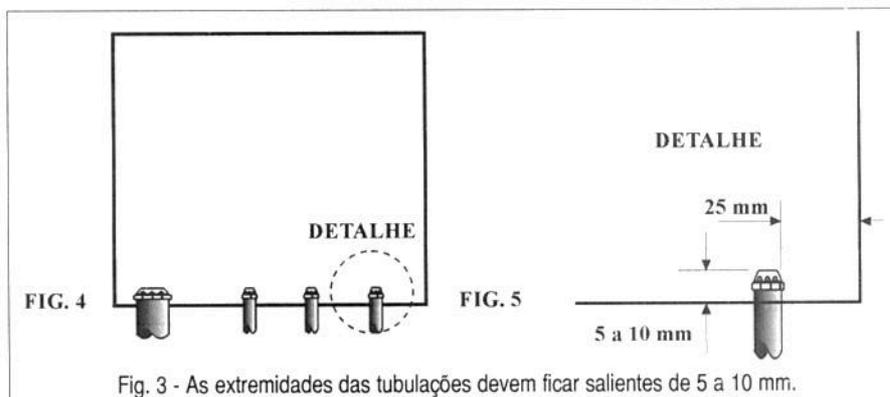


Fig. 3 - As extremidades das tubulações devem ficar salientes de 5 a 10 mm.

TUBULAÇÃO (LANCES)	INSTALAÇÃO	INSTALAÇÃO	ENTRADA
	VERTICAL (M)	HORIZONTAL (M)	SUBTERRÂNEA (M)
TRECHO RETILÍNEO (SEM CURVAS)	15	30	60
TRECHO COM UMA CURVA	12	24	50
TRECHO COM DUAS CURVAS	9	18	40

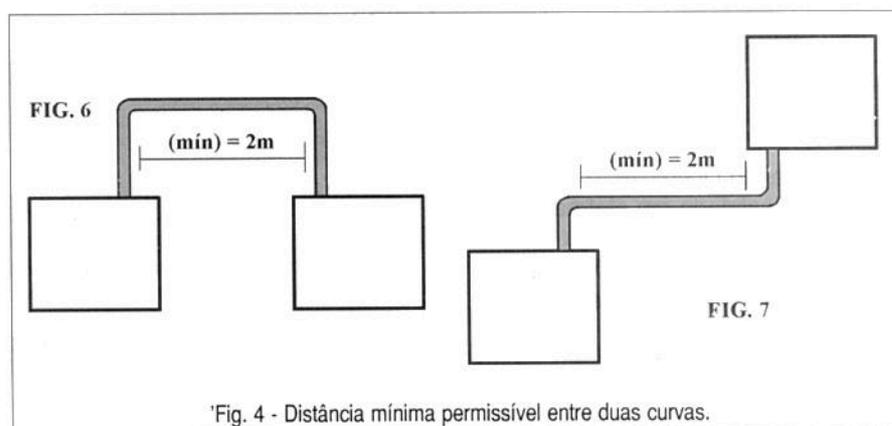


Fig. 4 - Distância mínima permitida entre duas curvas.

necessária a colocação de buchas de acabamento.

13 - O comprimento máximo das tubulações telefônicas primárias, secundárias e de entrada subterrânea é determinado em função da quantidade de curvas existentes, conforme especificado na tabela ao lado.

14 - No trecho entre 2 (duas) caixas quaisquer podem ter no máximo 2 (duas) curvas de 90°. A distância

mínima permitida entre duas curvas de 90° é de 2 (dois) metros, de acordo com as FIG. 6 e 7 (figura 4).

15 - As FIG. 8 e 9 (figura 5) apresentam os detalhes para tubulações de entrada aérea e subterrânea.

16 - Os fundos das caixas devem ser pintados com tinta opaca de cor cinza claro.

ATERRAMENTO

FINALIDADES

a) Proteger eletricamente usuários e operadores do sistema telefônico de correntes provenientes de descargas atmosféricas e de contatos com fios da rede de energia elétrica.

b) Possibilitar/facilitar a instalação e/ou manutenção de determinados serviços telefônicos e a realização de testes na rede telefônica interna.

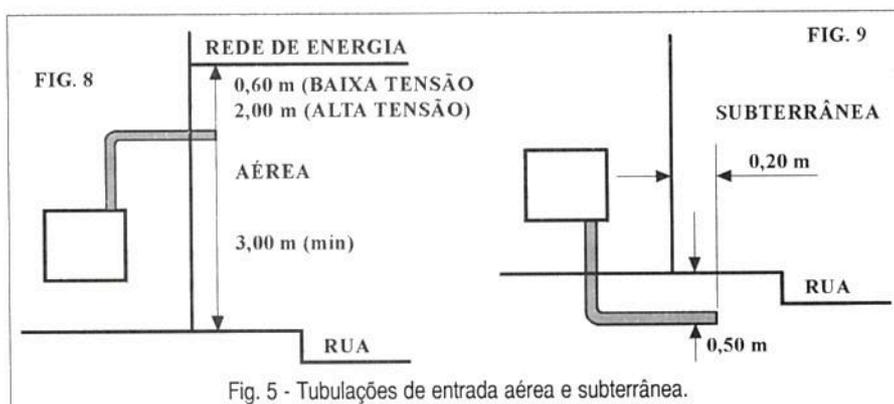


Fig. 5 - Tubulações de entrada aérea e subterrânea.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

O aterramento da tubulação telefônica de um prédio consiste basicamente na interligação na Caixa de Distribuição Geral ou Sala de DG do prédio à(s) haste(s) de aterramento, através de condutor devidamente tubulado, de acordo com esquemático na figura 6.

CONDUTOR DE ATERRAMENTO

a) Tipos: condutor isolado de cobre rígido ou cabo formado por fios com seção nominal mínima de 10 mm (6 AWG).

b) Na caixa de distribuição geral ou na sala de DG do prédio deve ser deixada uma folga no condutor igual à largura da caixa ou prancha do DG;

c) No trajeto DG/haste, o condutor deverá ser instalado em eletroduto de PVC rígido ou metálico de 19 mm, a 50 cm de profundidade. O condutor não pode ter nenhuma emenda;

Observações:

- De modo a eliminar curvas e/ou limitar o comprimento do eletroduto, devem ser utilizadas caixas de passagem;

- O trajeto da tubulação do condutor de aterramento e a localização da (s) caixa (s) de passagem (se houver) devem constar em planta baixa do projeto de tubulação telefônica do prédio.

d) Em paredes externas, o condutor de aterramento deve ser instalado conforme detalhes indicados na figura 7.

- a 20 cm da parede;

- através de espaçadores de louça fixados a cada 2 metros;

protegido até 2 metros do piso acabado, com eletroduto de PVC rígido de 19 mm de diâmetro.

Observação: O eletroduto deve estar devidamente fixado à parede.

e) O condutor deve ser ligado à haste de aterramento por meio de conector apropriado e compatível com o tipo de haste utilizada.

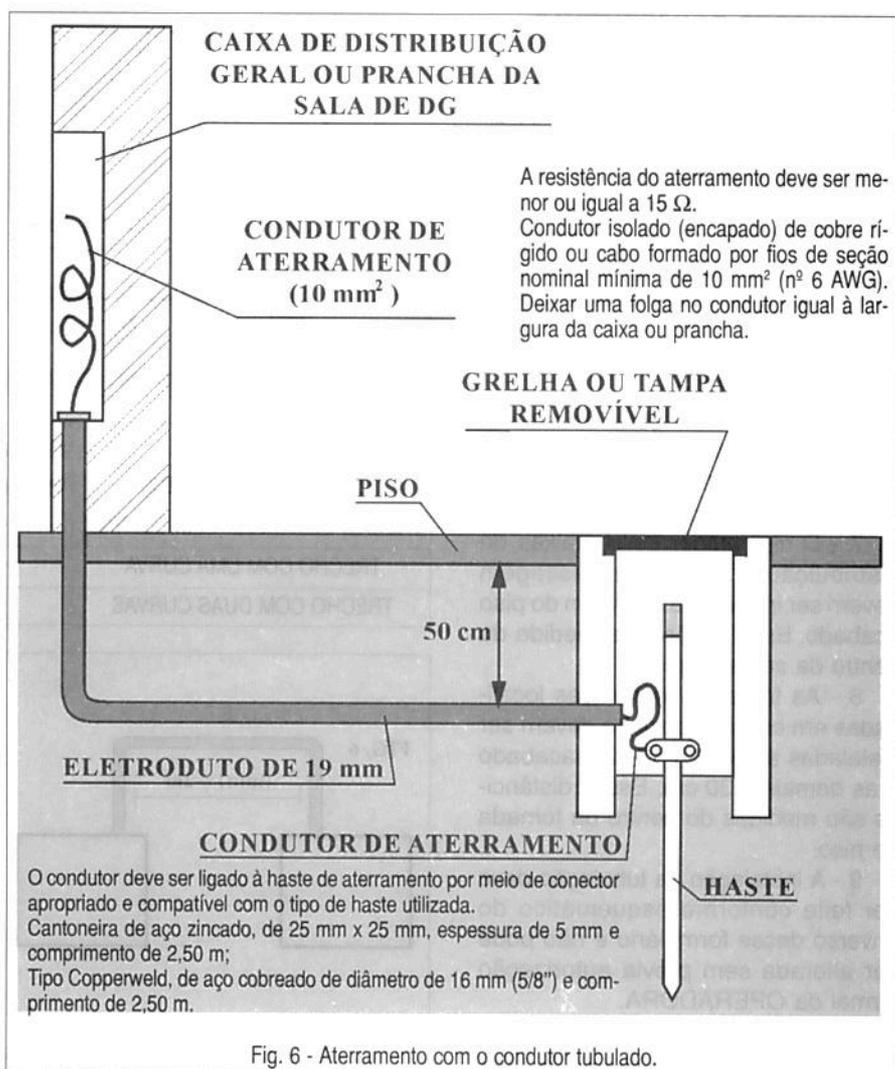


Fig. 6 - Aterramento com o condutor tubulado.

HASTES DE ATERRAMENTO

a) Tipos: - cantoneira de aço zincado, de 25 mm x 25 mm, espessura de 5 mm e comprimento de 2,50 m;

- COPPERWELD, de aço cobreado de diâmetro de 16 mm (5/8") e comprimento de 2,50 m.

b) Localização: - as hastes devem ser localizadas o mais próximo possível do ponto de terminação do condutor de aterramento (caixa de distribuição geral);

- o local para cravamento das hastes deve ser de preferência úmido e que possa receber águas pluviais ou irrigação (jardins);

- não deve ser feito aterramento em poços de água, piscinas ou fossas;

- as hastes devem estar afastadas de fundações da edificação (mínimo de 50 cm) e de sistemas de

aterramento de energia elétrica e de pára-raios (mínimo de 20 m).

c) No caso de utilização de mais de uma haste, o espaçamento entre elas deve ser igual a 3 metros.

PONTOS DE ACESSO ÀS HASTES

a) A haste na qual está conectado o condutor de aterramento deve ser de fácil acesso, de modo a possibilitar vitória à conexão condutor-haste;

b) O acesso pode ser feito conforme exemplo na figura 8.

c) No caso de cravação de haste(s) em local pavimentado ou cimentado, pode ser utilizada grelha de ferro removível sobre a primeira haste, veja figura 9.

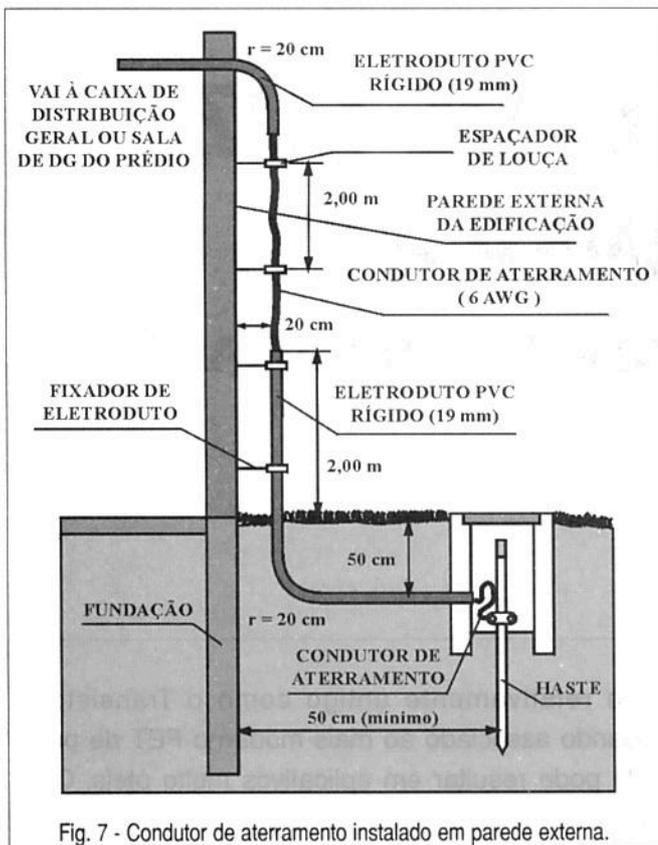


Fig. 7 - Condutor de aterramento instalado em parede externa.

Obs: A primeira haste é aquela ligada diretamente ao condutor de aterramento.

RESISTÊNCIA DE TERRA

a) O estudo e/ou projeto do sistema de aterramento deve ter por objetivo atingir um valor de resistência de terra menor ou igual a 15 Ω ;

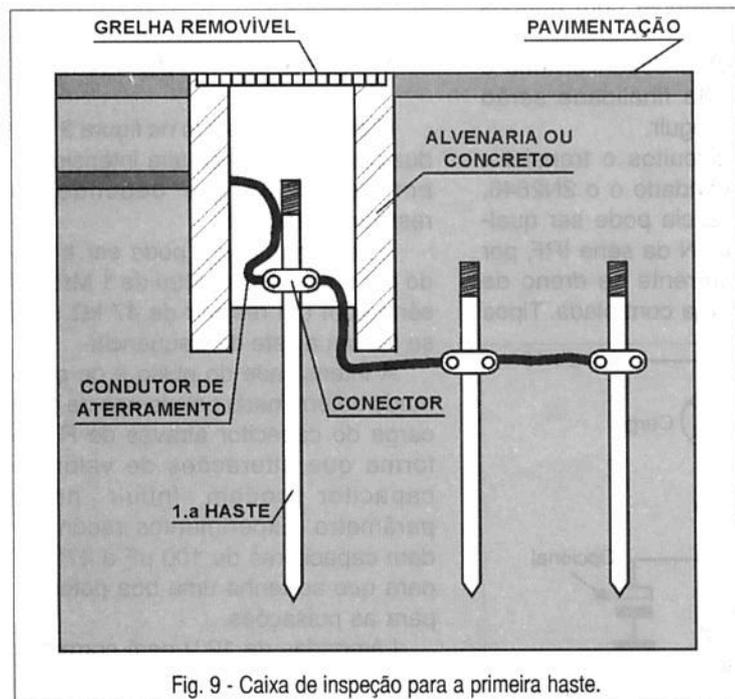


Fig. 9 - Caixa de inspeção para a primeira haste.

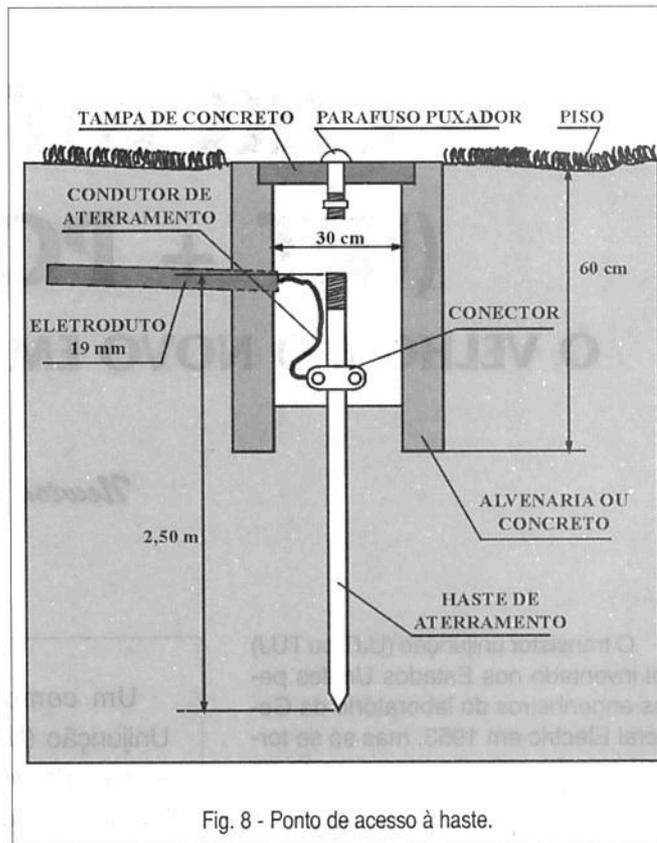


Fig. 8 - Ponto de acesso à haste.

Obs: Em nenhuma época do ano, a resistência de aterramento deve ser superior a 30 Ω .

b) Pode ser utilizado tratamento químico com a finalidade de melhorar a condutividade do solo no ponto de aterramento.

Recomendação: Como em locais onde existem várias linhas telefônicas instaladas é comum a utilização de Micro PABX, e os fabricantes recomendam uma resistência não superior a 5 Ω , convém seguir essa regra.

OBSERVAÇÕES GERAIS

a) O sistema de aterramento deve ser exclusivo das instalações telefônicas da edificação. Não serão aceitos aterramentos de outros serviços tais como: pára-raios, "fio neutro aterrado", transformadores, quadros de força, canalizações, reservatórios;

b) O sistema é inspecionado e aceito por ocasião da vistoria, medição e aceitação das tubulações telefônicas do prédio;

c) Na impossibilidade técnica de provimento de sistema de aterramento na área de edificação, deve ser consultada a OPERADORA. ■

9 CIRCUITOS DE LUZ

(UJT + POWER-FET)

O VELHO E O NOVO EM NOVAS CONFIGURAÇÕES

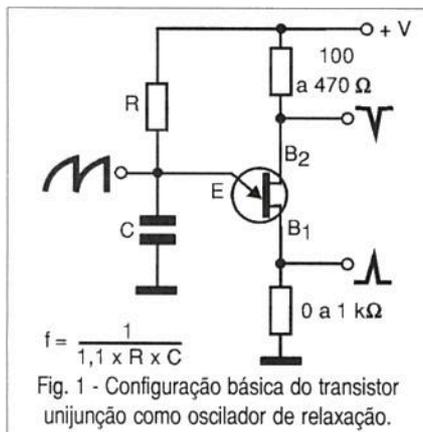
Newton C. Braga

O transistor unijunção (UJT ou TUJ) foi inventado nos Estados Unidos pelos engenheiros do laboratório da General Electric em 1953, mas só se tornou popular nos circuitos a partir de 1960 com a disponibilização de tipos de baixo custo como o 2N2646, até hoje muito usado.

Por outro lado, o transistor de efeito de campo ainda que em sua estrutura básica seja bem mais antigo, só se tornou popular com as versões de potência (Power-FETs) nesta década.

Os UJTs, em sua configuração básica apresentada na figura 1, são geradores de sinais de baixas frequências, operando como osciladores de relaxação de potência muito baixa. No emissor deste componente é possível obter formas de onda dente-de-serra, e nas bases B_1 e B_2 podemos obter pulsos tanto positivos como negativos.

