Sistema imobilizador de partida – VW, Fiat e GM

www.sabereletronica.com.br

R$ 6,99

Ano 42 Nº 404 - Setembro/06
Europa € 4,30
Brasil R$ 11,90

SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

Desenvolva um POS com plataformas Intel Embedded





Eletrônica médica: Sistemas ultra-sônicos

Microssensores fotoelétricos

Projeto: Trena ultra-sônica



Aquisição de dados CompactDAQ



Starterkit para microcontrolador KA2

ISSN 0101-6717

Raychem
CIRCUIT PROTECTION



Um padrão mais alto em circuito de proteção

Não importa que tipo de produto eletrônico você faz, você o faz mais seguro e mais confiável com os circuitos de proteção da Raychem. Nosso vasto portfólio oferece centenas de soluções de circuitos de proteção que tem sido montadas em bilhões de produtos eletrônicos. Para um mundo mais verde, todos os nossos produtos são RoHs compatíveis. Todos eles refletem nosso atual compromisso com inovação, qualidade e valor. E para a sua conveniência, nós reunimos as especificações que você precisa de todas as soluções em um pequeno catalogo – dando a você um recurso único e ágil para selecionar o que você precisar em circuitos de proteção

Por favor visite: www.circuitprotection.com/order/ para requisitar uma cópia de nosso novo Circuit Protection Product and Applications Catalog´s.



COMPROMETIDO PARA UM PLANETA MAIS VERDE

BPM Representações Ltda
Rua Américo Brasiliense, 2171 cj. 404
04715-005 – São Paulo –SP – Brasil
Tel: 11 5181 4788
Fax: 11 5181 4790
www.bpmrep.com.br

Intertek Componentes Eletrônicos Ltda
Rua Miguel Casa Grande, 200 –
Freguesia do Ó
02714-000 – São Paulo-SP – Brasil
Tel: 11 3186 2922
Fax: 11 3931 4097
www.intertek.com.br

Future Electronics
Rua Luzitana, 740 - 10° andar –
cj. 103/104
13015-121 – Campinas-SP – Brasil
Tel: 19 3737 4100
Fax: 19 3236 9834
www.future.ca

Avnet do Brasil
Rua Luis Góis, 1205 - 2° andar
04043-300 – São Paulo-SP – Brasil
Tel: 11 5079 2150
Fax: 11 5079 2160
www.em.avnet.com

Panamericana / Arrow Componentes Eletrônicos
Rua José Gomes Falcão, 111
01139-010 – São Paulo-SP – Brasil
Tel: 11 3613 9300
Fax: 11 3613 9355
www.pan-arrow.com.br

© 2005 Tyco Electronics Corporation

uma parte vital de seu mundo

tyco Electronics

Editora Saber Ltda.
Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA
TECNOLOGIA · INFORMÁTICA · AUTOMAÇÃO
www.sabereletronica.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Redação
Laiz Zanetti, Sérgio Vieira, Viviane Bulbow

Auxiliar de Redação
Claudia Tozetto

Conselho Editorial
João Antonio Zuffo, Newton C. Braga

Colaboradores
Alessandro F. Cunha, Antônio Cirilo de Souza, Augusto Einsfeldt, Fábio Pereira, Leonardo G. Baltar, Marcello A. Neves, Márcio J. Soares, Newton C. Braga, Roberto Cunha

Designers
Diego M. Gomes,
Luiz Fernando Almeida, Jonas R. Alves

Produção
Yassari Gonçalo

VENDAS DE PUBLICIDADE

Gerente de Negócios da Mídia
Paulo S. Galante

Publicidade
André Zanferrari, Carla de C. Assis, Ricardo Nunes Souza

Coordenadora Administrativa
Ana Paula Abrucio

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

Capa
Arquivo Ed. Saber / Ilustração: Jonas R. Alves

Impressão
PROL Editora Gráfica Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Logista Portugal tel.: 121-9267 800

ASSINATURAS

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

Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site ou pelo tel. 6195-5330, ao preço da última edição em banca.

Saber Eletrônica é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda, ISSN 0101-6717. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua Jacinto José de Araújo, 315, Tatuapé, CEP 03087-020, São Paulo, SP, tel./fax (11) 6195-5333.

Associada da: ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas

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


Hélio Fittipaldi

Numa época em que tanto se fala de novas tecnologias - TV digital, Blue Ray-Disc, IPTV, RFID, Wireless e outros – surge a pergunta: o país está preparado para tudo isso ?

Impossível não falar de todo o esforço, empenho e pesquisa dos institutos e universidades brasileiras. Hoje, ocupamos a quinta posição mundial em montagem de celulares, somos referência em extração de petróleo em águas profundas, na produção de açúcar e em mineração, fomos pioneiros na utilização da urna eletrônica. Tudo isso faz do Brasil um país de muitos potenciais - que vão além do futebol e do carnaval.

Acompanhando todo esse desenvolvimento está o setor eletroeletrônico, com o respaldo da nanotecnologia, da comunicação digital, sem fio, e dos novos, modernos e cada vez menores chips. Mas, onde está o segredo para tudo isso ?

Na formação. Grandes pesquisas e valiosas descobertas só são possíveis porque contam com pessoal qualificado, pesquisadores persistentes e atualizados. É por isso que, nesta edição, queremos enfatizar a importância de uma das principais incentivadoras da boa formação especializada no Estado de São Paulo: a Associação Brasileira dos Engenheiros Eletricistas (ABEE-SP), que neste mês de setembro (dia 12) comemora 50 anos de atuação no país.

Criada para promover a difusão do conhecimento da engenharia elétrica nas suas mais diversas modalidades, atualmente a ABEE-SP organiza conferências, visitações e artigos técnicos, congressos e tudo mais que possa manter o conhecimento atual da tecnologia para garantir a empregabilidade no setor.

Parabenizamos a ABEE por mais esta vitória, pelos 50 anos de vida e realizações. Desejamos cada vez mais sucesso em sua atuação e apoiamos todos os passos de incentivo à boa formação de engenheiros no país.

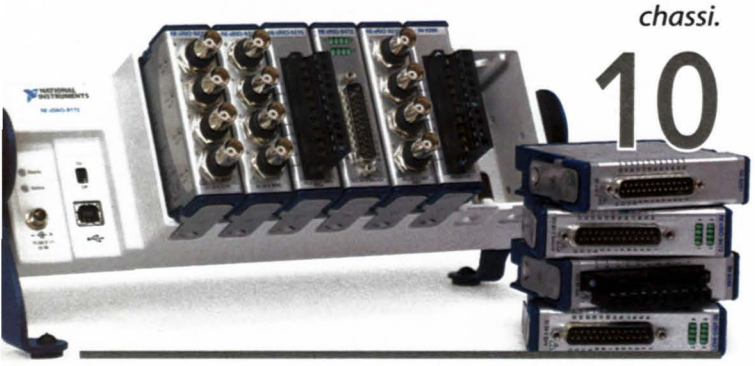
Atendimento ao Leitor: a.leitor.sabereletronica@editorasaber.com.br

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

índice

Aquisição de dados CompactDAQ

Com pequenas dimensões, o sistema de aquisição de dados CompactDAQ, da National Instruments, é modular e utiliza comunicação pela porta USB 2.0 do computador de controle. Diversos módulos para medições específicas estão disponíveis junto com o chassi.



10

Serializador - desserializador DC de 5-35 MHz 18

MAX9773 - Amplificador classe D 20

Microssensores fotoelétricos 24

Como funcionam os CODECs de áudio 32

Televisão digital - Modulação digital 36

RFID - Etiquetas eletrônicas 42

Sistema imobilizador de partida 50

Sistemas ultra-sônicos 56

Sistemas de comunicações digitais 58

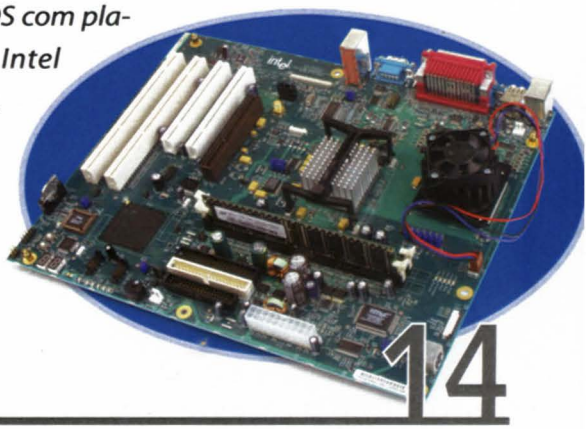
Trena ultra-sônica com o MSP430 67

Ponteira Lógica Avançada 72

StarterKit para microcontrolador KA2 78

Desenvolvimento de um terminal POS

Aplicados em supermercados, lojas de varejo e shoppings, os terminais de "ponto de serviço ou venda – POS", são dedicados a check outs finais, consultas de preços, inventários, e outros. Tudo com muita segurança. Neste artigo, veja o desenvolvimento de um teminal POS com plataformas Intel Embedded.



14

Editorial 1

Seção do Leitor 3

Acontece 4

ABEE 28

Inglês na Eletrônica 30

11 Osciladores CMOS 63

Como funcionam os bloqueadores de celular? – SE 402

"Tenho estudado multiplexação e fiquei em dúvida quando me deparei com dois artigos da Saber Eletrônica que possuem informações antagônicas. O primeiro foi "Introdução ao Sistema CDMA", de Daniel Berni, publicado na edição nº 352, que dizia que o sistema TDMA é uma tecnologia digital. Porém, fiquei confuso ao ler o artigo publicado na edição 402, pelo autor Alessandro Cunha. Em alguns artigos que li, percebi que a multiplexação temporal é usada principalmente para tecnologias digitais, mas isso não significa que toda a multiplexação no tempo é digital. Podem esclarecer melhor?"

Fabiano Ferreira Costa
Ponta Grossa / PR

"Você tem razão. No AMPS, a voz do usuário era modulada diretamente sobre as portadoras, irradiando um sinal sem qualquer multiplexação. Por isso podemos dizer que este sistema é completamente analógico. Já no TDMA a voz do usuário passa por um elemento chamado Vocoder, que faz a conversão do som analógico para um sinal digital. Este sinal é utilizado para compor os quadros de transmissão (frames) da multiplexação, e só então é modulado e transmitido. Durante todo o percurso, desde o vocoder até o modulador, o sinal do TDMA (no telefone e na estação celular) é digital."

Alessandro Cunha

TV Digital – Fundamentos e protocolos do MPEG – SE 401

"A capa desta edição mostra uma TV Samsung de 29 polegadas. Esta é a imagem da TV já no padrão digital?"

Dinaldo Barreto
Salvador / Bahia

A TV que ilustra a capa da edição nº 401 não é um modelo no padrão digital. A diferença entre a TV digital e a comum não está no modelo, mas na eletrônica interior ao televisor. A foto utilizada foi apenas para ilustrar o assunto.

Miniterminal de Dados RS-232 – SE 394

"Estou com dificuldades para compilar o código-fonte disponibilizado, por não encontrar a IDE CCS C Compiler - versão PCM 3.15 - IDE versão 3.28, conforme citado pelo autor do artigo. O que devo fazer?"

Carlos Eduardo Santiago
Recife / PE

Não é necessário compilar o código-fonte para se obter sucesso na montagem do projeto "Mini Terminal de Dados". Junto aos arquivos fornecidos em nosso site é possível encontrar o arquivo HEX que deverá ser utilizado para gravar o microcontrolador PIC. Este arquivo é resultado da compilação feita pelo autor e foi usado para gravar o microcontrolador empregado no protótipo apresentado. A recompilação do código só será necessária se o mesmo for alterado. Neste caso, você deverá providenciar um compilador PCM 3.15 ou superior, com IDE 3.28 ou superior, que pode ser adquirido junto ao fabricante através do site **www.ccsinfo.com**.

Conexão USB – SE 389

"É possível mandar um bit de controle usando a linguagem C ou C++ para as portas USB e paralela no Linux ou Windows?"

Carlos Eduardo Paulino Silva
Timóteo / MG

Já publicamos diversos artigos que demonstram como controlar a porta paralela e também a USB de um PC, e também as outras portas. Alguns desses artigos detalham o funcionamento e outros trazem projetos completos sobre as mesmas. Em sua maioria, esses projetos utilizam a linguagem C, ou em alguns casos, Delphi e VB, porém sempre dentro do ambiente Windows. Um exemplo é o artigo RS-232 Multiport, da edição 392, que ensina como ampliar o número de portas RS-232 do seu PC através da porta USB. Você pode adquirir este exemplar em nossa loja virtual **www.sabermarketing.com.br**.

Errata

Na página 61 da edição nº 403 da Saber Eletrônica, no artigo "Leitor RFID", a legenda correta do box nº 1 é "Função de tratamento da interrupção da porta 1e decodificação Wiegand".

Contato com o Leitor

Envie seus comentários, críticas e sugestões para a.leitor.sabereletronica@editorasaber.com.br.

As mensagens devem ter nome completo, ocupação, empresa e/ou instituição a que pertence, cidade e Estado. Por motivo de espaço, os textos podem ser editados por nossa equipe.

sob Schurter+OKW chega ao Brasil

Acaba de ser inaugurada no Brasil a 'sob', *joint-venture* entre as empresas Schurter AG, fabricante multinacional de componentes eletrônicos com sede na Suíça, e a OKW Gehaeusesysteme GmbH, fabricante de gabinetes plásticos e botões de comando, com sede na Alemanha. O objetivo é oferecer melhores serviços aos clientes brasileiros e da América do Sul.

A sob trabalhará com seis linhas de produtos: duas - a de componentes eletrônicos e a de gabinetes - das próprias empresas e quatro de empresas representadas. "Nosso objetivo é fortalecer as contas existentes e renovar com as novas tecnologias", diz o diretor da joint-venture, Marcelo Soares. As quatro novas empresas representadas vão ressaltar um novo campo de aplicações onde a sob não atuava, como mecânica.

Além da distribuição, haverá ainda a possibilidade de agregar uma customização local, o que dependerá da necessidade do cliente. A expectativa, de acordo com Marcelo, é alcançar cerca de R$ 2,5 milhões em faturamento já em 2007. "Nosso objetivo é oferecer produtos de qualidade. Todos os fabricantes que representamos possuem as principais certificações, entre elas as de qualidade e processo", destaca o diretor.

O escritório de São Paulo será a sede de distribuição para a América do Sul. "Entre dois ou três anos devemos estabelecer a distribuição na Argentina e no Chile", adianta. A sob atende desde empresas e profissionais interessados em pequenas quantidades até grandes projetos, que necessitam de um número muito superior de peças.

Entre os destaques da joint-venture estão os fusíveis e porta-fusíveis, os módulos de entrada e saída de força combinados com ou sem filtro de linha, os gabinetes plásticos e metálicos, os conectores de transmissão de dados em plástico e metal, entre outros. O portfólio da sob inclui empresas familiares da região suíço-alemã, que apresentam características culturais e idiomáticas semelhantes.

Estiveram na inauguração o presidente da sob, Heitor Soares; o presidente da Schurter, Bruno Schurter; o presidente e CEO da OKW, Christoph Schneider, além de representantes da Câmara de Comércio Suíço-Brasileira, entre outros.

Intel e Micron testam dispositivos de memória NAND Flash de 50 nanômetros

A Micron Technology Inc. e a Intel Corporation anunciaram os testes das primeiras memórias NAND flash da indústria, construídas com o processo tecnológico de 50 nanômetros (nm).

As amostras foram fabricadas pela IM Flash Technologies, um empreendimento conjunto da Micron e da Intel para desenvolvimento e fabricação. Atualmente as companhias testam dispositivos de quatro gigabits (Gb), com planos para produção em massa de inúmeras densidades do nó de 50 nm em 2007.

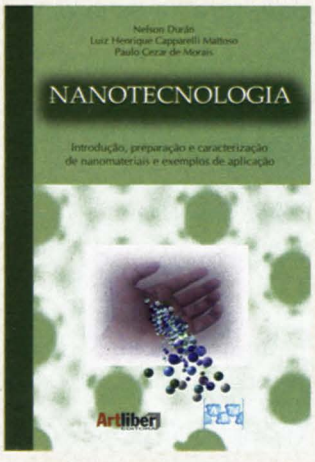
A mudança para o processo tecnológico de 50 nm permitirá à Intel e à Micron suprirem a crescente demanda por maiores densidades nos dispositivos NAND flash e uma ampla gama de aplicações eletrônicas de consumo e de computação, tais como tocadores de músicas, armazenamento portátil e dispositivos de comunicação (PDAs). Segundo previsão dos pesquisadores da indústria, o segmento de mercado NAND deverá movimentar entre US$ 13 e US$ 16 bilhões em 2006 e crescer até aproximadamente US$ 25 a US$ 30 bilhões em 2010.

A Micron e a Intel formaram a IM Flash Technologies (IMFT) em janeiro, para fabricar produtos de memória NAND flash para as duas companhias. A Micron atualmente fornece dispositivos NAND flash de sua fábrica em Boise, e a fábrica de 300 mm da Micron em Manassas, Va., opera ainda este ano para fornecer NANDs à IMFT. Ao mesmo tempo as fábricas de Lehi e Utah, dedicadas à IMFT e que servem como bases, deverão operar e produzir dispositivos NAND no começo do próximo ano.

Curtas

Livro aborda nanotecnologia

O potencial de aplicações da nanotecnologia tem sido um dos temas de maior interesse em todo mundo, devido a isso a Artliber Editora acaba de lançar o livro "Nanotecnologia: introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação", de Nelson Duran, Luiz Henrique Capparelli Mattoso e Paulo Cezar de Morais. A publicação apresenta os fundamentos básicos da nanociência e nanotecnologia, além de expor quais os aspectos mais importantes do tema e o que os grupos de pesquisa brasileiros estão desenvolvendo neste setor. O livro possui linguagem acessível aos interessados nesta área e custa R$ 59,00. Saiba mais no **www.sabermarketing.com.br**.



HP apresenta novo chip sem fio

Depois de quatro anos de trabalho, pesquisadores da HP (Hewlett-Packard) desenvolveram um pequeno *chip* de dados sem fio, capaz de armazenar até cem páginas de texto, que pode ser usado em diversas aplicações comerciais e de consumo. O novo chip, batizado de "Memory Spot" contém um transmissor de rádio, antena e memória e é menor do que um grão de arroz - o que torna possível sua inserção na maioria dos produtos comerciais, como remédios, aparelhos eletrônicos, entre outros.

Outra grande vantagem é sua alta capacidade de transmissão de dados - 10 megabits por segundo, o que é 10 vezes mais rápido do que o famoso Bluetooth. O leitor/gravador poderá ser inserido em telefones celulares, PDAs, câmeras digitais, impressoras ou qualquer outro equipamento.

Segundo os envolvidos na pesquisa ainda é difícil prever que aplicações serão desenvolvidas, e qual dessas aplicações se tornaria imprescindível no mercado. Os consumidores poderiam armazenar som, música ou vídeos curtos em um chip como esse, anexado a uma cópia impressa de uma foto digital. Aparelhos para ler e gravar dados no chip seriam incorporados a celulares, computadores de mão e pessoais, impressoras ou leitores autônomos.

Agora, a HP planeja apresentar a tecnologia às organizações de padronização, esperando que ela seja recebida positivamente pelo setor de tecnologia. As aplicações comerciais mais amplas deverão demorar pelo menos mais dois anos, mas a empresa deve licenciar em breve a tecnologia.

CITS desenvolverá novo sistema para LG

A LG Electronics anunciou a contratação do Centro Internacional de Tecnologia de Software (CITS), núcleo do Parque de Software de Curitiba, para desenvolver uma solução completa de software e hardware para controle da alimentação de componentes em máquinas de produção de aparelhos celulares e monitores, em sua unidade de Taubaté.

Essa tecnologia de montagem em superfície (SMT) permite a soldagem de componentes em placas de circuito impresso, que hoje integram praticamente todos os equipamentos eletrônicos.

O projeto demanda tecnologia de ponta e será executado no âmbito da Lei de Informática, legislação federal de incentivo às atividades de P&D. Com o software a ser desenvolvido pelo CITS, a indústria nacional fortalecerá a pesquisa e aplicação de soluções tecnológicas que otimizem a produção de equipamentos eletrônicos.

O caráter de pesquisa inovadora do projeto se destaca porque não há produto similar que se enquadre satisfatoriamente nas necessidades da LG. O objetivo técnico da contratação é desenvolver uma estrutura de hardware e software robustos, capaz de fazer o controle e acompanhamento dos componentes eletrônicos SMD utilizados na fabricação dos equipamentos, aumentando a qualidade pela redução de falhas causadas por erros humanos e evitando o desperdício inerente ao retrabalho.

Produtos

Roteador e Programa

A Juniper Networks, Inc. anuncia a criação da *Open IPTV and Multiplay Initiative*, um programa que possibilita a rápida implementação com custo-benefício de ofertas de serviços IPTV e *multiplay*, usando redes abertas e flexíveis.

Na primeira fase dessa iniciativa, a Juniper lança o *Open IP Service Creation Program* com a disponibilidade imediata de uma interface de programação de aplicação (API) aberta, que permitirá a interação inteligente das aplicações com uma rede IP. A empresa anuncia também o *E-series Broadband Services Router* - o primeiro roteador compatível com TR-101 e L2CP (*Layer 2 Control Protocol*) - e duas especificações do mercado que agilizam e simplificam a oferta de serviços em ambiente de rede multifornecedor.

O *Open IP Service Creation Program* permite que provedores de conteúdo e aplicações de serviços complementares de infra-estrutura e desenvolvedores utilizem as interfaces abertas além de um flexível ambiente de programação: o SDX-300, que facilita o controle dos recursos da rede por aplicação e ainda oferece funcionalidades inteligentes de gerenciamento de serviços que possibilitam a oferta de um amplo conjunto de serviços *multiplay* em várias larguras de banda.



Já os Roteadores E-series Broadband Services permitem que os provedores de serviços usem padrões abertos para a implementação de flexíveis serviços *multiplay* com bom custo-benefício. O roteador série E é o primeiro a suportar o L2CP do IETF - padrão que possibilita a comunicação em tempo real das plataformas com plataformas de terceiros, como DSLAMs (*Digital Subscriber Line Access Multiplexer*), compartilhando informações essenciais sobre níveis de acesso, combinações de serviços e acordos de serviço.

Honeywell anuncia novo controle de sistema wireless

Com o objetivo de facilitar controles operacionais dentro das fábricas, a Honeywell acaba de lançar um novo sistema wireless que suporta vários protocolos industriais e mais de três mil dispositivos como computadores e sensores, além de interagir com outros aplicativos sem fio como PDAs, *pagers*, *walkie-talkies* e telefones celulares.

A nova ferramenta possui sensores que permitem mobilidade com sistema interno de economia de energia; monitoramento de alta velocidade que possibilita atualizações em microtempos de um segundo; e maior vida da bateria.

O novo sistema de transmissão *"wireless"* permite ao usuário redução de tempo na instalação e ganho de produtividade. "Como toda nova tecnologia ainda é preciso quebrar alguns paradigmas, apesar de o mercado estar vendo com bons olhos essa migração de tecnologia. Para o chão-de-fábrica, os transmissores sem fio realmente são a melhor opção em confiabilidade, com o diferencial de resultar em redução de custos", explica o presidente da Divisão de Automação para o Brasil, Ricardo Pereira.

A estimativa da empresa é que a economia com a adoção do sistema gire em torno de 70% dos custos diretos. "Isso se deve à aplicação de transmissão *"wireless"* não apenas com o cabeamento. A eliminação dos cabos no processo resulta em redução adicional relacionada à instalação de conectores, caixas de junção, bandejamento, caixas de passagem, borneiras e painéis", explica Pereira.

Composto basicamente por dois componentes, o sistema Honeywell de medição *"wireless"* conta com equipamento de campo que inclui o medidor transmissor, instalado diretamente no processo ou na máquina que será monitorada e, ainda com o receptor (rádio base), instalado na sala de medição, que pode ficar a uma distância de 600 metros e recebe os sinais de até 50 unidades de campo. Um dos benefícios do sistema é a rápida instalação, tendo em vista maior segurança e robustez na comunicação entre os transmissores e rádio-base.

O executivo ressalta ainda que a migração da tecnologia de transmissão de dados diretamente para o transmissor de campo dispensa a necessidade de equipamentos intermediários para posterior transmissão dos dados de campo para o sistema de controle central da planta. Segundo ele, a empresa já possui cerca de 10 mil pontos sendo monitorados com esta tecnologia. Entre os setores que utilizam a tecnologia, estão o farmacêutico e o petroquímico.

As redes sem fio serão capazes de reunir diversos protocolos industriais e mais de 30 mil equipamentos, como PCs e sensores, coexistindo com PDAs, *pagers*, *walkie-talkies* e telefones celulares.

Produtos

Chips

A STMicroeletronics anunciou uma nova geração de *chips* de memória Flash serial com densidade de 1 a 4 Mbit, voltados especificamente para aplicações automotivas. Tais memórias foram criadas para serem os primeiros dispositivos Flash seriais resistentes em aplicações automotivas. Os dispositivos foram testados pelo procedimento proprietário da ST, HRCF - *High Reliability Certified Flow* que garante sua aplicação dentro das condições de temperatura dos automóveis, geralmente entre –40 °C e +125 °C. Seu uso é indicado no gerenciamento da performance de motores, módulos de controle da transmissão e aplicações de segurança, e ainda *sistemas in-car* como dashboard (painel do automóvel) e *displays* multimídia. Os chips são fornecidos no pacote S08 Narrow (150 mils), que utiliza a tecnologia Eco-pack, compatível com RoHS e sem uso de chumbo.

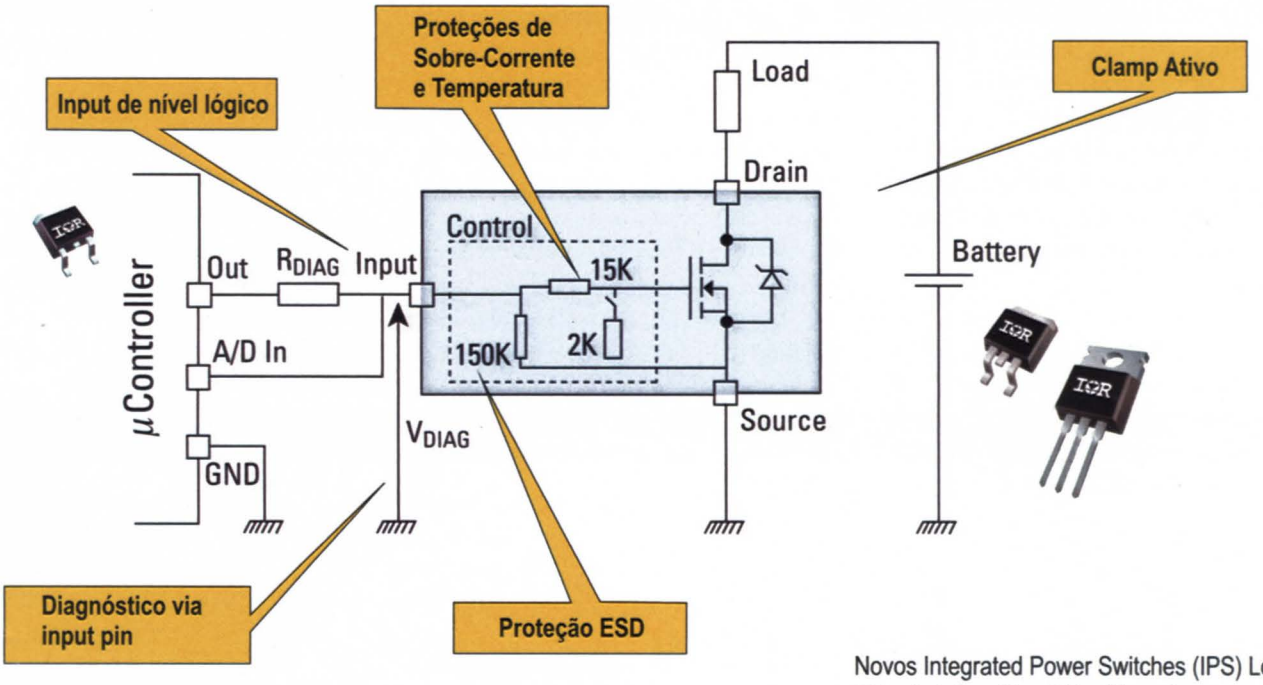
Multímetro

O novo multímetro profissional da Minipa possui certificação UL, de acordo com a categoria IV 600V de segurança, e fornece total segurança para medidas em instalações primárias. Possui faixa de medida de 4 a 20mA indicada em porcentagem, ideal para medidas de sensores industriais. Conta com display de 500 mil contagens com barra gráfica e iluminação, exatidão básica de 0,02%, medidas True RMS AC / AC+DC, interface RS-232 e software inclusos, além de diversos recursos de medidas e funções para análises mais exigentes.