Para os transistores de efeito de campo de potência, com circuito básico ilustrado na figura 2, pode-se controlar cargas de alta corrente a partir



Um componente relativamente antigo como o Transistor Unijunção (UJT) quando associado ao mais moderno FET de potência (Power-FET) pode resultar em aplicativos muito úteis. Os leitores ávidos por novas configurações para projetos têm neste artigo algumas sugestões bastante interessantes.

de tensões de 2 V aplicadas na base. Como se trata de um dispositivo de muito alta impedância de entrada, podemos associá-lo com certa facilidade ao transistor unijunção, e assim obter circuitos de tempo e osciladores de muito alta potência com poucos componentes.

Alguns circuitos desenvolvidos e testados com esta finalidade serão apresentados a seguir.

Para estes circuitos o transistor unijunção recomendado é o 2N2646, e o FET de potência pode ser qualquer um de canal N da série IRF, por exemplo, com corrente de dreno de acordo com a carga controlada. Tipos

a partir de 3 A servem para todos os circuitos indicados.

Os primeiros circuitos que mostramos são de controles de luz. Num segundo artigo daremos os mesmos componentes gerando sinais de áudio.

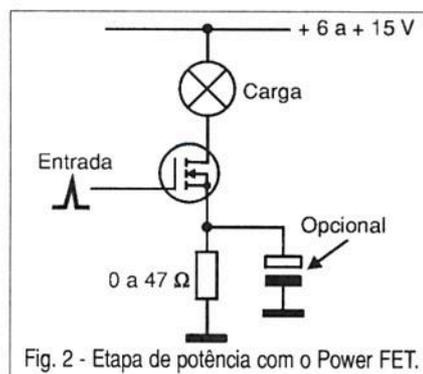
1. PULSADOR DE POTÊNCIA

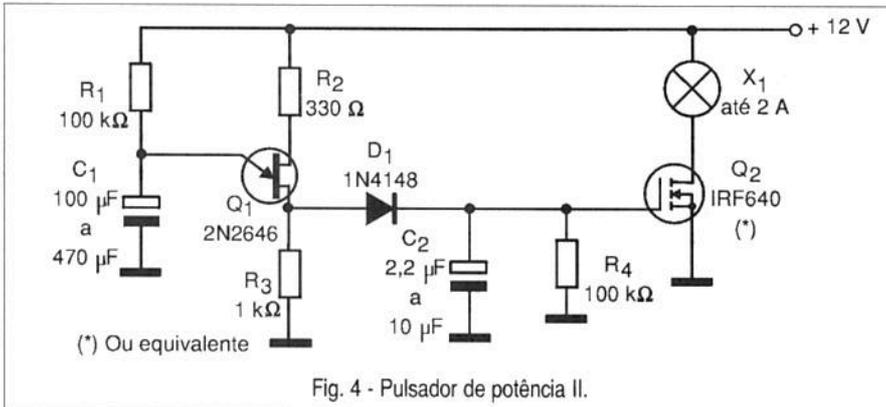
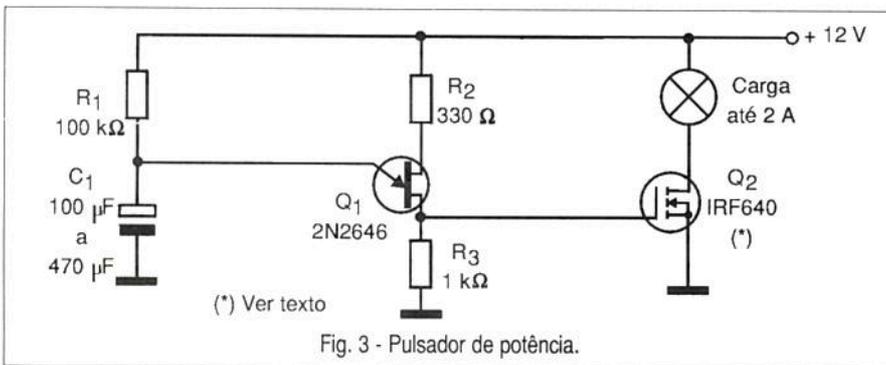
O circuito fornecido na figura 3 produz pulsos de luz de alta intensidade em frequência que depende do resistor de 100 k Ω .

Este componente pode ser trocado por um potenciômetro de 1 M Ω em série com um resistor de 47 k Ω para se ter um ajuste de frequência.

A intensidade do pulso é de certo modo determinada pelo tempo de descarga do capacitor através de R_1 , de forma que alterações de valor do capacitor podem influir neste parâmetro. Experimentos recomendam capacitores de 100 μ F a 470 μ F para que se tenha uma boa potência para as pulsações.

Lâmpadas de 12 V com correntes de 500 mA a 2 A são as recomendadas para as aplicações comuns.





2. PULSADOR DE POTÊNCIA II

No circuito apresentado na figura 4 agregamos um capacitor (C_2) e um resistor (R_4) na base do FET de potência de modo a prolongar o tempo de condução do mesmo quando excitado, e assim termos maiores intervalos de acendimento da lâmpada.

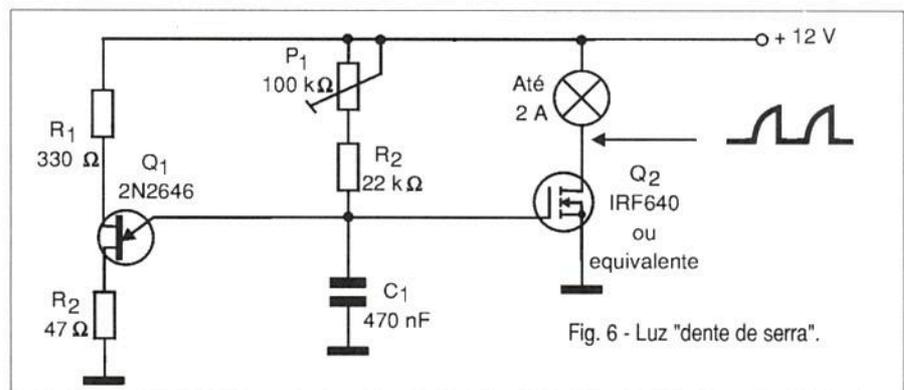
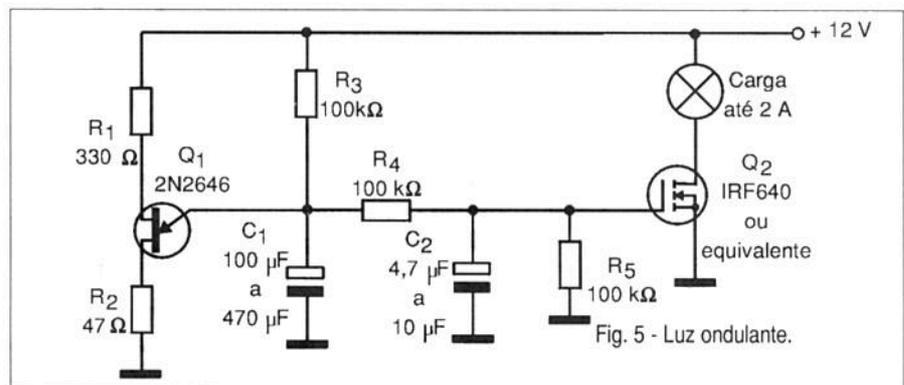
Quando o transistor unijunção produz o pulso de descarga, ele carrega C_2 que então descarrega-se lentamente por R_4 , mantendo o FET polarizado em condução. A frequência pode ser ajustada por um potenciômetro em série com o resistor de 100 k Ω (R_1), ou pela alteração do capacitor no emissor do unijunção. O tempo de acendimento da lâmpada pode ser alterado tanto pela mudança de valores de C_2 quanto de R_4 .

3. LUZ ONDULANTE

Este circuito produz um efeito de luz que "ondula" entre pontos de máximo e mínimo suavemente, com frequência determinada basicamente pelos dois capacitores (figura 5).

Quando o capacitor C_1 se carrega, a tensão sobe carregando também C_2 via R_4 , de modo que o transistor de efeito de campo entra suavemente em

condução. Entretanto, logo que ele atinge o tempo de saturação, C_1 descarrega-se pelo disparo do unijunção e C_2 descarrega-se lentamente por R_5 , fazendo com que o transistor vá lentamente ao corte, apagando a lâmpada.



Com os valores indicados no diagrama temos a oscilação suave de brilho da lâmpada. O leitor pode fazer experiências com os capacitores e os resistores de maneira a obter exatamente o efeito que deseja.

4. LUZ "DENTE DE SERRA"

O efeito de luz obtido com o circuito mostrado na figura 6 é diferente dos demais: ela acende lentamente em certo momento até atingir o máximo, para depois apagar rapidamente.

A frequência de operação é ajustada no potenciômetro de 100 k Ω e também depende do capacitor. Devem ser feitas experiências com os valores dos componentes, caso o leitor deseje alterar o efeito básico.

5. OSCILADOR COM ACENDIMENTO SUAVE

Um circuito em que a luz acende suavemente e apaga também rapidamente, mas que pode ser ajustado com mais facilidade, é o exemplificado na figura 7.

A frequência é ajustada no potenciômetro de 1 M Ω , enquanto que o limiar de acendimento, e portanto o

efeito (brilho) é ajustado no potenciômetro de 2,2 MΩ. Alterações de valor no capacitor podem ser feitas no sentido de obter-se o efeito desejado.

6. LUZ ONDULANTE 2

Um outro circuito de luz ondulante com ajuste tanto de frequência quanto de efeito é mostrado na figura 8.

A luz acende suavemente quando o capacitor de 220 μF carrega-se, e o seu ponto de limiar é ajustado no potenciômetro de 2,2 MΩ.

O apagamento suave é determinado pelo capacitor de 4,7 μF, e também pelo resistor de 1 MΩ na comporta do transistor de efeito de campo de potência.

Com os valores indicados, os ciclos de acendimento estão entre 2 e 10 segundos, mas o leitor poderá modificar os componentes de acordo com as aplicações desejadas.

7. TIMER DE LUZ

O circuito mostrado na figura 9 faz com que a lâmpada acenda depois de um certo tempo determinado pelo ajuste do potenciômetro de 2,2 MΩ, e

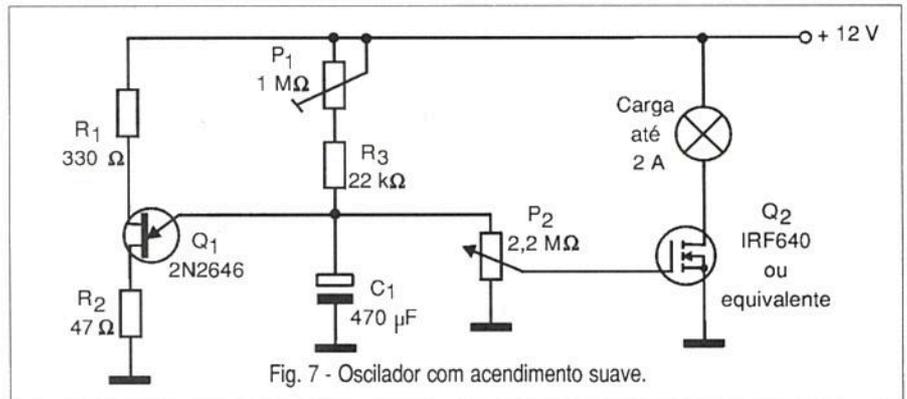


Fig. 7 - Oscilador com acendimento suave.

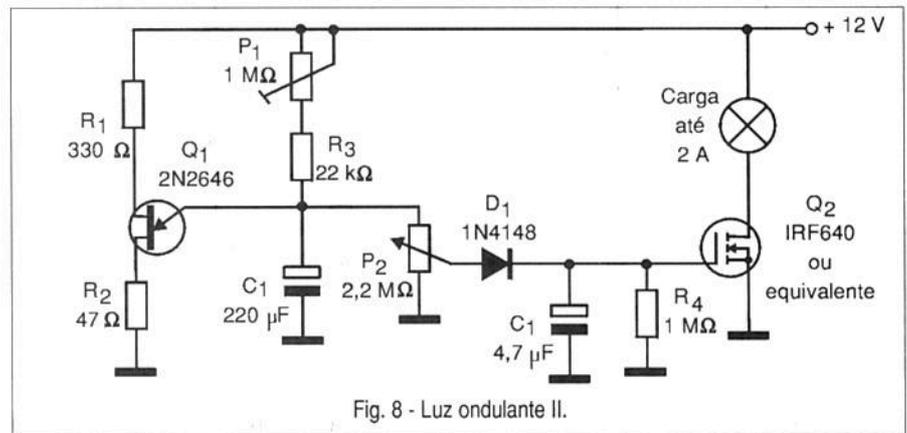


Fig. 8 - Luz ondulante II.

pelo capacitor de 100 a 1000 μF no emissor do transistor unijunção.

Quando o transistor unijunção dispara, o pulso produzido carrega o

capacitor de 10 μF na comporta do transistor de efeito de campo, mantendo-o em condução.

Como a impedância de entrada do transistor de efeito de campo é extremamente alta, a carga e a condução podem ser mantidas por longos intervalos de tempo (mais de 1 hora dependendo do capacitor).

Para apagar a lâmpada e rearmar o circuito basta descarregar o capacitor de 10 μF pressionando o interruptor de pressão em paralelo. Melhores resultados são obtidos com o uso de capacitores de poliéster de 1 a 10 μF.

O tempo de retardo obtido com um potenciômetro de 2,2 MΩ e um capacitor de 1 000 μF pode chegar a 1 hora.

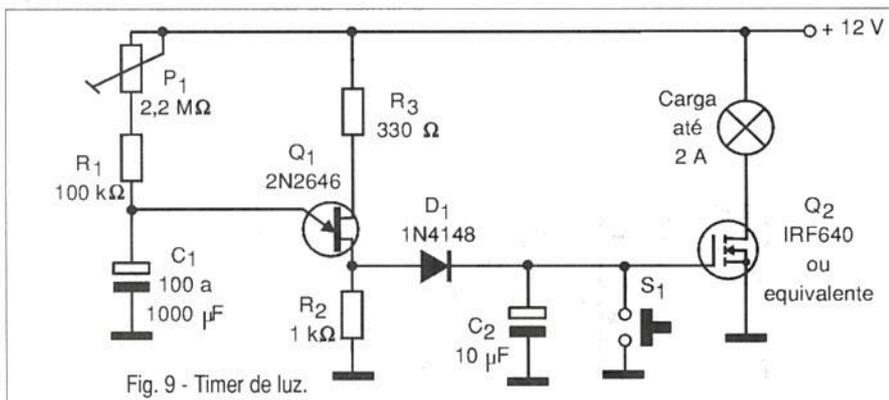


Fig. 9 - Timer de luz.

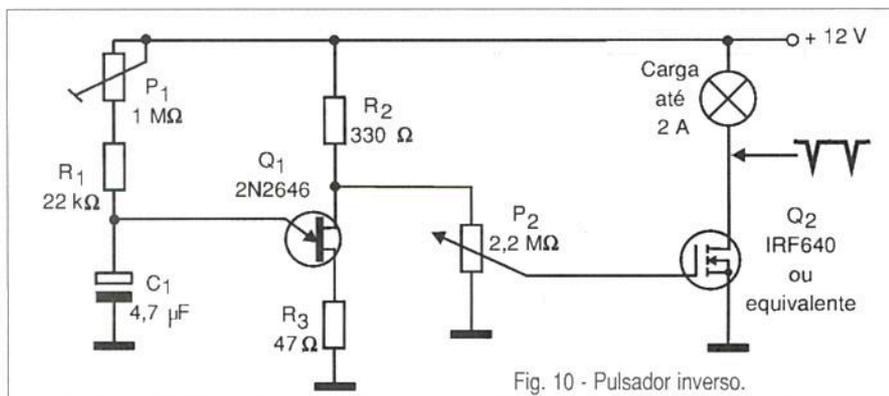
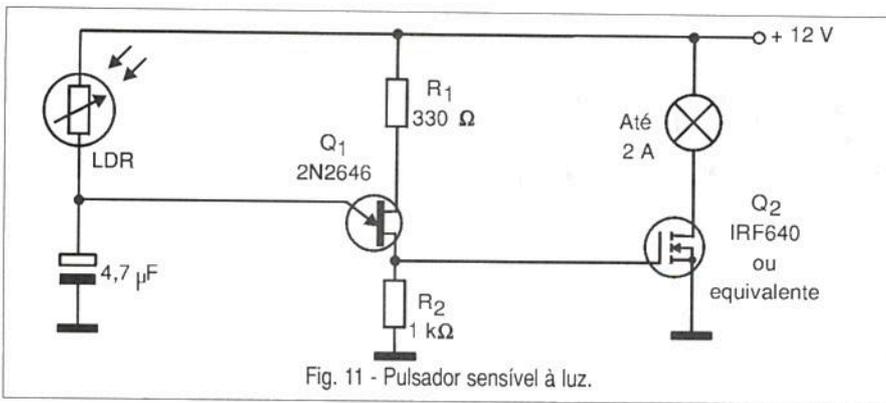


Fig. 10 - Pulsador inverso.

8. PULSADOR INVERSO

Os pulsos de luz produzidos por este circuito são negativos, ou seja, a lâmpada dá breves "apagadas" numa frequência determinada pelo ajuste de P₁, e cuja profundidade é determinada pelo ajuste de P₂. O circuito que pode controlar lâmpadas de alta potência é visto na figura 10.



O capacitor determina a frequência e pode ser alterado numa ampla faixa de valores.

9. PULSADOR SENSÍVEL À LUZ

O circuito mostrado na figura 11 é sensível à luz. Sua frequência é determinada pela intensidade de luz que incide no sensor, no caso um LDR comum.

Ao utilizá-lo, devemos tomar cuidado para que a luz da lâmpada que ele controla não realmente o sensor (LDR), o que causaria instabilidade de funcionamento.

A montagem do LDR em um tubo opaco com uma lente aumenta sua sensibilidade e diretividade, evitando os problemas indicados. ■

CONCLUSÃO

As aplicações sugeridas neste artigo envolvem o controle de uma lâmpada incandescente gerando pulsos, intervalos de tempo, etc. No entanto, o FET de potência e o transistor unijunção também podem ser usados em circuitos geradores de sons. Estas possibilidades serão abordadas num segundo artigo desta série.

SPICE

**SIMULANDO PROJETOS
ELETRÔNICOS NO
COMPUTADOR**

Autor: José Altino T. Melo
187 págs.



**ACOMPANHA CD-ROM COM SOFTWARE
SIMULADOR DE CIRCUITOS**

O CD-ROM que acompanha é funcional durante apenas 30 dias (versão trial)

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\$ 35,00

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\$ 38,00

**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

MEDIDOR DE FASE

O circuito apresentado foi sugerido pela Texas Instruments e fornece um sinal de saída de 10 mV para cada grau de defasagem entre os sinais aplicados nas entradas. São muitas as aplicações em instrumentação e eletrônica industrial e de controle para este circuito, e caberá ao leitor empregar este bloco num projeto de acordo com a finalidade desejada.

Newton C. Braga

O projeto apresentado é baseado no circuito integrado TL051 da Texas Instruments que consiste num amplificador operacional com transistor JFET de alta tensão na entrada, e transistores bipolares nas demais etapas.

Dentre as características importantes deste circuito integrado ressaltamos que o processo de fabricação utilizado permite que baixas tensões de *offset* iniciais sejam conseguidas devido à presença de um zener "on-chip", que pode ser ajustado, e também devido à baixa variação da tensão *offset* com a tensão e com o tempo.

Os dispositivos com sufixo C operam na faixa de temperatura de 0 a 70 graus Celsius, enquanto que aqueles que têm sufixo I operam de -40 a +85°C. Para os de sufixo M, que correspondem à faixa militar, as temperaturas de operação vão de -55 a +125°C.

Outras características importantes do TL051 são as seguintes:

- * Tensão máxima de *offset*: 800 μ V
- * Elevada taxa de crescimento: 19,8 V/ μ s (tip a 25°C)

- * Distorção harmônica total: 0,002% para $R_L=2$ k Ω

- * Baixa tensão de ruído: 18 nV/Hz em 1 kHz

- * Baixa corrente de polarização: 30 pA (tip)

Na **figura 1** temos a pinagem do circuito integrado TL051.

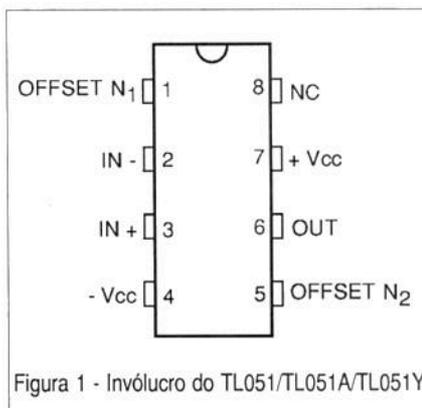


Figura 1 - Invólucro do TL051/TL051A/TL051Y.

O CIRCUITO

Na **figura 2** temos o diagrama completo do medidor de fase sugerido pela Texas Instruments no próprio *Data-Sheet* do TL051.

Conforme explicado na introdução, a tensão de saída será de 10 mV para cada grau de defasagem dos sinais aplicados nas entradas Va e Vb.

As frequências de entrada de Va e Vb devem ser iguais.

Os amplificadores operacionais U_{1a} e U_{1b} funcionam como comparadores convertendo os sinais senoidais de entrada em saídas quadradas de +/- 5 V de amplitude.

Os divisores de tensão formados pelos resistores de 100 k Ω fornecem então os valores lógicos para os disparos dos *flip-flops* que

correspondem aos circuitos integrados U_{2a} e U_{2b} .

U_2 consiste num duplo *flip-flop* do tipo J-K (74HC109) e que tem por finalidade gerar um sinal cuja frequência seja a metade da frequência dos sinais de entrada.

Neste circuito, a duração do pulso gerado por U_{2a} varia de zero à metade do período do sinal de entrada, onde o zero corresponde a um atraso de fase nulo entre Va e Vb, e metade do período corresponde a um intervalo entre Vb e Va de 360 graus.

Os pulsos de saída de U_{2a} fazem com que a chave lógica U_3 (4066) comute excitando U_4 (TL051), que está configurado como um integrador. A constante de integração é determinada basicamente pelos capacitores C_1 e C_2 .

Quando a saída de U_{2a} se aproxima de uma forma de onda quadrada, U_4 passa a ter uma saída de aproximadamente 2,5 V.

O circuito integrado U_5 (TL051) funciona como um amplificador não inversor com ganho de 1,44 vezes, de modo a se obter uma escala de 0 a 3,6 V para os intervalos de defasagem de 0 a 360 graus.

Os resistores R_8 e R_{10} determinam o ganho de saída e o ajuste de nulo respectivamente. O circuito mostrado pode operar numa faixa de frequências de 100 Hz a 100 kHz.

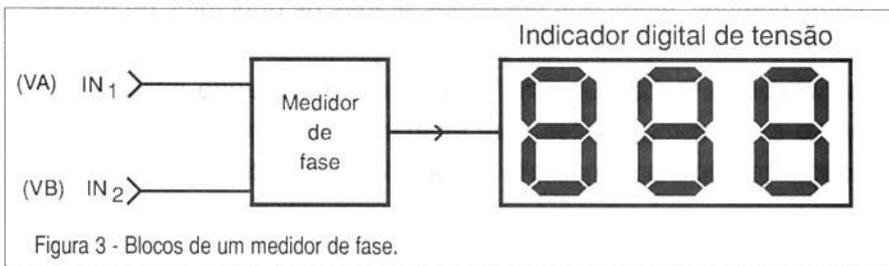
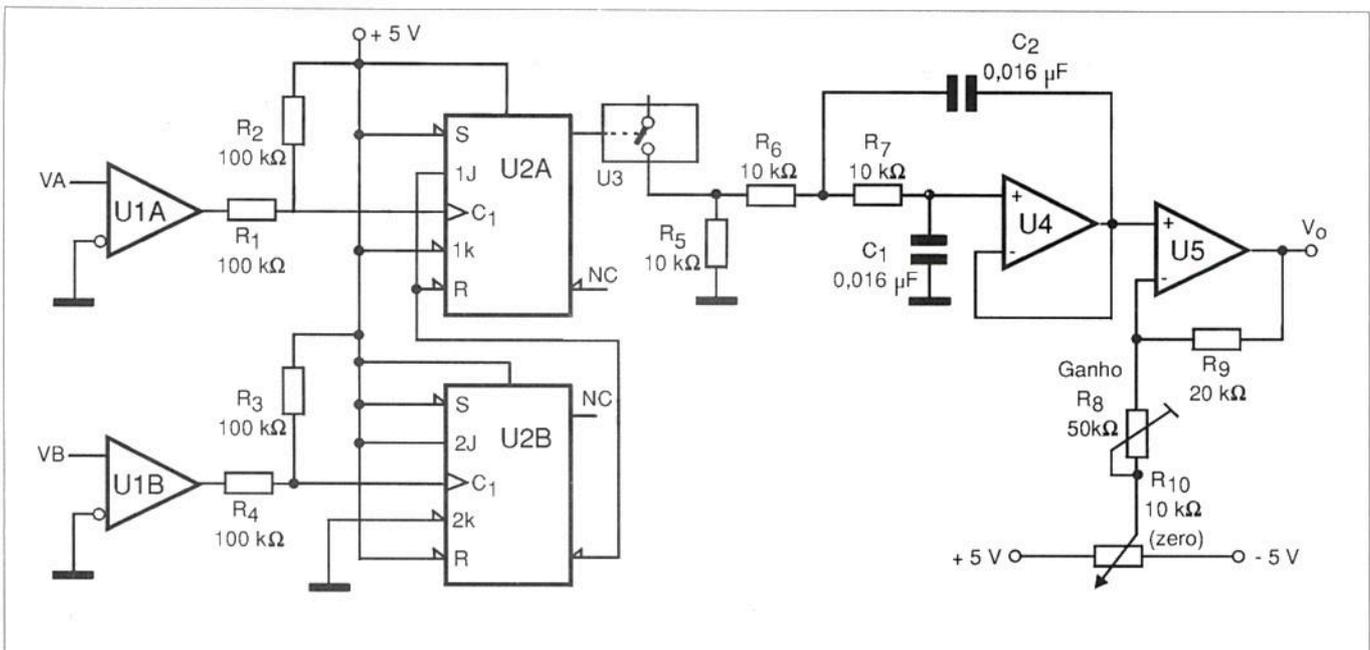


Figura 3 - Blocos de um medidor de fase.

APLICAÇÕES

Um instrumento que pode ser facilmente projetado a partir deste bloco é apresentado na **figura 3**.

Os sinais do medidor de fase são aplicados a um indicador de tensão digital de 3 dígitos, ajustado para operar numa escala de 0 a 3,6 V.

Desta forma, é possível medir ângulos de defasagem de sinais senoidais da rede de energia (ou de outra fonte até 10 kHz) com uma resolução de 1 grau. Com um mostrador

de 4 dígitos podemos ir além e ter uma precisão de 0,1 grau.

MONTAGEM

Como se trata de bloco construtivo que deve fazer parte de projeto específico, a placa de circuito impresso deve ser desenhada de acordo com este projeto.

Entretanto, para testes iniciais o circuito pode ser facilmente montado numa matriz de contatos, considerando que não é crítico.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

U₁ - TLC3702 - circuito integrado - comparador

U₂ - 74HC109 - circuito integrado - flip-flop J-K

U₃ - 4066 - circuito integrado - chave digital CMOS

U₄, U₅ - TL051 - circuitos integrados - amplificadores operacionais

Resistores: (1/8W, 5%)

R₁, R₂, R₃, R₄ - 100 kΩ

R₅, R₆, R₇ - 10 kΩ

R₈ - 50 kΩ - trimpot

R₉ - 20 kΩ

R₁₀ - 10 kΩ - trimpot

Capacitores:

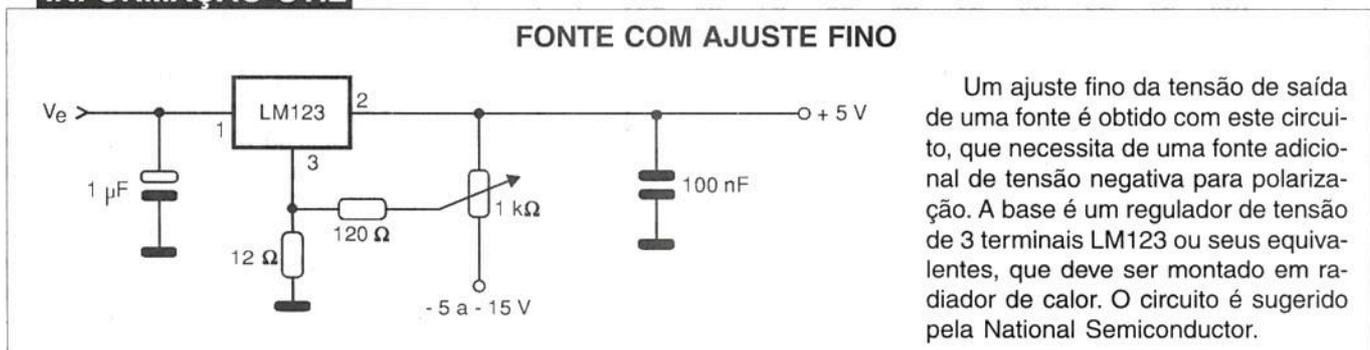
C₁, C₂ - 0.016 μF

Diversos:

Fonte, placa de circuito impresso, fios, solda, etc.

INFORMAÇÃO ÚTIL

FONTE COM AJUSTE FINO



Um ajuste fino da tensão de saída de uma fonte é obtido com este circuito, que necessita de uma fonte adicional de tensão negativa para polarização. A base é um regulador de tensão de 3 terminais LM123 ou seus equivalentes, que deve ser montado em radiador de calor. O circuito é sugerido pela National Semiconductor.

COMPONENTES PARA MONITORES DE VÍDEO

Newton C. Braga

Focalizamos neste artigo alguns circuitos integrados da National Semiconductor que podem ser encontrados em monitores de vídeo de diversas gerações.

Os técnicos devem guardar bem estas informações para saber que tipos de sinais ou tensões encontrar nestes componentes no caso de uma eventual diagnose de problemas de funcionamento.

DM54LS491A/DM74LS491A

Contador de 10 Bits

Este circuito integrado que faz a contagem crescente e decrescente é utilizado normalmente nos circuitos de tempo de varredura horizontal e/ou vertical para tubos de raios catódicos (TRC) de monitores de vídeo.

Na figura 1 temos a pinagem e diagrama interno deste componente. O

Os monitores de vídeo usados em computadores (PCs) utilizam componentes que em alguns casos não são os mesmos de televisores comuns, ainda que em certas etapas os princípios de funcionamento sejam os mesmos. O técnico que trabalha com estes equipamentos deve possuir uma boa literatura contendo informações sobre estes componentes para efetuar testes e medidas com facilidade em monitores que devam ser diagnosticados.

circuito pode fixar e carregar os 2 LSBs e 2 MSBs além dos 6 bits intermediários no nível alto ou baixo como um grupo. Todas as operações são sincronizadas com o *clock*.

As saídas são habilitadas quando o sinal OE vai ao nível baixo, e de outra forma as saídas permanecem em um estado de alta impedância.

A corrente I_{OL} das saídas é de 24 mA, compatível com as exigências de excitação das linhas de endereço de

RAM/PROM usadas em sistemas gráficos de vídeo.

LH2422

Amplificador Excitador de Vídeo Para TRC

Este componente, apresentado em invólucro NS de potência consiste num amplificador de sinal de banda larga com diagrama interno e pinagens exemplificadas na figura 2.

O dispositivo opera segundo o princípio da transimpedância, onde uma corrente de +/- 6,5 mA na entrada resulta numa excursão da tensão de saída de +/- 20 V.

A aplicação básica deste componente é como excitador de cinescópios monocromáticos ou coloridos usados em monitores de vídeo.

Com este componente é possível obter pixels de 10 ns de largura, o que o torna atrativo para projetos de alta resolução (1024 x 1024 pixels).

A faixa passante deste componente é de 120 MHz com excursões de saída de 40 V, e os tempos de subida e descida são de apenas 3,3 ns. O circuito pode excitar cargas capacitivas

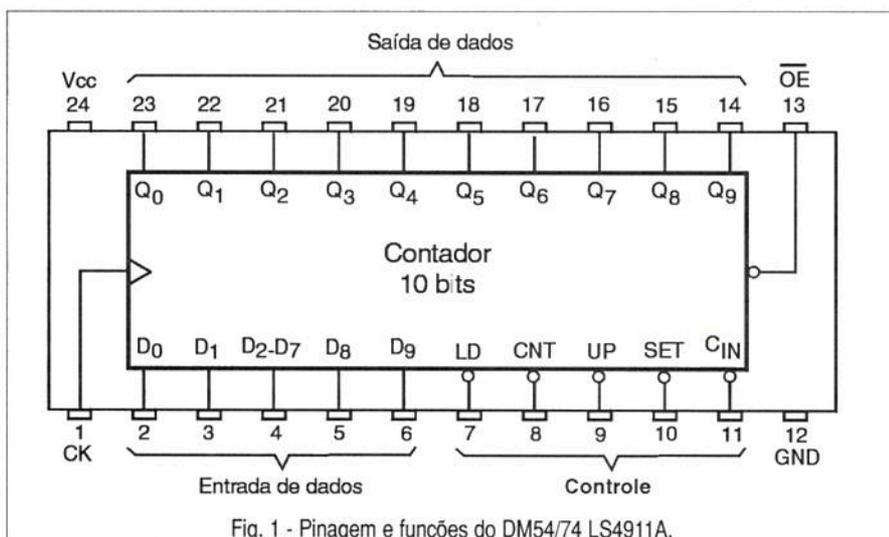


Fig. 1 - Pinagem e funções do DM54/74 LS4911A.

de 8,5 pF e é compatível em pinagem com o CR2424.

LH2424

Amplificador Excitador de Vídeo para TRC

Este componente tem basicamente as características dos anteriores, com uma frequência um pouco mais elevada de operação.

Na figura 3 temos seu circuito equivalente e pinagem.

As características principais que o diferencial do LH2422 possui são:

- * Faixa passante para excursão de 40 V de 175 MHz
- * Tempo de subida e descida de apenas 2 ns
- * Taxa de crescimento de 15000 V/μs

LH4002

Buffer de Vídeo de Banda-larga

Este componente é usado como seguidor de tensão de alta velocidade impulsionando sinais de vídeo na faixa de DC até 200 MHz.

Com uma tensão de +/- 5 V, o LH4002 pode fornecer mais de 40 mA de corrente numa carga de 50 Ω com

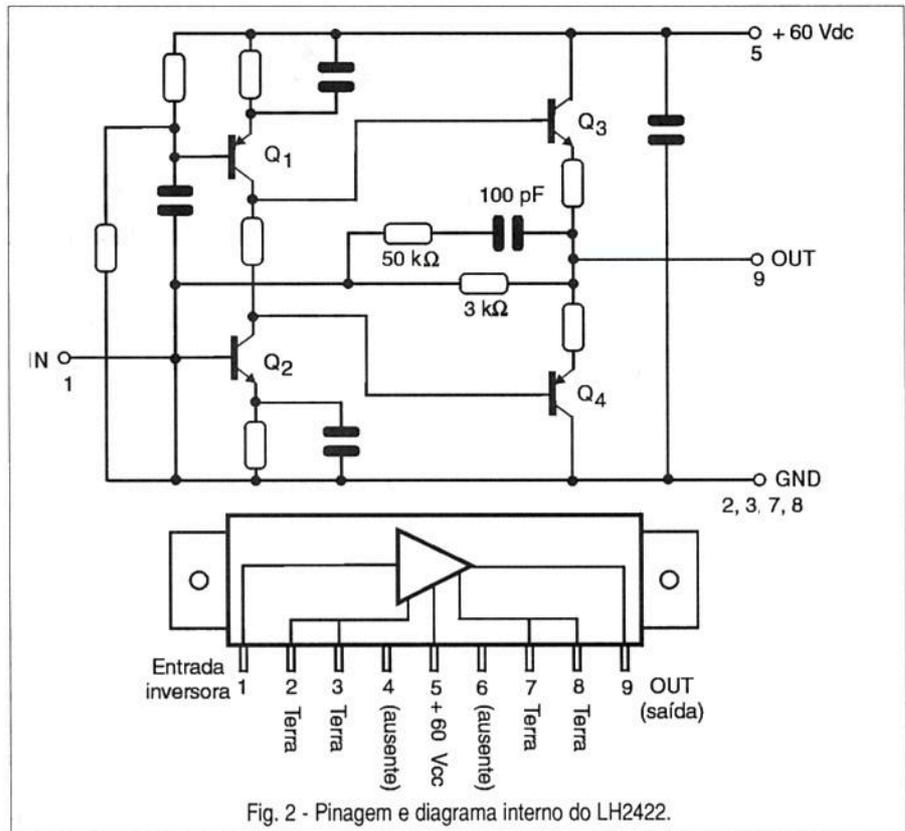


Fig. 2 - Pinagem e diagrama interno do LH2422.

uma taxa de crescimento de 1000 V/μs.

Na figura 4 temos o diagrama equivalente deste componente e o invólucro DIL. O mesmo componente pode

ser encontrado também em invólucro metálico com sufixo H ou CH.

Dentre as aplicações deste componente temos a distribuição de sinais de vídeo. ■

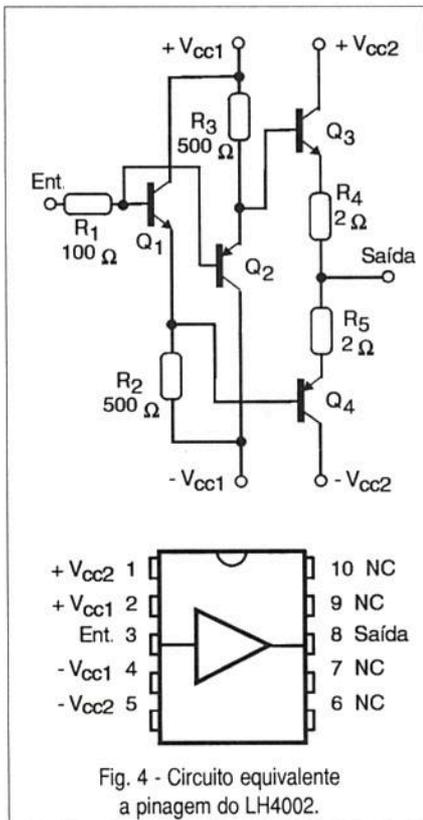


Fig. 4 - Circuito equivalente a pinagem do LH4002.