LINHA IPS : MAIOR PROTEÇÃO INTEGRADA EM MENOR NÚMERO DE PINOS

Linha Intelligent Power Switch - LowSide, simplifica o design e aumenta a confiabilidade



Part Number	Package	$R_{DS(on)}$ max. (mΩ)	V_{CLAMP} min. (V)	Over-Current Shutdown Typ. (A)	Quality Level
IPS1011 IPS1011R IPS1011S	TO-220 D-Pak D²Pak	13	36	85	Q100, MSL1
IPS1021 IPS1021R IPS1021S	TO-220 D-Pak D²Pak	25	36	45	Q100, MSL1
IPS1031 IPS1031R IPS1031S	TO-220 D-Pak D²Pak	50	36	18	Q100, MSL1

Maiores informações através do link: www.irf.com/auto

Novos Integrated Power Switches (IPS) Low-Side da International Rectifier, oferecem diversas proteções integradas sem a necessidade de pinos adicionais. Esta nova família de produtos permite que os projetistas utilizem uma maior capacidade de corrente considerando o mesmo layout de placa atual.

Características:

- Baixo $Rds_{(on)}$ - 13m Ohms;
- Maior Confiabilidade;
- Design simplificado;
- Redução do peso;
- Qualificação Q100.

Aplicações:

- Ambientes elétricos automotivos;
- Controle de Solenóides e Motores DC;
- Sistemas de Iluminação;
- Controles Industriais

µPFC™ and Smart Rectifier™ are trademarks of International Rectifier.

Representante Exclusivo:

Artimar Since 1962
Fone (11) 3231-0277
Fax (11) 3255-0511
ir@artimar.com.br

Distribuidores:

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

Richardson Electronics Engineered Solutions
Fone (11) 5186-9655
Fax (11) 5186-9678
ipg@rell.com

TCT SEMICONDUTORES
Fone (11) 3936-3470
tct@tctsemicondutores.com.br

International IOR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER

Electronica 2006 apresentará novidades em micro e nanotecnologia

Munique, na Alemanha, sediará entre os dias 14 e 17 de novembro, a Eletrônica 2006 - maior feira mundial direcionada às indústrias do setor. Organizado pela Messe München International a cada dois anos, o evento terá pela primeira vez uma área de *MicroNanoWorld*, onde serão apresentadas as novidades em micro e nanotecnologia, aplicações das áreas de sensoriamento MEMS, RF-MEMS/Wireless, MEMS óptico, bio-MEMS, NMEMS, embalagem (RK1) para MEMS e micro-sistemas, além de inovações em pesquisa e desenvolvimento.

No total, serão 14 pavilhões - cerca de 152 mil m² - com áreas de exposição organizadas de acordo com os segmentos de aplicação com altas taxas de crescimento, entre eles o de Inovação Automotiva (*Automotive Innovation*), Comunicações Sem Fio (*Wireless Communications*) e Sistemas Embutidos (*Embedded Systems*).

Segundo os organizadores, a estrutura da feira terá como base três segmentos principais: Componentes - com a demonstração de semicondutores, componentes passivos e relés; Sistemas - que traz sistemas embutidos, *displays* e sensoriamento, entre outros, e Aplicações. "Em 2006, alguns temas terão ainda mais ênfase, como os softwares, gestão de risco, qualidade, reciclagem de HW/SW-IP e estratégias de terceirização no processo de desenvolvimento", afirma a diretora do departamento de feiras da Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha (AHK), Dinah Worisch Mazzo.

"O conceito de áreas de exposição aliadas às conferências temáticas potencializa a comunicação das empresas participantes com o público, que poderá reconhecer nas apresentações as melhores soluções para seus negócios", acrescenta. Em 2004, a Eletrônica recebeu mais de 74 mil visitantes de 135 países, que tiveram acesso às inovações dos 3.005 expositores que participaram do evento. Mais informações:
www.global-eletronics.net

Testador de tensão

A Instrutherm acaba de lançar o testador de tensão modelo TV-100, para uso na área de eletroeletrônica. O produto pode ser utilizado para testar, verificar e identificar a condição de retificadores, diodos, transistores, resistores, capacitores, cabos, placas de circuito impresso, e ainda pilhas, baterias de automóveis, fusíveis, lâmpadas, entre outros. O testador possibilita testes de tensão AC e DC, com contato e sem contato, e teste de polaridade e continuidade audível. Dois LEDs indicam a tensão do que foi medido. São necessárias duas baterias de 1,5 V para o funcionamento do produto, que fazem parte do conjunto além do manual de instruções.



Leitor de Smart Cards

O SmartHome, equipamento fabricado pela Nonus do Brasil, possibilita a leitura de *smart cards* e código de barras além de poder se conectar à Internet e *home-banking*, o que proporciona maior segurança às operações financeiras via *web*. O equipamento é adaptável à linguagem dos sistemas de todos os bancos do país e de fácil instalação em computadores domésticos, bastando conectar um cabo ao computador e instalar o software. Para desenvolver o produto, a Nonus investiu 30 mil dólares. A previsão é que o SmartHome chegue ao consumidor final com o preço de R$ 100,00.



Segurança biométrica

Foi lançado recentemente em São Paulo, o PalmSecure, um dispositivo para autenticação biométrica por meio da leitura das veias da palma da mão. De acordo com a Fujitsu, fabricante do produto, o mesmo possui grande precisão de autenticação e pode ser aplicado de diversas formas, devido ao fato de ser um identificador que utiliza partes internas ao corpo e inibe práticas de falsificação. A Fujitsu fornece junto ao PalmSecure um *kit* de desenvolvimento de software, que traz aplicações de demonstração, ferramentas de avaliação da taxa de autenticação e um *website* de suporte.

Intel lança nova família de processadores

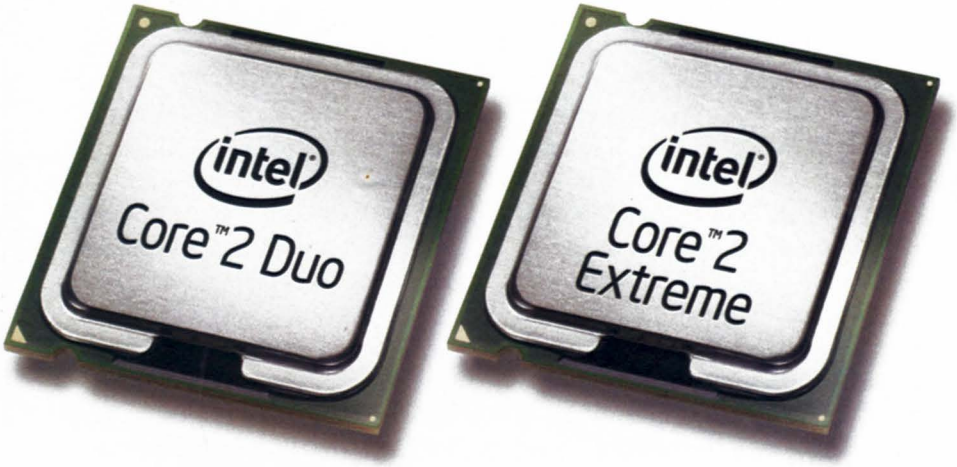
A Intel apresentou, no início de agosto, dez novos processadores Core 2 Duo e Intel Core 2 Extreme. A família conta com cinco processadores para *desktops* - empresas, usuários domésticos e gamers - e cinco processadores para *notebooks*. Eles são desenvolvidos em avançadas fábricas com base no processo tecnológico de silício de 65 nanômetros.

A versão para *desktops* oferece até 40% de aumento no desempenho e mais de 40% de eficiência no consumo de energia – quando comparada a outros processadores da empresa.

A nova família está baseada na micro-arquitetura Intel Core, desenvolvida para oferecer potência no desempenho e eficiência no consumo de energia. Com os núcleos duplos, os processadores podem gerenciar inúmeras tarefas com mais velocidade. São capazes de rodar múltiplas aplicações, como escrever *e-mails* ao mesmo tempo em que se faz o *download* de músicas e vídeos ou passa o protetor de vírus no sistema, sem interferências. Os *chips* de núcleo duplo também melhoram a reprodução de vídeos de alta definição, a proteção do PC durante transações eletrônicas e, ainda, aumentam o tempo de duração da bateria para *designers* de *notebooks* mais leves e finos.

Os processadores Intel Core 2 Extreme são equipados com o novo Digital Thermal Sensor (DTS), o que permite maior eficiência no controle térmico do processador e da plataforma. Os sensores témicos localizados dentro do processador medem a temperatura máxima do dispositivo em todos os momentos.

O processador Intel Core 2 Extreme utiliza a plataforma baseada no Chipset Intel 975 Express com suporte para gráficos duplos, bem como a plataforma baseada no Chipset Intel 965 Express com um mecanismo de memória otimizado para um melhor desempenho do sistema. Cerca de 17 fabricantes lançarão os produtos com a nova tecnologia a partir de setembro: Accept, Bitshop, CCE, CTIS, Dell, Epcom, HP, Ibracomp, Itautec, Leadertech, Login, Megaware, Novadata, Positivo, Preview, SempToshiba e Sinco. E a família de processadores também já conta com um amplo suporte, considerando que diversos varejistas e integradores de todo o mundo venderão computadores ou componentes baseados nesses processadores. No total, são mais de 550 *designs* customizados de sistemas em produção.



Joint venture une tecnologias de gravação e empacotamento no Brasil

A Anacom, distribuidora de soluções para projetos eletrônicos, acaba de finalizar uma *joint venture* com a Mid America Tape and Reel, Inc.(MATR), empresa que desenvolve e embala componentes PTH (*pin through hole*) para PCIs e *chips*.

O contrato de *joint venture* une o Centro de Gravação - uma subdivisão da Anacom - à empresa americana, que investiu US$ 1,5 milhão em equipamentos de última geração para embalar e fabricar fitas de transporte de chips.

A união do *know-how* para gravação da empresa brasileira à alta tecnologia de empacotamento da americana, além de tornar o Centro o único do Brasil a gravar chips e fabricar a fita para transporte e utilização na indústria, deve multiplicar por sete seu potencial de gravação, saltando de 150 mil unidades por mês, atualmente, para um milhão, até o fim deste ano.

Os serviços de *tape and reel* ou gravação e empacotamento de chips em forma de bobina da MATR contam com tecnologia avançada para embalar chips para transporte, o que é feito de três maneiras: por tubos, bandejas ou em fitas enroladas. Sendo a forma de bobinas, o método mais usado na produção de chips SMD *(Surface-Mount Device)* – que toda empresa de microeletrônica possui.

Com a *joint venture*, o Centro de Gravação da Anacom passa a ter máquinas que fazem este enfitamento, como é chamado, e o empacotamento, facilitando o transporte e a utilização na indústria. Outro benefício é a preservação dos chips durante o transporte, que é o momento mais crítico do processo.

Aquisição de dados CompactDAQ

O sistema de aquisição de dados CompactDAQ, da National Instruments, consiste de um equipamento de pequenas dimensões, modular e que utiliza comunicação pela porta USB 2.0 do computador de controle. Junto com o chassi diversos módulos para medições específicas estão disponíveis.



Roberto Luiz R. Cunha

Qualquer pessoa envolvida com aquisição de dados, seja um cientista, pesquisador ou engenheiro sabe que alguns aspectos são fundamentais para definir o sistema a ser utilizado.

O sistema deve ser capaz de amostrar sinais provenientes de diversos tipos de sensores, cada qual com suas necessidades específicas em termos de taxa de amostragem, nível de sinal, pré-processamento, etc, e ser adequado para trabalhar simultâneamente com taxas de aquisição diferentes para cada tipo de entrada.

Vários tipos de entradas e saídas devem estar disponíveis como, por exemplo, entradas analógicas isoladas ou não, digitais, diversos tipos de conectores, geradores de sinal, etc.

O sistema escolhido deve ser de fácil utilização para reduzir o tempo necessário ao aprendizado e permitir o rápido retorno do investimento feito.

O software de controle e análise deve ser o mais completo possível sem que isso entre em conflito com a facilidade de uso.

E por fim, cada vez mais portabilidade se torna um aspecto determinante na escolha de um sistema de aquisição de dados, visto que aplicações de campo se tornaram corriqueiras.

Com o crescente aumento de sistemas eletrônicos embarcados e sistemas wireless as necessidades de aquisição e análise de dados podem ocorrer, literalmente, em qualquer lugar.

Dentro dessa visão, o sistema de aquisição de dados CompactDAQ, da National Instruments (**http://www.ni.com/dataacquisition/compactdaq/**), ocupa um lugar de destaque.

Em conjunto com o software LabView, uma referência na área de automação e instrumentação baseadas em PC (**http://www.ni.com/labview/**), formam uma solução versátil para uso industrial, pesquisa ou educacional.

O CompactDAQ se baseia no uso da porta de comunicação USB presente em todos computadores já há alguns anos, sejam modelos desktop ou notebooks.

Veja na **figura 1** uma aplicação de aquisição no compartimento do motor de um veículo.

Diferenciais do sistema de aquisição de dados CompactDAQ

A transferência de dados entre um PC e um dispositivo utilizando uma porta USB é organizada sobre intervalos de tempo (*time slots*) definidos, chamados de *frames*. Cada frame tem a duração de 1ms com a interface USB operando em *full-speed* e 125 µs quando operando em *high-speed*.

Todas as transações entre PC e dispositivo devem ocorrer dentro dos frames. Quando uma transação falha, seja por erros de transmissão ou por indisponibilidade de dados, ela será reprogramada para o próximo frame disponível. Essas reprogramações

causam atrasos na entrega dos dados e limitam as taxas reais de aquisição.

A National tratou dessas limitações implementando melhoras na transmissão dos dados entre a seção de aquisição e a seção USB do dispositivo.

Essas melhoras foram no sentido de criar transferências DMA (*direct memory acess*) entre as seções de aquisição de dados e o controlador USB dentro do dispositivo.

Outra ação tomada foi no sentido de transferir parte do *driver* para o dispositivo de forma a diminuir o tráfego de controle pela interface USB.

Essas medidas ainda reduzem o tempo de *setup* para o dispositivo.

Vamos dar uma olhada mais profunda nessas implementações.

Cada canal DMA de entrada, ou saída, representa uma função específica do DAQ (entrada analógica, por exemplo) e é mapeada diretamente a um *endpoint* na interface USB.

Essa arquitetura permite que um dado seja transferido diretamente para a interface assim que for disponibilizado na saída do DAQ, sem que seja necessária nenhuma intervenção de qualquer controlador.

Já que cada endpoint é tratado independentemente pelo protocolo USB, esse mecanismo permite até 4 fluxos de sinal para diferentes funções do DAQ, sem que um afete o desempenho dos outros. Isso irá permitir a transferência bidirecional de dados simultânea com taxas de até 3,2 MS/s.

No aspecto da redução dos tempos de setup dos dispositivos, a National implementou uma arquitetura de hardware e software baseada em mensagens, em vez de baseada em registros. Dessa forma o PC controlador envia uma função apenas e o dispositivo trata do controle dos registros localmente, reduzindo o tráfego de controle na interface USB.

Outra melhora foi implementada através do módulo controlador integrado que permite a aquisição de dados em vários módulos, com taxas de amostragens diferentes, sincronizados, em um único sistema.

Cada *slot* do CompactDAQ possui um microcontrolador dedicado que irá tratar da comunicação do módulo.

Quando um módulo é inserido em um slot, uma memória EEPROM (*Electronically Erasable Programmable Read-Only Memory*) presente no módulo é lida pelo microcontrolador para identificação. O driver NI-DAQmx faz então o download, para a memória RAM (*Random Acess Memory*) do slot, do *firmware* específico para o módulo identificado. A partir desse ponto o microcontrolador, junto com o firmware específico, irá manejar todo o tráfego de/para o módulo instalado.

Esse processo evita o envolvimento do usuário na configuração de cada módulo utilizado, assim como cada vez que um módulo for inserido ou removido permite que a ação seja detectada e a configuração do sistema seja automaticamente atualizada.

Considerações sobre desempenho e módulos

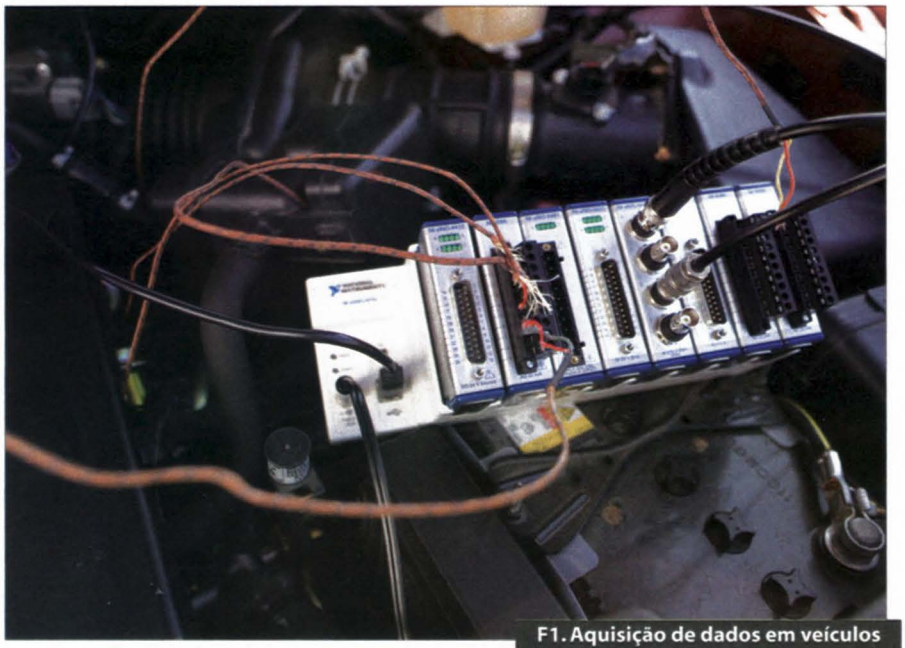
O sistema CompactDAQ foi projetado para trabalhar com vários módulos da série C, incluindo módulos com entradas analógicas multiplexadas e com amostragem simultânea.

Essa característica é uma vantagem sobre outros sistemas de aquisição de dados devido à capacidade de permitir o uso conjunto de módulos de entrada analógica com diferentes resoluções, velocidades ou arquiteturas.

Embora o sistema aceite até oito módulos, apenas uma chamada será usada para iniciar a aquisição em todos eles. Isso significa que o sistema utilizará uma única taxa de varredura para todos os canais.

Devido a essa arquitetura, algumas considerações devem ser analisadas quando da determinação das máximas taxas de amostragem que poderão ser empregadas.

- Cada módulo de entrada analógica da série C contém um ou mais conversores A/D. Dependendo do tipo de medida e precisão necessária, diferentes módulos serão utilizados em um único chassi. Devido a isso, o desempenho de cada módulo pode ser diferente daquele que seria obtido com o módulo operando isoladamente.
- Enquanto todos os canais são convertidos independentemente dentro de cada módulo, todos eles compartilham o mesmo circuito de temporização e buffer FIFO (First In First Out) no controlador USB-STC2



F1. Aquisição de dados em veículos pode ser facilmente executada.

do chassi. Devido ao fato de todos os canais compartilharem o mesmo *clock* e o mesmo FIFO, haverá casos onde o uso de todos os canais de seis ou mais módulos irá provocar uma redução no desempenho do conjunto devido a atrasos causados pela concorrência no uso de um único FIFO.

• Módulos que utilizam conversão Delta-Sigma requerem sobreamostragem para obter alta precisão em medições dinâmicas. O driver NI-DAQmx irá determinar o clock necessário para obter a sobreamostragem e sincronizará todos os outros módulos com ele através do *backplane* do chassi. Isso irá obrigar que a taxa de amostragem para os módulos que não empregam sobreamostragem seja um divisor inteiro do clock determinado, limitando suas opções a um conjunto discreto de valores.

• O uso de módulos que utilizam uma taxa de amostragem muito baixa, como o NI 9211 (15 S/s), junto com outros que utilizam taxa muito superior precisa ser verificado devido ao emprego do clock comum.



F2. Chassi do sistema CompactDAQ junto com alguns módulos plug-in. Note as dimensões reduzidas do conjunto.

Módulos disponíveis

O sistema CompactDAQ é composto de um chassi, que engloba as funções de temporização, sincronização e comunicação, e os módulos A/D específicos para cada tipo de aplicação. Veja a **figura 2.**

Diversos módulos estão disponíveis permitindo o uso do CompactDAQ com vários tipos de sensores e diversos níveis de precisão e taxas de amostragem.

A lista dos módulos disponíveis junto com algumas informações pode ser vista na **tabela 1.**

	Sinal	Módulo	Canais	Conexões
Entrada analógica	Termopar	NI 9211	4 DI	Parafuso
	Sensores (acelerômetros e microfones)	NI 9233	4 SE	BNC
	Uso geral (±200 mV to ±10 V)	NI 9205	32 SE	Parafuso ou conector D-Sub
	Uso geral com isolação Cat. I (600 VDC)	NI 9206	16 DI	Terminal de pressão
	Amostragem simultânea	NI 9215	4 DI	Parafuso ou BNC
	Alta precisão (±80 mV)	NI 9211	4 DI	Parafuso
	Ponte	NI 9237	4 DI	RJ50
Saída analógica	Uso geral	NI 9263	4 SE	Parafuso
Entrada digital	Bidirecional 5 V TTL	NI 9401	8	25-pin D-Sub
	24 V sinking	NI 9421	8	Parafuso ou conector 25-pin D-Sub
Saída digital	Bidirecional 5 V TTL	NI 9401	8	25-pin D-Sub
	24 V sourcing	NI 9472	8	Parafuso ou conector 25-pin D-Sub
Relé	Eletromecânico (SPST)	NI 9481	4	Parafuso
Contador, Gerador de Pulsos	Contador/timer/PWM/ Gerador de pulsos (TTL)	NI 9401	8	25-pin D-Sub
	PWM/gerador de pulsos (24 V)	NI 9472	8	Parafuso ou conector 25-pin D-Sub

T1. Módulos disponíveis para o sistema CompactDAQ

Conclusão

Aquisição de dados é uma atividade essencial a todas as áreas técnicas atuais, isto é, seja você um engenheiro civil tentando determinar o nível de deformação de uma viga sob carga, seja um engenheiro mecânico que necessita saber o nível de vibração causado por um motor, um engenheiro químico monitorando diversos parâmetros em uma reação ou um engenheiro eletrônico desenvolvendo um sistema automatizado de teste, todos estes casos e mais inúmeros outros irão se valer de algum sistema de aquisição de dados.

Em qualquer destes cenários o CompactDAQ, da National Instruments, se mostra adequado e em alguns casos, como os que necessitam portabilidade, perfeitamente adaptado.

Com suas opções de módulos de aquisição ou geração de sinais mais um sistema de drivers e software altamente adaptável, ele se coloca como a opção de escolha de um sistema versátil, expansível e simples de usar.

Múltiplos Padrões de Comunicação
Uma Plataforma de Testes



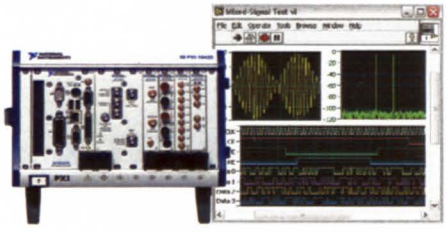
Teste as Tecnologias Atuais e Emergentes de RF com uma Arquitetura Definida por Software

Acompanhar o desenvolvimento dos novos padrões de RF e Wireless requer um hardware modular e flexível que possa ser reconfigurado e definido completamente através de software.

Os software LAbVIEW e LabWindows/CVI da National Instruments utilizados com a plataforma modular PXI de padrão industrial oferecem a mais nova tecnologia de medição em RF para necessidades atuais e futuras.

- Range de frequência de 9KHz a 6,6GHz com 20 MHz de banda em tempo real
- 200 MS/s IF para geração e análises
- Processamento de Sinal Onboard, como Upconversion e Downconversion Digital
- Mais de 100 MB/s de transferência de dados para análises em tempo real
- Geração e análise para qualquer sistema de comunicação digital padrão ou personalizado

De DC à RF, os instrumentos modulares da National Instruments potencializam as medições desde a prototipagem até a produção.



Selecione a partir de um conjunto completo de instrumentos modulares da National Instruments

Digitizers/Oscilloscopes	Up to 24 bits, 250 MS/s
Signal Generators	Up to 16 bits, 200 MS/s
High-Speed Digital I/O	Up to 400 Mb/s
RF	**Up to 6.6 GHz, 20 MHz RTB**
Digital Multimeters	Up to 7½ digits, LCR, 1000 V
Programmable Power Supplies	Up to 20 W, 16 bits
Audio Analyzers	Up to 24 bits, 500 kS/s
Switches	Multiplexers, matrices, RF, relays
Multifunction I/O	Analog I/O, digital I/O, counters

30 YEARS OF EXCELLENCE 1976-2006 · National Instruments · LabVIEW 20 YEARS OF INNOVATION 1986-2006

Para artigos e documentação de Como uma Arquitetura Definida por Software Beneficia Aplicações como GSM, Bluetooth e RFID, visite **ni.com/rf**.

(11) 3262 3599

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

©2006 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. CVI, LabVIEW, National Instruments, NI e ni.com são marcas registradas da National Instruments. Os outros nomes de produtos e das empresas mencionadas são marcas registradas e nomes comerciais das respectivas empresas.

6849-501-181

NATIONAL INSTRUMENTS

Desenvolvimento de um terminal POS com plataformas Intel® Embedded

Márcio José Soares

O que é um POS ?

Na **figura 1** é dado exemplo de um terminal POS, assim como os itens necessários para que um terminal possa receber a sigla POS.

POS é a abreviação para "ponto de serviço" ou "ponto de venda" como também é comumente conhecido. São terminais dedicados a *check outs* finais, consulta de preços, inventários, e outros. Estes terminais são aplicados em:

- supermercados
- *shoppings*
- lojas de varejo no geral
- lojas de conveniência
- postos de gasolina
- etc.

Enfim, onde houver a necessidade de um *check out* final, com a possibilidade de integração com estoques (inventário), controle de entrada e saídas, etc, e tudo realizado com a mais completa segurança, o terminal POS é o equipamento indicado.



F1. Exemplo de POS

8, 16 ou 32 bits ?

Algumas empresas têm tentado desenvolver, sem sucesso, terminais POS com microcontroladores (ou microprocessadores) com 8 ou 16 bits. O tempo envolvido no desenvolvimento, com tais microprocessadores, é alto e os "gargalos" no processamento e gerenciamento dos periféricos tornam-se inevitáveis. Ou seja, o controle de periféricos como HD's, monitores VGA, impressoras fiscais, rede de dados Ethernet e outros recursos, necessários a um POS, é extremamente penoso e difícil de ser implementado com microprocessadores de 8 ou 16 bits. O preço pago com tal tentativa é o investimento em material e horas técnicas de engenharia que não serão recuperados.

Obs.: Que fique claro que um POS não pode ser tratado como um simples terminal de dados. Este tipo de equipamento (terminal de dados) é aplicado em um outro tipo de solução, e não tem condição alguma de substituir um POS.

Nos dias atuais o *time to market* é um fator de suma importância para que a empresa ganhe competitividade e possa acompanhar as evoluções tecnológicas de nosso tempo, cada vez mais necessárias aos seus clientes.

Desta forma, o engenheiro/desenvolvedor deve estar atento às tecnologias disponíveis e às suas aplicações. Um microprocessador de 32 bits, aplicado a

uma plataforma *X86 embedded*, é sem dúvida alguma, o mais recomendado para este tipo de solução (POS).

O mercado consumidor deste tipo de equipamento cresce a cada dia e, com isso, está cada vez mais exigente. Na maioria dos casos um equipamento que não poderá sofrer qualquer alteração futura não é desejável, sendo descartado antes mesmo do término de sua homologação.

Sendo assim, o ideal é procurar por uma plataforma que permita a implementação de recursos de acordo com as necessidades atuais do mercado sem que o *time to market* torne todo o projeto inviável.

Desta forma o desenvolvedor poderá utilizar os recursos necessários sem que haja a necessidade de um grande esforço no desenvolvimento, que no final pode não oferecer qualquer resultado concreto. Isto diminui o período necessário de engenharia e conseqüentemente o *time to market* para o produto.

Em alguns casos, com uma mesma plataforma é possível desenvolver mais de um produto, com especificações ligeiramente diferentes entre sí, que atenderão as necessidades de mercados diferentes. Com isso, a empresa que desenvolveu tal solução poderá diminuir seus custos, pois os investimentos ficam em uma única plataforma capaz de atender mais de um segmento de mercado.

Plataformas 32 bits para Aplicações Embedded

Para o tratamento adequado dos periféricos "de peso", presentes em um POS, nada melhor que uma plataforma de 32 bits. Para muitos, tratar de plataforma, ao invés de microprocessador (ou microcontrolador) pode parecer estranho, mas a diferença é facilmente explicada.

De nada adiantaria um microprocessador de 32 bits e excelente velocidade para tratamento dos dados, se o mesmo não estiver integrado a uma plataforma que permita extrair deste "poderoso" microprocessador tudo o que ele pode oferecer.

No caso específico de um POS foi citada a presença de alguns periféricos que, se observados do ponto de vista de sua concepção, consomem bastante processamento, memória e outros recursos para o seu gerenciamento adequado. Assim, a simples aplicação de um microprocessador de 32 bits não resolveria o problema. Faltaria a esse os "recursos" necessários ao controle de tais periféricos.

É necessário pensar em uma plataforma e não somente no microprocessador. É a plataforma que dará o suporte necessário ao microprocessador para que este possa realizar todas as tarefas necessárias, sem que toda a carga destas recaia sobre o mesmo. Uma boa plataforma deve oferecer recursos que permitam a integração perfeita entre o microprocessador e os periféricos. Para isso são necessários "recursos" como:

- capacidade de gerenciar grandes bancos de memória
- capacidade de controle de vídeo padrão VGA
- interfaces adequadas para comunicação com periféricos
- entre outras.

Observando tais características poderia chegar-se à conclusão de que a solução aparente seria um PC devidamente "maquiado" para ser utilizado como um POS (aplicação *embedded*). Esta solução é apenas aparente e não pode ser considerada definitiva.

Já foi demonstrado, em outros artigos, que as plataformas desenvolvidas para aplicações *desktop* não são adequadas para este tipo de aplicação. O tempo de vida (longevidade) no mercado destas geralmente é sempre menor que o tempo necessário para uma simples homologação do produto. Além disso, os recursos presentes em uma plataforma *desktop* não são os requeridos pelo mercado e isto é visível no tipo e número de portas I/O presentes, potência total consumida, etc.

Para a perfeita integração dos periféricos necessários a um POS, o mais recomendado é o uso de uma plataforma especificamente desenvolvida para aplicações *embedded*. Estas plataformas trazem os recursos necessários e isso torna todo o desenvolvimento mais rápido e simplificado. Toda e qualquer alteração pode ser feita sem a aplicação de "infinitas" horas técnicas.

O uso de uma plataforma *embedded* X86 aumenta ainda mais as chances do produto no mercado, já que as mesmas tornam viável a criação de parcerias muito interessantes entre a empresa desenvolvedora do "hardware" (POS) e de empresas desenvolvedoras de "softwares" aplicativos especificamente desenvolvidos para o tratamento de dados requerido neste tipo de terminal.

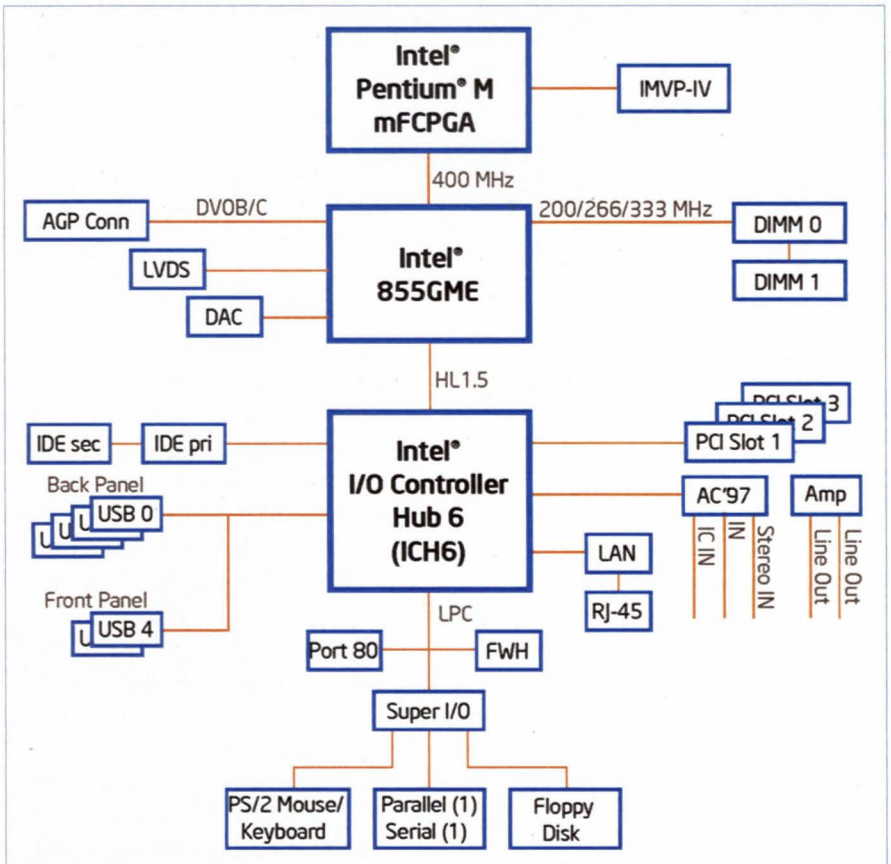
Aplicação Prática

Desenvolvimento de um POS com a Plataforma de Avaliação 855GME Intel®

Nesta edição, será demonstrado o desenvolvimento de um pequeno POS a partir da plataforma de avaliação 855GME Intel®. A plataforma de desenvolvimento Intel® 855GME é baseada no microprocessador Intel® Pentium® M e tem integrado o *chipset* Intel® 855GME, além do controlador Intel® FW82801DB I/O HUB 4 (ICH4). A plataforma é indicada para desenvolvedores que buscam por uma solução poderosa em gráficos e que suportem até dois *displays* independentes. Na **figura 2** o leitor tem o diagrama de blocos da placa.

A plataforma Intel® 855GME permite o desenvolvimento de soluções *embedded* com os processadores Celeron® M, Ultra Low Voltage Celeron® M e Pentium® M. O processador Intel® Pentium® M utiliza micro-arquitetura, ideal para suportar demandas que exigem alta performance e baixo consumo, além de oferecer 2 MB de memória cache L2, e ser compatível com o restante dos membros da família de microprocessador Intel®.

O desenvolvedor deve ter em mente que esta placa dispõe de recursos que podem ir além dos necessários para



F2. Diagrama de blocos - Intel Pentium® M 855GME Express Chipset Development kit

um terminal POS. A Intel® oferece o esquema elétrico da placa, além do *part list* da mesma. Assim, depois de pronto o projeto o desenvolvedor só precisa desenvolver o circuito eletrônico de acordo com as suas necessidades ou ainda, procurar junto a Intel® por plataformas que possuam tais recursos (mais recomendável).

Nosso terminal POS virtual conterá as seguintes características:

- Placa com arquitetura X86 baseada no *chipset* Intel® 855GME
- Microprocessador Pentium® M
- HD ATA 80GB
- Monitor de vídeo 15" CRT ou LCD (mais indicado)
- Gaveta para notas e moedas com trava controlada pela CPU
- Display LCD para apoio ao usuário
- Leitor de cartão magnético (Crédito e TEF - Transferência eletrônica de fundos)
- Teclado reduzido com funções pré-programadas para facilitar as operações e agilizar o atendimento
- Leitor de código de barras omnidirecional para leitura dos produtos no caixa
- Impressora fiscal
- Comunicação Ethernet 10/100 com servidor.

Obs.: Um detalhe também muito importante a respeito da plataforma é a seleção do microprocessador. Apesar do microprocessador utilizado em nossos testes ser o Pentium M®, um POS não requer mais que um Celeron M®, sendo este o microprocessador mais indicado e o que trará a melhor relação custo/benefício para a empresa desenvolvedora.

Para o leitor sem muito conhecimento na área de automação comercial, alguns itens citados podem parecer estranhos. Porém se ele observar atentamente a figura 1 e também, se tiver a oportunidade de entrar em um estabelecimento que empregue tais equipamentos como um supermercado, por exemplo, irá compreender melhor a importância de tais itens.

Compreendida a importância de cada item, deve-se destacar o tipo de conexão utilizada por estes. No caso, por exemplo, do leitor de cartões magnéticos, a grande maioria destes dispositivos disponíveis no mercado se comunicam com o terminal através de uma porta RS-232 ou ainda através de uma porta PS/2. Os *displays LCD* de apoio são na sua grande maioria seriais e também utilizam uma porta de comunicação RS-232. O leitor omnidirecional também requer uma porta serial RS-232.

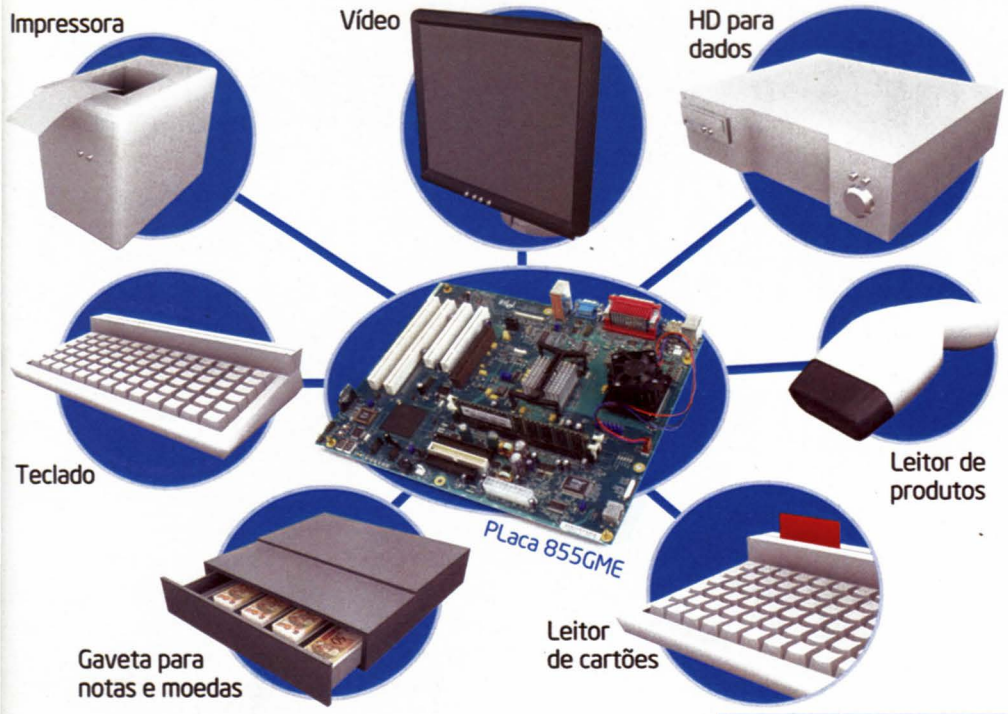
Com isso, com apenas três dos dispositivos necessários, o desenvolvedor se depara com um problema, se estive pensando em utilizar uma plataforma X86 desenvolvida para *desktops*. A grande maioria destas placas traz uma única porta RS-232 e uma outra parcela sequer possui tal porta. As plataformas *embedded* X86 Intel® são preparadas para atender a estes requisitos e possuem duas ou mais portas RS-232.

A impressora fiscal também exige uma porta que hoje está em desuso e em breve não estará mais disponível nos PCs *desktop*, a porta paralela. Mais uma vez, as placas focadas no mercado *embedded* podem oferecer um suporte muito melhor. Pode-se encontrar até duas destas portas disponíveis em algumas placas, ou ainda sob uma encomenda específica.

A HD *Parallel* ATA (PATA) também está com seus dias contados. O mercado *desktop* está migrando rapidamente para os modelos Serial ATA (SATA). Algumas placas para ambiente desktop não trazem mais suporte à HDs ATA, apenas para SATA. Já as placas focadas no mercado embedded são mais amigáveis e trazem suporte a ambas as HDs. Neste caso o desenvolvedor deve ficar atento a *south bridge* utilizada em conjunto com o chipset.

Se o desenvolvimento do POS requerer HDs ATA o indicado é usar o chipset Intel® 855GME GMCH com Intel® ICH-4 (South Bridge) para sistemas embarcados.

Mas se o desenvolvimento partir para o que assinala o mercado, HDs



F3. Diagrama de blocos do POS Virtual

SATA, então o mais indicado é usar o chipset Intel® 855GME com Intel® 6300ESB ICH (South Bridge).

O teclado reduzido não oferece qualquer problema. Os fabricantes deste tipo de dispositivo costumam oferecê-lo em duas versões para sua comunicação: RS-232 e PS/2. Em alguns casos, este tipo de teclado já oferece integrado alguns recursos interessantes como: leitor de cartões magnéticos e display de apoio ao usuário.

A gaveta para cédulas e moedas geralmente requer dois tipos de controle. O primeiro controla um solenóide para a trava de abertura e o segundo, uma chave para informar se a gaveta está, ou não, aberta. Tais controles podem ser feitos através de sinais digitais (TTL ou 12 VDC). Alguns aplicativos POS estão preparados para controlar tais gavetas via porta paralela através de dois pinos (uma saída e uma entrada) com nível 5 VDC e outros através da porta serial RS-232, também utilizando um pino de saída e outro para entrada (apenas os níveis são alterados, sem a necessidade de uma comunicação propriamente dita).

Com tudo o que colocamos, nosso POS teria o diagrama de blocos, conforme indicado na **figura 3**.

Sistemas Operacionais Possíveis

Tratando-se de plataformas X86, sempre devemos considerar o sistema operacional. Ele tem grande importância no contexto e não deve ser relevado a um segundo plano. O sucesso de uma boa integração também dependerá da escolha do sistema operacional.

As plataformas X86 *embedded* aceitam tanto os sistemas desenvolvidos pela Microsoft como os Windows CE e Windows XP Embbedd e também os sistemas operacionais Linux (algumas distribuições oferecem recursos para a devida adequação a uma solução *embedded*).

O uso do sistema operacional dependerá da experiência de cada um, além é claro, das parcerias fechadas entre os fabricantes de hardware e software. O mais importante, neste caso, é oferecer uma solução estável e confiável ao usuário final. A aceitação da solução POS dependerá muito da aceitação e confiança depositada na mesma pelo mercado.

Considerações Finais

A diferença entre o sucesso e o fracasso no desenvolvimento de uma aplicação *embedded*, como um terminal POS, reside na plataforma utilizada. Alguns desenvolvedores, infelizmente, ainda insistem em utilizar plataformas *desktop* para este tipo de aplicação. É necessário estar cada vez mais atento às plataformas oferecidas para desenvolvimento *embedded*, pois estas têm maiores chances de viabilizar um projeto dentro da área, do que as plataformas *desktop*.

Links interessantes:

Chipsets & south brigdes

855GME + ICH4:
http://www.intel.com/design/chipsets/embedded/855gme.htm

855GME + 6300ESB:
http://www.intel.com/design/chipsets/embedded/855gme_6300ESB.htm

Plataformas de desenvolvimento

DVK 855GME + ICH4:
http://www.intel.com/design/intarch/devkits/855gme.htm

DVK 855GME + 6300ESB:
http://www.intel.com/design/intarch/devkits/6300ESB.htm

Serializador - desserializador DC de 5-35 MHz

A National Semiconductor (**www.national.com**) apresentou recentemente os seus novos componentes denominados DSC90C241 e DS90C124, que consistem em Serializadores e Desserializadores Balanceados em DC para 5 a 35 MHz.

O novo *chipset* translada um barramento paralelo de 24 bits numa corrente de dados serial totalmente transparente de dados e controle LVDS.

A corrente única serial simplifica a transferência de dados de 24 bits num barramento, reduzindo o número de cabos e, conseqüentemente, eliminando os problemas de "skew" entre dados paralelos e percursos de sinais de *clock*.

Os DSC90C241/124 incorporam sinalização de LVDS na I/O de alta velocidade. O LVDS proporciona um ambiente de baixo ruído e baixa potência para maior confiabilidade na transferência dos dados em uma linha serial.

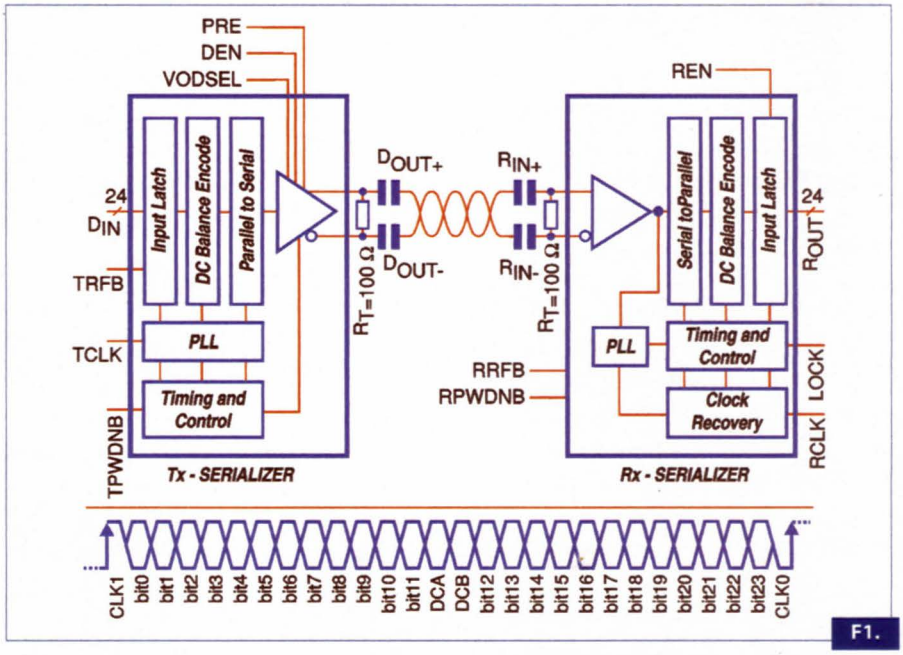
O dispositivo também incorpora um recurso de pré-ênfase para o caso de linhas de transmissão longas.

Na **figura 1** mostramos o diagrama de blocos desse novo componente da National Semiconductor.

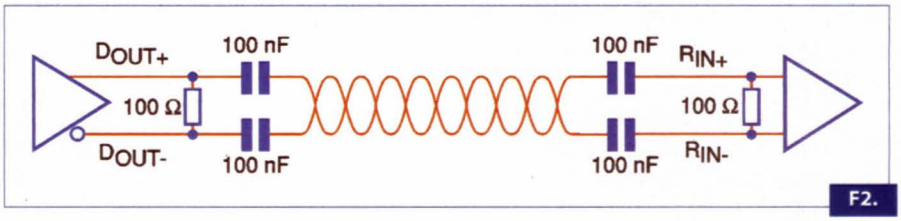
Destacamos, ainda, suas principais características:

- *Clock* embutido de 5 a 35 MHz e balanceamento DC de 24:1 e 1:24 para transmissões de dados.
- Pré-ênfase definida pelo usuário com possibilidade de excitar até 10 metros de cabo trançado.
- Fronte de clock selecionável pelo usuário para dados paralelos no receptor e no transmissor.
- Codificação/decodificação balanceada internamente em DC
- Controles individuais de *power-down* tanto para o transmissor como para o receptor.
- Aviso de saída LOCK para assegurar a integridade dos dados no lado receptor.
- Saídas com PTO (*Progressive Turn-On*) LVCMOS para reduzir a EMI e minimizar os efeitos SSO.
- Filtros *On-chip* para PLLs no transmissor e no receptor
- Proceso CMOS de 35 µm puro
- Faixa de tensões de alimentação: 3,3 V +/- 10%
- Faixa de temperaturas de -40º C a +125º C

Na **figura 2** temos uma aplicação típica para acoplamento AC.



F1.



F2.

Embedded Intel® Architecture -
O poder do processador Intel® no seu produto de eletrônica embarcada

HITECH



Os processadores Intel de alto desempenho, baixo consumo de energia, pequena área de placa de circuito impresso e baixo ruído permitem aos projetistas uma solução confiável e competitiva de fácil implementação através de projetos de referência e ferramentas de desenvolvimento.

A compatibilidade com arquitetura PC permite a redução da complexidade do projeto e do tempo de desenvolvimento do SW pelo uso do DOS, Windows, Linux e outros sistemas operacionais de tempo real.

O foco em tecnologia embarcada, mesclado com as qualidades já mencionadas, criou processadores como o Intel® Celeron® M. Seu excepcional desempenho combinado ao seu baixo consumo para aplicações sensíveis a temperatura, permitem sua aplicação aonde existe a necessidade de robustez mecânica, dispensando o uso de ventiladores, além de tornar-se uma solução atrativa para o desenvolvimento de produtos portáteis.

A Hitech Eletrônica é a Força Técnica da Intel® no Brasil.
Para maiores informações dos Processadores Embedded da Intel®
ligue para (11)2182-4300 ou escreva para **componentes@hitech.com.br**

HITECH

HITECH Eletronica Indl Coml Ltda
Força Técnica da Intel no Brasil
Rua Cunha Gago 700 - 9 andar
Sao Paulo 05421-001 Brazil
Telefone: 11 2182-4300
Email: componentes@hitech.com.br

ARROW.

ARROW BRASIL S/A
R. José Gomes Falcão, 111 – CEP 01139-010
São Paulo - Brasil
Fone: 55 11 3613-9300
Fax: 55 11 3613-9355
email: vendas@arrowbrasil.com.br

AVNET do Brasil

AVNET DO BRASIL
R. Luis Góis, 1205 – CEP 04043-300
Sao Paulo - Brasil
Fone: 11 5079 2150
Fax: 11 5079 2160
email: vendas@avnet.com.br

MAX9773
Amplificador classe D

A exigência dos equipamentos modernos alimentados por bateria é que o consumo seja baixo, o que significa um alto rendimento de qualquer tipo de dispositivo. Os amplificadores de áudio, que até há algumas gerações não atendiam a essas exigências, mantendo-se nas velhas configurações lineares foram os primeiros a serem modificados. Hoje, em qualquer equipamento portátil, não se admite outra configuração para a saída de áudio de potência que não seja a classe D.

Veja neste artigo, um desses componentes, o MAX9773, um amplificador Classe D de 1,8 W especialmente indicado para aplicações portáteis.

Newton C. Braga

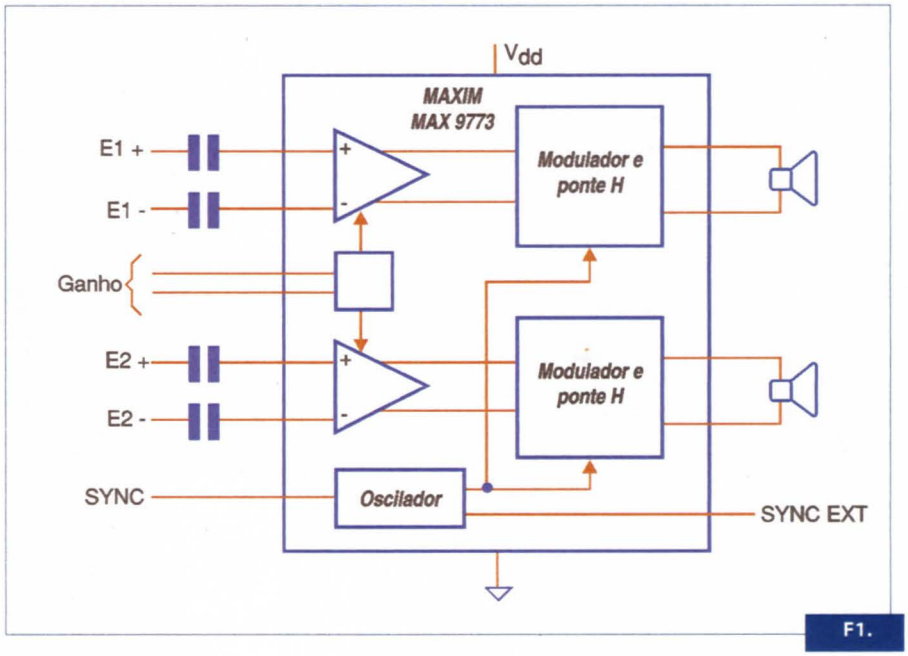
Os amplificadores lineares antigos, classes A, B ou AB se caracterizam por apresentarem um rendimento baixo, convertendo muito pouco da energia dispendida em som. Esse tipo de comportamento é inadmissível nas aplicações modernas, onde a autonomia de uma bateria é fator fundamental do projeto.

Para as atuais configurações a exigência é o amplificador classe D que, trabalhando com pulsos (PWM), apresenta um rendimento que se aproxima dos 100%, ideal em aplicações que precisam estender ao máximo a autonomia de uma bateria.

A Maxim (**www.maxim-ic.com**) apresenta em sua linha de produtos diversos amplificadores classe D, especificamente projetados para aplicações portáteis como Celulares, Fones Multimídia, *Notebooks*, jogos portáteis, *MP3 players* e outros.

Dentre eles, destacamos o MAX9773 que consiste em um amplificador de 1,8 W, que não necessita de filtros, possui baixo nível de EMI e pode ser alimentado com tensões de 2,5 a 5,5 V.

Esse componente tem o diagrama de blocos mostrado na **figura 1**, sendo



F1.

fornecido em invólucro de 20 ou 24 pinos.

Entre as características apregoadas pela Maxim está o rendimento da classe D na qualidade de som de um amplificador classe AB.

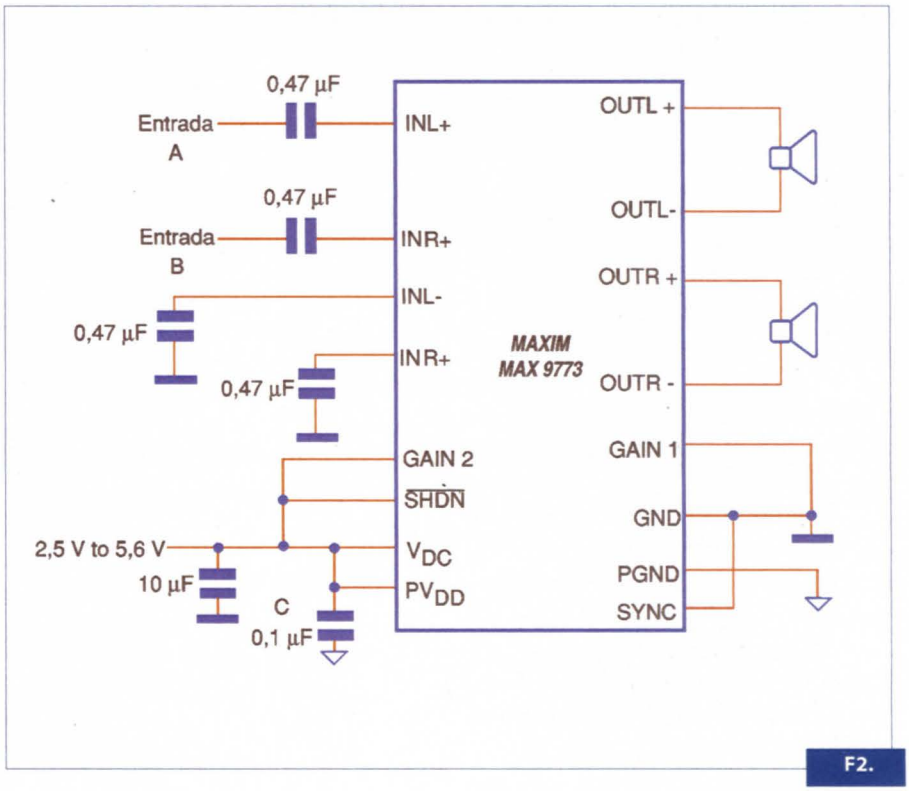
A potência de saída é de 1,8 W por canal em carga de 4 ohms.

O MAX9973 oferece dois esquemas de modulação: por freqüência fixa (FFM) ou um modo em espectro espalhado (SSM) que reduz as emissões de EMI. Além disso, ele pode ser sincronizado externamente por um *clock* externo.

Dentre as características que merecem destaque, temos:

• Único a apresentar modulação em espectro espalhado para menor emissão de EMI.

• Operação com fonte simples de 2,5 a 5,5 V



F2.

Catálogos de esquemas e de manuais de serviço

GRÁTIS

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

ALV Apoio Técnico Eletrônico

Solicite inteiramente grátis

Caixa Postal 79306
CEP: 25501-970
São João de Meriti - RJ
Tel: (21) 2756-1013
pedidos@alvapoio.com.br

sob
Schurter + OKW do Brasil

Fabricante
ODU Steckverbindungssysteme GmbH, Alemanha





Conectores

Medi Snap

sob
Schurter + OKW do Brasil
Componentes Eletrônicos Ltda.
Tel. 11 5041 3141
info@sob-brasil.com
www.sob-brasil.com

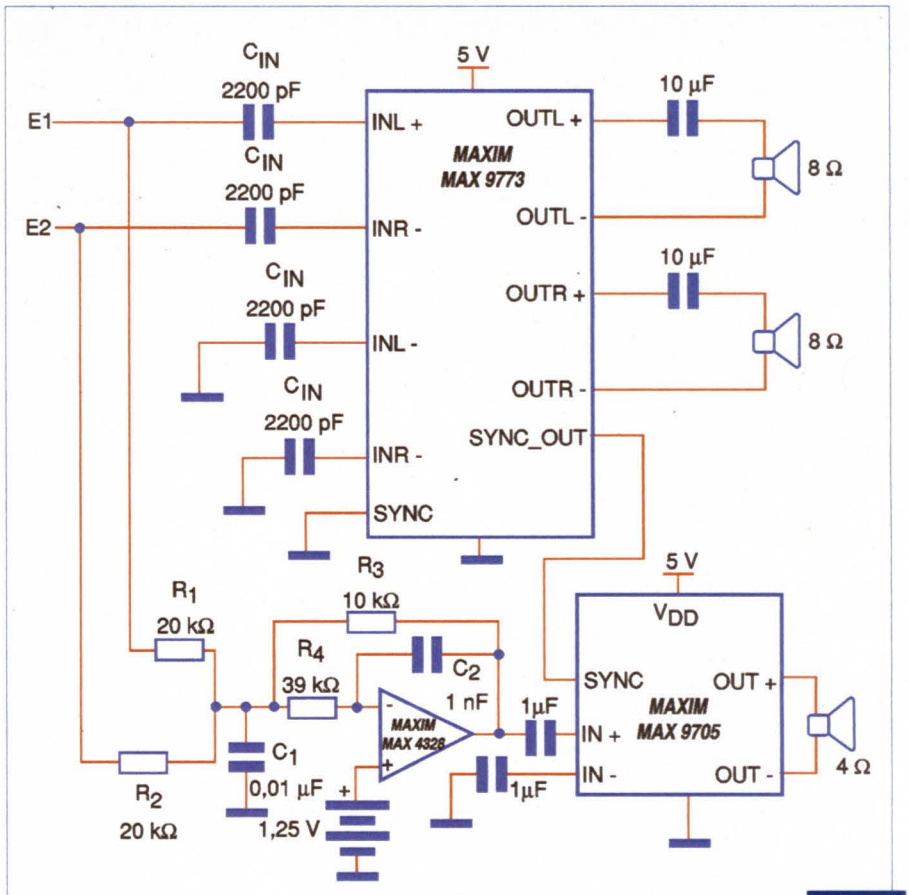
- THD+N de 1% com 5 V, 4 ohms
- Não precisa de filtro LC de saída
- 86% de eficiência com carga de 8 ohms e saída de 600 mW
- PSRR de 80 dB
- Entradas totalmente diferenciais
- *Shutdown mode* de 0,1 µA
- Proteção contra curto-circuito e sobrecarga térmica.