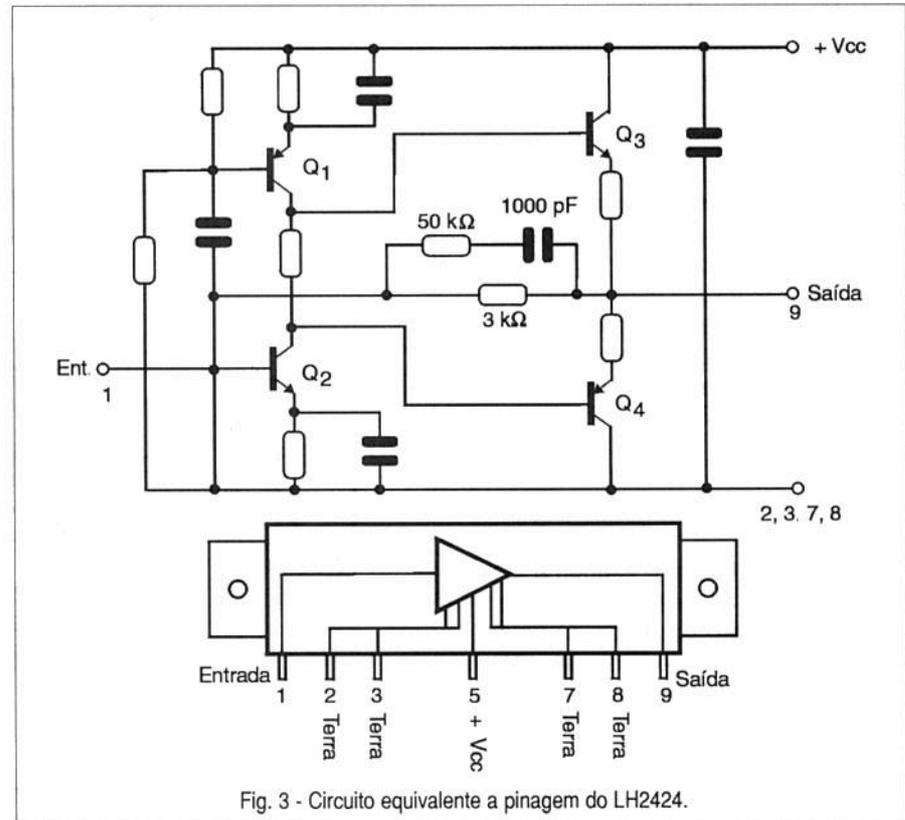


Fig. 3 - Circuito equivalente a pinagem do LH2424.

FUNCIONAMENTO E TESTE DA PLACA ELETRÔNICA SAMSUNG BMP 31/42

Francisco Bezerra Filho

1. INTRODUÇÃO

Neste artigo, estudaremos o funcionamento da placa de comando e a construção de uma giga de teste, muito útil durante a manutenção e teste da placa.

A placa em estudo, modelo BMP 31/42, é fabricada pela Samsung, sendo encontrada em diversos fornos de microondas, entre eles o Brastemp, modelo Clean, além de outros fornos de outros fabricantes, inclusive em fornos importados. A placa incorpora diversas novidades, entre elas uma híbrida ativa do tipo monolítica. O funcionamento e o procedimento de manutenção serão de grande utilidade para os técnicos de manutenção, já que se trata de atividade muito rentável para eles, principalmente levando-se em consideração o número de fornos existentes em uso.

O maior problema para os técnicos está na dificuldade em se obter o esquema elétrico e os componentes dedicados, entre eles a híbrida e o microprocessador.

2. FUNCIONAMENTO DA FONTE

Na figura 1 temos o esquema elétrico completo da fonte responsável pela alimentação da placa. O diodo retificador D_1 converte a tensão alternada de 12 VCA presente no secundário do transformador de entrada, em uma tensão contínua de 24 Vcc, após ter sido filtrada por C_1 . O transistor Q_1 em conjunto com o diodo DZ_1 formam

o primeiro regulador de tensão, e sua função é converter os 24 Vcc presentes na sua entrada em uma tensão regulada na saída de + 12 Vcc. Essa tensão alimenta diversos circuitos da placa, inclusive os relés que acionam o circuito de potência do forno. A tensão de referência de regulador é fornecida pelo diodo DZ_1 em conjunto com R_{107} com uma tensão de + 13 V. O transistor Q_1 tem a função de amplificar a corrente da fonte para 1A na saída de 12 Vcc. O segundo regulador é formado pelo CI- 7805, que converte a tensão de + 12 Vcc em uma tensão de 5 V.

A tensão de + 5Vcc vai alimentar o circuito híbrido e o microprocessador da placa .

A tensão negativa de - 24 Vcc é fornecida pelo diodo D_2 , que converte a tensão de 12 Vca em uma tensão negativa, sendo filtrada por C_2 .

A tensão negativa é usada para polarizar os LEDs do mostrador, sendo que uma parte dela é aplicada ao filamento através de DZ_2 , R_{101} e R_{102} . Uma amostra da tensão alternada presente no secundário, ponto "A", é aplicada ao pino 22 do CI via híbrido e D_4 .

O circuito híbrido converte a onda senoidal de 60 Hz da rede em uma onda quadrada, sendo aplicada ao CI com a função de varrer os LEDs do mostrador, mantendo a leitura da grandeza lida sempre atualizada numa razão de 60 vezes por segundo. Os componentes eletrônicos da placa: transis-

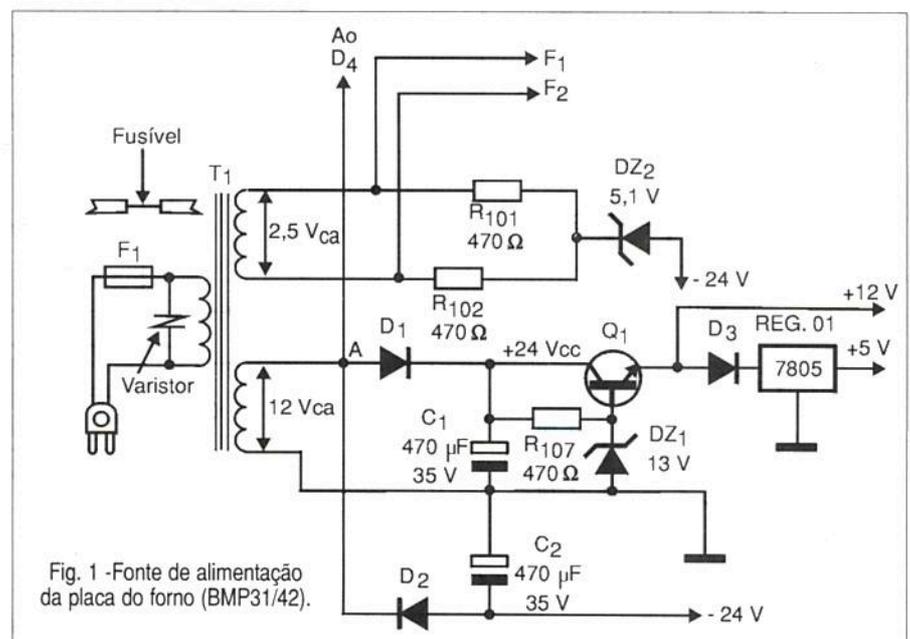


Fig. 1 - Fonte de alimentação da placa do forno (BMP31/42).

tores, diodos, CI e outros, são muitos sensíveis às variações bruscas de tensão da rede, principalmente picos ou surtos de tensão provocados por descargas elétricas.

Para proteger tais componentes é usado na entrada de alimentação um VARISTOR, com a função de protegê-los contra sobretensão.

Quando a placa é alimentada em 110VCA, deve-se usar VARISTOR com tensão entre 150 a 170 V, como se vê na tabela 01. Quando surge um transiente pela rede, ou o forno é ligado em tensão indevida, 220 V ao invés de 110 V, de maneira a disparar o VARISTOR, neste caso o fusível abre cortando a alimentação, protegendo assim os componentes.

O fusível F1 é desenhado sobre a placa, parte mais fina da trilha de cobre, como podemos ver em detalhes na figura 01.

Quando ele abre, para restaurar a trilha devemos soldar no seu lugar um fio bem fino, capaz de suportar uma corrente de aproximadamente 0,5 A, mas ao mesmo tempo, abrir quando a corrente aumentar para aproximadamente 1 A.

A fonte é responsável por 90 % dos defeitos apresentados pela placa, sendo que os mais comuns são:

- enrolamento do primário do transformador aberto.
- trilha (fusível) aberta.
- VARISTOR estourado.
- diodos (retificadores e Zener) abertos ou em curto.
- transistor e CI regulador em curto ou aberto.

3. FUNCIONAMENTO DO CIRCUITO HÍBRIDO.

Dentro da parte híbrida existem diversos circuitos eletrônicos compactos responsáveis pelo acionamento dos periféricos e pelo funcionamento do forno, como se vê na figura 02.

Os sinais que vão acionar o relé principal (MAIN), vêm do terminal 19 do CI, sendo aplicados ao terminal 11 da híbrida de modo a acionar o relé ligado ao terminal 15.

O sinal de comando para acionar o relé de potência (POWER) sai do terminal 17 do CI, sendo aplicado ao terminal 8 da híbrida através do D₈,

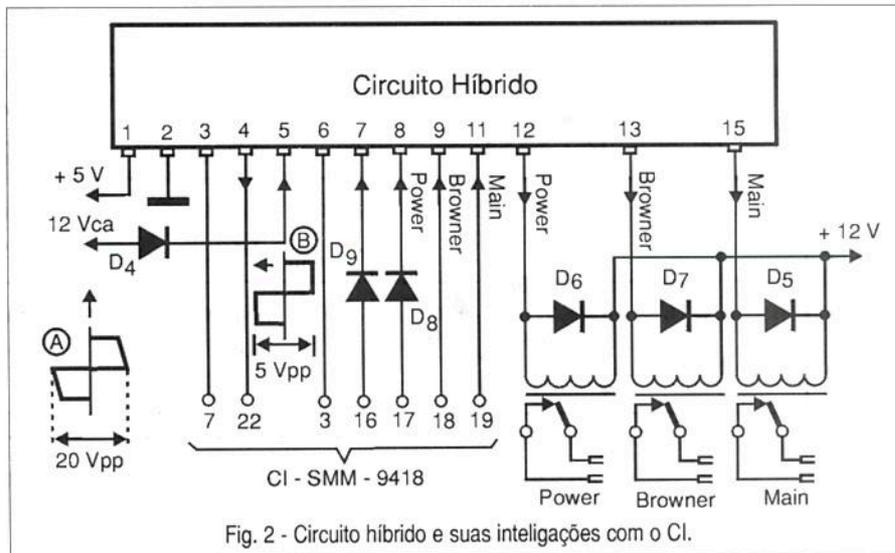


Fig. 2 - Circuito híbrido e suas interligações com o CI.

indo acionar o relé ligado ao terminal 12.

Por sua vez, o sinal de comando da função dourar (BROWNER) sai do terminal 18 do CI, sendo aplicado ao terminal 9 da híbrida, indo acionar o relé ligado ao terminal 13.

Convém lembrar, que nem todas as placas dispõem da função dourar, mesmo assim, estão preparadas para tal.

Todas as ligações, assim como os furos de fixação do relé, já existem, só é necessário colocar o relé e usar uma membrana que disponha da função dourar, que ela será executada. Dentro da híbrida, há pelo menos três circuitos amplificadores, transistores com emissor comum com a função de elevar a corrente de entrada da híbrida para um valor desejado na saída, suficiente para acionar os relés.

Os 12 VCA, vindo da fonte, ponto A da figura 01, são aplicados ao terminal 5 da híbrida através do diodo D₄. Entre os terminais 4 e 5 supostamente há um circuito ceifador de picos, provavelmente dois diodos, que transformam a onda senoidal de 60 Hz em uma onda quadrada, vista no ponto B da figura 02.

Na ausência do sinal da varredura de 60 Hz, aplicado ao pino 22 do CI, o mostrador irá acender, mas não muda o valor lido, lê um valor e mantém este fixo no mostrador.

As conexões entre a placa e os periféricos do forno são feitas através dos terminais, posicionados na parte superior dos relés e fecham uma das fases da alimentação, acionando o periférico ligado a ele.

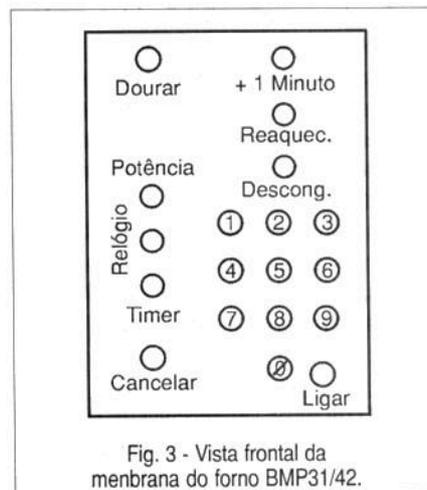


Fig. 3 - Vista frontal da membrana do forno BMP31/42.

4. FUNCIONAMENTO DA MEMBRANA.

A principal função da membrana ou teclado é de acionar a placa do forno em última hipótese, é o elo de comunicação entre o operador e o forno. As informações armazenadas nas memórias do microprocessador são acessadas e selecionadas através da membrana. Ela é formada por chaves ou teclas de pressão do tipo liga/desliga que quando pressionadas fecham seus contatos, acionando o programa desejado.

A membrana é constituída por duas lâminas de poliéster flexíveis, em ambas as faces é depositada trilha de grafite ou de borracha condutora, com a função de chaves e de interligação entre a vista do painel frontal da membrana, vista pela parte da frente.

Debaixo de cada círculo há uma chave de pressão, normalmente aberta, que quando pressionada, fecha-os.

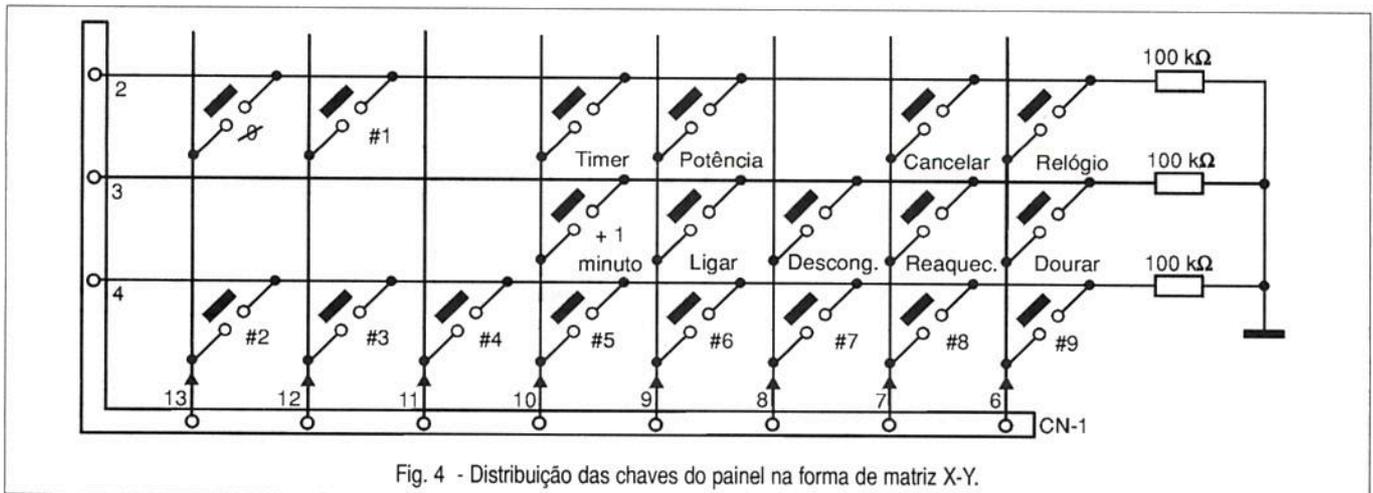


Fig. 4 - Distribuição das chaves do painel na forma de matriz X-Y.

Na figura 3 é dada a vista frontal da membrana.

As chaves são distribuídas na forma de matrizes X-Y, onde o Y representa as entradas em um total de 8 e o X as saídas, em um total de 3. A membrana é conectada à placa através de um conector (CN₁) de pressão com 13 terminais.

Na figura 04 temos a distribuição das chaves da membrana com 8 entradas, terminais 6 a 13 do CN₁, e 3 saídas, terminais 2 a 4.

TABELA 1

TENSÃO DA REDE OU DE ALIMENTAÇÃO	TENSÃO DE DISPARO DO VARISTOR
110 VCA	150 a 170 V
220 VCA	270 a 290 V

TABELA 2

IDENTIFICAÇÃO DAS CHAVES	PINOS DO CONECTOR CN-1
DOURAR	3 - 6
+1 MINUTO	3 - 10
REAQUECER	3 - 7
DESCONGELAR	3 - 8
POTÊNCIA	2 - 9
RELÓGIO	2 - 6
TIMER	2 - 10
CANCELAR	2 - 7
LIGAR	3 - 9
#1	2 - 12
#2	4 - 13
#3	4 - 12
#4	4 - 11
#5	4 - 10
#6	4 - 9
#7	4 - 8
#8	4 - 7
#9	4 - 6
#0	2 - 13

tribuição, permite-nos ligar todas as entradas com todas as saídas, sem haver a possibilidade de acionar-se funções indevidas ou termos chave com dupla função. Assim, cada chave pressionada irá sempre conectar uma determinada entrada com uma determinada saída, sempre aos pares, uma saída com uma entrada.

Por exemplo, se for pressionada a tecla "LIGAR", será conectada o terminal 9 de CN₁, que corresponde à entrada, com o terminal 3, que corresponde a saída, o mesmo ocorre com a tecla TIMER, irá conectar a entrada 10 com a a saída 2.

Na tabela 02, temos a conexão de todas as teclas da membrana, assim como as conexões de entrada com suas respectivas saídas. As ligações das chaves, vistas na tabela 02 são uma repetição do diagrama visto na figura 04.

O defeito mais comum apresentado pela membrana é de algumas teclas operarem e outras não, ou todas não operarem.

No caso de todas não operarem, o defeito pode estar tanto na membrana como na placa. Neste caso, primeiro devemos tentar isolar o defeito.

O primeiro passo é substituir uma delas, a membrana ou a placa, e observar se o defeito foi sanado ou não, pelo menos localizar onde ele se encontra.

A placa pode ser testada usando-se a giga vista a seguir. Para por a placa em operação sem a membrana, devemos fechar externamente os terminais do conector CN₁ com um fio jumper, ele tem a função de substituir as teclas da membrana. Se a placa entrar em operação, significa que ela

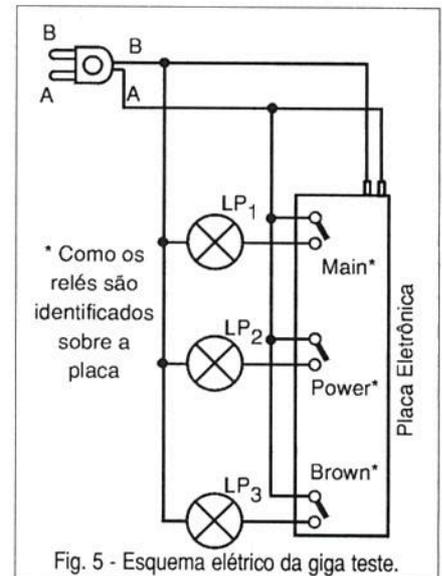


Fig. 5 - Esquema elétrico da giga teste.

está boa e o defeito estará na membrana. A membrana pode ser testada usando-se um medidor de resistência, com a chave de função posicionada em x1k.

A seguir devemos escolher através da tabela 02, os terminais da membrana correspondentes à chave a ser testada, apoiando as pontas do medidor sobre os terminais e pressionando bem no centro do circuito da chave em teste.

Se o ponteiro do medidor indicar uma leitura maior ou igual que 10 kΩ significa que a chave em teste está operando corretamente, caso contrário, se o ponteiro não se mexer, está inoperante, devendo ser substituída. Repetir o processo descrito acima para testar as demais teclas.

Neste teste, devemos tomar os cuidados de apoiar as pontas do medidor sobre os terminais da membrana sempre de lado, e nunca de pé, pois

isto poderá danificar o grafite dos terminais, e em consequência a membrana.

5. FUNCIONAMENTO DA GIGA DE TESTE

A giga de teste descrita a seguir permite simular todas as funções executadas pela placa eletrônica separadamente.