Na **figura 2** temos um circuito típico de aplicação para entrada simples (*single-ended*).

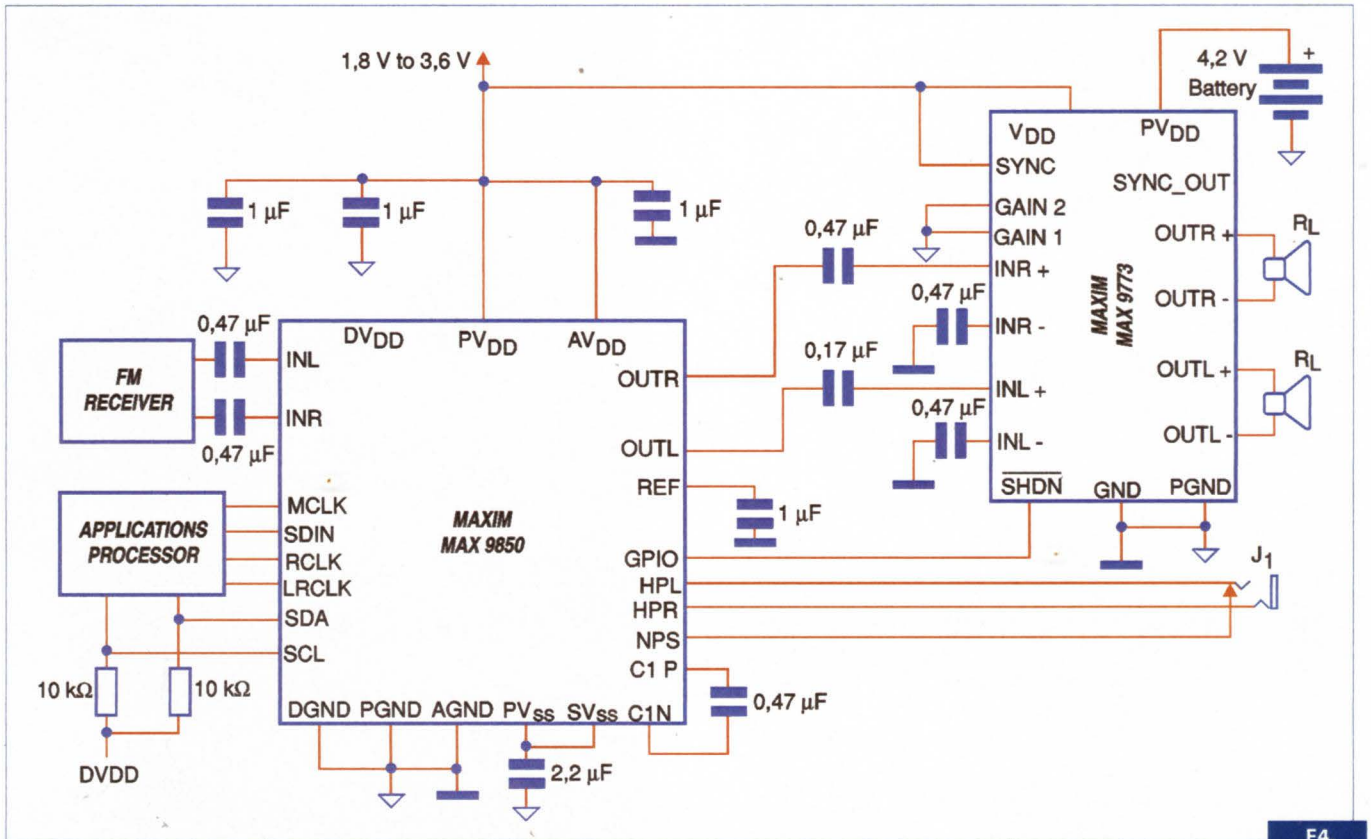
A **figura 3** ilustra um circuito de uma configuração de 2 + 1 canais usando dois amplificadores Classe D.

Finalmente, na **figura 4** temos um diagrama para um sistema de som completo empregando esse componente.

Observe que a alimentação do circuito é feita com uma bateria de apenas 4,2 V.



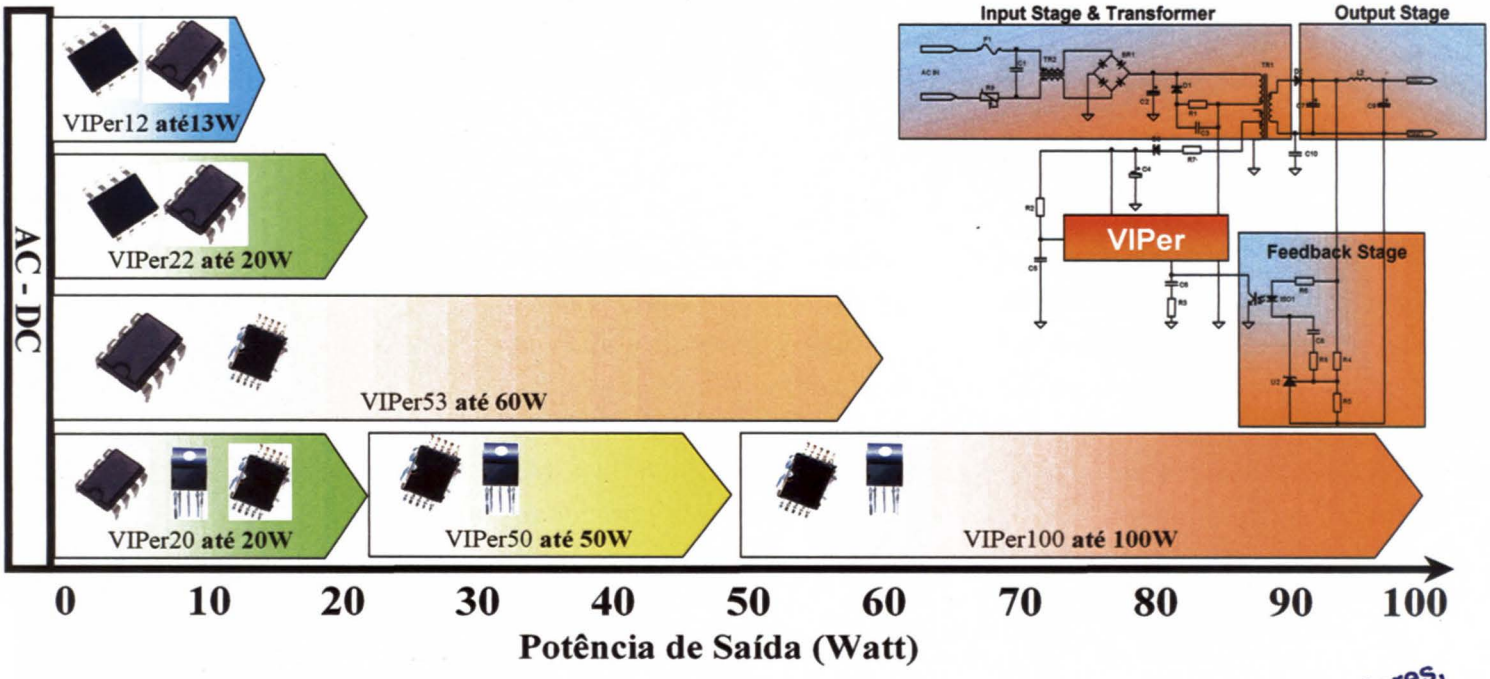
F3.



F4.

STMicroelectronics
SOLUÇÕES INTELIGENTES

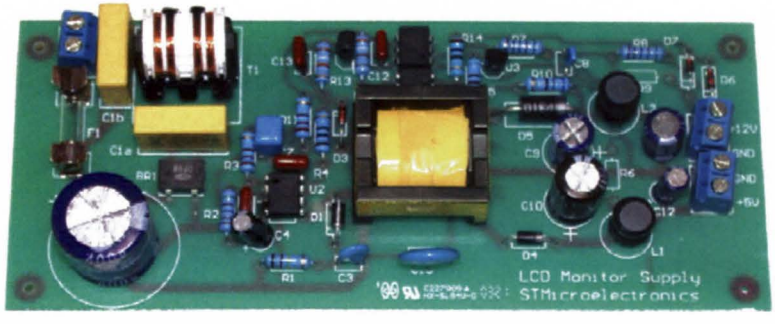
Família VIPer, a solução em conversões AC-DC



Aplicações:

- Driver para LEDs
- Set Top Box
- Carregadores de baterias
- DVD
- Alarmes
- Home appliances
- Monitores
- TVs

Para potências maiores, consulte o nosso site.



Software para projetar a sua fonte, com simulações gráficas, diversos exemplos prontos para uso (notas de aplicação). Baixe grátis o aplicativo "design software" no endereço:

www.st.com/viper

Maiores informações: STMicroelectronics - e-mail: st.br@st.com Tel.: (11)3896 8000

Distribuidores: APTRADING (011) 3064 8216 - AVNET (011) 5079-2150 - FUTURE (019) 3737 4100 - INFORMAT (011) 3350 0200 - KARIMEX (011) 5189 1900 - PAN-ARROW (011) 3613 9300

visite nosso Site : www.st.com

Microssensores fotoelétricos

Os sensores fotoelétricos comuns são encontrados em uma infinidade de formatos, indo desde simples elementos sensíveis à luz que operam com a luz ambiente ou fontes convencionais, até as chaves ópticas que possuem as próprias fontes de luz integradas. Os microssensores fotoelétricos, que veremos neste artigo pertencem a uma categoria de sensores miniaturizados que podem ser usados em uma grande quantidade de aplicações na indústria, eletrônica de consumo e eletrônica embarcada. Este material foi baseado em ampla documentação fornecida pela Omron (www.onrom.com).

Newton C. Braga

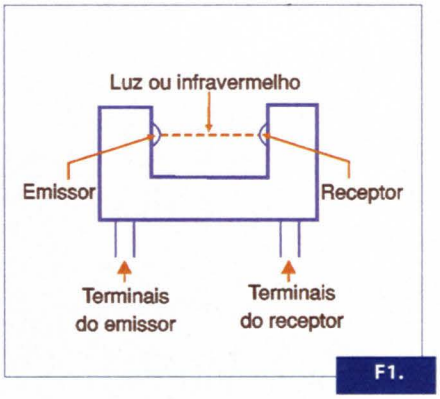
Sensores miniaturizados de luz podem ser utilizados em diversas configurações, da mesma forma que os sensores convencionais. Esses sensores consistem basicamente em um emissor e num receptor, casados para que o receptor tenha a máxima resposta no centro da faixa do emissor.

As configurações desses dois elementos assim como o tipo de sinal com que trabalham, vão determinar as suas aplicações práticas.

A Omron possui uma ampla linha de sensores que se enquadram na maioria das aplicações práticas possíveis. Temos então os seguintes casos:

a) Chave óptica

Nessa configuração, mostrada na **figura 1**, existe um emissor e um receptor numa montagem que permite a passagem do objeto sensoriado entre ambos.

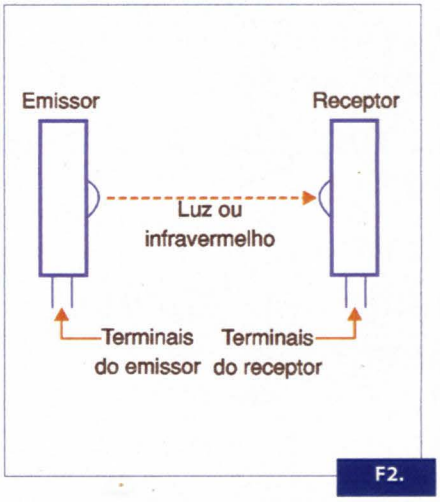


F1.

A distância entre os dois elementos normalmente é pequena, uma vez que o conjunto é montado numa peça única de reduzidas dimensões.

b) Pares sensor/emissor

Nesse caso, conforme ilustra a **figura 2** temos dois componentes que devem ser posicionados de modo que um possa "ver" a emissão do outro.



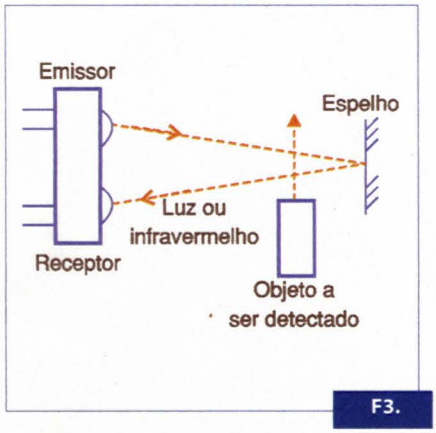
F2.

A passagem de um objeto entre eles é, então, detectada pelo corte da radiação que ocorre. A distância máxima entre eles dependerá das características do emissor e principalmente da sensibilidade do receptor.

Para melhorar essas características de sensibilidade e diretividade, possibilitando assim uma distância de separação maior, podem ser usados recursos ópticos que direcionam a radiação do emissor e o ângulo de visão do receptor.

c) Sistema Retro-refletivo

Esse sistema, conforme exibe a **figura 3**, faz uso de um sensor e de um emissor montados num mesmo invólucro.



F3.

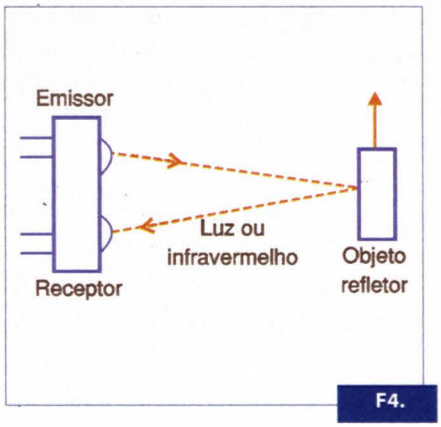
A radiação do emissor é detectada pelo receptor, quando ela se reflete num espelho ou refletor colocado a uma certa distância. A passagem do objeto entre o sistema emissor/receptor e o espelho ou refletor possibilita sua detecção.

Nessa situação também, a distância máxima de detecção do objeto está ligada a fatores como a potência do emissor e a sensibilidade do receptor.

d) Reflexão difusa

Nesse método, conforme apresenta a **figura 4**, a própria reflexão da radiação do emissor no objeto é usada para fazer sua detecção.

Evidentemente, o objeto deve ter características tais que possibilitem a reflexão da radiação. O alcance do sistema irá depender justamente dessa capacidade de reflexão do objeto que deve ser sensoriado.

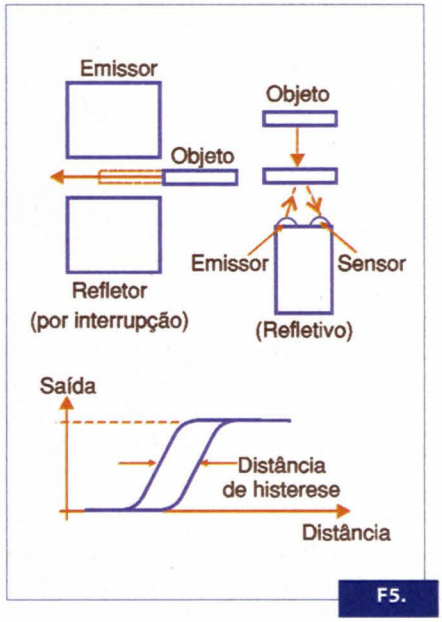


F4.

Na prática, o alcance do sistema é fixado normalmente pelo uso de uma folha de papel branco como padrão. Veja que nesse sistema, o emissor e o receptor estão incorporados em um componente único.

e) Distância Diferencial

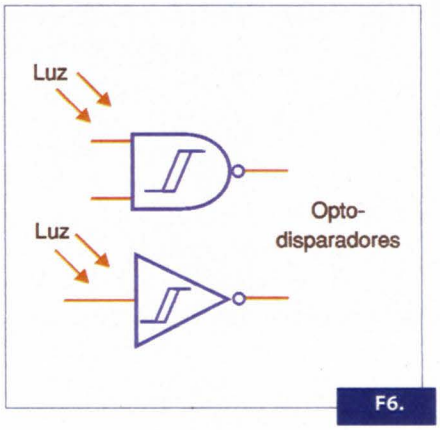
De acordo com a **figura 5**, esse sistema faz uso de um arranjo em que o posicionamento de um objeto vai determinar a ação do sensor.



F5.

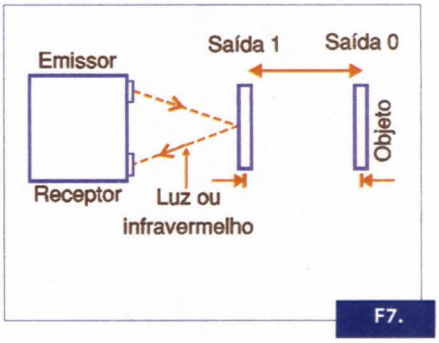
O que temos é uma ação comutadora, sendo por esse motivo usado um sensor disparador, veja na **figura 6**.

Conforme mostra a mesma figura, esse sensor apresenta uma característica de histerese, sendo por essa razão utilizado no sensoriamento com interface para circuitos lógicos.



F6.

Podemos ter também a operação de sensores desse tipo no modo refletivo, observe a **figura 7**.



F7.

Agora, temos duas posições para o objeto sensoriado que resultam em saídas no nível alto ou baixo, também com características de histerese.

Características

Ao se utilizar sensores desse tipo é preciso levar em conta diversas de suas características. Elas irão determinar não só a escolha do sensor de acordo com a aplicação como também a possibilidade de atuação da forma desejada. As principais características que devem ser observadas nesses sensores são:

a) Resposta de freqüência

Os dispositivos usados como sensores têm uma velocidade limitada

de operação. Não podem detectar variações muito rápida de luz pela passagem de um objeto, por exemplo.

Isso significa que, dependendo da aplicação, deve-se estar atento para a máxima velocidade ou freqüência de resposta do sensor empregado.

Essa velocidade depende de diversos fatores como o tipo de dispositivo usado como sensor, as características do objeto que vai ser detectado, tensão de alimentação, etc.

b) Tempo de Resposta

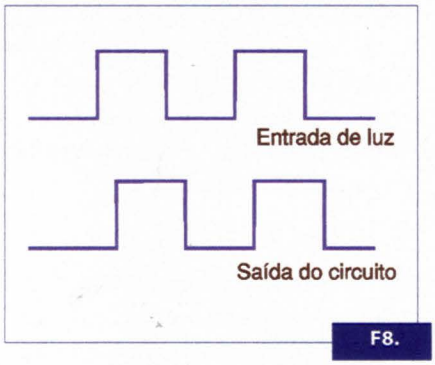
Dada a velocidade máxima de operação, temos também um tempo de resposta para a detecção, que pode ser muito importante em determinadas aplicações.

Um objeto que passe diante de um sensor em alta velocidade não é detectado imediatamente. Demora um certo tempo ou há um retardo para que o sinal apareça na saída do circuito. Essa característica é essencial nas aplicações em que objetos que se movam muito rapidamente devam ser detectados.

Na **figura 8** vemos como essa característica se manifesta para o caso de um pulso retangular de luz excitando um sensor.

c) Iluminância ambiente

Essa característica indica de que modo opera com a fonte de luz disponível na aplicação, sendo importante principalmente nos casos em que a operação é no modo refletivo.



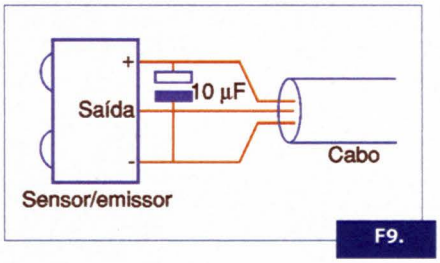
F8.

Sem os devidos cuidados pode-se ter uma perda de sensibilidade, e com isso obter-se um funcionamento instável.

Uso Correto

Os sinais rápidos (de pequena intensidade) com que operam os sensores ópticos exigem cuidados especiais com a sua conexão aos circuitos de interfaceamento. Esses cuidados visam principalmente evitar a captação de ruídos, presença de capacitâncias parasitas, além de outros. Analisemos os principais casos.

O comprimento e o tipo de cabo utilizados na conexão do sensor ao circuito devem ser apropriados à aplicação. Se o comprimento for maior do que 2 metros, recomenda-se o uso de um capacitor de 10 µF aproximadamente entre o pino de alimentação e o terra, conforme mostra a **figura 9**.



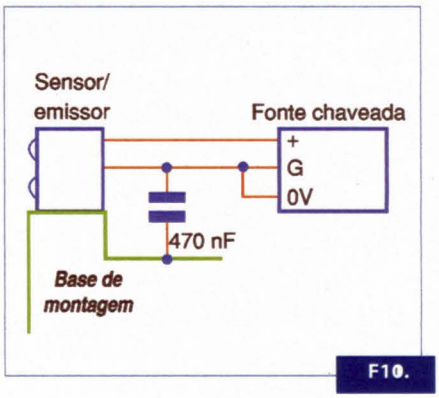
F9.

O cabo empregado deve ter espessura que não apresente uma resistência excessiva capaz de afetar o funcionamento do dispositivo.

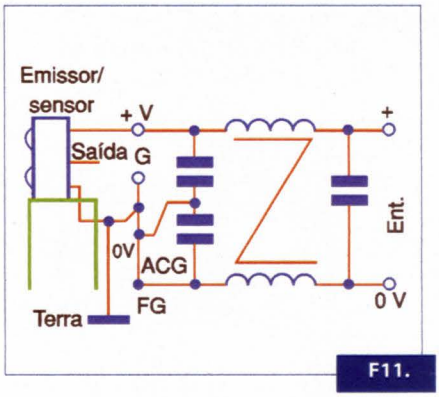
Outro ponto importante na instalação de um sensor desse tipo consiste no desacoplamento do dispositivo perto de sua alimentação, isso quando a fonte ficar a uma certa distância dele. A **figura 10** indica como isso deve ser feito.

Um capacitor de 470 nF será o indicado para essa aplicação, dando-se preferência aos tipos cerâmicos.

Se o local onde funcionar o sensor for muito ruidoso, deve-se pensar no acréscimo de um filtro, atente para a **figura 11**.



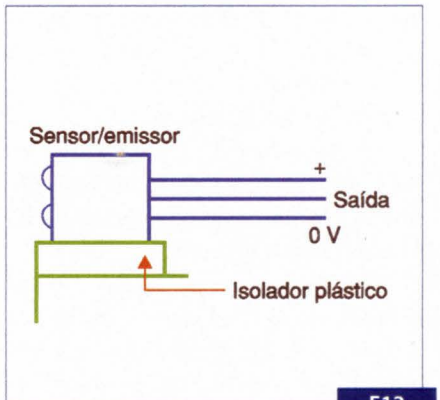
F10.



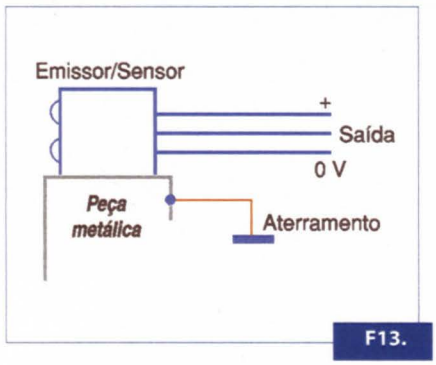
F11.

Também é muito importante colocar um isolador plástico de pelo menos 10 mm entre o sensor e a unidade sobre a qual ele for montado, caso ela seja de material condutor. Na **figura 12** ilustramos esse procedimento.

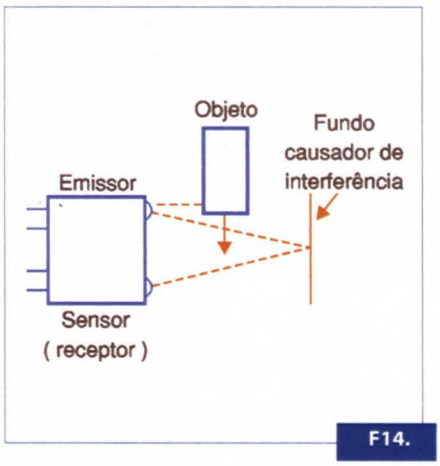
Uma outra possibilidade consiste em se aterrar a peça metálica sobre o qual o sensor é montado, evitando-se assim a indução de qualquer tipo de ruído, pois a própria peça passa a atuar como uma blindagem. Na



F12.



F13.



F14.

figura 13 vemos como isso pode ser feito.

Uma outra forma de se evitar problemas com ruído, quando eles ocorrerem de forma intensa e procedimentos comuns não ajudarem na sua eliminação, consiste em se reduzir a velocidade do processamento dos sinais.

Para os sensores refletivos também existem algumas recomendações, principalmente em relação à possível interferência de objetos próximos.

Na **figura 14** mostramos que um objeto atrás do local onde deve ser feita a detecção também pode refletir a radiação do LED, dando uma falsa indicação.

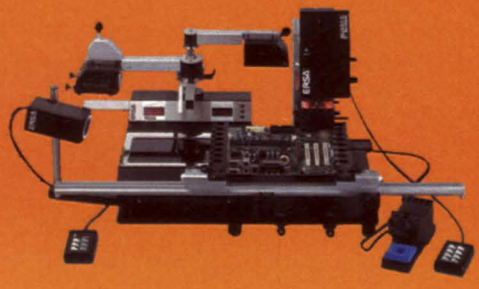
Não devem existir objetos por trás do sensor a uma distância que possa causar sua interferência, ou se isso ocorrer eles deverão ser negros de modo a não refletir a radiação.

Na montagem, os cuidados devem ser os normais com qualquer dispositivo eletrônico, evitando-se o aperto excessivo de parafusos, esforços mecânicos, solda excessiva ou emendas, calor excessivo no processo de soldagem, etc.

Conclusão

Microssensores fotoelétricos são dispositivos extremamentes úteis, sensíveis e rápidos, mas exigem cuidados no seu uso. Neste artigo demos uma breve visão dos tipos existentes e de como trabalhar com eles.

O leitor poderá obter informações específicas sobre os sensores desse tipo que existem no mercado, consultando os catálogos de fabricantes como a Omron (**www.omron.com**), por exemplo, no qual nos baseamos para levar as informações aqui contidas. E

PSP Brasil
SOLUÇÕES DE RETRABALHO E INSPEÇÃO ÓTICA EM PLACA SMD
REPRESENTANTE ERSA Global Connections EXCLUSIVO
RETRABALHOS EM PLACAS SMD
INSPEÇÃO ÓTICA

Sistema de Retrabalho para placas BGA/SMD microprocessadas, com opcional de sistema posicionador.

Estação de solda digital com temperatura controlada

Equipamento para inspeção ótica em placas de circuito impresso montada em BGA, Micro BGA e SMT em geral.
PSP BRASIL - Produtos e Serviços Profissionais
www.pspbrasil.com.br - pspbrasil@pspbrasil.com.br - Tel.: (11) 5087.9433
PSP Brasil

Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Seção São Paulo

Informativo ABEE-SP Nº20 - Setembro/06 www.abee-sp.com

Seja associado da ABEE-SP
Quanto maior o número de associados maior será nossa representação na Câmara Especializada de Engenharia Elétrica do CREA-SP. Hoje, a ABEE-SP conta com dois conselheiros na câmara.
Não há taxa de inscrição. A contribuição anual é de apenas R$ 60,00 para Associado Individual e R$ 30,00 para Associado Aspirante. Você terá inúmeros benefícios diretos como descontos especiais na aquisição de normas, livros, assinatura de revistas e jornais, participação em cursos e palestras, adesão ao plano de saúde, convênios com advogados, dentistas, farmácias, entre outros. Preencha a ficha de inscrição disponível no site **www.abee-sp.com** e envie pelo endereço eletrônico **abeesp@abee-sp.com**



Mensagem do Presidente

Engenheiro Eletricista João Oliva
CREASP 0600914179
Presidente

Chegou o mês do "JUBILEU DE OURO", os primeiros 50 anos, um marco histórico da **ABEESP**: setembro, dia 12, nos idos dos anos 50, no ano 1956, é eleito seu primeiro presidente o Engenheiro Eletricista **JOSÉ AFLALO FILHO**. Portanto vamos comemorar em grande estilo e reafirmarmos os ideais dos fundadores, pela união e fortalecimento de toda a categoria profissional em defesa dos legítimos interesses da Engenharia Elétrica; resgataremos fatos e importantes conquistas dos profissionais da ENGENHARIA ELÉTRICA; participe conosco deste importantíssimo acontecimento do ano.

Quero render minhas homenagens aos 15 ex-presidentes, diretores e conselheiros que se dedicaram com desprendimento profissional e, muitas vezes, privando a família do seu aconchego para levar a frente os destinos da **ABEESP**, sei que não é fácil a prática do associativismo, são horas e horas de serviços sociais, porém extremamente gratificante e de auto-realização. Nossos mais sinceros agradecimentos em nome de todos os associados da **ABEESP**.

ABEE-SP "JUBILEU DE OURO" - PROGRAMA OFICIAL

Edição do **Boletim Especial** Comemorativo ABEESP 50 anos
Veiculação: 01/09/06 (3500 exemplares)

Ato Solene na Assembléia Legislativa de SP
Data: 06/09/06 Horário: 19h
Local: Av. Pedro Álvares Cabral, 201 - Ibirapuera
Auditório Teotônio Vilela
Apresentações: História da ABEESP, O Ensino da Engenharia, Panorama do Setor Energético e das Telecomunicações no Estado de São Paulo

---

Torneio de XADREZ "JOSÉ OLIVA"
Data: 09/09/06 Início às 10h
(Ritmo 21 e Árbitro da FPX)
Local: Av. Dr. Altino Arantes, 620 – Salão Social
Vila Mariana – São Paulo

Missa em Ação de Graças dos Profissionais da ABEE-SP
Data: 10/09/06 Horário: 18h30
Local: Paróquia do Santíssimo Sacramento
Rua. Tutóia, 1125 Paraíso – São Paulo

Reunião do Conselho Diretor
Início da **Campanha** "OURO" de Novos Associados
Jantar Social de Homenagens Buffet BAÍUCA Rebouças
Data: 12/09/06 Horário: 20hs00
Local: Av. Rebouças, 1092 – Jd. América – São Paulo

Visitação Técnica Laboratório Instituto de Eletrotécnica e Energia - IEE / USP
Data: 20/09/06 Horário: 10h
Local: Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289
Cidade Universitária – São Paulo

Edição da **Revista ABEE-SP** 50 anos
Veiculação: 31/10/06
(100mil exemplares Patrocínio: Editora Saber e Anunciantes)

Obs.: participação aberta e gratuita, reserve sua participação, apenas para o Jantar Social Dançante o convite é por adesão, as inscrições deverão ser efetuadas diretamente na ABEE-SP pelo tel. (11) 5539 8048 ou por e-mail abeesp@abee-sp.com.

ABEE Nacional

No dia 29 de junho de 1937, no Rio de Janeiro, nascia a Associação Brasileira dos Engenheiros Eletricistas – ABEE Nacional – um grupo de engenheiros começava a sentir a necessidade de organizar um sistema nacional onde pudessem ter maior participação em projetos que envolvessem a classe. Em 1933, o presidente Getúlio Vargas já havia promulgado o Decreto Federal regulamentando as profissões liberais de Engenheiros, Arquitetos e Agrimensores, e instituído os Conselhos Federal e Regional de Engenharia e Arquitetura.

"A associação surgiu há quase 70 anos, em uma época muito frutífera, na qual várias associações foram fundadas. Hoje somos cinco mil associados no país, somando os associados das 12 regionais", comenta Oswaldo Norris Aranha, presidente da ABEE Nacional.

Na cidade do Rio de Janeiro, em 1949, foi fundada a CHESF - Companhia Hidroelétrica do São Francisco e em 1951, no governo Lucas Nogueira Garcez, foi constituído o Comitê de Energia Elétrica do Estado de São Paulo, para iniciar os estudos de eletrificação. Em 1954, entrou em operação, em São Paulo, a primeira termelétrica de grande porte do Brasil, a Usina Termelétrica Piratininga.

Através da participação da ABEE Nacional, com os trabalhos sendo desenvolvidos no DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica - a partir de 1955, início do Governo Jânio Quadros, em São Paulo, foram criadas a CHERP - Companhia Hidroelétrica do Rio Pardo - a USELPA - Usina Elétrica do Paranapanema – e a CELUSA - Centrais Elétricas de Urubupungá.

Em 1961, já presidente, Jânio Quadros criou a fundação da ELETROBRAS e o país foi dividido em quatro grandes regiões elétricas: a do norte - ELETRONORTE; nordeste - CHESF; centro - FURNAS; sul – ELETROSUL. Nessa época, a iniciativa privada pouco atuava e o estado dominava o sistema.

ABEE-SP: 50 anos de luta

Com o objetivo de promover estudos, seminários, workshops, palestras, cursos, e, portanto, competências aos profissionais para o desenvolvimento de projetos de construção e operação de usinas geradoras, linhas de transmissão e subestações elétricas no Brasil, foi fundada, no dia 12 de setembro de 1956, a ABEE – SP, uma sociedade civil e de constituição federativa. São Paulo já se consolidava como a "locomotiva do Brasil", crescia a produção industrial e disparava o consumo doméstico de eletricidade.

A ABEE-SP nasceu em uma sala do oitavo andar do Instituto de Engenharia, no Palácio Mauá e teve como criadores, o engenheiro José Aflalo Filho, que foi o primeiro presidente, professor Mário Lopes Leão e os engenheiros Hélio de Caires e Nelson Godoy Pereira.

"A Associação atuava na parte técnica em comum acordo com a divisão de eletricidade do Instituto de Engenharia", conta o engenheiro eletricista Arnaldo Tassinari, presidente da ABEE-SP durante 1979/1985.

A ABEE-SP sempre participou de decisões importantes para o futuro da engenharia, como a eletrificação do país, onde foram gerados empreendimentos que levaram à Constituição do Plano Estadual de Eletrificação e à criação do Comitê da Região Centro-Sul de Desenvolvimento da Eletricidade. A Associação ainda mantém um convênio de ação conjunta com o IE, onde são desenvolvidas toda a parte técnica, encontros e reuniões.

ABEE-SP
Filiada à FAEASP

DIRETORIA
Gestão 2004/2007

Presidente: Eng. João Batista Serroni de Oliva
Vice-presidente: Eng. Victor Vasconcelos
1º Secretário: Eng. Sílvio Antunes
2º Secretário: Eng. Alexandre Ferraz Naumoff
1º Tesoureiro: Eng. Odécio B. de Louredo Filho
2º Tesoureiro: Eng. José Antonio Bueno
Diretor Social: Eng. Duílio Moreira Leite
Diretor s/ pasta: Eng. Aramis Araúz Guerra

CONSELHO CONSULTIVO
Eng. Antônio Soares Pereto, Eng. Kleber Rezende Castilho, Eng. João Bellizia Filho, Eng. Arnaldo A. S. Tassinari, Eng. Arnaldo Pereira da Silva e Eng. Paulo E. Q. M. Barreto

CONSELHO FISCAL
Eng. Fernando Batista Blessa, Eng. Luiz Carlos Alcantara e Eng. Walfredo Schmidt

CONSELHEIROS SUPLENTES
Engenheiros José Luiz Pegorim, Gregório Bittar Ivanoff, Marcelo Peral Rangel, Márcio Antonio Figueiredo, João Chaebo Gadum Neto, Arnaldo Osse, Adriano Fidalgo dos Reis, Geraldo Francisco Burani e Alexandre César Rodrigues da Silva

Publicação da Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas - Seção São Paulo
Rua Dr. Tirso Martins, 100 - cj.505 - V. Mariana
CEP 04120-050 - São Paulo - SP
Telefone: (11) 5539-8048
www.abee-sp.com
abeesp@abee-sp.com

Colabore com a ABEE-SP via ART

Os profissionais de qualquer área tecnológica, associados à ABEE-SP ou não, que utilizam a "Anotação de Responsabilidade Técnica - ART" devem preencher o código 056 ou 56 do formulário. Com essa ação, o responsável tem o direito de destinar 10% do valor à entidade de classe de sua preferência. Quando estes campos não são preenchidos, a contribuição deixa de ser feita. ART em papel: preencha 056 no campo 21. ART eletrônica via internet (www.creasp.org.br): preencha 56 no campo 31.



Expressions of Quantity

Na nossa seção de "Inglês para a Eletrônica" deste mês vamos analisar o uso das expressões de quantidade, aplicadas aos textos técnicos.

Newton C. Braga

Há diversas expressões de quantidades ou "quantity expressions" no idioma inglês que se diferenciam basicamente por serem utilizadas com substantivos que podem (ou não) ser contados.

Em inglês dizemos que se tratam de "count or noncount nouns". Assim, existem as expressões que podem ser usadas apenas em um caso e as que podem ser empregadas nos dois casos.

Dizemos que um substantivo é um "count noun" quando ele representa alguma coisa discreta (usando o termo eletrônico), que pode portanto ser contada. Exemplos desses substantivos podem ser dados como: *bananas, apples, transistors, wires, lamps.*

Já um "noncount noun", é algo que não pode ser contado, por exemplo: *water, rice, current, amplitude.*

Partindo desses fatos podemos dar as expressões de quantidades mais comuns usadas em ligua inglesa, na forma de uma **tabela** (ver ao lado):

Expressions for Quantity	Usada com count nouns	Usada com noncount nouns
One (um) Each (cada) Every (todo)	One transistor Each transistor Every transistor	Não usada
Two, three, etc. Both (ambos) A couple of (um par de) A few (nos poucos) Several (diversos) Many (muitos) A number of (uma quantidade de)	Two transistors Both transistors A couple of transistors A few transistors Several transistors Many transistors A number of transistors	Não usada
A little (um pouco) Much (muita/o) A great deal of (uma grande quantidade)	Não usada	A little current Much current A great deal of current
No (nenhum/a) Some/Any (algum/a) A lot of/lots of (uma quantidade de)	No transistor Some transistors A lot of transistors	No current Some current A lot of current
Plenty of (bastante) Most (a maioria) All (todo(s)/toda(s)	Plenty of transistor Most transistors All transistors	Plenty of current Most of current All current

Tomemos agora um texto técnico para dar um pequeno exemplo de como esses termos são utilizados. O texto foi tirado do livro "Bionics for the Evil Genius"- Newton C. Braga – Tab Electronics (McGraw Hill).

"Testing and Using

Apply presure to both electrodes at the same time in one hand and adjust P_1 to a low frequency tone using the other hand. Then grasp one in each hand, and try to cancel the tone or keep the pitch constant."

Podemos, então, traduzir o texto da seguinte forma:

"Teste e Uso

Aplique pressão a ambos os eletrodos ao mesmo tempo em uma mão e ajuste P_1 para um tom de baixa freqüência, usando a outra mão. Aperte, então, um em cada mão tentando cancelar o tom ou manter o tom constante". E

Vocabulário:

Testing – Teste
Using – Uso, usando
Apply – aplique
Both – ambos
Same – mesmo
Tone – tom
Grasp – aperte
Each – cada
Cancel – cancelar
Keep – manter
Pitch – tom, ponto, passo

MICROCHIP







256KB
Baixo Custo

dsPIC33F
MCU + DSP à 40MIPS



Em busca de soluções com maior performance memória e I/Os sem a complexidade dos DSP tradicionais? Veja se a Microchip resolve seu Problema.....

Novo dsPIC33F - 16bits da Microchip.

Características:

- 64K à 256K bytes de Memória Flash;
- Até 30 Mbytes de SRAM e DMA de 2Kbytes (buffer);
- Até 85 I/Os programáveis tolerantes para 5V;
- 24 canais A/D de 10-bits para 1.1Msps e com até 8 sample-holds para leituras simultâneas;
- 32 canais A/D de 12-bits para 500Ksps e com até 2 sample-holds para leituras simultâneas;
- 9 Timers de 16bits;
- PWM complementares para Motor Control e Interface para CODECs (AC97 e I2S);
- CAN, UART, SPI, I2C e RTCC;
- Operação entre 3.0 - 3.6V;
- Packages de até 100-pin TQFP.

Maiores informações no link: www.microchip.com/16bit

Mantenha-se atualizado. O Seminário Técnico Masters Brasil já se encontra em sua 11° edição e traz anualmente todas as novidades e inovações tecnológicas dos produtos **Microchip** para as mais diversas aplicações.



Inscrições e maiores informação através de nosso site:

www.artimar.com.br/mastersbrasil2006

New and Improved
www.microchip.com

Representante Exclusivo

aea Artimar Since 1962

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

Consulte nossa Rede de Distribuidores Autorizados:

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

HITECH
Fone (11) 2182-4300
Fax (11) 2182-4360
microchip@hitech.com.br

FUTURE
Fone (19) 3737-4100
Fax (19) 3236-9834
future.saopaulo@future.ca

FARNELL NEWARK in one
Fone (11) 4066-9400
Fax (11) 4066-9410
vendas@farnell-newarkinone.com

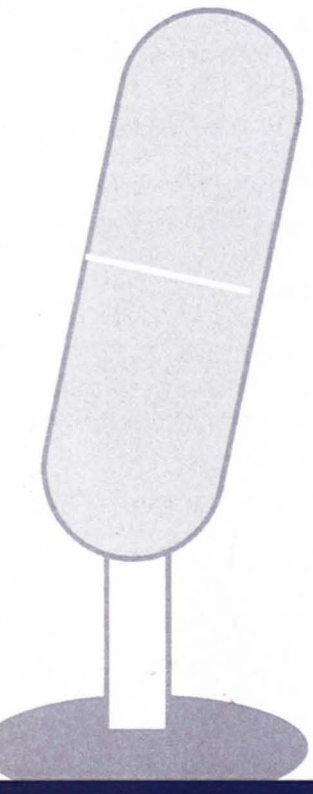
AVNET do Brasil
Fone: (11) 5079-2150
Fax: (11) 5079-2160
vendas@avnet.com

The Microchip name and logo, PIC and PICmicro are registered trademarks and Microchip are trademarks of Microchip Technology Inc. in the U.S.A. and other countries. All other trademarks are property of their respective owners. ©2006 Microchip Technology Inc. All rights reserved.

Newton C. Braga

Como funcionam os CODECs de áudio

Absolutamente necessários em todas as aplicações que trabalham com sinais digitais de áudio, os CODECs estão presentes numa infinidade de aparelhos de consumo e mesmo de telecomunicações profissionais. Veja neste artigo o que são os CODECs e como funcionam.



CODEC significa COdificador-DECodificador, consistindo em um dispositivo capaz de comprimir sinais digitais e depois fazer a sua descompressão. Mas, com que finalidade isso precisa ser feito?

Antigamente, os CODECs eram usados apenas pelas empresas de Telecomunicações em aplicações internas, uma vez que apenas nesses locais os sinais de áudio na forma digital eram encontrados.

No entanto, áudio digital está em toda a parte, dos equipamentos de som, MP3, CDs até os equipamentos de telecomunicações como os telefones celulares e outros.

Ao operar com os sinais de áudio na forma digital podemos não só obter maior fidelidade do que trabalhando com os sinais na forma analógica, mas também alcançar uma integridade muito maior, tornando-os imunes aos ruídos e interferências, quando temos de gravá-los, transmiti-los ou ainda levá-los a um processamento para obter efeitos especiais.

Na realidade, fidelidade demais também não é bom, podendo ter alguns efeitos inesperados como ocorreu quando os telefones GSM foram lançados.

Os usuários se queixavam que havia silêncio absoluto entre os períodos em que não se falava. Isso causava um certo incômodo, pois quem estava recebendo esse sinal não sabia se a pessoa havia feito uma pausa ou se o sinal havia "caído". Nesse caso, a "perfeição" teve se de deixada de lado, e ruído artificial precisou ser introduzido ao sinal, para se obter maior conforto de audição.

Nas aplicações que envolvem música, entretanto, é fundamental manter a qualidade do som original. É o caso do MP3 e CD.

Quando o som é digitalizado e gravado, por exemplo no que se refere ao MP3, existe uma certa degradação da qualidade, se bem que na maioria dos casos imperceptível, e que depende do processo de gravação e inclusive do formato.

Essa degradação acontece em vista da necessidade de se reduzir a quantidade de dados gravados ou transmitidos, tanto pela capacidade de armazenamento da mídia quanto pela disponibilidade de faixa passante, eliminando-se assim as redundâncias.

Obtém-se, nesse caso, um processo de compressão "com perdas", no sentido de que existem informações que não podem ser recuperadas no processo de reprodução.

Assim, a fidelidade da reprodução de sons gravados digitalmente é muito importante em muitas aplicações. Será interessante analisar os processos de gravação dos sons digitais para entender melhor os conceitos que envolvem o funcionamento dos CODECs de áudio.

Lembramos que o mesmo pode ser feito com outros tipos de sinais como, por exemplo, os sinais de vídeo.

Gravação Digital

A gravação analógica tem por finalidade registrar diretamente o sinal original com a maior fidelidade possível. Todavia, as próprias características do processo como a não linearidade dos circuitos e dispositivos envolvidos, além da inevitável presença de ruído, fazem com que fidelidade total não possa ser alcançada.

Para os sinais digitais esses problemas não ocorrem, entretanto, a maneira como o sinal é tratado faz com que ainda seja possível obter melhor qualidade de som com os sinais analógicos.

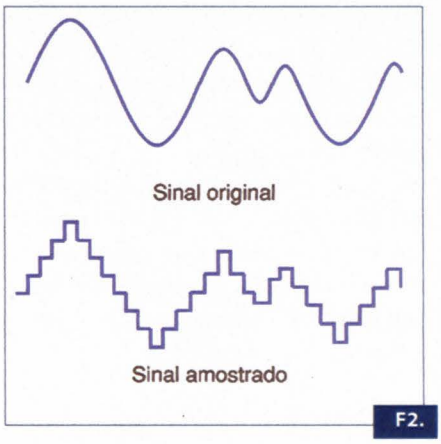
O processamento do sinal de áudio para sua conversão para a forma digital começa como a amostragem e retenção, conforme ilustra a **figura 1**.

O sinal analógico é dividido em setores, sendo cada um deles amostrado em função de sua amplitude. Durante o tempo de amostragem, o valor obtido é constante, o que leva a um sinal formado por pequenos setores retangulares, observe a **figura 2**.

O tempo de amostragem que determina a largura de cada um dos setores é denominado período de amostragem. A amostragem e retenção consiste em um processo fundamental para a digitalização do sinal.

Teoricamente, o sinal amostrado deverá ter uma faixa de freqüências limitada à metade da freqüência de amostragem, o que é conhecido como "critério de Nyquist". A freqüência de amostragem é denominada também freqüência de Nyquist, determinando a faixa do sinal que vai ser digitalizado.

Se o sinal que vai ser amostrado possuir componentes de freqüência superiores à freqüência de Nyquist, esse sinal deverá ser filtrado, com as componentes eliminadas, de modo a se evitar um tipo de distorção denominada "falseamento" ou "alias", se adotarmos o termo original do inglês.

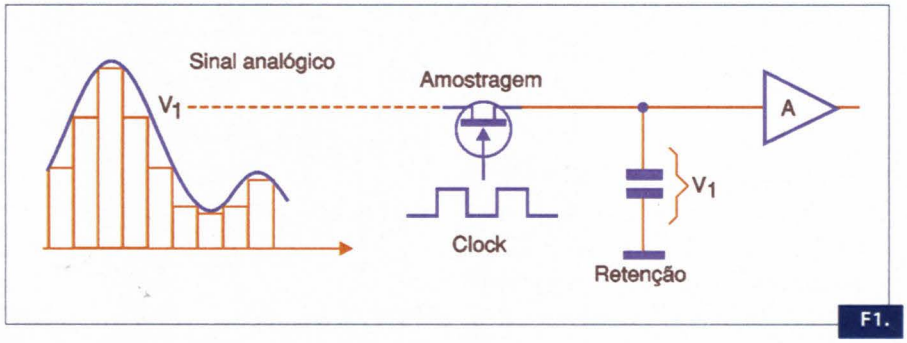


F2.

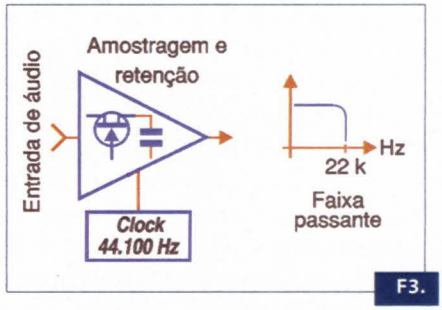
Uma freqüência muito usada nos equipamentos de áudio digital para a amostragem é 44. 100 Hz, o que significa que teremos um limite para a faixa passante ou de som gravado-transmitido-reproduzido de 22.050 Hz, conforme mostra a **figura 3**.

É importante observar que muitos "audiófilos" acreditam que, mesmo que não possamos ouvir sons que estejam acima dos 18.000 Hz tipicamente, a presença de componentes de freqüências mais altas, "enriquecem" o som, e portanto devem estar presentes nos sinais de áudio. Os músicos chegam até a dizer que são essas harmônicas acima de 18 kHz que dão o "colorido" a uma peça musical.

Evidentemente, trata-se de algo bastante subjetivo que ainda hoje divide os adeptos do som analógico, inclusive separado entre os equipamentos que usam válvulas e transistores, dos aficionados do som digital. Assim, para essas pessoas, amplificadores de alta qualidade devem ter faixas de reprodução que vão muito além chegando em alguns casos a 100 kHz ou mais!



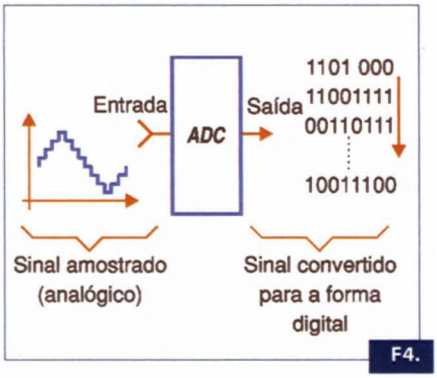
F1.



F3.

O próximo passo na ação do codificador de um CODEC consiste na conversão analógica para digital, executada por um ADC ou *Analog-to-Digital Converter*.

Por conseguinte, depois da preparação do sinal com uma amostragem do valor analógico de cada fatia do sinal amostrado, o nível de tensão ou amplitude é convertido para a forma binária, veja a **figura 4**.



F4.

A qualidade da conversão de um sinal digital irá depender da quantidade de níveis possíveis de tensão que possam ser representados. Enfim, a qualidade da conversão será dada pelo número de bits usados para representar cada nível do sinal amostrado.

A maioria das conversões é feita com a utilização de 16 bits, mas alguns equipamentos de fidelidade maior empregam até 24 bits.

Uma vez que os sinais analógicos passam a ser indicados por uma seqüência de números representando as amplitudes instantâneas das amplitudes amostradas, passamos à fase seguinte, que consiste no processamento dessa informação (agora discreta) na forma digital.

Além disso, nessa seqüência de bits podem ser acrescidas informações adicionais como o número de bits de quantização e a freqüência de amostragem. Essas informações adicionais são importantes, pois possibilitam que os sinais sejam transmitidos ou armazenados numa velocidade diferente daquela em que devam ser gravados ou transmitidos.

O processamento desses sinais é feito com a ajuda de Processadores Digitais de Sinais ou DSPs, o que significa que algoritmos podem ser usados para incluir efeitos. Em suma, o som agora pode ser tratado de forma matemática.

Isso quer dizer que para muitos efeitos, sons adicionais podem ser gerados de forma matemática, criando-se a seqüência de números que representam esses sons. Isso é feito justamente pelos sintetizadores digitais de sons, muito empregados em estúdios e outras aplicações semelhantes.

A seqüência de números na forma digital que representa o som pode, então, ser gravada ou transmitida de forma muito mais consistente.

O passo seguinte consiste agora em se recuperar o som original, o que é feito pelo setor de DECodificação. Para se obter o som na forma original, analógica, uma vez que os nossos ouvidos recebem ondas sonoras que são sinais analógicos, esse primeiro passo é fazer a conversão da informação digital para a forma analógica, ou seja, aplicar a informação em um DAC ou Conversor Digital-para-Analógico.

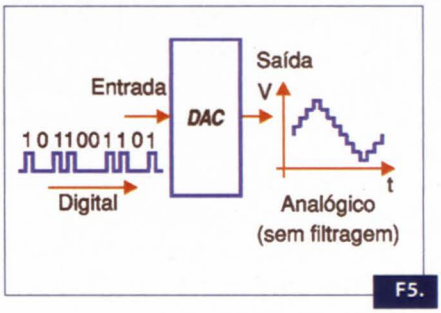
Os valores digitais de cada amplitude que foi amostrada do sinal original são convertidos em seqüência, gerando um sinal que tem a forma de onda exibida na **figura 5**.

O sinal obtido está cheio de degraus e, em princípio, ainda não corresponde à forma de onda original. Para devolver ao sinal a forma de onda original ele deve passar por um filtro passa-baixas, observe a **figura 6**.

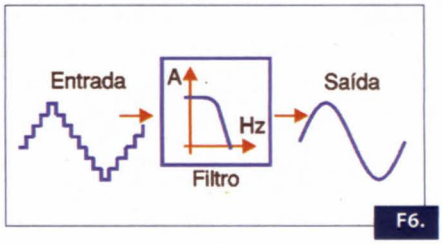
Esse filtro elimina as componentes de freqüências acima da freqüência de Nyquist, conseguindo então um sinal analógico que corresponde ao sinal original.

Conclusão

Além dos algoritmos digitais utilizados para processar o som, a qualidade do som obtido depende muito do modo de aquisição usado.



F5.



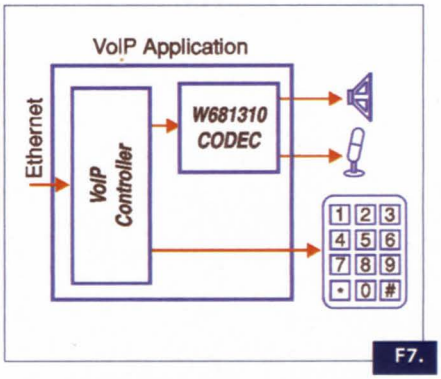
F6.

São importantes também os algoritmos utilizados no tratamento do sinal, especificamente na compressão, os quais permitem que o sinal ocupe uma quantidade de bits muito menor.

Por exemplo, na prática, um sinal de voz amostrado em 44,1 kHz pode ser comprimido sem perda apreciável de qualidade de modo a ter uma freqüência final de amostragem menor do que 8 kHz. Isso é possível porque no sinal de voz temos uma faixa de freqüências estreitas com quase nenhuma componente acima dos 4 kHz.

Os procedimentos vistos para os sinais de áudio são bastante semelhantes aos que vimos em série de artigos desta Revista que trata da compressão de sinais digitais.

Na **figura 7** um exemplo de Codec usado em aplicações VoIP (Voz sobre protocolo de Internet). E

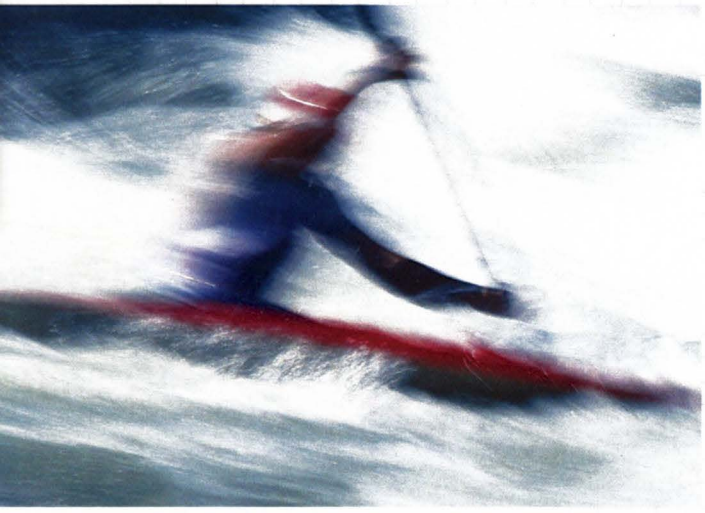


F7.

IAR SYSTEMS

Ferramentas de desenvolvimento Microcontroladores ARM para sistemas embarcados:

- ambientes integrados de desenvolvimento (IDE) com compiladores C/C++ e debugadores
- kits de desenvolvimento
- JTags e JTrace
- projeto através de máquina de estados, com geração do código C



Desenvolva projetos mais rapidamente com as ferramentas IAR

Kits de desenvolvimento da IAR: Disponível para muitos microcontroladores populares. A família de KSDK de kits de desenvolvimento é a mistura balanceada de ferramentas de desenvolvimento, debugue e prototipagem para atender os mais apertados cronogramas.

Ferramentas de desenvolvimento:

- IAR KickStart Kit – Kits de desenvolvimento para ARM e MSP430
- IAR Embedded Workbench – compilador C/C++ e debugador
- visualSTATE – ferramenta de desenvolvimento usando máquina de estados
- IAR J-Trace e IAR J-Link – Pontas debugadoras HW para ARM

As várias versões do Embedded Workbench suportam microcontroladores como:
Atmel AVR, Microchip PIC/PIC18, TI MSP430, Freescale 6812, Philips LCP 900 e outros.
Nossa EW ARM suporta todos os microcontroladores com: Core ARM7 e ARM9, de qualquer fabricante.