Quando recebemos na oficina um forno para conserto, na maioria das vezes é difícil determinar com precisão onde se localiza o defeito: na placa ou em outro componente do forno. Para determinar onde localiza-se o defeito, temos dois caminhos a seguir: um deles é dispor de uma placa nova para substituir a placa suspeita, o que nem sempre é possível; o segundo é testar a placa através de um dispositivo que possa simular todas as funções executadas pelo forno.

É comum também receber para conserto só a placa sem o forno, daí não temos como consertá-la e muito menos como testá-la, neste caso a giga torna-se muito útil.

Na figura 05, temos o esquema elétrico completo da giga, como se pode

ver, o seu funcionamento é muito simples e muito fácil executar a montagem da mesma.

Os componentes ou periféricos do forno a serem acionados foram substituídos por lâmpadas, fixadas sobre uma base de madeira.

Assim, a lâmpada LP₁ (MAIN) substitui o motor do prato giratório, motor da ventoinha e a lâmpada interna do forno; a lâmpada LP₂ (POWER) substitui o primário do transformador de alta tensão e a lâmpada LP₃ (BROWNER) substitui a resistência do dourador, (só no caso do forno incorporar essa função).

O acionamento dos periféricos é feito através do fechamento dos contatos dos relés da placa, como vemos eles só interrompem uma das fases da alimentação, fase A, a outra fase vai direta ao outro terminal do periférico a ser acionado.

6. MONTAGEM DA GIGA DE TESTE

Na figura 06, temos o *layout* da giga, onde podemos ver todos os componentes usados e suas ligações. A giga pode ser montada sobre uma

base de madeira de 25 X 15 cm, do tipo aglomerado, pois este tipo de madeira é macia, facilitando com isso o trabalho de fixação dos soquetes das lâmpadas e a barra de terminais, ambas devem ser fixadas com parafuso para madeira.

Na montagem foi usado uma barra do tipo SANDAL com 10 terminais, com o objetivo de facilitar a conexão dos fios de entrada com os de saída, isso permite uma montagem firme e segura.

As lâmpadas usadas são de 40 W para 220 V, isso permite ligar a giga tanto em 110 V como em 220 V de acordo com a necessidade, evitando assim de ter que substituir as lâmpadas, todas as vezes que forem ligadas em uma tensão diferente.

O único problema é que quando forem ligadas em 110 V, elas irão acender com meia intensidade, mesmo assim suficiente para perceber que estão acesas.

Todo o material usado na montagem, exceto o conector CN₂ de 2 pinos, pode ser encontrado em qualquer loja de material eletrônico ou em casa de material para construção, sem nenhum problema.

O conector de 2 pinos, CN₂, usado na alimentação da placa, esse sim, será mais difícil de ser encontrado.

A solução é tentar encontrá-lo na Rede Autorizada Brastemp, se não, retirar de um chicote velho que esteja sem uso na sucata.

Se tudo isso não resolver, ele pode ser substituído por duas garras jacaré pequenas isoladas ou até mesmo terminais.

Para fazer-se a conexão entre a giga e os relés da placa, devemos usar fios flexíveis finos (AWG-16 ou 20); para facilitar a identificação, devemos amarrá-los dois a dois, fios de mesma conexão e identificá-los, evitando assim de fazer-se conexões erradas.

Os terminais dos relés da placa são do tipo macho, para facilitar a conexão devemos usar nos extremos do fio, terminais fêmeas, que podem ser encontrados em qualquer auto-elétrico ou ainda, aproveitar de um chicote velho que esteja fora de uso.

A giga descrita acima serve para testar não só a placa BMP31/42 como qualquer outra placa de fornos fabricada pela Samsung, pois as conexões, tanto da alimentação como dos relés, são as mesmas. ■

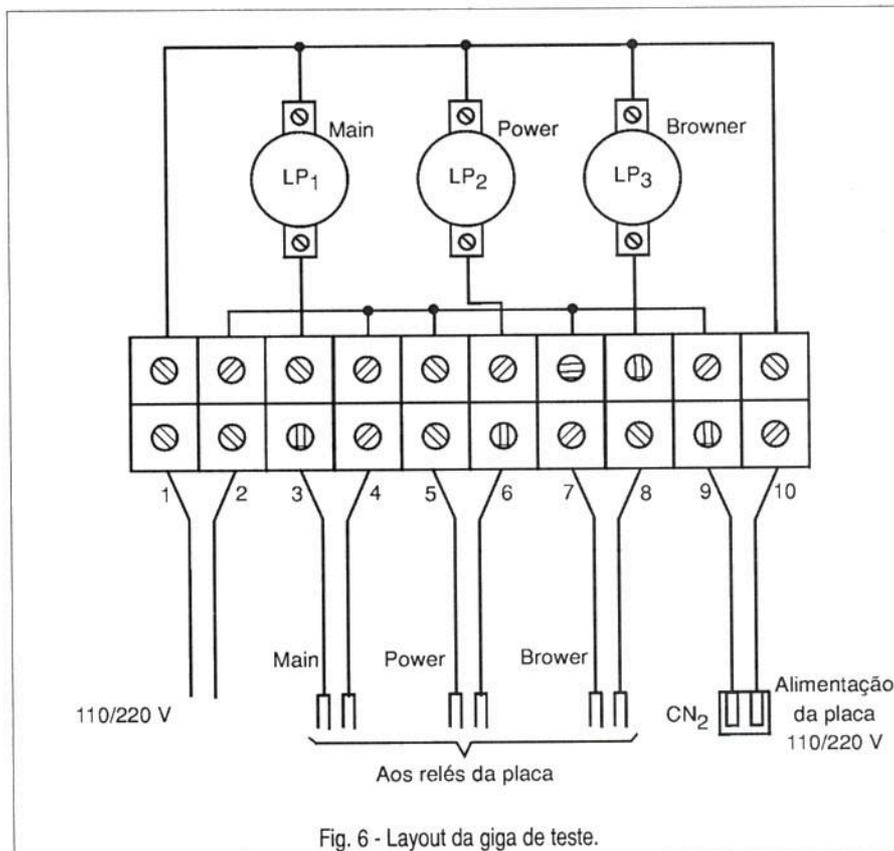


Fig. 6 - Layout da giga de teste.

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 Sega-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 10/11/99

CONFIGURANDO OS JUMPERS DE CLOCK DO PC

Newton C. Braga

A partir do Pentium II encontramos na maioria dos computadores uma única placa-mãe, que é projetada por muitos fabricantes para aceitar diversos tipos de microprocessadores. Isso significa que podemos ter para um mesmo tipo de placa a necessidade de alimentar o microprocessador com tensões diferentes e também programar sua velocidade de operação.

Esta programação é feita com a ajuda de pequenos jumpers que têm a forma apresentada na figura 1.

Conforme a posição do encaixe, estes jumpers podem indicar a posição ON ou CLOSED, ou ainda OFF ou OPEN.

Veja que os jumpers podem ser de 2 ou 3 pinos.

Também podemos ter em alguns casos um conjunto de pequenas chaves (que podem ser acionadas com um palito ou um clipe para papel aberto) e que têm o formato mostrado na figura 2.

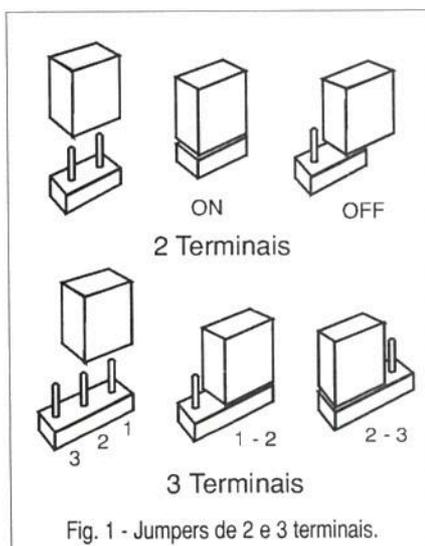


Fig. 1 - Jumpers de 2 e 3 terminais.

As placas modernas dos PCs admitem diversos processadores que possuem características de funcionamento diferentes. Além de tensões de alimentação que devem ser configuradas por *jumpers* ou *dip-switches* conforme explicamos em artigo anterior desta série, também a velocidade de operação deve ser programada. Veja, neste artigo, como configurar os *clocks* dos PCs por meio de *jumpers*.

Veja que estas chaves já possuem a indicação gravada das posições OPEN ou CLOSED e (OFF ou ON).

Embora os manuais das placas-mães tragam as informações sobre essas configurações, não está descartada a possibilidade desse importante elemento estar ausente, ou ainda que o leitor, por sua própria conta, deseje trocar o microprocessador (fazendo o *upgrade*) e não tenha em mãos esta literatura ou informação.

Neste artigo falaremos das posições dos jumpers de programação dos computadores mais comuns. Trata-se de uma informação que deve ser guardada com cuidado pelos leitores que trabalham com computadores ou desejam tornar-se profissionais da área.

Avisamos os leitores interessados em se aprofundar na técnica de reparação de computadores ou ainda ter uma iniciação mais completa neste

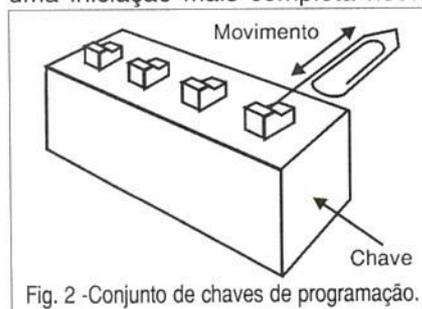


Fig. 2 - Conjunto de chaves de programação.

assunto, que o nosso livro MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES vai se relançar em nova versão atualizada e ampliada, incluindo os novos microprocessadores e dispositivos de apoio que apareceram desde o lançamento da primeira edição.

PENTIUM COMUM E OUTROS QUE USAM O SOCKET 7

As placas-mães que usam o Pentium comum e outros microprocessadores compatíveis, tais como o Pentium MMX, AMD K5, AMD K6, Cyrix 6x86, Cyrix 6x86MX e IDT C6 têm uma configuração própria de velocidade que depende de cada tipo.

a) Pentium Comum

Na figura 3 temos a disposição dos dip-switches de um Pentium comum que pode ser configurado para operar com clocks de 120 MHz a 200 MHz.

É importante observar que estas informações que damos aqui são gerais, e que podem haver pequenas diferenças de tipo para tipo. Procure se informar antes de fazer qualquer alteração por conta própria, no caso de trocar o microprocessador de uma placa.

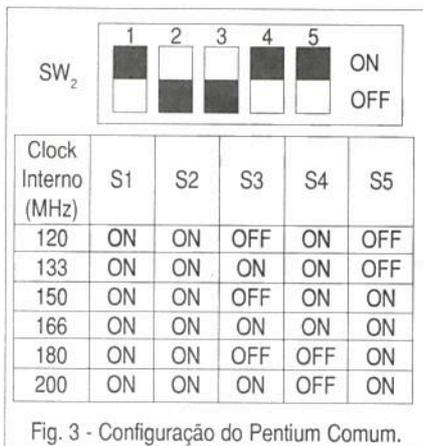


Fig. 3 - Configuração do Pentium Comum.

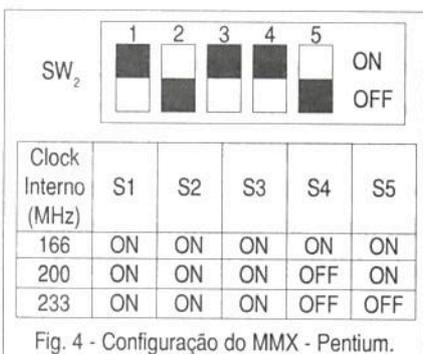


Fig. 4 - Configuração do MMX - Pentium.

b) Pentium MMX

Para o Pentium MMX, a configuração dos jumpers correspondentes às velocidades de 166 a 233 MHz é dada na figura 4.

A última coluna da tabela mostra o fator de multiplicação do clock externo para obter o clock interno.

Por exemplo, se a operação do clock interno for de 200 MHz, esse valor é obtido com a multiplicação por 3 (x3,0) da frequência de 66 MHz do clock externo.

c) Cyrix 6x86

Na figura 5 temos a disposição dos dip-switches de configuração de clock para este microprocessador na sua versão 6x86L.

A faixa de operações é de 150 MHz a 200 MHz. Observe que para 200 MHz, o que temos na realidade é o aumento do clock externo para 75 MHz mantendo o fator de multiplicação.

A configuração para o 6x86MX, que vai de 133 a 233 MHz é mostrada na figura 6.

d) MII

Para o MII da Cyrix, a configuração de velocidades entre 233 e 300 MHz é ilustrada na figura 7, observan-

do que temos diversos clocks externos e multiplicadores.

e) K6

As velocidades e fatores de multiplicação do K6 entre 166 e 333 MHz, são dadas na figura 8.

Para estes, as posições correspondentes aos fatores de multiplicação serão dadas a seguir, conforme valores gerais.

OS FATORES DE MULTIPLICAÇÃO DE VELOCIDADE

A velocidade de operação do clock interno de um microprocessador é determinada pelo clock externo. O clock externo é fixo, pois depende do cristal usado. Assim, a configuração para multiplicar a velocidade de um clock externo é que determinará como o microprocessador irá operar em termos de velocidade final.

É importante observar que não podemos programar um microprocessador para operar com velocidade maior do que a recomendada (*overclock*), pois isso fará com que ele além perder a confiabilidade possa sofrer problemas mais graves.

Uma velocidade maior de operação também significa a produção de maior quantidade de calor, e se o chip não foi projetado para aceitar este aumento de dissipação, poderá ocorrer um aquecimento que levará a erros e à própria queima.

Assim sendo, conhecendo o clock externo (que é dado pelo cristal), podemos facilmente chegar à configuração final programando o fator de multiplicação. A tabela dada a seguir mostra os principais fatores de multiplicação que podem ser configurados e as posições correspondentes dos jumpers ou dip-switches.

Tabela:

Fator de Multiplicação	Jumpers		
	J2	J1	J0
1,5x	OFF	OFF	OFF
2x	OFF	OFF	ON
2,5x	OFF	ON	ON
3x	OFF	ON	OFF
3,5x	ON	OFF	OFF
4x	ON	OFF	ON
4,5x	ON	ON	ON
5x	ON	ON	OFF
5,5x	ON	OFF	OFF

Na figura 9 mostramos as posições das chaves ou jumpers J1, J2 e J3 na placa-mãe.

Para o Slot 1 que é usado pelo Pentium II, também temos um conjunto de jumpers ou chaves que configuram o fator de multiplicação, conforme verificamos na seguinte tabela.

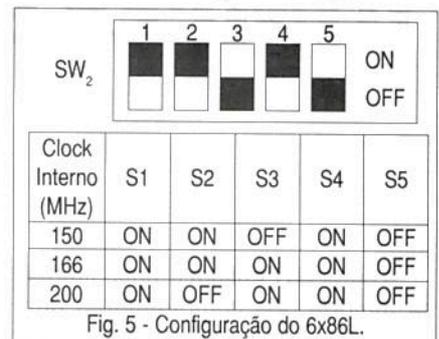


Fig. 5 - Configuração do 6x86L.

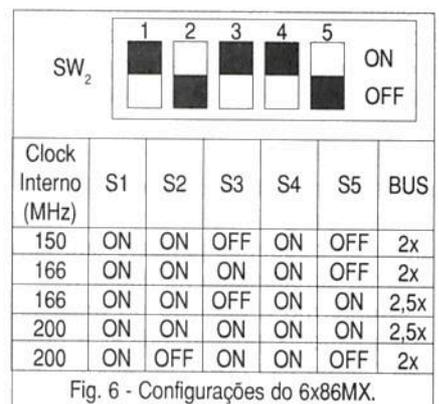


Fig. 6 - Configurações do 6x86MX.

Modelo	Fator de multiplicação	BUS (MHz)	Clock Interno (MHz)
MII-300GP	3,0	75	225
MII-300GP	3,5	66	233
MII-333GP	2,5	100	250
MII350GP	3,0	100	300

Fig. 7 - Configuração do MII.

Processador	Clock Externo (MHz)	Clock interno (MHz)	fator de multiplicação
PR 166	66	160	2,5x
PR 200	66	200	3x
PR 233	66	233	3,5x
PR 266	66	266	4x
PR 300	66	300	4,5x
PR 333	66	333	5x

Fig. 8 - Configurações do K6.

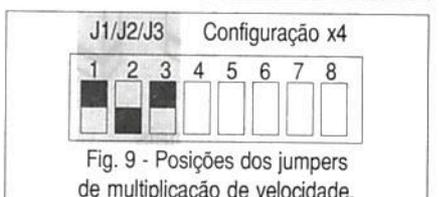


Fig. 9 - Posições dos jumpers de multiplicação de velocidade.

Tabela:

Fator de Multiplicação	Jumpers			
	J ₃	J ₂	J ₁	J ₀
x2	ON	ON	ON	ON
x2,5	ON	ON	ON	OFF
x3	ON	ON	OFF	ON
x3,5	ON	ON	OFF	OFF
x4	ON	OFF	ON	ON
x4,5	ON	OFF	ON	OFF
x5	ON	OFF	OFF	ON
x5,5	ON	OFF	OFF	OFF
x6	OFF	ON	ON	ON
x6,5	OFF	ON	ON	OFF
x7	OFF	ON	OFF	ON
x7,5	OFF	ON	OFF	OFF
x8	OFF	OFF	ON	ON
x8,5	OFF	OFF	ON	OFF
x9	OFF	OFF	OFF	ON

Para usar as tabelas, é simples. No caso do Pentium II, por exemplo, se tivermos um clock externo de 75 MHz e desejarmos a operação em 300 MHz, usaremos o fator de multiplicação x4 (4 x 75 = 300) configurando os jumpers como ON OFF ON ON.

PENTIUM II

O Pentium II também pode operar com diversas velocidades de clock, dependendo da designação do fabricante, marcada no próprio chip.

Os clocks internos destes microprocessadores podem aparecer com velocidades de 233, 266, 300 e 333 MHz e em todos os casos com um clock externo de 66 MHz.

No entanto, também existe uma unidade disponível a partir de 1998 que pode operar com um clock externo de 100 MHz e com clocks internos de 350, 400, 450 e 500 MHz. Nas placas i440FX e i440LX existe a possibilidade de se operar com um clock externo de 75 MHz (overclock).

Na figura 10 temos a disposições dos jumpers comuns destas placas que permitem programar o Pentium II para operar na velocidade desejada.

486

Existem ainda muitos 486 em funcionamento e estes computadores também possuem placas-mães com jumpers para se configurar a velocidade de operação. Este fato é importante, pois se o leitor ainda pretender mexer numa destas placas-eventualmente fazendo um aproveitamento de um microprocessador de um que pode

ser aproveitado em outro computador, o conhecimento da configuração é importante. Não acreditamos que seja fácil obter informações sobre tais placas, pois na maioria dos casos os manuais já não se encontram mais disponíveis. Assim, temos os seguintes casos de CPU com os fatores de multiplicação programados no jumper J6: Intel DX4 - 2x - jumper ON
Intel DX4 - 3x - jumper OFF
Cyrix 5x86 - 3x - jumper OFF
Cyrix 5x86 - 4x - jumper ON
AMD X5 - 3x - jumper OFF
AMD X5 - 4x - jumper ON
AMD-Enhanced DX4 - 2x - jumper ON
AMD-Enhanced DX4 - 3x - jumper OFF

Nos AMD, o jumper de configuração é o JP8A

AMD DX4 - x2 - jumper 1-2

AMD DX4 - x3 - jumper 2-3

CONCLUSÃO

Saber configurar uma placa-mãe tanto em termos de tensão de alimentação do microprocessador quanto de velocidade de clock, de acordo com o chip é fundamental para qualquer pessoa que pretenda trabalhar com computadores. Fazendo o *upgrade* ou integrando, o funcionamento perfeito de um PC só é garantido com a configuração correta dos jumpers da Placa-Mãe. Se bem que os manuais tragam esta orientação, nunca é demais saber exatamente o porquê e como se comportam os diversos tipos.