Conheça nossa linha completa de ferramentas para 35 famílias de microcontroladores e DSPs de vários fabricantes
Acesse: www.iar.com/ew

IAR Systems Software - 1065E. Hillsdale Blvd. Foster City, CA94404 USA
Escritório no Brasil: Rua Açaí, 492, Cep 13.092-587, Campinas, São Paulo
Tel/Fax: (19) 3258-1118, e-mail: info@iar.com

Newton C. Braga

Televisão Digital

Modulação Digital

Esta é uma série de artigos sobre os fundamenos da TV digital, começando pelo modo como o MPEG é usado na compressão dos dados e no envio de informações sobre som e imagem na forma digital. Na edição anterior tratamos das correntes de transporte, que são os pacotes de dados enviados com o seu conteúdo, e como esse conteúdo é organizado. Continuamos a série agora, analisando os processos de modulação digital que não são usados apenas em TV, mas também em todos os meios que trocam informações digitais como os telefones celulares, sistemas de redes sem fio e muito mais.

Este artigo consiste em uma versão compacta obtida da tradução completa da documentação original da Tektronix. A versão completa está disponível na Internet no site www.saber.com.br. Os leitores que dominam o inglês também podem acessar a versão original em www.tektronix.com/video_audio.

Em determinadas aplicações, os dados MPEG na forma de uma corrente de transporte devem ser enviados de um lugar para outro (ou muitos outros lugares). Os sistemas de TV usam cabos, satélites e transmissão terrestre de várias formas para fornecimento, distribuição e difusão.

Todos esses mecanismos de transporte exigem que os dados sejam modulados e aplicados a uma portadora. Neste artigo daremos uma breve introdução aos esquemas digitais de modulação que são usados para alcançar essas finalidades.

Princípios de Modulação

Uma portadora contínua não carrega nenhuma informação, a não ser que seja modificada de alguma maneira pela informação que deve ser transmitida. Uma portadora pode ser modificada de três maneiras distintas: pela mudança de sua amplitude, freqüência ou fase.

Freqüência e fase estão relacionadas de uma maneira muito próxima. Apesar de serem tratadas como tipos de modulação diferentes, a distinção pode se tornar difícil em alguns casos, uma vez que alguns sistemas de "modulação em freqüência" são implementados por "moduladores de fase".

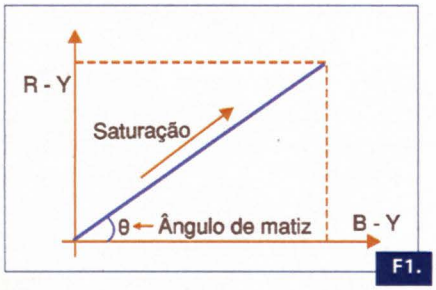
Modulação Analógica

No mundo analógico, a amplitude ou a freqüência de uma portadora é mudada (modulada) de acordo com a amplitude de um sinal de áudio ou vídeo, normalmente seguindo uma lei linear.

A modulação de fase também é usada em sistemas analógicos e o exemplo mais comum, bem ao alcance de nossos leitores, é o dos sinais de "diferença de cor" em uma subportadora de cor nos sistemas de TV PAL e NTSC.

Essa operação familiar fornece um exemplo útil. Podemos pensar na informação de cor de duas formas: ela pode ser expressa como um ângulo de fase (relacionado ao matiz) mais uma amplitude (relacionada à saturação), ou como valores de dois sinais de diferença de cor, B-Y e R-Y.

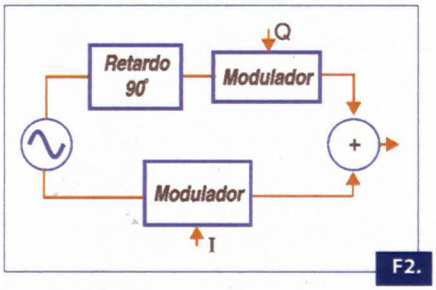
Se as componentes de diferença de cor são tratadas como valores X e Y num gráfico, as duas representações podem ser vistas relacionadas de maneira muito próxima, como ilustrado na **figura 1**. Essa figura é similar à bem conhecida imagem do vetorscópio.



F1.

Modulação em Quadratura

A **figura 2** mostra como podemos modular uma portadora com dois sinais diferentes utilizando uma técnica conhecida como "modulação em quadratura".



F2.

Uma única portadora é separada em dois percursos e, em um deles, é retardada de um tempo que seja igual a um quarto do período de um ciclo do sinal. Isso gera uma portadora para mesma freqüência, mas com um deslocamento de fase de 90 graus em relação à portadora original.

As duas portadoras são moduladas em amplitude separadamente e depois somadas. Isso gera um sinal único com amplitude e fase determinadas pelas amplitudes dos dois sinais moduladores.

Sistemas Simples de Modulação Digital

A maioria dos sistemas digitais de modulação utiliza alguma forma de modulação em quadratura. Nela, os dois eixos são normalmente denominados I e Q. Algumas vezes apenas um eixo é usado.

Alguns sistemas simples de modulação digital transportam apenas um bit de informação por símbolo. Em outras palavras, cada símbolo deve ser representado por um (de dois possíveis estados). Podem representar um binário 1 ou um binário 0.

Nesse caso, a taxa de bits do sistema é a mesma que a taxa de símbolos. Entretanto, outros sistemas podem ter muitos estados possíveis para cada símbolo. Geralmente, o número de estados é tal que consiste numa potência de dois e, assim, a taxa de bits do sistema é algum múltiplo inteiro da taxa de símbolos.

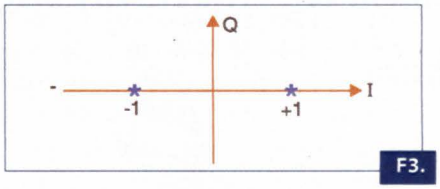
Os sistemas de modulação digital são freqüentemente indicados pelo tipo de modulação precedido por um número que representa o número de estados de cada símbolo. Por exemplo, 4QAM descreve uma modulação em quadratura em amplitude com quatro possíveis estados para cada símbolo.

Quatro estados podem carregar dois bits de informação (00, 01, 10 e 11), assim a taxa de bits de um sistema 4QAM é duas vezes a taxa de símbolos.

A modulação chamada *Binary Frequency Shif Keying (BPSK ou 2PSK)* usa uma base da portadora (de amplitude constante) para representar o binário zero, e o inverso (deslocamento de fase de 180 graus) para representar o binário 1.

Os estados diferentes possíveis de um símbolo são mostrados normalmente num "diagrama de constelação", onde as diversas combinações resultantes dos valores permitidos dos sinais moduladores I e Q são dadas.

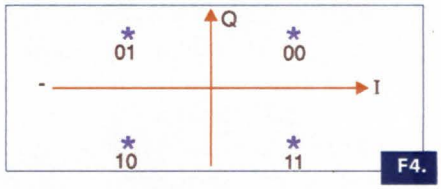
O diagrama de constelação para BPSK é exibido na **figura 3**. Nele apenas um eixo é utilizado, e só existem dois valores permitidos.



F3.

Phase Shift Keying (Chaveamento de Deslocamento de Fase)

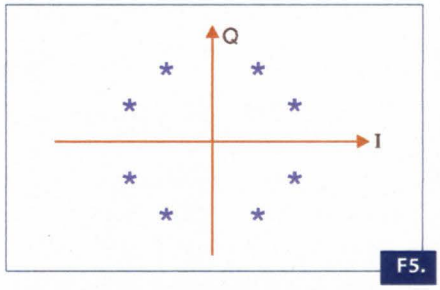
Descrevemos no item anterior a BPSK ou 2PSK . Outras formas de modulação PSK empregam tanto o eixo I como o Q. *A Quaternary Phase Shift Keying (QPSK)* também conhecida como "quadrature phase shift keying" é a mais comum, e usa valores nos dois eixos. O diagrama de constelação é apresentado na **figura 4**.



F4.

A QPSK tem quatro estados possíveis por símbolo, assim cada símbolo carrega dois bits de informação. A QSPK é utilizada de modo extensivo em comunicações por satélites.

A 8PSK é a menos comum, mas também é usada em sistemas por satélite, particularmente no Japão. O diagrama de constelação é mostrado na **figura 5**.

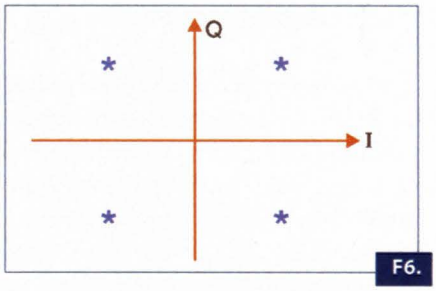


F5.

Quadrature Amplitude Modulation (QAM)

A *Quadrature Amplitude Modulation* ou Modulação em Amplitude em Quadratura (QAM) é a base de muitos sistemas de transmissão. Tanto o eixo I como Q são usados para a modulação, e dependendo da variante particular, dois ou mais níveis de amplitude são permitidos para cada eixo.

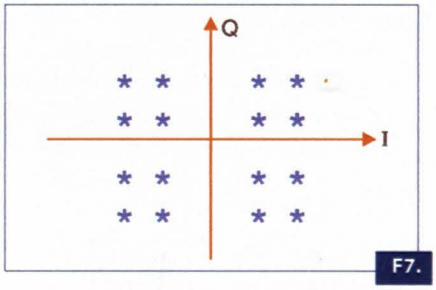
A variante mais simples é a 4QAM, que tem apenas dois valores usados para cada eixo, possibilitando assim quatro estados possíveis para cada símbolo. O diagrama de constelação é ilustrado na **figura 6**, onde deve ser observado que o 4QAM é idêntico à QPSK, e carrega dois bits por símbolo.



F6.

A 16QAM usa quatro bits para cada eixo, proporcionando 16 estados possíveis. Os sistemas 16QAM transportam 4 bits por símbolo. Se seis valores são permitidos para cada eixo de modulação, existe um total de 36 estados possíveis.

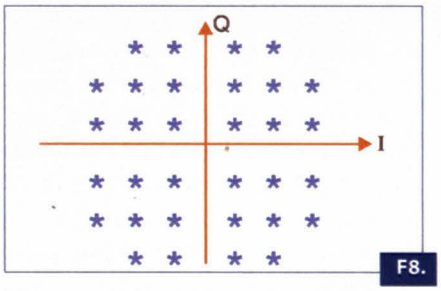
Cinco bits podem ser transportados utilizando apenas 32 estados, assim quatro das combinações possíveis não são usadas na 32QAM. O diagrama de constelação para a 16QAM é exibido na **figura 7**.



F7.

Para a 32QAM temos o diagrama da **figura 8**.

Na 32QAM os quatros estados dos cantos não são usados. Esses são os estados que poderiam representar as



F8.

maiores amplitudes e, portanto, a maior potência transmitida.

As figuras 7 e 8 também ajudam a mostrar a relação entre a taxa de bits e a robustez. Na presença de ruídos ou oscilações, o espaçamento menor entre os estados na 32QAM (para potências iguais transmitidas) torna os erros de decodificação mais prováveis. Por outro lado, com o número maior de estados possíveis de símbolos, melhor será a relação sinal/ruído necessária para uma determinada taxa de ruídos.

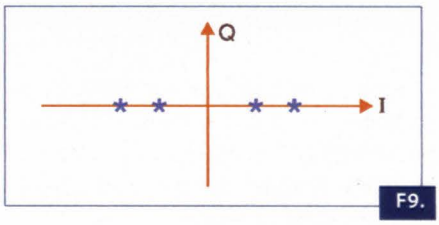
Vestigial Sideband Modulation (VSB)

Quando uma portadora é modulada, bandas laterais são geradas, acima e abaixo da freqüência da portadora. Por exemplo, um sistema QAM com uma taxa de símbolos de 3 megassímbolos por segundo, tem uma faixa faixa lateral superior e inferior com largura de 3 MHz, exigindo assim uma faixa nominal de canal de 6 MHz.

Para recuperar tanto a informação em fase quanto de amplitude (ou os dois eixos da modulação em quadratura) as duas bandas laterais devem ser recuperadas no receptor.

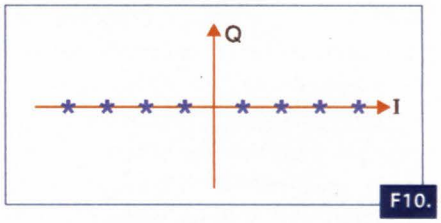
Os sistemas de bandas laterais vestigiais ou *Vestigial Sideband*, eliminam uma das bandas laterais antes da transmissão de modo que apenas um eixo de modulação pode ser recuperado (uma interpretação alternativa consiste em se dizer que o outro eixo de modulação é empregado para suprimir a banda lateral indesejável). A 2VSB tem o mesmo diagrama de constelação da BPSK.

A **figura 9** apresenta o diagrama de constelação para a 4VSB, que carrega dois bits por símbolo.



F9.

Na **figura 10** temos a 8VSB que carrega três bits por símbolo.



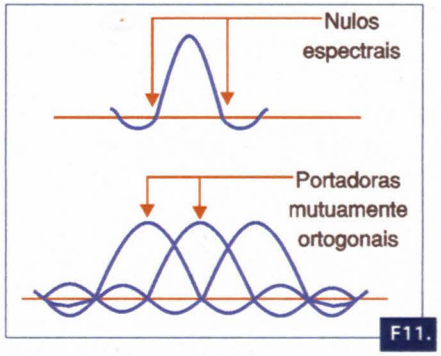
F10.

A modulação 8VSB é usada nos Estados Unidos pelo padrão de televisão digital ATSC. A 4VSB foi proposta originalmente para proporcionar dois bits por símbolo. No entanto, verificou-se que a 8VSB em conjunto com a codificação de Trellis, uma correção de erro interna convolucional, proporciona a mesma taxa de dados com uma performance sinal/ruído melhorada.

Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex – COFDM

No sistema indicado, o sinal de banda-base é fornecido aos moduladores que operam com uma simples portadora de modo a produzir as bandas laterais transmitidas.

Uma alternativa para um sistema de banda larga é a que produz diversas portadoras de banda estreita em um espaçamento cuidadosamente regulado. A **figura 11(a)** mostra que uma portadora digitalmente modulada tem um ponto de nulo espectral de cada lado.



F11.

Uma outra portadora idêntica pode ser ser colocada ali sem sofrer interferência porque elas são mutuamente ortogonais, conforme mostra a **figura 11(b).**

Esse é o princípio da OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing* ou Multiplexação por Divisão Ortogonal de Freqüência).

Na prática, uma variante conhecida como *Coded Orthogonal Frequency Divisional Multiplexing (COFDM)* melhora dramaticamente a performance em condições de canal não ideiais pelo uso de codificação convolucional de Viterbi. A COFDM é usada na transmissão de difusão de vídeo digital (DVB) no sistema terrestre (DVB-T),

Cada portadora de um sistema OFDM deve ser modulada por qualquer das técnicas descritas nesse artigo. Na prática, a QAM é a mais usada. Mas a16QAM e 64QAM têm sido também comuns.

Não é necessário utilizar todas as portadoras. Por exemplo, se uma parte do canal está sujeita a um alto grau de interferência, as portadoras afetadas podem ser omitidas.

O número de portadoras de um sistema OFDM pode ser muito grande. A DVB-T tem opções para 1705 ou 6817 portadoras(conhecidos como sistemas 2k e 8k). Como a largura de faixa alocada por cada portadora é pequena, a taxa de símbolos é reduzida de forma correspondente, e o intervalo de tempo necessário para transmitir cada símbolo é aumentado. Essa é a chave da tolerância da OFDM às interferências multitrajeto.



Em um sistema de portadora simples, como a 8VSB, uma taxa elevada de dados significa que o tempo de símbolo é muito pequeno. No caso do sistema digital de televisão ATSC, algo como 11 milhões de símbolos são transmitidos em cada segundo, dando a um símbolo uma duração menor do que 100 ns.

Isso significa que mesmo um atraso multitrajeto muito pequeno pode criar uma interferência inter-símbolos porque o sinal retardado representa um símbolo que chega durante a recepção do símbolo seguinte.

Em contraste, um sistema a OFDM com milhares de portadoras terá um tempo de símbolo da ordem de centenas de microssegundos (dependendo da taxa de dados, do número de portadoras e da modulação usada). A interferência inter-símbolos poderá ser virtualmente eliminada pela soma de uma "banda de guarda" para cada símbolo – deliberadamente fazendo o símbolo maior do que o necessário.

Essa tolerância a interferência multitrajeto também torna os sistemas COFDM bem apropriados para redes de freqüência única, onde dois ou mais transmissores sincronizados emitem o mesmo sinal. Um receptor pode, dependendo de sua localização e sistema de antenas, receber sinais de mais de um transmissor em tempos diferentes.

Se os comprimentos das trajetórias forem radicalmente diferentes, o sinal principal provavelmente será muito

mais forte do que o sinal secundário, e a interferência serão mínimos. Se os comprimentos das trajetórias dos sinais forem os mesmos, a banda de guarda vai prevenir que ocorra uma interferência inter-símbolos.

Os sistemas COFDM são muito flexíveis, e podem ser "sintonizados" para ser apropriados a uma grande variedade de exigências de transmissão mas, como sempre, o aumento da robustez sempre ocorre em detrimento da taxa de dados.

Integrated Service Data Broadcasting (ISDB)

O *Integrated Services Data Broadcasting (ISDB)* ou Serviços Integrados de Difusão de Dados consiste em um desenvolvimento que usa diversos esquemas de modulação, tendo sido desenvolvido para serviços de televisão digital no Japão. Ele foi projetado para suportar sistemas hierárquicos de diversos níveis.

Ele pode ser utilizado, por exemplo, para fornecer simultaneamente uma recepção de baixa taxa de dados em condições móveis excepcionalmente difíceis, uma taxa intermediária (definição padrão) em condições normais e uma taxa de dados elevada (talvez em HDTV) para boas condições de recepção. Há três sistemas de modulação ISDB em uso no Japão.

1. Sistema ISDB-S para Satélite

Até oito correntes de transporte podem ser usadas ao todo em um modo que deve ser obtido de comum acordo entre as emissoras que compartilham o *transponder*. A taxa agregada de bits dependerá da largura de faixa do transponder e do modo de modulação empregada. Por exemplo, para um transponder de 34,5 MHz, a taxa máxima, incluindo a correção adiantada de erro, é de 65,610 Mbits/s.

A modulação hierárquica permite que o modo de modulação seja variado na base de pacote por pacote (dentro de quadros de 48 pacotes). Cada pacote é associado a um *slot* de modulação. Quatro módulos de modulação são suportados: BPSK (1/2), QSPK 7/8) e TC8PSK. O número de slots varia de acordo com o modo usado.

2. Sistema ISDB-C para Cabo

A principal característica desse sistema é que ele pode transmitir diversas correntes de transporte numa única portadora 64QAM. O sistema foi desenvolvido para ser capaz de retransmitir eficientemente a informação transportada por sinais ISDB-S.

Um máximo de 52,17 Mbits/s de informação é transmitido tipicamente em uma portadora digital BS. A taxa de informações de um sinal 64QAM/6 MHz é de 19,162 Mbits/s.

Assim, pelo menos dois canais de TV a cabo devem ser utilizados para retransmitir a informação de uma portadora única BS. O serviço digital BS completo consiste em 4 transmissoras e ocupa aproximadamente 174 MHz, incluindo as bandas de guarda.

3. Sistema ISDB-T para Terrestre

O canal ISDB-T (terrestre) é dividido em 13 segmentos (tipicamente de 400 a 500 kHz de largura). Uma transmissão COFDM separada é usada para cada segmento. Todos os parâmetros que afetam a robustez (número de portadoras, comprimento da banda de guarda, tipo de modulação, codificação de convolução) podem ser escolhidos separadamente para cada hierarquia.

Por exemplo, o segmento mais robusto pode usar uma banda de guarda longa, modulação QSPK e codificação de ½ convolução. O nível mais alto pode empregar uma banda de guarda mais curta 64QAM e codificação de convolução de 7/8 – proporcionando taxas de dados muitas vezes maiores que o segmento robusto.

O segmento central deve ser utilizado para uma recepção parcial, projetado para permitir que um receptor de banda estreita receba somente ele.

Na OFDM normal a largura de faixa de um canal completo representa uma única camada. As portadoras usadas são espaçadas ao longo da largura de faixa por um conjunto de múltiplos de uma certa freqüência.

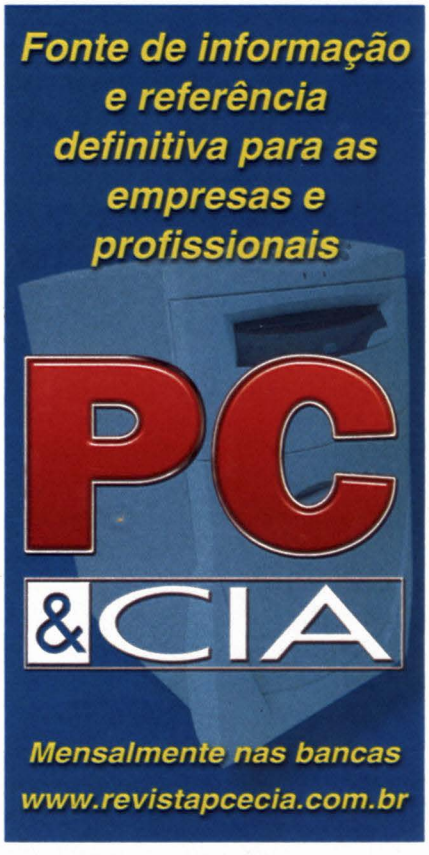
No ISDB-T a largura do canal de 5,6 MHz é dividida em até 13 segmentos, cada qual tendo uma largura de faixa de 429 kHz. A transmissão hierárquica ISDB-T é conseguida pela transmissão de grupos de segmentos OFDM com parâmetros diferentes de transmissão. Numa modulação não hierárquica, o mesmo esquema de modulação é empregado para todos os 13 segmentos.

Resumindo o ISDB

O ISDB-S proporciona um meio de se aplicar diferentes modos de modulação a múltiplas correntes de transporte e transmiti-las em um canal de 34,5 MHz com uma simples portadora.

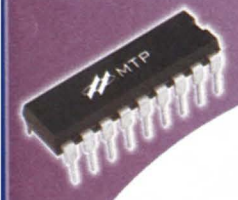
O ISDB-C proporciona um meio de se transmitir diversas correntes de transporte num único canal de 6 MHz e uma única portadora, mas com um modo comum de modulação.

O ISDB-T visa o manuseio de até três transmissões na mesma corrente de transporte com um único canal de 6 MHz. **E**



microcontrolador 8-bits HOLTEK

Se o custo do seu projeto está muito alto, a Holtek tem microcontroladores com a Tecnologia que você precisa e com o Baixo Custo que você quer



Linha de Microcontroladores Reprogramáveis MTP*

microcontrolador MTP*

Part. No.	VDD	Clock Sistema	Memória Programa	Memória Dados	Memória EEPROM	I/O	Timer 8-Bit	Timer 16-Bit	Interrup. Ext.	Interrup. Int.	PFD	Stack	Encapsulamento
HT48E06	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	1Kx14	64x8	128x8	13	1	----	1	1	✓	2	18DIP/SOP, 20SSOP
HT48E10	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	1Kx14	64x8	128x8	19	1	----	1	1	✓	4	24SKDIP/SOP
HT48E30	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	2Kx14	96x8	128x8	23	1	----	1	1	✓	4	24SKDIP/SOP, 28SKDIP/SOP
HT48E50	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	4Kx15	160x8	256x8	33	1	1	1	2	✓	6	28SKDIP/SOP, 48SSOP
HT48E70	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	8Kx16	224x8	256x8	56	----	2	1	2	✓	16	48SSOP, 64QFP

*Multi Time Programmable

LANÇAMENTO

Microcontrolador Holtek
HT48R52A

Ideal para aplicações com matrizes de LED/Clusters

- Alta capacidade de correntes nas portas (40mA)
- Baixo consumo em operação (3V - Idd= 300μA)
- Grande número de portas
- Disponível no encapsulamento 52QFP

*Disponível somente na versão OTP

www.holtek.com

Kit de Gravação In-Circuit de Baixíssimo Custo



APOSTILA EM PORTUGUÊS

*apostila vendida separadamente

CIKA Eletrônica
Distribuidora de Componentes Eletrônicos

Rua Belo Horizonte, 102
Belenzinho - São Paulo - SP
Brasil - CEP 03052-040
Tel.: (11) 6693-6428
Fax: (11) 6693-8805
www.cikaeletronica.com
vendas@cikaeletronica.com

Alessandro F. Cunha

RFID

Etiquetas Eletrônicas



Na edição 403 abordamos alguns aspectos relevantes para a construção das etiquetas eletrônicas do sistema RFID. Neste artigo, faremos uma análise das faixas de freqüência em que estas etiquetas operam, as características de cada faixa, os protocolos que vêm sendo adotados pelos diversos fabricantes e suas principais aplicações.

Faixas de Freqüências - Alcance - Capacidade

Como conseqüência dos campos eletromagnéticos, a faixa de freqüências determina também as características de atuação do sistema RFID. A fim de padronizar as etiquetas, as normas disponíveis definem a construção de sistemas dentro de determinadas faixas de freqüências específicas:

- LF (low frequency): de 30 kHz até 300 kHz. As etiquetas desta faixa de freqüência são fabricadas em 125 kHz ou 134,2 kHz. Geralmente, são etiquetas passivas e seu maior uso é na identificação de animais e rebanhos;
- HF (high frequency): de 3 MHz até 30 MHz. Etiquetas construídas em 13,56 MHz, normalmente utilizadas para identificar objetos individuais, como nas lojas de departamento em sistemas antifurto;
- UHF (ultra-high frequency): de 300 MHz até 1 GHz. Nesta faixa, as etiquetas são fabricadas em 868 MHz na Europa e em 915 MHz nos Estados Unidos. Estas etiquetas comumente são empregadas em processos logísticos, como transportes de cargas;
- Microondas: acima de 1 GHz. Duas freqüências para RFID: 2,45 GHz e 5,8 GHz. Esta faixa de freqüências é utilizada em aplicações industriais, científicas e médicas (ISM).

As características de propagação e recepção de cada faixa de freqüências são inerentes ao ambiente, tipo de material existente, obstruções, etc. Baixas freqüências (LF e HF) sempre fazem acoplamento magnético, exatamente como um transformador, e trabalham em pequenas distâncias. Já freqüências mais altas (UHF e microondas) trabalham com campos eletromagnéticos, como um celular, e conseguem atingir distâncias maiores.

Mas, as características de propagação ainda causam outros efeitos: altas freqüências são mais susceptíveis a áreas nulas (zonas mortas), regiões em que o campo não pode ser lido, a não ser que as polarizações entre as antenas e a etiquetas estejam bem feitas. Além disso, sinais de alta freqüência tendem a ser absorvidos por líquidos e refletidos por metais.

O tamanho da etiqueta também está diretamente relacionado com a faixa de freqüências em que ela irá atuar. Como a recepção está ligada a um ou dois comprimentos de onda, etiquetas de HF precisam de maior área e indutores maiores, o que aumenta o tamanho e o custo do processo de fabricação. Já etiquetas que trabalham em UHF podem ser muito menores, reduzindo o custo de produção e aumentando as possíveis aplicações.

A **tabela 1** faz um resumo das aplicações de cada faixa de freqüências.

Protocolos Existentes

No começo dos testes e implantações dos sistemas RFID, cada empresa que conseguia uma solução criava um protocolo proprietário, o que implicava em pagamento para uso da tecnologia, os famosos royalties. Como diversas empresas realizaram testes, teve-se uma torre de Babel: cada um com seu protocolo e ninguém falando com ninguém. Para que a tecnologia tivesse alcance global, decidiu-se pela padronização. Mesmo assim, ainda existem diversos protocolos sendo utilizados. Os dois padrões mais comuns são apresentados a seguir:

ISO - *International Standard Organization*

Esta organização é a mesma que desenvolve as normas da qualidade, usadas e aceitas mundialmente. Por isso mesmo, os protocolos são reconhecidos globalmente e utilizados como normas locais em vários paises do mundo. O conjunto de normas referentes aos sistemas RFID regulamenta todos os aspectos de funcionamento do sistema: desde qual é a potência padrão para as antenas até como devem ser compostos os quadros que carregam os dados. Na **tabela 2** tem-se a relação das normas ISO para RFID e suas respectivas aplicações.

EPC - *Electronic Product Code*

A partir de estudos feitos pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), em

Tipo	LF	HF	UHF	Microondas
Faixa de frequência	125 ou 134,2 KHz	13,56 MHz	860 ou 930 MH z	2,45 ou 5,8 GHz
Alcance para leitura	<0,5 m	≈1m	Entre 4 e 5 m	≈1m
Particula-ridades	Precisa de antenas grandes, o que resulta em altos custos de produção. Sofre pequena degradação de sinal na presença de líquidos e metais.	Melhor aproveitamento em alcance do que as LF. É a melhor escolha para quem não precisa de um alcance muito grande e não necessita de um grande número de etiquetas lidas ao mesmo tempo.	Muito mais baratas que as LH e HF. Têm os chips mais avançados e permitem a leitura de múltiplas etiquetas ao mesmo tempo.	Características parecidas com a UHF, com diferença de ser muito mais rápida na trasnmissão de dados. É muito afetada na presença de líquidos e metais.
Fonte de energia	Acoplamento magnético (campo próximo)	Acoplamento magnético (campo próximo)	Acoplamento eletromagnético (campo distante)	Acoplamento eletromagnético (campo distante)
Aplicações típicas	Controle de acesso, identificação de animais e rebanhos, imobilização de veículos.	Controle de acesso, controle de pagamento, identificação de objetos, controle de bagagens, livrarias, lavanderias.	Identificação de pallets e caixas de equipamento.	Coleta de dados em tempo real. A frequência de 5,8 GHz vem sendo abandonada pelos sistemas RFID.
Leitura múltipla	Lenta	Média	Rápida	Rápida
Leitura em ambientes metálicos ou com líquidos	Melhor	Média	Ruim	Pior
Tamanho da etiqueta	Grande	Médio	Pequeno	Pequeno

T1. Comparativo entre as faixas de freqüência.

Aplicação	Número da norma	Nome da norma
Manejo e gerenciamento de animais	ISO 11784	Estrutura de código
	ISO 11785	Conceitos técnicos
	ISO 14223	Codificação e estrutura de código
Frete de contêineres	ISO 10374	Identificação automática
	ISO 18185	Lacre eletrônico para segurança
Gerenciamento de objetos	ISO/IEC 18000-1	Arquitetura de referência
	ISO/IEC 18000-2	Interface aérea abaixo de 135 KHz
	ISO/IEC 18000-3	Interface aérea abaixo de 135 KHz
	ISO/IEC 18000-4	Interface aérea em 2,45 GHz
	ISO/IEC 18000-6	Interface aérea em 860 e 960 MHz
	ISO/IEC 18000-7	Interface aérea em 433 MHz
	ISO/IEC 15961	Interface de aplicação do protocolo de dados
	ISO/IEC 15962	Regras para codificação de dados no protocolo de dados
	ISO/IEC 15963	Identificação unida de objetos
	TR 18001	Requisitos de aplicação
	TR 18046	Método de testes de performance
	TR 18047	Métodos de testes de conformidade
Cartão de identificação de proximidade (de mm até cm)	ISO/IEC 14443-1	Características físicas
	ISO/IEC 14443-2	Potência e rádiofrequência
	ISO/IEC 14443-3	Anticolisão e inicialização
	ISO/IEC 14443-4	Protocolo de transmissão
Cartão de identificação de proximidade (de cm até 0,7 m)	ISO/IEC 15693-1	Características físicas
	ISO/IEC 15693-3	Interface aérea e inicialização
	ISO/IEC 15693-3	Protocolos e sistemas anticolisão
Comunicação com campo próximo	ISO/IEC 18092	Interface e protocolo

T2. Normas ISO para RFID

conjuntos com empresas e outros centros de pesquisa, desenvolveu-se tecnologia-modelo para o rastreamento e localização de produtos através de RF. O resultado deste estudo foi o EPC - Código Eletrônico de Produto. Para funcionamento em conjunto com a tecnologia RFID, o EPC enviou seus protocolos e técnicas para a aprovação junto a organização ISO, criando todo um conjunto de normas para estes sistemas.

Com isto, o EPC provê especificações técnicas e um número único que identifica cada objeto. A evolução deste conjunto de normas é chamada de EPC Gen 2 (EPC de segunda geração), amplamente apoiada por indústrias e outras companhias, devido a capacidade de transmissão e recepção de dados e individualização de objetos, além da velocidade de leitura e dos mecanismos anticolisão, que permitem diversas etiquetas serem lidas praticamente ao mesmo tempo.

A individualização de produtos ocorre através do EPC propriamente dito, que é um número binário gravado na memória do *chip* da etiqueta que vai anexada ao produto. Este número é construído de acordo com a estrutura mostrada na **figura 1**.

Onde:

- *Header* - Cabeçalho: define o tamanho do código que será usado, o que pode variar de 64 a 256 bits de comprimento;
- *EPC Manager* - Fabricante: informa o fabricante do produto;
- *Object Class* - Classe do objeto: se refere ao tipo exato de produto em uma unidade de estoque SKU (Stock Kepping Unit). Assim, entre líquidos é possível separar o vinho de água e de leite, por exemplo;
- *Serial Number* - Número serial: identificador individual de unidade, o que dá uma variação de até 2^{96} produtos diferentes dentro de uma mesma classe de objeto (aproximadamente 100 bilhões de objetos).



F1. Estrutura típica de um código eletrônico de produto (EPC).

Além de conter o EPC, cada etiqueta é fabricada de acordo com uma classe específica. Cada classe, dentro do protocolo EPC, atribui uma característica específica que deve ser aplicada àquela etiqueta, como pode ser visto na **tabela 3**.

Classe	Memória	Alimentação
0	Somente leitura	Passiva
1	Gravável apenas uma vez	Passiva
2	Regravável	Passiva
3	Regravável	Semipassiva
4	Regravável	Ativa

T3. Classificação de etiquetas segundo normas EPC

Cada classe de etiquetas tem ainda algumas particularidades:

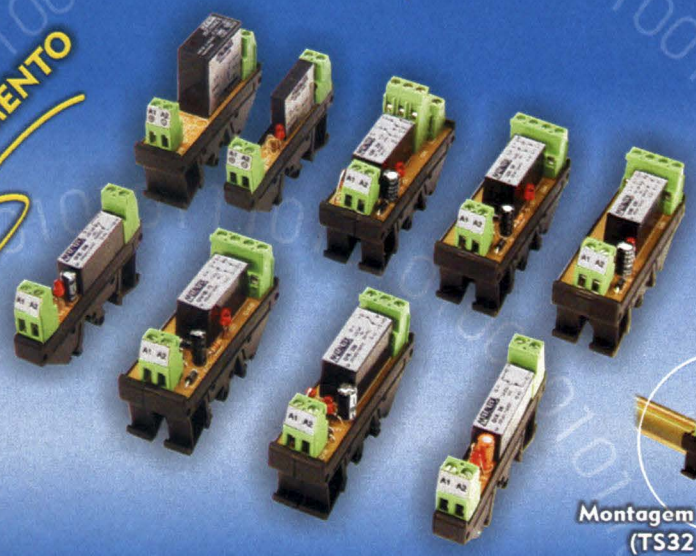
- **Classe 0:** Apenas leitura e programação em fábrica. É o tipo mais simples de etiquetas. Geralmente, contém apenas um número de série EPC e não tem memória no chip. É o tipo utilizado em sistemas antifurto de supermercados, lojas de conveniências, livrarias, etc.;
- **Classe 1:** Apenas leitura, mas permite uma única gravação de dados. Deste modo, pode vir de fábrica programada ou o usuário pode programá-la. Pode conter uma memória que armazene dados referentes ao produto onde será anexada, tornando as informações sobre eles mais completas, como a configuração de um computador, por exemplo;
- **Classe 2:** Leitura e escrita, permitindo a gravação de dados a qualquer momento. É o tipo mais flexível de etiquetas, uma vez que pode ser regravada várias vezes e acompanhar as ações que foram feitas no produto. Um exemplo de aplicação é em uma linha de produção

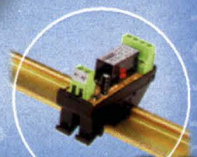
METALTEX

OTIMIZANDO RESULTADOS

INTERFACES A RELÉ

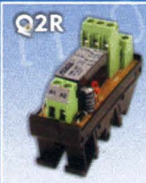
LANÇAMENTO





Montagem em trilho DIN (TS32 ou TS35)

A Metaltex lança a nova linha de Interfaces a Relé série Q, que traz facilidade na instalação e variedade de arranjo de contatos e tensões de alimentação. Dispõe de modelos com relés eletromecânicos ou estado sólido. Apresenta-se como uma solução simples e de baixo custo. Disponíveis nas tensões de acionamento para relé eletromecânico: 12VCC, 24VCC, 24VCC/VCA, 48VCC/VCA, 110-127VCC/VCA e 220-250VCC/VCA; e para estado sólido: 12VCC e 24VCC.

Q1A  71 x 43,5 x 11mm	1 contato NA com capacidade de comutação de 8A-250VCA/ 24VCC	**Q2A**  71 x 43,5 x 25mm	2 contatos NA com capacidade de comutação de 5A-250VCA/ 24VCC	**Q1A1B**  71 x 43,5 x 25mm	1 contato NA e 1 contato NF com capacidade de comutação de 5A-250VCA/ 24VCC
Q1B  71 x 43,5 x 11mm	1 contato NF com capacidade de comutação de 8A-250VCA/ 24VCC	**Q2B**  71 x 43,5 x 25mm	2 contatos NF com capacidade de comutação de 5A-250VCA/ 24VCC	**QA1A**  71 x 57 x 11mm	1 saída NA com capacidade de comutação de 2A 75 a 264VCA **Estado Sólido**
Q1R  71 x 43,5 x 22mm	1 contato reversível com capacidade de comutação de 8A-250VCA/ 24VCC	**Q2R**  71 x 51 x 25mm	2 contatos reversíveis com capacidade de comutação de 5A-250VCA/ 24VCC	**QC1A**  71 x 45,5 x 20mm	1 saída NA com capacidade de comutação de 2A 3 a 52VCC **Estado Sólido**

Consulte-nos e obtenha maiores informações sobre estes ou demais produtos de nossa linha.

São Paulo Tel.: (11)5683-5704

FILIAIS:

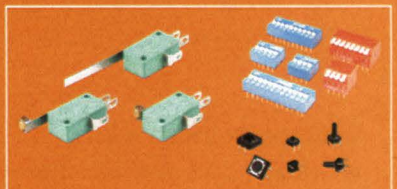
BAHIA Tel.: (71) 3356-1287
CAMPINAS Tel.: (19) 3227-9814
GOIÁS Tel.: (62) 3092-1565
MINAS GERAIS Tel.: (31) 3384-9476
PARANÁ Tel.: (41) 3357-3370
RIO DE JANEIRO Tel.: (21) 3872-3227
RIO GRANDE DO SUL Tel.: (51) 3362-3652
SANTA CATARINA Tel.: (47) 3435-0439

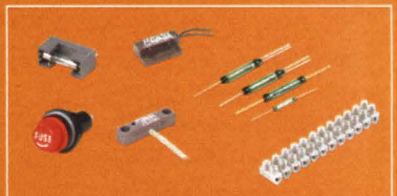
www.metaltex.com.br


RELÉS INDUSTRIAIS


RELÉS PARA PCI


RELÉS DE ESTADO SÓLIDO


CHAVES


COMPONENTES


FERRAMENTAS


CONECTORES


INFORMÁTICA

de equipamentos, onde a cada etapa mais peças são agregadas até formar o produto final. A cada etapa as etiquetas recebem informações sobre o que foi feito e podem levantar um histórico sobre tudo que ocorreu durante a montagem;

• **Classe 3:** Leitura e escrita, com bateria e sensores. Além de conter informações sobre o produto, pode interagir com ele, coletando dados como temperatura, pressão, tensão elétrica, etc. Estes dados são gravados na memória da etiqueta e enviados toda vez que solicitado;

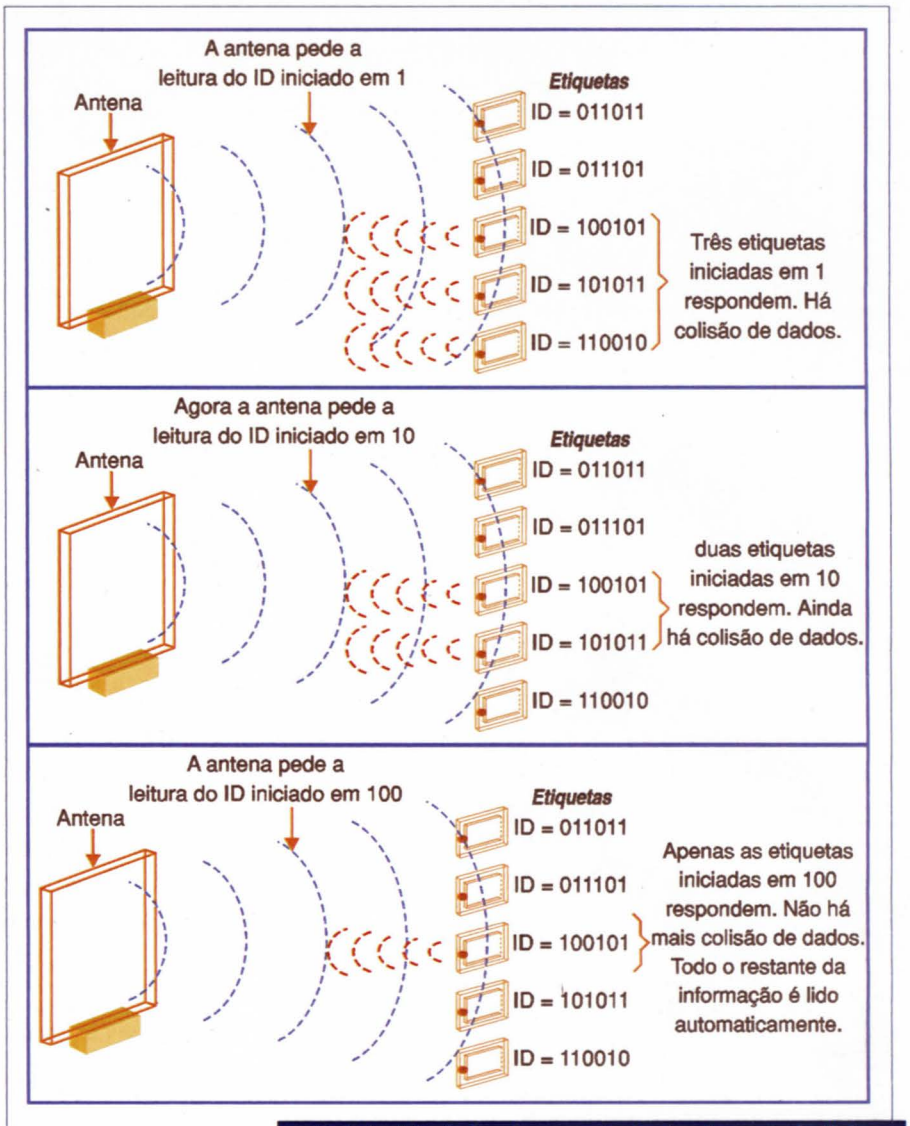
• **Classe 4:** Leitura e escrita com transmissores integrados. Acabam funcionando como mini-rádios, podendo se comunicar não apenas com os leitores, mas também com outras etiquetas. Formam redes inteligentes de logística.

Ambiente real: várias etiquetas ao mesmo tempo

Imagine uma loja de CDs onde cada disco tem uma etiqueta que informa além do número de série, qual é o artista, quantas músicas têm, data de lançamento, etc. Agora, imagine que na hora de fazer um balanço do estoque, o proprietário ligue um "leitor de etiquetas" manual e o aponte para a seção de música clássica. Todas as etiquetas dos CDs de música clássica irão responder ao mesmo tempo.

Caso não haja um mecanismo capaz de separar a informação enviada por cada uma delas, a colisão de dados será inevitável, e informações serão perdidas. Os sistemas RFID tem algoritmos anticolisão, que evitam a perda de dados nesse caso. Vejamos como eles funcionam.

Quando o comando de leitura é enviado a múltiplas etiquetas, várias respondem ao mesmo tempo. Para separar cada uma, o pedido de leitura é feito bit a bit. Ao ler o primeiro bit, havendo colisão de dados, manda-se ler o próximo bit. Caso ainda persista a colisão, acresecenta-se mais um bit até que todos os bits sejam lidos sem colisão. Como cada etiqueta tem um código único, este processo é relativamente rápido. Alguns fabricantes, como a Impinj, anunciam já ter sistemas capazes de ler até 1000 etiquetas por segundo. Na **figura 2** tem-se um exemplo do funcionamento destes algoritmos.



F2. Princípio de funcionamento de algoritmos anticolisão

Vantagens e limitações práticas das etiquetas

As principais vantagens da tecnologia RFID são:

• **Tecnologia sem fio:** Há uma comunicação bidirecional entre leitor e etiquetas completamente sem fios. Apenas esta característica já elimina uma série de custos envolvidos em sistemas cabeados. Isto elimina também a necessidade de conexão com a etiqueta para efetuar a leitura e gravação da mesma.

• **Tecnologia reciclável:** As etiquetas podem ser utilizadas nas mais diversas aplicações. Algumas etiquetas permitem a gravação e leitura no ambiente de utilização. Isto significa dizer que uma etiqueta pode ser regravada diversas vezes e reaproveitada em outros objetos após o uso.

• **Tecnologia robusta:** Por sua construção mecânica não ter partes móveis e ser lacrada, não permitindo acesso ao chip, as etiquetas podem ser aplicadas nas mais diferentes condições de umidade, calor, ambientes corrosivos (com tratamento adequado), etc. e ainda assim serem extremamente funcionais.

• **Capacidade de armazenamento de dados:** Caso os chips possuam memórias, dados referentes ao produto podem

ser gravados, contendo desde o histórico do mesmo até as configurações e particularidades de cada um. Quanto maior a memória, mais dados e maior a capacidade de gerenciamento de informações as etiquetas proporcionam.

Apesar destas vantagens, algumas limitações devem ser consideradas, como:

- **Física:** Ondas de radiofreqüência (RF) não se propagam facilmente em qualquer ambiente. Isto limita algumas aplicações dos sistemas.
- **Ambiente:** Interferências de outros sistemas, excesso de calor, tempestades solares, eletricidade estática. Tudo isso pode mudar as condições de propagação ou maquiar os dados trocados entre antenas e etiquetas.
- **Precisão:** Colisão de dados lidos, distância entre antena e etiqueta, condições ambientais, entre outros, são componentes que prejudicam a precisão das operações de leitura e escrita de dados.
- **Segurança:** As informações de todas as etiquetas podem ser lidas por qualquer um que tenha um leitor de dados idêntico àquele utilizado pelo sistema. Isso faz necessário criar códigos de segurança para objetos importantes.
- **Normatização:** Como ainda existem diversos padrões disponíveis no mercado, há uma possibilidade de adquirir um sistema RFID que seja incompatível com o do seu principal fornecedor.
- **Maturidade:** Esta tecnologia ainda se encontra em fase de constante desenvolvimento. Novidades podem surgir a cada instante e mudar toda a tecnologia adquirida.

Aplicações típicas

Indústrias de transportes - monitoramento de cargas

Em cada *container* ou *pallet* que é carregado no caminhão, uma etiqueta RFID é aplicada. Nela são gravados dados de todos os produtos, número da nota fiscal, destino e cliente que vai receber a encomenda.

Durante o trajeto do transporte, podem-se montar pontos de fiscalização, onde a mercadoria enviada é conferida com as informações das etiquetas.

Ao chegar ao seu destino, mais um leitor de RFID é acionado e todas as informações das etiquetas são conferidas com o recebimento de material.

Automatização de Pedágio

Para a fiscalização de taxas, outro ambiente pode ser montado. Leitores são instalados nas praças de pedágio, e nas etiquetas são armazenadas as informações de cada carro, com um respectivo saldo em dinheiro que o proprietário carregou previamente. Ao passar pelo pedágio, a taxa é cobrada automaticamente, sem a necessidade de parar o veículo. Caso o saldo tenha se esgotado, o proprietário pode optar por gravar na etiqueta dados bancários, o que permite o débito automático em conta corrente. Isto permite a geração de relatório com os horários de passagem por cada praça de pedágio, o que é excelente para os controles de empresas.

Segurança

Uma empresa pode limitar o acesso a certas áreas através dos crachás dos funcionários. Sensores instalados em cada porta lêem automaticamente os dados de cada pessoa e consultam um banco de dados para saber se tem ou não permissão de entrada. Em caso afirmativo, um comando libera o acesso a porta. Outras pessoas não podem entrar em conjunto, pois o leitor identificará automaticamente quem está burlando o sistema, uma vez que não precisa de contato físico com o leitor para isto.

Em hotéis, as chaves dos quartos podem conter estes sistemas, assim como o acesso a cada dependência, sendo elas restritas ou não a hóspedes e /ou funcionários.

Um parque de diversões pode vender atrações individuais. Cada usuário terá acesso apenas às atrações que comprou.

Linhas de produção

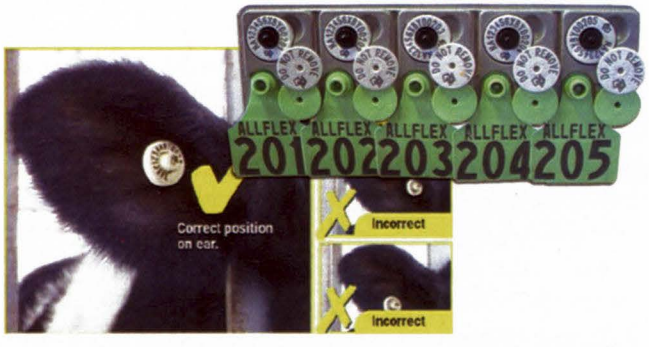
Etiquetas podem ser colocadas em cada peça usada na manufatura de um produto. Leitores são espalhados pela linha de produção acompanhando cada etapa. Quando uma configuração especifica é solicitada por um cliente, componentes extras são instalados ou retirados, até montar o equipamento customizado.

Ao final do processo, um leitor verifica se a configuração obtida equivale ao pedido feito. Qualquer divergência é corrigida automaticamente e os setores de vendas e estoques recebem estas informações.

Agropecuária

O controle de rebanhos e animais já está sendo feito em várias partes do mundo através das etiquetas eletrônicas. Leitores espalhados pela propriedade identificam e localizam cada rês. Uma etiqueta instalada na orelha do animal, como um brinco, contém desde a data de nascimento, período de engorda, época para abate até dados genéticos.

Empresas como a australiana Allflex (**www.allflex.com.au**) produzem toda solução para o gerenciamento de rebanhos: desde as etiquetas, passando pelos aplicadores e leitores, até os softwares de gerenciamento e controle. Uma amostra das etiquetas pode ser visto na **figura 3**.



F3. Amostra de etiquetas para uso animal da Allflex

Academias

Academias modernas têm *chips* onde cada usuário grava a sua seqüência de exercícios a serem feitos. Algumas soluções já estão sendo testadas com etiquetas RFID presas a pulseiras. Cada equipamento tem um leitor. Quando o usuário se aproxima do aparelho, este lê as informações da etiqueta e se prepara de acordo com as necessidades de treino: ajusta os pesos, controla o tempo de uso, emite relatórios para uma central de gerenciamento.

Na central de gerenciamento um professor pode acompanhar o desempenho do aluno e alterar a seqüência de exercícios, aumentar ou diminuir a carga, mudar o tempo, etc. Estas alterações são gravadas automaticamente na etiqueta dos alunos para uso nas outras máquinas e aparelhos.

Controle de estoque

Cada produto que entra no estoque recebe uma etiqueta RFID. Na entrada, um leitor verifica cada item e grava informações de um código como o EPC. No banco de dados é armazenada a data de entrada, aplicação, cliente, etc.

Para fazer um histórico ou inventário, basta passear pelo estoque com um leitor manual. Algoritmos anticolisão garantem que todas as etiquetas serão lidas e uma conferência completa dos produtos estará concluída. Bastará então conferir a lista de entrada do banco de dados com os resultados obtidos por esta leitura manual.

Na saída de qualquer produto um leitor medirá a etiqueta e pode conferir qual produto está saindo, para qual cliente será enviado, qual o uso e aplicação. Como este item será baixado do estoque, quando restarem poucas unidades de um determinado produto, um alarme pode ser acionado indicando a necessidade de aquisição de novos produtos.

Identificação de bagagem em Aeroportos

Alguns aeroportos já empregam um sistema de identificação de bagagens onde as etiquetas são RFID. No balcão do check-in a bagagem recebe a etiqueta, onde são gravados dados como o nome do proprietário, companhia aérea, destino e vôo.

Leitores espalhados pelas esteiras de carga identificam cada destino e direcionam automaticamente para o portão de embarque correto.

Antes de entrar no avião um funcionário com um leitor manual confere se todas as bagagens são realmente para aquele vôo, evitando assim os famosos e trasntornantes desvios de bagagens. Uma amostra destas etiquetas, fabricada pela Texas Instruments é apresentada na **figura 4.**

Áreas médicas

O controle de pacientes em áreas médicas, hospitais e clínicas, também podem ser feito através de etiquetas RFID. Empresas como a americana AeroScout produzem etiquetas em formato de pulseiras e crachás onde são gravados todo o histórico do paciente.

Leitores espalhados pelo ambiente permitem a identificação e localização imediata de pacientes e funcionários, além de controlar o acesso a áreas restritas.



F4. Etiqueta RFID fabricada pela Texas Instruments para uso com bagagens

Conclusão

O uso de etiquetas eletrônicas inteligentes RFID apresenta uma série de vantagens sobre outros sistemas de identificação: permite a monitoração e coleta de dados e nos mais diversos ambientes, sem a necessidade de contato físico; leitura simultânea de centenas de etiquetas, o que agiliza o processo de leitura; algumas etiquetas permitem a gravação de dados, o que possibilita um controle mais específico de objetos.

Várias organizações e indústrias já aplicam esta tecnologia. Estas aplicações estão crescendo dia-a-dia. Já nos deparamos com ela em algumas lojas de departamento, com sistemas antifurto, e em rodovias, nos sistemas de pedágio automáticos. Suas aplicações são as mais variadas e têm grande mercado de aplicação. Enfim: essa tecnologia veio para ficar e tem grande futuro. **E**

Referências

www.checkpointepc.com
www.impinj.com
www.ti.com/rfid/default.htm
www.allflex.com.au/
www.ier.fr
www.tcs.com/rfid
www.rfidjournal.com
www.ask.fr
www.hanarfid.com
www.impinj.com
www.printronix.com
ier.fr/rfid/
www.printronix.com
www.rfidjournal.com/
www.omronrfid.com/
www.rfidguardian.org/
www.aeroscout.com
www.intermec.com/RFID

Literatura Técnica
Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br



LANÇAMENTO

Sistema CDMA - Uma introdução à telefonia móvel digital

A tendência dos padrões de comunicação celular (GSM, entre outros) é convergir para CDMA devido a características como flexibilidade na quantidade de usuários por canal, alta taxa de transmissão de dados e a robustez do sistema.
Com exemplos didáticos, o livro descreve como os sinais de voz ou dados são codificados pelo sistema CDMA, desde o protocolo IS-95 até sua evolução para a terceira geração (1xEV-DO). Aborda espalhamento espectral, codificação, canal lógico, controle de potência, troca de mensagens entre estação e telefone, técnicas e parâmetros de controle de handoff, suceptividade à clonagem, bloqueio, capacidade de rede e transferência de dados.

R$ 45,90

Autor(es): Alessandro Ferreira da Cunha



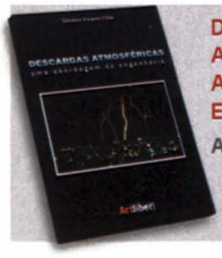
Fontes de Alimentação
Autor: Newton C. Braga
R$ 19,80



Circuitos & Soluções - Vol. 5
Autor: Newton C. Braga
R$ 19,90



Eletrônica Básica para Mecatrônica
Autor: Newton C. Braga
R$ 19,80



Descargas Atmosféricas - Uma Abordagem de Engenharia
Autor: Silvério Visacro
R$ 68,00



Automação Aplicada - Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais com PLC's
Autor: Marcelo Georgini
R$ 56,70



Eletromagnetismo - Fundamentos e Aplicações
Autor: Willian César Mariano
R$ 53,10



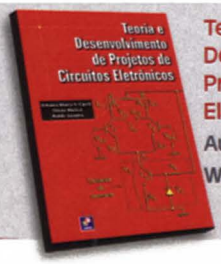
Redes GSm, GPRS, EDGE e UMTS - Evolução a Caminho da Terceira Geração
Autor: José Umberto Sverzut
R$ 112,50



Microcontrolador 8051 com Linguagem C - Prático e Didático
Autor: Deys E. C. Nicolosi e Rodrigo B. Bronzeri
R$ 53,10



Eletrônica - Eletricidade - Corrente Continua
Autor: José Eduardo Aiub e Enio Filoni
R$ 46,35



Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos
Autor: Antonio M. Cipelli, Waldir J. Sandrini e
R$ 86,40



Microcontroladores ARM7 (Philips - LPC213x) - O poder dos 32 Bits - Teoria e prática
Autor: Daniel Rodrigues de Sousa
R$ 66,60



Praticando Eletricidade - Circuitos e Correntes Contínuas
Autor: Eduardo Cesar A. Cruz
R$ 53,10

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

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

Sistema Imobilizador de Partida (VW, Fiat, GM)

Dicas, testes e programação de chaves. Conheça este sistema que já é item de série em todos os veículos nacionais.

Antonio Cirilo de Souza

A maioria das montadoras já tem implantado em seus veículos um novo sistema de segurança que dificulta o furto: é o imobilizador de partida do motor.

O sistema integra a unidade eletrônica do imobilizador, a unidade de gerenciamento eletrônico do motor e chaves de ignição com *transponder*. Em alguns veículos, a unidade do imobilizador está integrada ao painel de instrumentos (é o caso do Pólo e do Golf).

O princípio de funcionamento é o mesmo para todos os veículos. Junto ao cilindro de ignição há uma bobina de leitura (antena) que recebe o sinal do transponder que está fixado dentro da chave de ignição. Esta bobina está ligada à unidade eletrônica do imobilizador que, ao reconhecer o código do transponder da chave, envia um sinal digital para a unidade de gerenciamento eletrônico do motor. Esta, por sua vez, então permite o funcionamento do motor ao dar a partida.