Neste artigo, apresentamos informações básicas para os leitores que desejam ir além, e que devem colecionar dados sobre todos os microprocessadores. Neste sentido, o acesso aos *sites* da Intel, AMD e Cyrix na Internet é muito importante para os interessados. ■

MHz	JB1	JB2	JB3	JB4
200	ON	OFF	ON	ON
233	OFF	OFF	ON	ON
260	ON	ON	OFF	ON
300	OFF	ON	OFF	ON

CPU			
MHz	JC1	JC2	JC3
200	ON	ON	ON
233	ON	OFF	OFF
260	OFF	OFF	OFF
300	OFF	ON	OFF

Barramento (BUS)

Fig. 10 - Configuração do Pentium II.

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 30/11/1999

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

RECEPTOR DE VHF

Newton C. Braga

Temos recebido solicitações de diversos leitores para a publicação de um circuito simples, preferivelmente do tipo super-regenerativo (que não requer bobinas comerciais difíceis de encontrar e ajustar) para a escuta de transmissões na faixa dos 50 aos 150 MHz.

O circuito que apresentamos tem excelente sensibilidade, se bem que a seletividade não seja das maiores, característica inerente dos projetos super-regenerativos.

Pela sua simplicidade trata-se de configuração ideal para receptores experimentais, intercomunicadores simples (tipo *walk-talkie*), para controles remotos e mesmo sistemas de segurança, chamada e alarmes sem fio.

Um ponto importante a ser ressaltado neste projeto é sua flexibilidade, pois ele pode sintonizar faixas mais ou menos largas entre 50 e 150 MHz, com

O receptor apresentado, do tipo super-regenerativo, serve tanto para a escuta de transmissões nas faixas de aviação e serviços públicos quanto como um eficiente circuito de entrada para controles remotos que operem na faixa dos 72 MHz. Alimentado por uma tensão de 6 ou 9 V, ele pode usar pilhas comuns ou bateria.

a simples troca das bobinas, mas, para os leitores que não possuem instrumentação especializada para trabalhos de RF, lembramos que ele não necessita de ajustes a não ser da frequência de operação, e que podem ser feitos "de ouvido".

Finalmente, temos como ponto significativo final, o fato dele usar componentes comuns de fácil obtenção e até certa flexibilidade na etapa de saída.

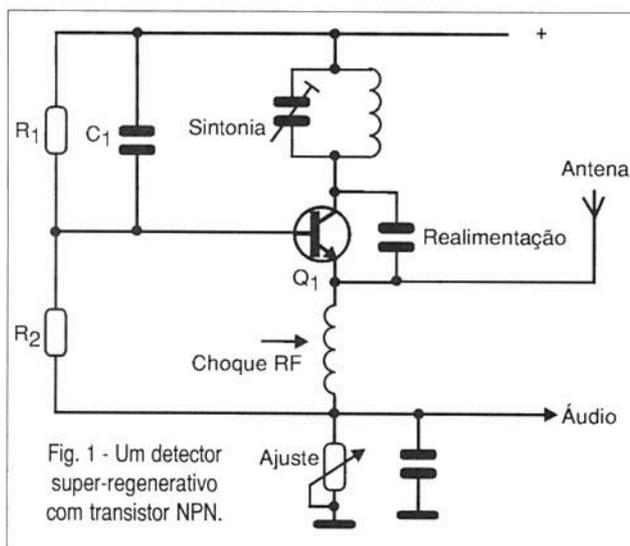
Dentre as aplicações possíveis para este circuito, temos:

a) escuta de estações da faixa de VHF incluindo aviação e polícia. Aviões comerciais em vôo podem ser captados a distâncias de até mais de 100 km, dependendo apenas da altura em que se encontram e da localização do receptor, usando apenas uma antena telescópica comum.

b) etapa receptora para *walk-talkies* simples que terão alcance que dependerá da potência do transmissor escolhido para o projeto.

c) etapa receptora para controles remotos, bastando remover o circuito amplificador de áudio, aplicando o sinal a um decodificador, detector, filtro ou acionador direto de um relé ou outro dispositivo de controle.

d) etapa de acionamento de sistemas de alarme, chamada ou aviso retirando-se o amplificador e colocando-se em seu lugar um circuito apropriado de acionamento de sirenes.



A recepção de sinais na faixa de VHF é permitida quando feita em receptores para uso próprio em casa. Não é permitido usar receptores de VHF em lugares públicos ou em locais considerados como de segurança. Este é o caso dos aeroportos. Não é permitido também usar receptores de VHF dentro de aeronaves segundo regulamentação internacional.

Características:

Alimentação: 6 a 9 V

Consumo: 20 a 100 mA, dependendo do volume do amplificador

Faixa sintonizada: 50 a 150 MHz

Tipo de receptor: super-regenerativo

Potência de áudio: 200 a 500 mW

(dependendo da tensão)

COMO FUNCIONA

Na entrada temos um detector super-regenerativo com a configuração básica ilustrada na figura 1.

Este tipo de detector nada mais é do que um oscilador operando como um circuito que sobrepõe seu sinal à frequência da estação que está sendo recebida de modo a haver uma realimentação que reforça este sinal, ocorrendo depois sua detecção.

A bobina e o capacitor variável determinam portanto a frequência de recepção dos sinais. No nosso caso, usaremos diversas bobinas, pois uma única não consegue dar cobertura total da faixa de 50 a 150 MHz. O leitor deverá escolher a bobina de acordo com a faixa de frequências que deseja receber.

O capacitor cerâmico entre o coletor e o emissor do transistor faz a realimentação que mantém o oscilador em funcionamento.

O ponto ideal de funcionamento depende do sinal sintonizado, havendo para isso um controle de regeneração que consiste no potenciômetro P_1 .

No emissor do transistor temos um choque de RF cuja finalidade é sepa-

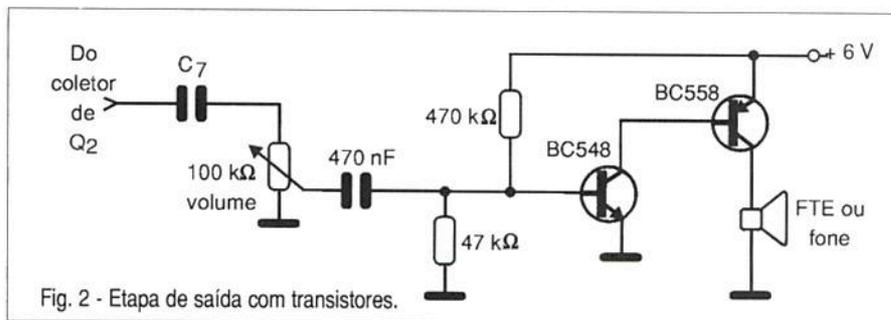


Fig. 2 - Etapa de saída com transistores.

rar os sinais de alta frequência dos sinais de áudio que são detectados pelo circuito aparecendo no emissor do transistor.

Assim, após o choque temos apenas sinais de áudio, sendo o que resta do sinal de RF colocado à terra pelo capacitor existente neste ponto.

Um filtro RC filtra ainda mais o sinal de áudio, que então é aplicado a um transistor pré-amplificador de áudio. Para as aplicações em controle remoto, o sinal de áudio ou baixa frequência para acionamento ou aplicação num decodificador já podem ser retirados com boa intensidade do coletor deste transistor.

O resistor de base do transistor também pode ser alterado na faixa de 270 kΩ a 1,2 MΩ de modo a haver melhor ganho, conforme a aplicação.

O sinal de áudio obtido neste ponto para o caso de um receptor para aviões ou polícia é aplicado ao controle de volume, e dele à entrada de um amplificador de áudio.

No nosso projeto original optamos por usar um amplificador integrado muito comum e de excelente rendimento que é o LM386.

Este circuito integrado fornece potências na faixa de algumas centenas de miliwatts com poucos componentes externos e excelente qualidade. No entanto, os leitores que desejarem ter maior potência de áudio podem usar outros amplificadores como, por exemplo, o TDA2002.

Para este, teremos uma potência muito maior, mas o circuito já não poderá ser alimentado por pilhas comuns e sim por fonte, dado o consumo ser mais elevado. Também existe a possibilidade de se usar uma etapa transistorizada muito simples como a mostrada na figura 2, que serve para excitar um alto-falante com uma potência entre 20 e 50 mW, ou ainda um fone de ouvido de baixa impedância.

O consumo deste tipo de circuito depende basicamente da potência do amplificador e do volume com que ele é usado. Para o caso do LM386, temos duas possibilidades: usar 4 pilhas pequenas ou médias para 6 V, ou ainda 6 pilhas médias ou grandes para maior potência e autonomia.

É claro que fontes estabilizadas de 6 ou 9 V também podem ser utilizadas para aplicações fixas.

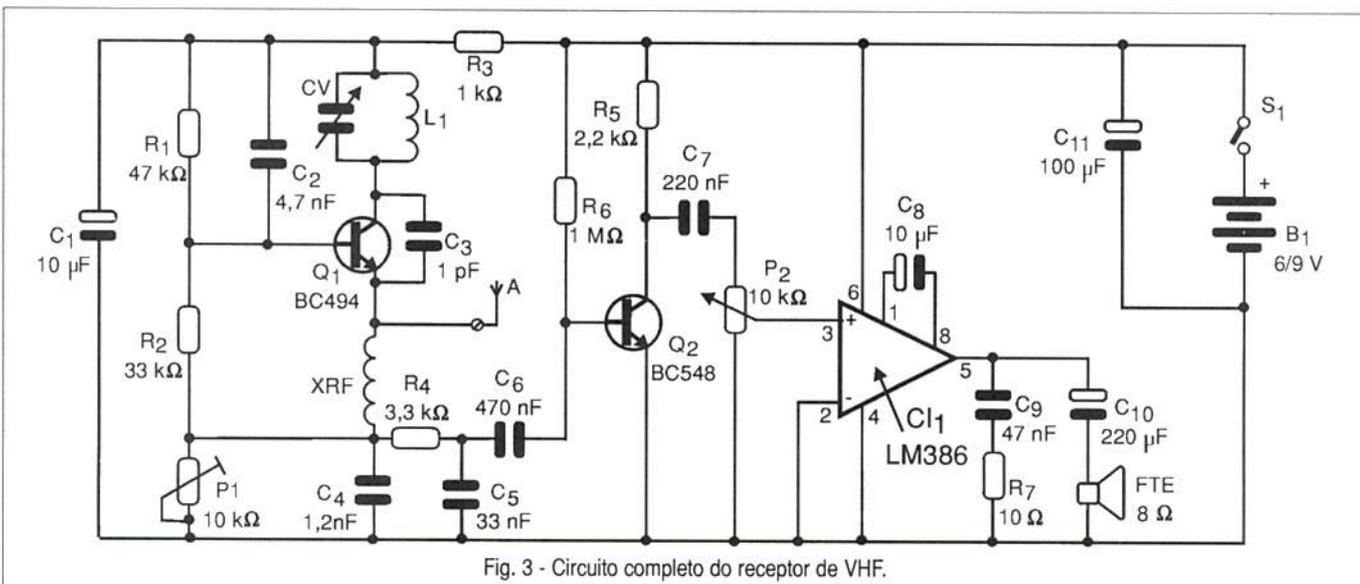


Fig. 3 - Circuito completo do receptor de VHF.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo de nosso receptor de VHF.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é vista na figura 4.

Observamos que, como se trata de circuito de alta frequência, é muito importante manter curtas todas as ligações, inclusive os terminais de componentes como a bobina, e principalmente o capacitor variável.

O capacitor variável é do tipo de baixa capacitância usado em rádios transistorizados para a faixa de FM com capacitância máxima da ordem de 40 ou 50 pF. Capacitores variáveis maiores, para a faixa de AM não servem, pois em parte da faixa sintonizada eles bloqueiam as oscilações, parando o funcionamento do oscilador.

Também pode ser usado um *trimmer* comum, de 1-15 a 5-40 pF para obtermos a sintonia fixa, caso de aplicações em controles remotos, *walk-talkies*, etc.

As bobinas são feitas com fio AWG 18 a 22 esmaltado com diâmetro de 1 cm sem núcleo.

O número de espiras depende da faixa sintonizada, conforme a seguinte tabela, assim como o valor do capacitor C_3 :

Espiras	C_3	Faixa Sintonizada (MHz)
1	1 pF	140 a 150
2	2,2 pF	120 a 140
3	3,3 pF	100 a 120
4	4,7 - 5,6 pF	75 a 100
5 a 6	5,6 - 10 pF	50 a 75

Os capacitores de valores menores que 1 μ F no setor de alta frequência (em torno de Q_1) devem ser, obrigatoriamente, cerâmicos.

Os valores destes componentes são importantes, devendo o leitor tomar cuidado com as marcações. É comum a confusão de 10k ou 5k6 (minúsculo), que significa 10 nF ou 5,6 nF com 10K ou 5K6 (maiúsculo) que significa 10 pF ou 5,6 pF.

Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores, e os demais componentes têm suas especificações dadas na lista de materiais.

XRF consiste em 30 ou 40 voltas de fio 32 ou mais fino num palito de fósforos, ou canudinho de refresco de uns 2 cm de comprimento aproximadamente. Também podem ser usados microchoques comerciais de 47 μ H a 100 μ H.

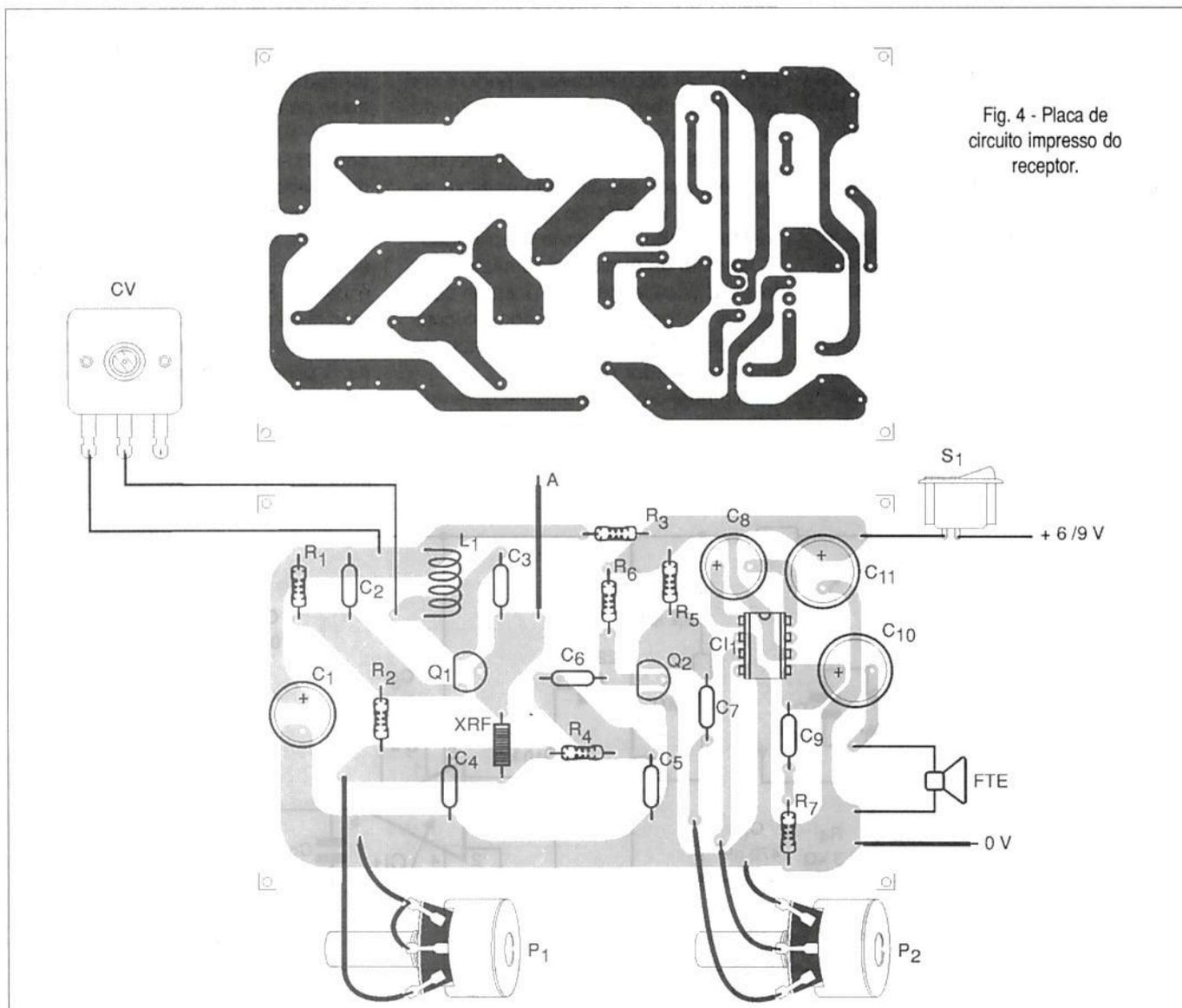


Fig. 4 - Placa de circuito impresso do receptor.

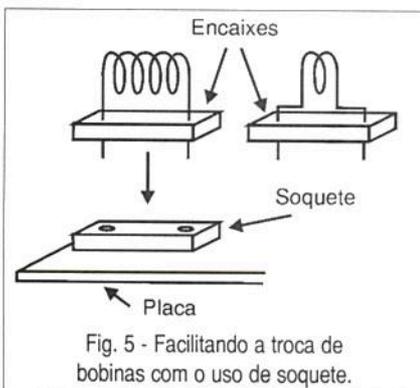


Fig. 5 - Facilitando a troca de bobinas com o uso de soquete.

Como antena podemos usar ou um pedaço de fio rígido de 40 a 60 cm de comprimento, ou uma antena telescópica de mesmas dimensões. Não devemos empregar antena externa ou antena maior, pois uma antena maior "carrega" o circuito, tornando-o instável e até mesmo impedindo o funcionamento da etapa osciladora. Se o leitor pretende explorar toda a faixa de frequências entre 50 e 150 MHz, é interessante colocar um soquete para a bobina e ter diversas bobinas em encaixes, conforme se vê na figura 5. Assim, montando o aparelho como mostra a figura é possível trocar com facilidade as bobinas de acordo com faixa que se deseja sintonizar.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligar a alimentação e tentar sintonizar uma estação ajustando-se o potenciômetro de regeneração (P_1) até ouvir alguma coisa.

Faça um retoque da sintonia e ajuste o volume para o ponto desejado.

É interessante fazer as provas de funcionamento na faixa de FM onde é mais fácil obter um sinal constante de frequência fixa.

Para as faixas de radioamadores, polícia e aviões o leitor deverá ter certa paciência ao fazer a sintonia. O que acontece é que as comunicações desses serviços são bem curtas, o que significa que, para ser feita sua localização é preciso experimentar bastante. Todavia, uma vez marcado o ponto de sintonia, fica mais fácil esperar quando as comunicações ocorrem.

No caso de aviões, a não ser que o leitor resida nas proximidades de grandes aeroportos (São Paulo, Rio, Belo Horizonte, etc), será necessário ter um pouco de paciência até encon-

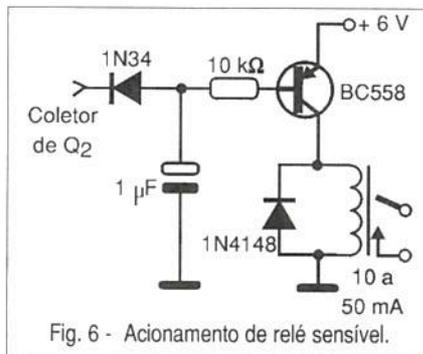


Fig. 6 - Acionamento de relé sensível.

trar as frequências mais usadas na sua região. Para aplicações em controle remoto temos na figura 6 um circuito de acionamento de relé. O transmissor deve ser modulado por um tom de áudio. Quanto ao ajuste do receptor nas aplicações de controle remoto pode-se ligar um multímetro (escala de tensões) no coletor de Q_2 , ou então ligar este ponto à entrada de um amplificador de áudio externo. ■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

- C_1 - LM386 - amplificador de áudio integrado
- Q_1 - BF494 ou equivalente - transistor NPN de alta frequência
- Q_2 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

Resistores: (1/8 W x 5%)

- R_1 - 47 kΩ
- R_2 - 33 kΩ
- R_3 - 1 kΩ
- R_4 - 3,3 kΩ
- R_5 - 2,2 kΩ
- R_6 - 1 MΩ
- R_7 - 10 Ω
- P_1, P_2 - 10 kΩ

Capacitores:

- C_1, C_8 - 10 μF/16 V - eletrolítico
- C_2 - 4,7 nF - cerâmico
- C_3 - 1 pF - cerâmico (ver tabela conforme a frequência)
- C_4 - 1,2 nF - cerâmico
- C_5 - 33 nF - cerâmico ou poliéster
- C_6 - 470 nF - cerâmico ou poliéster
- C_7 - 220 nF - cerâmico ou poliéster
- C_8 - 10 μF/12 V - eletrolítico
- C_9 - 47 nF - cerâmico ou poliéster
- C_{10} - 220 μF/12 V - eletrolítico
- C_{11} - 100 μF/12 V - eletrolítico
- CV - variável - ver texto

Diversos:

- L_1 - Bobina - ver texto
- A - antena telescópica
- S_1 - Interruptor simples
- XRF - Ver texto-choque de 47 a 100 μH
- B_1 - 6 ou 9 V - 4 ou 6 pilhas pequenas ou médias
- FTE - 8 Ω x 5 cm ou maior - alto-falante comum
- Placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa ou suporte de montagem, botão para o capacitor variável, fios, solda, etc.

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 _____

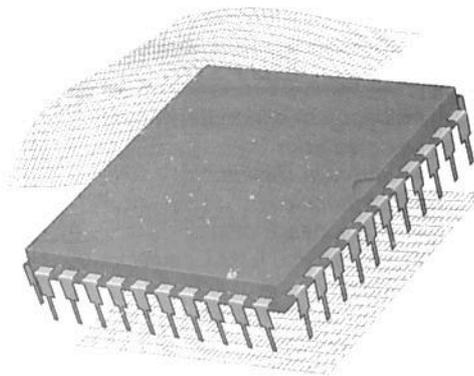
Cidade _____

CEP _____ Estado _____



USA em Notícias

JEFF ECKERT



TECNOLOGIAS AVANÇADAS

Um interessante exemplo de como acabar consigo próprio foi dado pela Universidade Keele da Inglaterra (<http://www.keele.ac.uk>), que fechou seu departamento de Engenharia Eletrônica justamente quando o professor emérito Ted Williams entrou com patentes de uma nova tecnologia de armazenamento óptico que poderia proporcionar um bom dinheiro para a instituição. Explorando as propriedades ópticas de uma nova família de ligas metálicas, a tecnologia "multibit-per-site" é capaz de armazenar 86 gigabytes por centímetro quadrado ou aproximadamente 2.300 gigabytes num dispositivo do tamanho de um cartão de crédito.

Especulações sobre produtos que podem usar esta tecnologia leva a coisas como um relógio de pulso com 100 GB de memória. Aplicáveis a materiais magneto-ópticos convencionais

originalmente apresentados pela Sony e Philips, ela também pode ser usada com um novo (não especificado) material desenvolvido em Keele. Como esta tecnologia pode ser feita com os formatos de memória já existentes, sua implementação pode ser rápida e relativamente barata. Keele formou com a Cavendish Management Resources Ltd. uma empresa baseada em Londres: a Keele High Density Ltd. A nova empresa vai licenciar a tecnologia para empresas de computação e armazenamento de dados.

Num esforço conjunto, o Sandia National Laboratories (<http://www.sandia.gov>) e o Massachusetts Institute of Technology (MIT) (<http://www.mit.edu>) estão completando o desenvolvimento de um sensor remoto que pode detectar gases perigosos a uma distância de até 2 milhas! Chamado "polychromator", o dispositivo usa uma combinação de óptica e sistemas micromecânicos para identificar tipos de gases. Uma das possíveis aplicações consiste em incorporar o dispositivo a um binóculo de modo que um soldador possa observar uma nuvem de fumaça distante, e saber se ela contém ou não gases venenosos.

O dispositivo usa uma variação da técnica convencional de análise de gases denominada "espectroscopia de correlação". Nela, radiação infravermelha passa através de uma amostra de gás que altera o padrão espectral. Cada tipo de gás produz seu padrão

próprio, que permite a identificação do gás por comparação com padrões conhecidos. Espera-se ter um protótipo funcionando em 2001, com patrocínio da Defense Advanced Research Project Agency (DARPA). Apesar do conceito de sensores remotos não ser novo, este é muito mais sensível e seletivo, muito mais rápido que qualquer outra tecnologia existente. O *polychromator* vai ser fabricado pela Honeywell.

COMPUTADORES E REDES

A Motorola (<http://www.motorola.com>) apresentou o microprocessador MPC74000, que é a versão mais poderosa da sua linha de processadores PowerPC e que são usados em redes, telecomunicações, sistemas embutidos, computação científica e computadores como o Macintosh, da Apple.

O novo dispositivo integra o processamento escalar tradicional com um engenho vetor processador independente num único chip com base de cobre de 0,15 micron. Conhecido como G4, ele é o primeiro dispositivo a oferecer um gigaflop de potência de computação a preços de consumidor.

Enquanto os processadores convencionais geralmente executam de uma a três instruções por ciclo de *clock*, o MPC74000, usando a tecnologia AltiVec pode executar 20 operações por ciclo.

De acordo com a Motorola, apesar da sua baixa velocidade de clock, ele "pode ter um significativo ganho de performance em relação ao Pentium III e ao Athlon, em aplicações multimídia".

Contribuindo para sua performance está sua memória *cache* L2 de 2 Mbytes, que é o dobro dos processadores antigos MPC750. Ele também implementa um barramento de faixa larga MPX que oferece tempos de *setup* de sinal minimizados, reduzindo os ciclos ociosos e com a possibilidade de operar o sistema em frequências excedendo 100 MHz. O dispositivo está disponível em versões de 350, 400 e 450 MHz, sendo que um dispositivo de 500 MHz deve ser disponibilizado em breve.

Embora o aumento de velocidade de *clock* e diversas operações por ciclo resultem num ganho significativo de performance, você deve suspeitar de que 100 MHz de velocidade de barramento pode comprometer a performance geral do dispositivo. Você está certo. Baixas velocidades de barramento resultam num tempo ocioso grande para processadores rápidos. No entanto, a IBM (<http://www.ibm.com>) está atacando o problema com seu processador *Power4*, que deverá se comunicar com outros chips do sistema via barramento de 500 MHz. Apesar de ainda não estar em produção, um protótipo já está operando em laboratório. Ele é baseado em tecnologia de 0,18 micron e usa interconexões de cobre através de suas 7 camadas de metal. Ele é fabricado usando *wafers* "silicon-on-isolation" (SOI). De acordo com a IBM, as futuras versões deste dispositivo devem alcançar performances de 1 GHz. A aplicação inicial deverá ser com os servidores RS6000 da IBM.

Continuando com a proposta de expandir a funcionalidade da WWW, o World Wide Web Consortium (W3C) (<http://www.w3.org>) lançou a versão 1.0 do *Extensible Markup Language* (XML) como uma proposta de recomendação. Desenvolvido pelo Working

Group XML da W3C, o XML é uma versão estendida do largamente usado *Standard Generalized Markup Language* (SGML como especificado pela ISO 8879:1986) dirigido para aplicações WWW. O XML mantém as características principais do SGML e é compatível com ele, mas tem funções adicionais como equações, música e a habilidade de criar documentos especializados específicos para a indústria. O XML é totalmente internacionalizado para linguagens européias e asiáticas.

O Grupo de Trabalho XML inclui participantes proeminentes como a Adobe, Hewlett-Packard, Microsoft, NCSA, Netscape, Sun Microsystems e muitos outros.

CIRCUITOS E COMPONENTES

A NEC Corporation (<http://www.nec.com>) anunciou um display de cristal líquido (LCD) totalmente colorido, que proporciona qualidade próxima de impressão com 211 pixels por polegada. Usando a tecnologia "color filter on thin-film transistor (TFT)", ele tem filtros de cores sobre o circuito de modo a criar 1600 x 1200 pixels num painel de 9,4 polegadas de diâmetro. Isso torna o dispositivo apropriado para aplicações como livros eletrônicos, equipamento médico de monitoração, telefones celulares, etc. Os preços e disponibilidades ainda não estão disponíveis, mas a NEC informa que o produto estará no mercado antes do final do ano.

Dirigido ao crescente mercado de CDs regraváveis, a Oak Technology Inc. (<http://www.oaktech.com>) apresentou um chip controlador de CD-RW altamente integrado. O controlador num único chip OTI-9790 é um ASIC de sinal misto com Universal Serial Bus além de interfaces Atapi, um codificador/decodificador, um

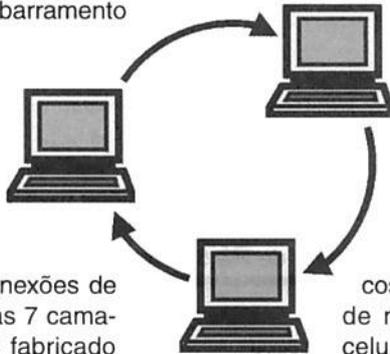
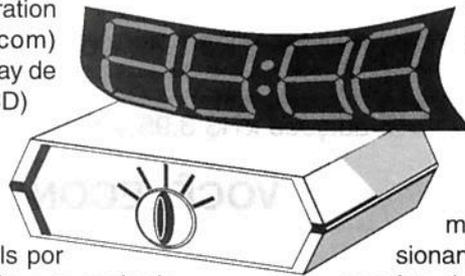
subsistema de servo, lógica de gravação e funções DSP para correção de erros em três níveis. Este chip foi projetado para suportar velocidades de gravação 8x e de leitura 32x. Isso permite, por exemplo, que um CD inteiro de música seja gravado num CD-RW em menos de 10 minutos. O preço do OTI-9790 é de US\$14,50 para quantidades de 10.000.

INDÚSTRIA E PROFISSÕES

De acordo com dados anunciados pela Electronic Industries Alliance (EIA) (<http://www.eia.org>), as vendas de equipamentos das indústrias eletrônicas dos Estados Unidos alcançaram um total de 244 bilhões de dólares para a primeira metade de 1999, um aumento de 9% em relação ao mesmo período de 1998. De acordo com o presidente da EIA, Dave McCurdy, "todos os setores da indústria eletrônica estão indo virtualmente bem. O impressionante crescimento reflete o fato de que a indústria eletrônica americana é robusta o suficiente para resistir aos recentes efeitos da instabilidade econômica da Ásia.

Os ganhos mais impressionantes estão nas telecomunicações, com um aumento de 18% nas vendas do último ano".

Os resultados são os seguintes: componentes eletrônicos com 72,5 bilhões de dólares (crescimento de 7,6%), eletrônica de consumo 4,4 bilhões de dólares (crescimento de 4,1%), telecomunicações com 41,6 bilhões de dólares (crescimento de 18%), comunicações de defesa com 15,6 bilhões de dólares (crescimento de 4,5%), eletrônica industrial com 17,9 bilhões de dólares (queda de 0,4%), equipamentos de eletromedicina com 6,6 bilhões de dólares (crescimento de 6,5%) e outros produtos eletrônicos com 39,7 bilhões de dólares (crescimento de 14,3%). Os números são baseados em dados do Departamento de Comércio dos Estados Unidos, compilados pela Pesquisa de Mercado da EIA. ■





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 estéreo
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

Nº291 - 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

Nº292 - 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



Telexpo
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

Nº293 - 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

Nº294 - 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

Nº295 - 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
Capacimetro digital
Seleção de circuitos úteis
Conheça o flip-flop RS

Nº296 - 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

Nº297 - 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

Nº298 - 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

Nº299 - 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
Frequencimetro 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

Nº300 - 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 datilar 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 fotônica e a nanofotônica
 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
 Redescobrimo 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 de 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
 Geradores de de barras horizontais
 Hugo Gernsback

Notícias

PAINÉIS INDICADORES DE LEDs SUPER-BRILHANTES

A Dialight Corporation oferece agora a sua série 557 de painéis indicadores de LEDs em versões para luz do dia, super-brilhantes. Os novos indicadores são baseados na mais moderna tecnologia de AlInGaP e InGaN, encontrando-se disponíveis nas cores vermelha, verde puro, azul e âmbar. A intensidade destes indicadores é de 1000 fL/250 fL. Operando com tensões de 5, 12 e 24 V eles drenam 16 mA de corrente para os indicadores verdes e azuis.

Os indicadores estão projetados para montagem em furos de 11/16" (17,5 mm) e um painel com espessura de 0,156" (3,96 mm).

Mais informações podem ser obtidas no **síte da Dialight:**
<http://www.dialight.com>.

FAIRCHILD EXPANDE A LINHA DE RETIFICADORES

400 novos dispositivos retificadores estão sendo anunciados pela Fairchild Semiconductor. Esta nova linha inclui famílias de retificadores ultra-rápidos, além de famílias para uso geral, pontes e retificadores Schottky.

Com performances entre 500 e 1 000 V e capacidades de corrente de 1 a 16 A, os retificadores de recuperação rápida e uso geral da Fairchild são ideais para empregar em fontes de alimentação, conversores DC/DC e controles de motores. Os retificadores Schottky apresentam performances de 20 a 100 V com capacidades de corrente de 0,5 a 40 ampères, sendo indicados em aplicações de frequências elevadas.

Os retificadores em ponte consistem numa combinação de quatro retificadores de uso geral num único invólucro. Alguns destes dispositivos incluem recursos de dissipação interna de calor. Estas pontes são disponíveis na faixa de tensões de 50 a 1000 V, e correntes na faixa de 0,5 a 35 ampères. Mais informações podem ser obtidas no endereço da Internet:

<http://www.fairchildsemi.com/catalog/Discrete.html>.

CLC5526 AMPLIFICADOR COM GANHO VARIÁVEL PROGRAMÁVEL DIGITALMENTE

Este é um novo componente da National que consiste num amplificador com uma faixa passante de 350 MHz e ganho de -30 dB a -12 dB, programável digitalmente em passos de 6 dB.

O novo componente tem um baixo nível de ruído de 2,5 nV/rt.Hz no máximo ganho e excelente performance em intermodulação.

Dentre as aplicações sugeridas pela National Semiconductor, temos as estações rádio-base de telefonia celular, modems, comunicações digitais, instrumentação, processamento de imagem em aplicações médias e vídeo de alta definição.

SHARC99

Será realizada de 29 de Novembro a 1 de dezembro de 1999 a SHARC'99, que é a primeira conferência técnica para os envolvidos em projetos, desenvolvimento, pesquisa e discussão de idéias novas para aplicações de DSP, particularmente da série SHARC da Analog Devices e as famílias ADSP-21xx. A conferência será realizada em Harfield, Hertfordshire – UK, sendo que mais informações podem ser obtidas pela Internet em: <http://www.sharc99.herts.ac.uk>.

MOTOROLA LICENCIA TECNOLOGIA DE SEMICONdutoRES PARA 50 UNIVERSIDADES

Em 5 de agosto foi assinado pela Motorola um acordo para licenciamento gratuito da tecnologia M.CORE (microprocessadores de alto desempenho e baixo consumo de energia) com um consórcio de 50 universidades do Brasil, América Latina, Estados Unidos e Europa.

O Ibero-American Science and Technology Education Consortium - ISTECC tem por objetivo contribuir para o

desenvolvimento tecnológico do "system on chip" e possibilitar a implantação de um programa de treinamento de estudantes e professores. O valor do licenciamento está estimado em 25 milhões de dólares.

Entre as universidades brasileiras que passam a ter acesso à tecnologia M.CORE estão a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Pernambuco, Universidade de Santa Catarina, Instituto Militar de Engenharia, e Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA).

LATIN CHIP

Duas das melhores universidades brasileiras, a USP e UNICAMP, estão assumindo posição na liderança da região no que se refere à formação, pesquisa e desenvolvimento na área da microeletrônica. Com a contribuição da Motorola, as duas universidades poderão oferecer as mais avançadas instalações de laboratórios acadêmicos para a pesquisa e desenvolvimento de semicondutores no mundo.

Juntas, as universidades planejam construir um prédio onde serão instalados os equipamentos com capacidade de processar tecnologias "submicron". O conjunto de equipamentos estará completo com a doação realizada pela Motorola.

A linha de produção será capaz de executar projetos para toda a América Latina. O "LatinChip" permitirá testes experimentais com as inovações no processamento do Silício, projetos avançados de circuitos e sistemas.

Quando pronto, o *LatinChip* oferecerá recursos tão avançados ou superiores aos disponíveis pelo MOISIS, nos Estados Unidos, ao EURO PRACTICE na União Européia, e ao IBERCHIP da Espanha/Portugal (três dos principais centros de pesquisas universitárias do mundo).

DECODIFICADOR DE SATÉLITE

O leitor Marco Aurélio (mcardoso@internext.com.br) nos sugere a publicação de projeto para decodificar sinais de TV com assinatura por satélite. O sistema de codificação usado pelas emissoras visa justamente proteger o sinal, pois trata-se de serviço pago. Assim, a publicação de um aparelho que decodifique este sinal, ou ainda a própria montagem é ilegal, porque violaria os direitos que as empresas têm de explorar o serviço. Justamente visando proteger melhor estes sinais, os sistemas de codificação são extremamente bem elaborados envolvendo a senha e a identificação do aparelho, não bastando desta forma montar um simples aparelho para que isso seja conseguido.

ELETRIFICADOR DE CERCAS

O leitor Maurício Vaz (mauriciovaz@mandic.com.br) relata que possui um pequeno sítio com algumas cabeças de gado as quais destroem com frequência a cerca. Ocorreu-lhe então a idéia de eletrificar a cerca com uns 2000 V a partir de alternador de automóvel. Na verdade, já publicamos diversos circuitos de eletrificador usando não alternador de carro, mas sim uma bobina de ignição cuja descarga é forte, embora inofensiva. Lembramos que nunca deve ser feita a eletrificação com a tensão da rede de energia pois ela é perigosa podendo até matar. Existe, a propósito uma legislação sobre o assunto que exige que em cercas eletrificadas sejam colocados avisos para evitar que as pessoas tomem choque.

LIBERAÇÃO DE DVD IMPORTADOS

O leitor José Ribeiro (cinjoly@unimidia.com.br) solicita-nos um projeto para liberar a execução de DVDs importados em equipamentos projetados para operar com DVDs de nossa região.

Conforme se sabe, os equipamentos possuem uma codificação que lhes

permite executar os DVDs apenas gravados para serem vendidos em certas regiões. Isso foi feito para se evitar o contrabando e a pirataria dos DVDs, e também por outros motivos comerciais. Assim, um DVD gravado para ser vendido nos Estados Unidos não "roda" num equipamento projetado para ser usado no Brasil. Trata-se de um sistema de proteção dos idealizadores do sistema que é protegido por lei.

Para que seja usados num equipamento, os DVDs possuem uma codificação que é reconhecida pelo equipamento. Para utilizar um equipamento com qualquer tipo de DVD seria necessário conhecer estas codificações, que por sinal são bastante complexas, o que significa que não se trata de projeto simples. Além disso, a elaboração de tal projeto ou seu uso seriam considerados ilegais e estariam sujeitos a ações dos próprios fabricantes dos DVDs o que nos impede de publicar qualquer projeto nesse sentido. É o mesmo caso dos decodificadores de satélites que respondemos nesta mesma seção.

DADOS DE COMPONENTES

O leitor José Fabio Rodrigo da Silva (jfabio@hotmail.com) precisa de dados sobre o CI PCF 8574P; o leitor George Luiz (alcenira@mandic.com.br) necessita de informações sobre diversos transistores das séries SPM e SJ como SPS1928, 1952, 306, etc.

Para os leitores que têm acesso à Internet, a busca de informações sobre componentes pode ser feita nos sites dos fabricantes. Assim, o primeiro passo é identificar o que faz o componente e entrar no seu site. Depois, dentro do mecanismo de busca do fabricante (SEARCH), digita-se seu nome. Na maioria dos casos isso resolve.

Se não resolver, um E-mail ao fabricante é a alternativa seguinte.

Outra possibilidade quando não se determina o fabricante, é usar algum programa de busca (Altavista, Yahoo, Lycos, etc) e digitar o próprio nome do componente.

DISPARO DE FOGOS DE ARTIFÍCIO

O leitor Alexandre Nascimento (beba24horas@zipmail.com.br) pergunta se temos algum circuito para disparar fogos de artifício à distância.

O leitor não diz se deseja um circuito com fio ou sem fio. Com fio, basta usar uma bateria ou conjunto de pilhas e enrolar um fio de nicromo nos pavios dos fogos. Um sistema de segurança deve ser usado para evitar o disparo acidental (um interruptor com chave de segurança, por exemplo).

Para um acionamento sem fio pode ser usado um dos controles remotos que publicamos, acionando via relé um fio de nicromo no pavio dos fogos como indicado no caso anterior.

Lembramos que a segurança para evitar o disparo acidental é fundamental neste tipo de aplicação.

MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

"Tomei conhecimento da Saber Eletrônica há 3 dias e conclui que é a melhor em matéria de aplicações nos dias atuais. Trabalho no ramo de manutenção de computadores e gostaria de aprender a reparar fontes, monitores, impressoras, motherboards, etc"- Rodrigo Bortoleto (borto@dglnet.com.br).

Para os que desejam aprender um pouco mais do PC temos o livro "Manutenção de Computadores Para Futuros Profissionais", mas estamos sempre publicando artigos sobre o assunto, já tendo abordado reparação de monitores, fontes, etc. O leitor poderá adquirir as revistas anteriores que tenham esta matéria contactando diretamente nosso serviço de números atrasados (telefone 0 xx 11 6942-8055) ou por E-mail (rsel@edsaber.com.br).

TRANSMISSÃO PAM, PWM, FSK

O leitor Francisco Chubaci (chubaci@barretos.com.br) necessita de artigos que tratem de transmissão digital PAM, PWM e FSK. ■

SHOPPING DA ELETRÔNICA

Adquira 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 10/11/99

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

Placa para freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1 (Artigo publicado na revista Saber Eletrônica nº 184)R\$ 10,00

Placa PSB-1

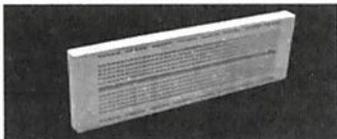
(47 x 145 mm - Fenolite) - Transfira as montagens da placa experimental para uma definitivaR\$ 10,00

Placa DC Módulo de Controle - SECL3

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

MATRIZ DE CONTATO

Somente as placas de 550 pontos cada (**sem suporte**) pacote com 3 peças R\$ 44,00



OFERTA

CONJUNTO CK-3

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

R\$ 31,50

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

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

KV3020 - Para multímetros com sensibilidade 20 K Ω /VDC.

KV3030 - Para multímetros c/ sensib. 30 K Ω /VDC e digitais.

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

R\$ 44,00

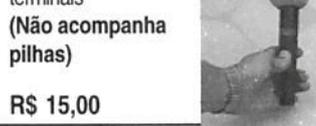
MICROFONES SEM FIO DE FM

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

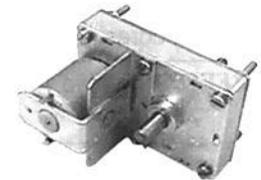
(**Não acompanha pilhas**)



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

Mini caixa de redução



Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas robôs e objetos leves em geral. R\$ 35,00

VISITE NOSSA LOJA VIRTUAL

www.edsaber.com.br

Suas compras de eletrônica On-line

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

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 adaptador. R\$ 14,00



SPYFONE - micro-transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio 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, perclorato de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa...R\$ 37,80



PRÁTICAS DE SERVICE



APARELHO/MODELO: TV em cores / 2040-B	MARCA: Sharp	REPARAÇÃO n° <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px; display: inline-block;">001/321</div>
DEFEITO: Não funciona		AUTOR: ROBERTO ALBERTINI STROLIGO - Cordeiro - RJ
RELATO: <p>Ao fazer as medições constatei que a fonte de 115 V estava normal no coletor de Q_{602} (saída horizontal), porém no coletor de Q_{601} (drive horizontal) não havia queda de tensão. O resistor R_{605} de 3,9 KW não aquecia mostrando que não havia corrente no circuito.</p> <p>No coletor a tensão que deve ser próxima de 45 V, estava com 115 V.</p> <p>Ao fazer medições verificamos que a fase do TS_{601} estava sem tensão. Pelo esquema, deduzimos que o resistor R_{601} de 330 W estava aberto e o pulso horizontal via IC_{201} não chegava até a base do drive 2SC227.</p> <p>Feita a troca do resistor, o aparelho voltou a funcionar normalmente.</p> <div style="text-align: center;"> </div>		

APARELHO/MODELO: Conjunto 3 em 1 HMK353-B5	MARCA: Sony	REPARAÇÃO n° <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px; display: inline-block;">002/321</div>
DEFEITO: Totalmente inoperante		AUTOR: JOSÉ CLAUDIO B. BARRETO - Maceió - AL
RELATO: <p>Inicialmente verifiquei a fonte constatando que a ponte de diodos estava em boas condições. Observei entretanto que ela aquecia muito, dando indicação de que havia algo em curto.</p> <p>Passei então a verificar os demais componentes da fonte, restando somente os capacitores C_{913} e C_{914} de 10 nF x 350 V.</p> <p>Retirei C_{913} e C_{914} da placa para testá-los com o multímetro, constatando que estavam em curto. Com a troca desses capacitores, o aparelho voltou a funcionar normalmente.</p> <div style="text-align: center;"> </div>		

APARELHO/MODELO: TV em cores / 2053	MARCA: Sharp	REPARAÇÃO nº 003/321
DEFEITO: Sem som e sem imagem		AUTOR: JOSÉ ADELMO COSTA Porto Alegre - RS
<p>RELATO:</p> <p>De posse do esquemário do aparelho, procedi da seguinte maneira:</p> <p>Primeiramente desliguei as saídas 4 e 6 do trafo T₇₀₁ e abri o indutor L₇₀₂. Coloquei um resistor de 650 Ω x 20 W do catodo de D₇₀₉ à massa (chassi).</p> <p>Liguei o aparelho e constatei que não havia nenhuma tensão entre os terminais do resistor de 650 Ω. Conclui então que o defeito estava relacionado com a fonte de alimentação e não com o horizontal, apesar de ter substituído o transistor de saída horizontal que estava em curto.</p> <p>Como o defeito era da fonte de alimentação, para não perder tempo substituí o FET (2SK2139) e o circuito integrado IC₇₀₁ (TDA8380). Após ter feito isso confirmei que havia uma polarização no FET, porém tal tensão era baixíssima, apesar de existirem os 17 V no pino 2 do CI, necessários à partida da fonte.</p> <p>Como tudo estava OK, resolvi então substituir o capacitor de 1 nF/400 V no pino 10 de IC₇₀₁, já que ele é muito importante determinando o funcionamento do oscilador.</p> <p>CONCLUSÃO: Feita a substituição do capacitor, o aparelho voltou a funcionar perfeitamente.</p>		

APARELHO/MODELO: Receptor de Satélite SRE500A Manual	MARCA: Fresat	REPARAÇÃO nº 004/321
DEFEITO: Não funciona		AUTOR: ANTONIO BENEDITO DE SOUZA - Salto do Itararé - PR
<p>RELATO:</p> <p>Analisei a saída de corrente contínua no emissor e coletor do transistor Q₁₂. No coletor não havia tensão e nem no emissor.</p> <p>Dessoldei os fios do transformador de alimentação TF-1 do enrolamento primário e medi sua continuidade encontrando o enrolamento aberto.</p> <p>Feita a troca do transformador, a alimentação foi restabelecida e o aparelho voltou a funcionar normalmente.</p>		
<p>▲ Tensão sem defeito emissor (32 V) coletor (20 V)</p> <p>* Tensão com defeito 0 V (no emissor) 0 V (no coletor)</p>		

MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

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

Programa:

Aplicações da eletr. analógica/digital nos equipamentos médicos/hospitalares
Instrumentação baseados na Bioeletricidade (EEG, ECG, ETC.)
Instrumentação para estudo do comportamento humano
Dispositivos de segurança médicos/hospitalares
Aparelhagem Eletrônica para hemodiálise
Instrumentação de laboratório de análises
Amplificadores e processadores de sinais
Instrumentação eletrônica cirúrgica
Instalações elétricas hospitalares
Radiotelemetria e biotelemetria
Monitores e câmeras especiais
Sensores e transdutores
Medicina nuclear
Ultra-sonografia
Eletrodos
Raio-X

Válido até 10/11/99

Maiores informações ligue através de um fax e siga as instruções. Tel: (011) 6941-1502 - SaberFax 2030.

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

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 desp. de envio, por encomenda normal ECT.) - PEDIDOS: Utilize a solicitação de compra da última página, ou DISQUE e COMPRE pelo telefone: (011) 6942-8055
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

MÓDULOS HÍBRIDOS (Telecontrolli)

Utilidades:

controle remoto
sistemas de segurança
alarme de veículos
etc.

RECEPTOR

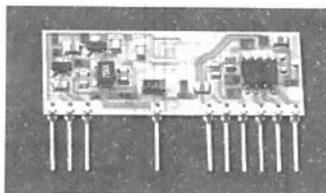
Obs: Maiores detalhes, leiam artigo nas revistas Saber Eletrônica nº 313 e 314

CARACTERÍSTICAS:

- * Frequência de 315, 418 ou 433,92 MHz
- * Ajuste de frequência a LASER
- * Montagem em SMD
- * Placa de cerâmica

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.

MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS

240 Páginas
Autor: Edson D'Avila

Este livro contém informações detalhadas sobre montagem de computadores pessoais. Destina-se aos leitores em geral que se interessam pela Informática. É um ingresso para o fascinante mundo do Hardware dos Computadores Pessoais.

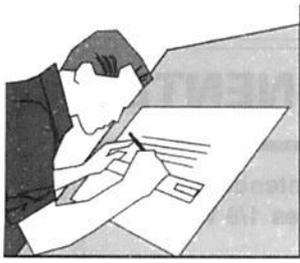
Seja um integrador. Monte seu computador de forma personalizada e sob medida. As informações estão baseadas nos melhores produtos de informática. Ilustrações com detalhes requíssimos irão ajudar no trabalho de montagem, configuração e manutenção.

Escrito numa linguagem simples e objetiva, permite que o leitor trabalhe com computadores pessoais em pouco tempo. Anos de experiência profissional são apresentados de forma clara e objetiva.

Preço: R\$ 38,00



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.



GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO

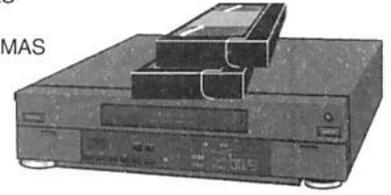
LANÇAMENTO

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 - CONsertos E UPGRADE DE MICROS
- M29 - CONsertos DE PERIFÉRICOS DE MICROS
- M30 - COMO FUNCIONA O DVD
- M36 - MECATRÔNICA E ROBÓTICA
- M37 - ATUALIZE-SE COM A TECNOLOGIA MODERNA
- M51 - COMO FUNCIONA A COMPUTAÇÃO GRÁFICA
- M52 - COMO FUNCIONA A REALIDADE VIRTUAL
- M53 - COMO FUNCIONA A INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA
- M54 - COMO FUNCIONA A ENERGIA SOLAR
- M55 - COMO FUNCIONA O CELULAR DIGITAL (BANDA B)
- M56 - COMO FUNCIONAM OS TRANSISTORES/SEMICONdutoRES
- 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/OSCIOSCÓPIO.....	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 - cursos básico.....	31,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....	26,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO.....	31,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCETORES.....	31,00
*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE 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 **10/11/99** (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

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

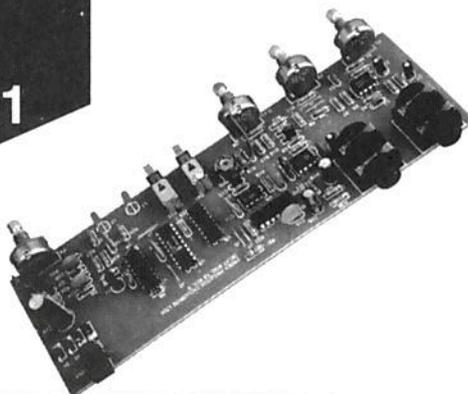
Envie um cheque no valor acima junto com um pedido ou ligue:

Fone: (019) 245-0269

Fone/Fax (019) 245-0354

CÂMARA DE ECO DIGITAL - CE01

Possibilita a produção de efeitos de eco a partir de sinais de áudio ou voz. Pode ser conectada em microfones, guitarras, instrumentos musicais eletrônicos, pré-amplificadores, mesas de som, sistemas de Karaoke, etc.



Kit completo:

Placa montada sem gabinete

Fonte com cabo conector

IN: 110/220 V AC

OUT: 12 VAC 200mA

Manual de instruções

Preço R\$ 89,90 + Desp. Sedex

Kit parcial:

Placa montada sem gabinete

Manual de instruções

Preço R\$ 76,00 + Desp. Sedex

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.)

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

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL

Válido até 10/11/99

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
321

- 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

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

Empresa _____
 Produto _____
 Nome _____
 Profissão _____
 Cargo _____ Data Nasc. ____/____/____
 Endereço _____
 Cidade _____ Estado _____
 CEP _____ Tel. _____
 Fax _____ Nº empregados _____
 E-mail: _____

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
 321

- 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\$ 197,00 + 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, Amplificadores 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



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.

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\$ 99,00 + 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.

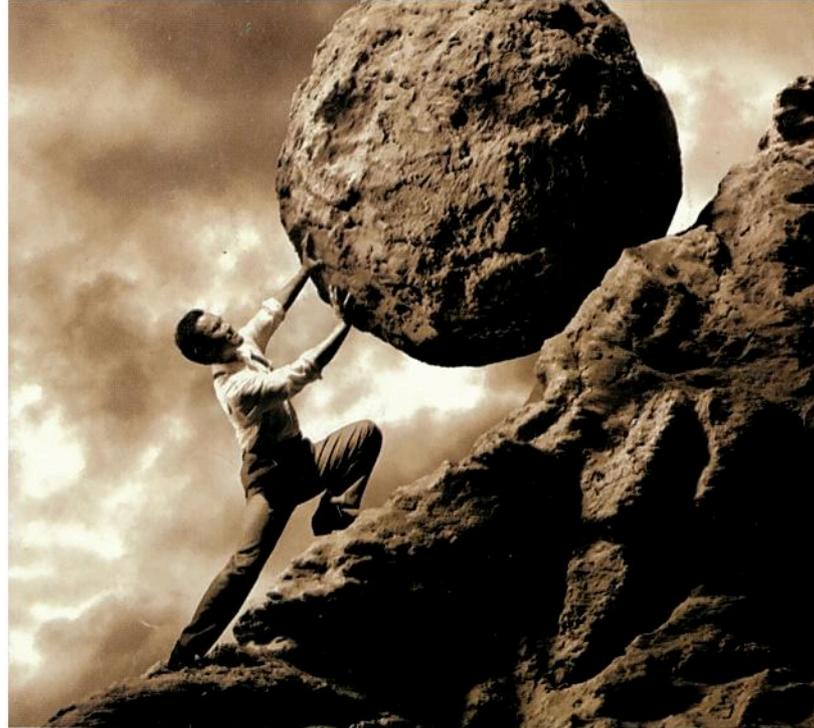
Acessórios

- Manual de Experiências (3 volumes)
- Conjunto de Componentes e Cabos para Montagem

R\$ 582,00 + desp. de envio



ESCOLAS
MATERIAL ADEQUADO À NOVA
LDB - PREÇOS ESPECIAIS
PARA MAIS DE 10 PEÇAS.



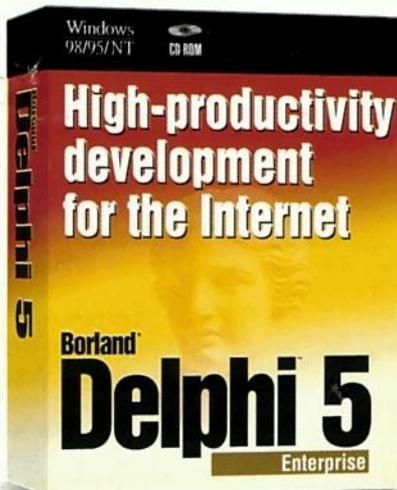
PARA ALGUNS,
DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES

LEVA MUITO TEMPO,
PERSEVERANÇA,
E ESFORÇO.

PARA OUTROS,
EXISTE
DELPHI.

VOCÊ ESTÁ CONVIDADO PARA O LANÇAMENTO DO ANO*.

- ADO (Microsoft Active Data Object)
- Data Module Designer - ferramenta visual para criar e manter data modules
- International Tools - p/ simplificar a localização de softwares
- Novas facilidades para debugging
- Customização de vários layouts para o desktop
- Novas facilidades para ajudar no desenvolvimento de Active X
- Novos wizards para aplicações



- Diversas melhorias na VCL (Visual Component Library)
- To-do Lists - Lista de tarefas a serem completadas para o projeto
- Team Source - uma ferramenta para gerenciamento de work flow
- Suporte à HTML4 e XML
- Suporte ao desenvolvimento utilizando especificações CORBA
- InterBase direct components que dispensam o uso do BDE para o InterBase

Garanta a qualidade de seus sistemas.
Utilize tecnologia de ponta, utilize
ferramentas oficiais Borland.

*Seminários de Lançamento do Delphi 5: 19/10 - São Paulo, 20/10 - Brasília e Rio de Janeiro, 21 e 22/10 - Belo Horizonte e Salvador, 25 e 26/10 - Curitiba e Recife, 27 e 28/10 - Porto Alegre e Manaus
Para inscrição e informações ligue: (011) 3060-9722

Consulte-nos para programa de parceria e licenças de uso

Borland
INPRISE

Inprise do Brasil
(011) 3060-9722
www.inprise.com.br

Ingram Micro
(011) 3649-5800
Distribuidor

Pars
(021) 553-5293
Distribuidor

Sorteios de
PRODUTOS INPRISE
cadastre-se: www.inprise.com.br

* Borland é uma marca registrada da Inprise Corporation.