Os sistemas imobilizadores atuais têm um funcionamento randômico (aleatório para formação dos seus códigos) a cada ativação de ignição. O transponder não possui alimentação elétrica. Para sua energização, este componente aproveita o campo magnético que é gerado pela bobina que envolve o comutador de partida após ligar a ignição. Estando energizada, a chave emite seu código de armazenado por sinal de radiofreqüência. Este sinal é captado pela bobina que envolve o comutador de ignição e partida, que agora está trabalhando como antena.

Testes de Sistema

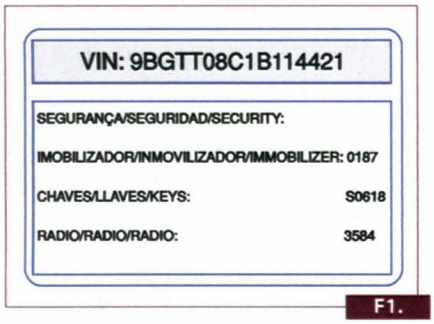
GM

A General Motors do Brasil possui dois tipos de imobilizador, chamados pela montadora de 'primeira geração' (equipa os veículos Corsa modelo antigo, e Vectra modelo antigo) e de 'segunda geração' (implantado nos veículos Astra, Celta e S10).

Os dois modelos têm o mesmo princípio de funcionamento, sendo que na segunda geração um código alternado (criptografado) foi adicio-

nado para a correta identificação da chave. Nesta geração, caso o código secreto for válido e o veículo possuir alarme antifurto, o sistema além de liberar a partida do motor, também desativará o sistema de alarme.

Para substituição das unidades do sistema eletrônico do imobilizador ou gerenciamento eletrônico do motor, deve-se *ressetar* antes a unidade a ser removida e programar a nova unidade com o auxílio de um *scanner*. Para isso deve-se ter em mãos o "infocard", um cartão fornecido pela fábrica com os códigos do imobilizador, do rádio e o código mecânico das chaves (**figura 2**).



F1.

Caso o sistema esteja com alguma avaria ou a chave de ignição que foi inserida no cilindro não seja uma chave habilitada pelo sistema, a luz de anomalia do "sistema de injeção eletrônica do motor" (os veículos não possuem uma lâmpada exclusiva para o sistema do imobilizador, utilizando assim a mesma lâmpada do sistema de injeção eletrônica) piscará toda vez que a ignição for ligada. Isto facilitará o diagnóstico, pois quando a avaria é no sistema de injeção eletrônica do motor a luz fica acesa continuamente. A **figura 2** mostra a unidade do imobilizador (verifique que a unidade e a bobina são integradas em uma só peça). Na **figura 3,** veja o diagrama elétrico do Corsa GM.

VW

Os primeiros veículos Volkswagen nacionais equipados com o sistema foram os modelos Gol e Santana. Junto com as chaves dos veículos vinha um chaveiro com a senha do imobilizador (**Figura 4**). O proprietário raspava o chaveiro e obtinha a senha Esta é a senha a ser digitado com o auxílio de um scanner para substituição de uma das unidades (imobilizador ou motor), para anular, acrescentar ou substituir uma das chaves de ignição.

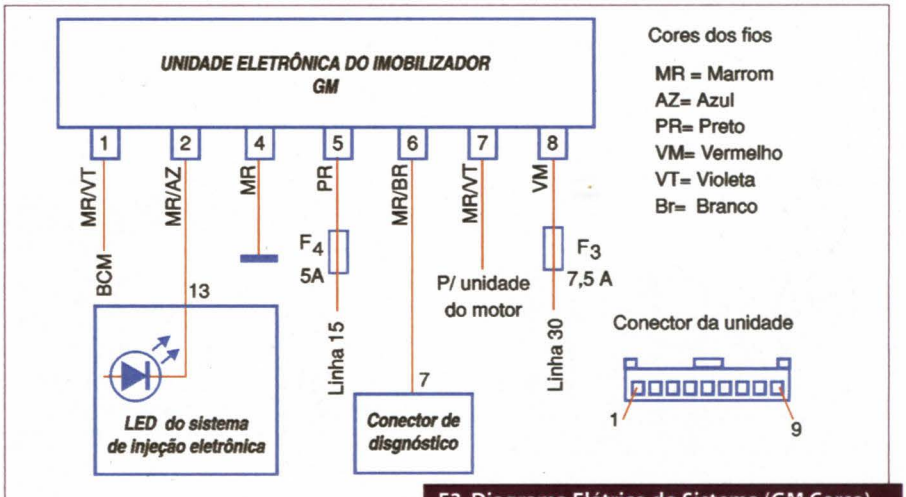

F2.

Obs. 1: Existem duas cores da unidade do imobilizador. Uma preta (o veículo sai de fabrica com esta unidade) e outra amarela (peça de reposição). No caso da primeira, se durante a programação houver dois erros de digitação o sistema ficará bloqueado. Assim o técnico deve remover o scanner, desligar a ignição e ligar novamente. Esperar por aproximadamente 40 minutos e desligar a ignição. Pronto, o sistema está desbloqueado e permitirá que a nova senha possa ser digitada. No caso da segunda, se o sistema ficar bloqueado, deverá ser substituída a unidade.


F4.

Em 2003, a montadora substituiu a senha de quatro dígitos por uma senha de sete dígitos, que é obtida em uma concessionária da montadora e tem uma duração de 24 horas. Passando este período, deverá ser obtida uma nova senha. Porém, esta de sete dígitos é facilmente substituída pela senha de quatro por profissionais do ramo de chaveiro, que possuem programas específicos que conseguem ler o protocolo de dados da unidade do imobilizador e obter a senha.

Atualmente, a Volkswagen difi-



F3. Diagrama Elétrico do Sistema (GM Corsa)

cultou ainda mais a vida dos "chaveiros". A montadora não fornece mais nenhuma senha. Caso haja algum problema no sistema ou se o proprietário quiser substituir ou acrescentar uma chave ao seu veículo, terá que ir a uma concessionária que, por sua vez, conectará um computador ao veículo e via Internet a própria montadora fará a programação do sistema.

Obs. 2: Nos veículos Pólo, Golf, Passat e Bora, a unidade eletrônica do imobilizador está integrada ao painel de instrumentos.

Obs. 3: Nos veículos VW existe um *led* no painel exclusivo do sistema de imobilizador identificada pelo desenho de uma chave (**Figura 6**). Caso haja alguma avaria no sistema ou a chave não for a adequada, esta luz piscará toda vez que for ligada a ignição.

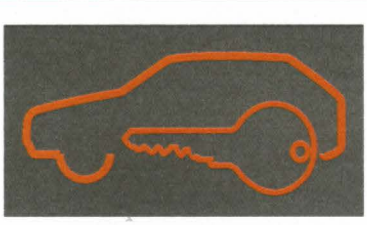
Obs. 4: Caso a luz pisque quando ligada a ignição do veículo, será permitida a partida no motor e este funcionará por um período de dois segundos. Se o problema for uma chave não identificada, substitua por uma chave programada e automaticamente a luz pára de piscar. Acompanhe, a seguir, as **figuras 6 e 7**. Na **figura 8,** veja o Diagrama Elétrico do Sistema.

FIAT

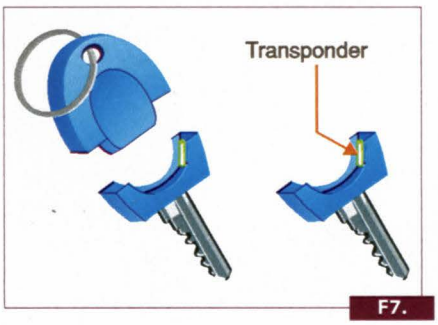
Assim como a GM, A Fiat também possui duas gerações do sistema de imobilizador, o CODE1 e o CODE2.

O primeiro é constituído por unidade eletrônica do imobilizador, unidade de gerenciamento eletrônico do motor e três chaves de ignição, uma marrom (mestra) e duas azuis (**Figura 9**).

Este sistema não possui código para programação de chaves ou uni-



F6.

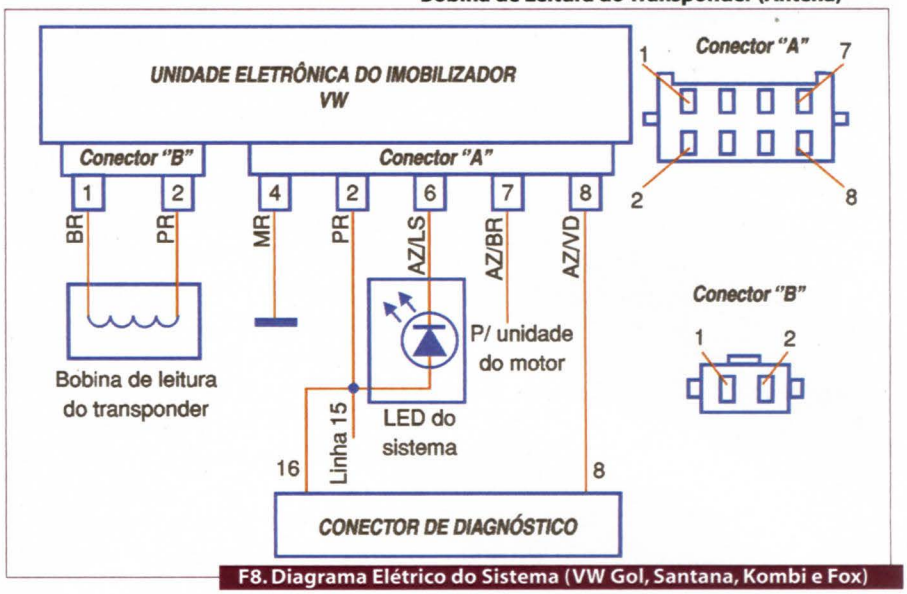


F7.



F6.

Bobina de Leitura do Transponder (Antena)



F8. Diagrama Elétrico do Sistema (VW Gol, Santana, Kombi e Fox)

CONECTOR "A"		
Pino	**Valor**	**Avaria**
2	Positivo com a ignição ligada	Chicote
4	Negativo	Chicote
6	Ligue a ignição e aterre este pino utilizando uma lâmpada em série Resultado: O led do sistema deverá acender	Chicote ou painel de instrumentos
7	Utilizando uma ponta de prova, ligue a ignição. Resultado: Os leds verde (negativo) e vermelho (positivo) do instrumento deverão oscilar.	Chicote ou unidade de gerenciamento eletrônico do motor

CONECTOR "B"	
Valor	**Avaria**
Meça a resistência entre os pinos 1 e 2 Resultado: 30 Ω	Chicote ou bobina
Conecte o conector "A" à unidade e meça a tensão entre os terminais 1 e 2 da saída "B". Resultado: Aproximadamente 5 V	Alimentação da unidade no conector "A" ou unidade

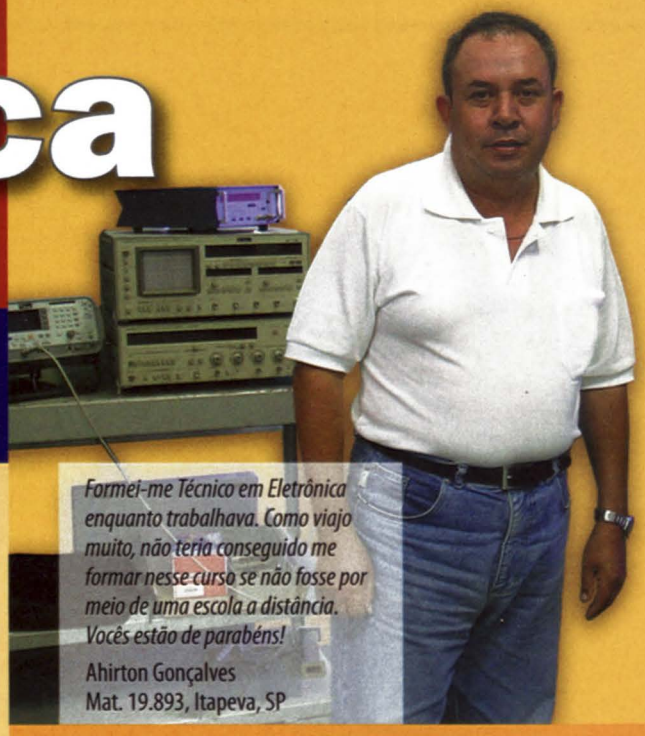
T1 e T2. Testes de Sistema

Seja Técnico em

Eletrônica

com registro no **CREA**

Matricule-se no Instituto Monitor e alcance esse diferencial para sua profissão.



Formei-me Técnico em Eletrônica enquanto trabalhava. Como viajo muito, não teria conseguido me formar nesse curso se não fosse por meio de uma escola a distância. Vocês estão de parabéns!

Ahirton Gonçalves
Mat. 19.893, Itapeva, SP

Matriculando-se no **CURSO TÉCNICO EM ELETRÔNICA** a distância do Instituto Monitor, você garante, ao concluir o curso, o direito ao registro no CREA. Com os conhecimentos adquiridos e com o registro no CREA, você abrirá muitas portas para melhores empregos e melhores salários.

Você consegue todos esses benefícios estudando em sua própria casa, nas suas horas de folga, pagando mensalidades bastante acessíveis e sem gastar dinheiro com condução ou material didático.

CURSOS A DISTÂNCIA INSTITUTO MONITOR

Conquiste em pouco tempo, com economia e qualidade, uma profissão muito valorizada.

Ao concluir o curso, você terá direito a:

- diploma de Técnico válido em todo o Brasil;
- registro profissional no CREA-SP;
- certificação em três qualificações profissionais (Instalador e Reparador de Circuitos Eletrônicos e Microcomputadores; Assistente em Eletrônica e Comunicação de Dados; Projetista em Eletrônica);
- seguir seus estudos em nível superior.

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

Aproveite essa oportunidade! Faça já sua matrícula!

MATRÍCULAS ABERTAS

(11) 3335-1000

www.institutomonitor.com.br

Rua dos Timbiras, 263 - Centro - São Paulo - SP - CEP 01208-010
Caixa Postal 2722 - São Paulo - SP - CEP 01009-972
atendimento@institutomonitor.com.br

Instituto Monitor

67 anos. 5 milhões de alunos.

Outros cursos técnicos:

- > TRANSAÇÕES IMOBILIÁRIAS (CORRETOR DE IMÓVEIS COM CRECI)
- > CONTABILIDADE (COM CRC)
- > SECRETARIADO (COM DRT)
- > INFORMÁTICA

Conheça também o curso Supletivo de Ensino Médio do Instituto Monitor

SE - AF 12 0806

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

Nome _____

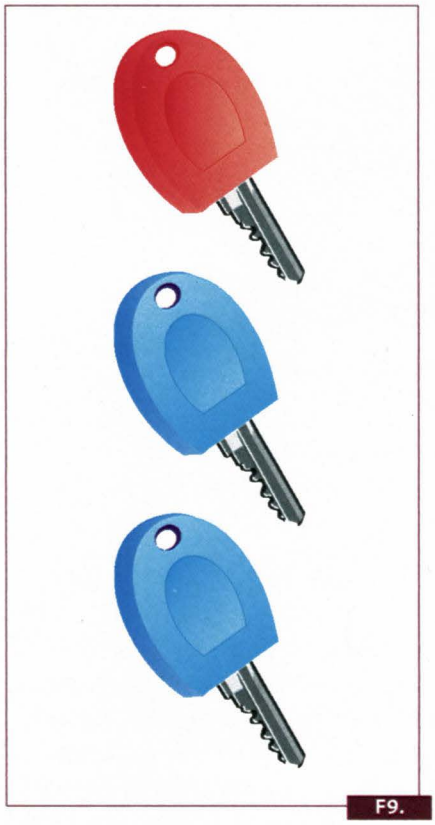
Endereço _____ Nº _____

Complemento _____ Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

E-mail _____

Telefone _____



F9.

dades. Caso o proprietário necessite de substituir uma das chaves ou acrescentar mais alguma, deve-se proceder da seguinte maneira:

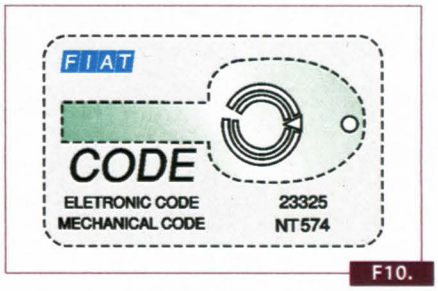
1. Ligue a ignição sem dar partida no motor com a chave marrom (mestra). A luz do sistema de imobilizador (CODE) se acenderá por um período de aproximadamente oito segundos;
2. Espere a luz se apagar e desligue a ignição;
3. Retire a chave marrom e insira uma das chaves azuis. Ligue a ignição e espere novamente a luz se apagar;
4. Faça o mesmo com quantas chaves azuis tiver. É possível programar no máximo oito chaves.
5. Depois de programadas todas as chaves azuis, introduza novamente a chave marrom e espere a luz se apagar;
6. Retire a chave marrom e teste todas as chaves programadas.

Obs.: Na hora da compra de um veículo com este sistema, verifique se ele possui todas as chaves (inclusive a chave mestra), pois na falta dela deve-se substituir todo o sistema do imobilizador mais a unidade de gerenciamento do motor e jogo de chaves.

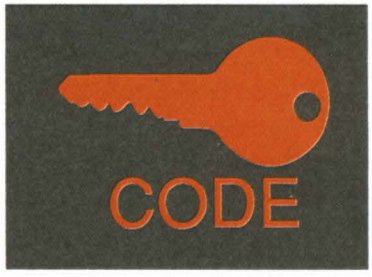
A chave marrom, só serve para programação. Se for utilizada como chave de condução do veículo, as outras chaves serão anuladas.

O CODE2 equipa toda linha da montadora a partir de 2001 (veículo com sistema VENICE). Acompanha com veículo um cartão chamado de CODE CARD (**Figura 10**), com a senha de programação (para programação é necessário de um scanner). Neste sistema, quem faz o papel da unidade do sistema é a BC (*Body Computer*). A BC é a unidade de rede CAN do veículo (veja diagrama elétrico). A BC está ligada a central elétrica do painel de instrumentos.

Obs.: Nos veículos equipados com CODE2, em caso de falha no sistema pode-se funcionar o motor em "Estado de emergência". Vejamos então o procedimento:

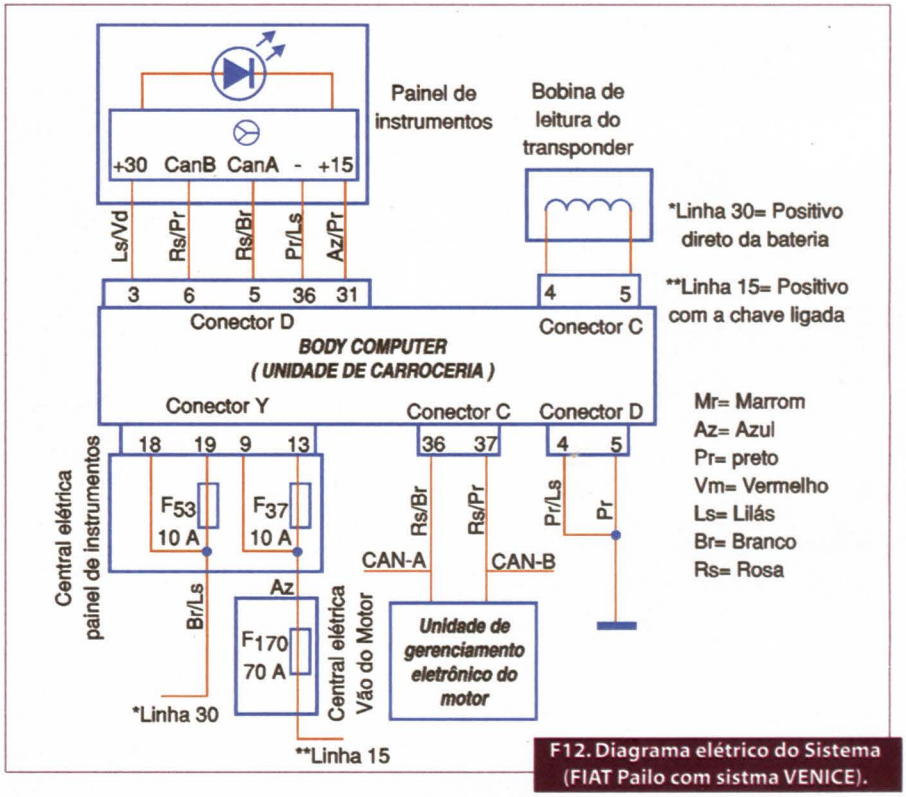


F10.



F11.

1. Ter em mãos o CODE CARD;
2. Ligue a ignição e acione o pedal do acelerador. Neste momento, a luz do sistema (**Figura 11**) se acenderá por aproximadamente cinco segundos e depois se apagará voltando a acender por mais cinco segundos;
3. Solte o pedal quando a luz se apagar;

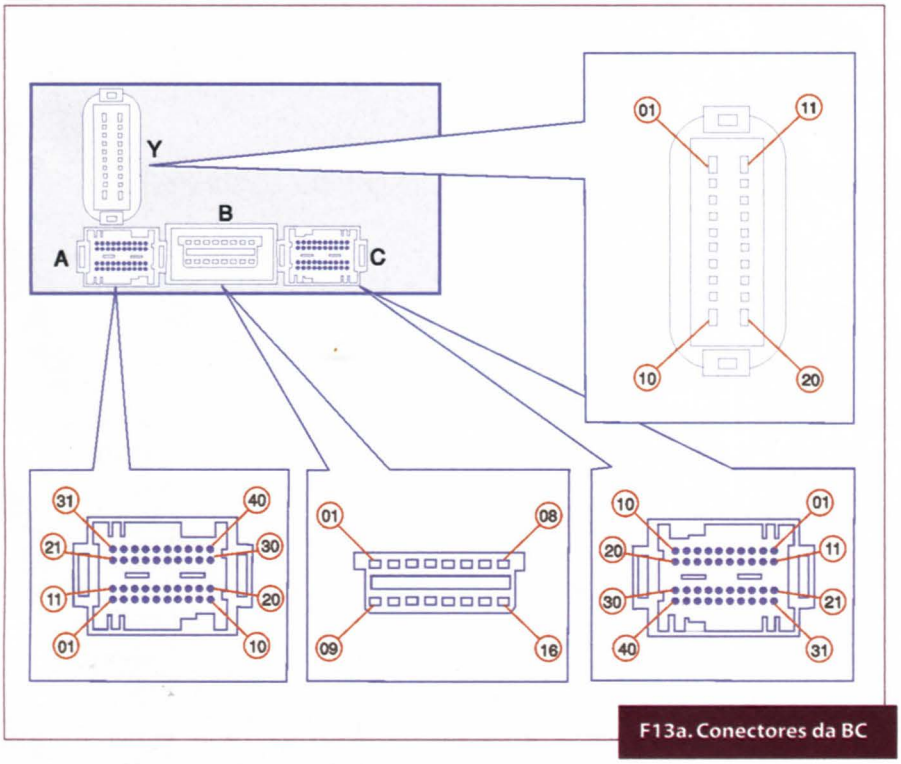


F12. Diagrama elétrico do Sistema (FIAT Pailo com sistma VENICE).

CONECTOR "Y"		
Pino	Valor	Avaria
9	Positivo com a ignição ligada	Chicote
13	Positivo com a ignição ligada	Chicote ou fusível F37
18	Positivo direto da bateria	Chicote ou fusível F1 na central elétrico do Vão do Motor
19	Positivo direto da bateria	Chicote, fusível F1 na central elétrico do Vão do Motor ou fusível F53 na central elétrica do painel de instrumentos

CONECTOR "D"		
Pino	Valor	Avaria
3	Positivo direto da bateria (linha 30)	Fusível F1 na central elétrica do Vão do Motor, fusível F53 na central elétrica do painel de instrumentos.
5	Sinal rede Can A	
6	Sinal rede Can B	
8	Negativo	Aterramento atrás do painel
9	Negativo	Aterramento atrás do painel
31	Positivo com a chave ligada (linha 15)	Chicote ou fusível F37 na central elétrica do painel de instrumentos
36	Negativo	Aterramento dos pinos 8 e 9 deste conector

T3 e T4.

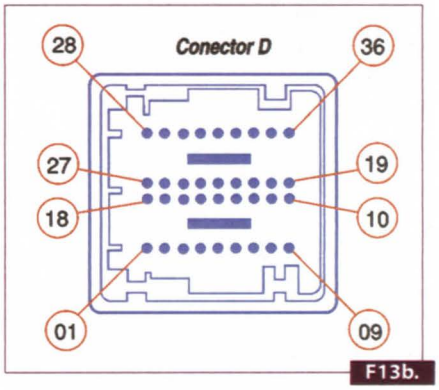


F13a. Conectores da BC

4. A luz começará a piscar;
5. Se o primeiro dígito do CODE CARD for cinco, após a quinta piscada pise no pedal e aguarde que a luz se acenda por cinco segundos e volte a apagar. Isto indica que o primeiro dígito foi aceito;
6. Solte novamente o pedal do acelerador e a luz começará a piscar para o segundo dígito;
7. Faça o mesmo para todos os dígitos da senha;
8. Após programar todos os dígitos, a luz piscará por duas vezes seguidas indicando que a senha foi corretamente programada.

Obs.: Este procedimento permitirá que o proprietário somente conduza o veículo a uma oficina credenciada para solucionar o problema. As chaves do veículo não funcionarão mais, tendo que fazer uma nova programação através de um scanner.

Veja na **Figura 11** que os veículos da montadora também possuem uma lâmpada exclusiva para o sistema de imobilizador.



F13b.

Conclusão

Para quem deseja obter mais informações sobre o assunto "imobilizador", existem alguns *sites* interessantes sobre o assunto, entre eles:

www.injetronic.com.br no link "dicas - imobilizador"

www.chavesgold.com.br no link transpornder

No segundo, a empresa mostra os tipos de *transponder* e adaptações possíveis de serem realizadas.



Sistemas ultra-sônicos

Os ultra-sons, pela sua característica de não agressão ao organismo humano, além de não causarem danos como ocorre com outros tipos de radiação como os raios X, consistem numa solução para diversos tipos de diagnósticos que exigem a visualização do que acontece dentro do organismo humano. As tecnologias modernas então possibilitam a elaboração de equipamentos cada vez mais sofisticados, graças à disponibilidade de soluções integradas, como as que apresentamos nesse artigo.

Newton C. Braga

Os ultra-sons penetram no organismo humano apresentando graus de absorção e reflexão que dependem da natureza do tecido por onde eles se propagam ou refletem.

Pelo fato de não consistirem em radiação ionizante como ocorre com os raios X, eles não causam danos aos tecidos, o que é de extrema importância no seu uso como recurso para o diagnóstico, principalmente quando ele deve ser utilizado por períodos relativamente prolongados. Esse fato faz com que cada vez mais tenhamos muitas soluções médicas baseadas na tecnologia dos ultra-sons.

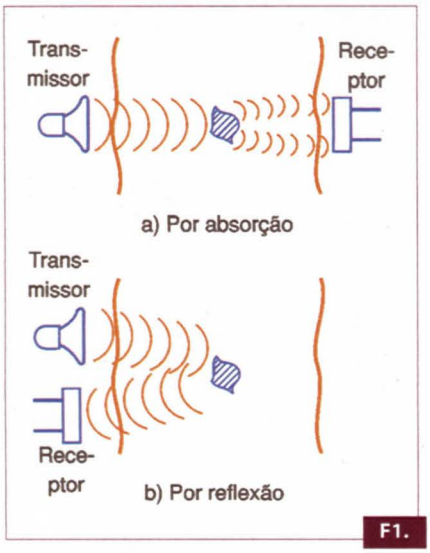
E, graças à sofisticação constante das funções integradas disponíveis, temos cada vez mais equipamentos capazes de maior definição de imagens, maior confiabilidade e ao mesmo tempo com a redução do custo.

A Texas Instruments (**www.ti.com**) apresenta diversas soluções para projetos nessa área, tais como: sintetizadores avançados baseados em PLL, *buffers* de *clock* comuns e baseados em PLL com retardo zero, LVDS, M-LVDS, ECL, CML, conversores DC/DC e reguladores sem indutores (*charge pumps*).

Princípio de Funcionamento

Conforme explicamos, os ultra-sons podem se propagar pelo tecido vivo com uma atenuação e características de reflexão que dependem da natureza desse tecido. As reflexões que ocorrem em determinados tecidos permitem a realização de diversos tipos de diagnósticos.

Todavia, para que se obtenha uma imagem da parte do corpo analisada ou de um determinado órgão é preciso que as ondas ultra-sônicas tenham um comprimento de onda apropriado.



F1.

Tanto menor o comprimento da onda empregada, e portanto mais alta a freqüência, maior será a definição obtida, conforme ilustra a **figura 1**.

Os sistemas modernos que permitem a obtenção de imagens com capacidade de definição de alguns milímetros exigem o emprego de freqüências que alcançam vários megahertz.

Uma possibilidade bastante explorada nos sistemas modernos é a capacidade de se visualizar o funcionamento dinâmico ou movimentos internos dos órgãos analisados.

Um sistema típico pode conter várias centenas de canais analógicos, sendo até 256 canais por sistema e nos sistemas 3-D até 512 canais.

Não é preciso dizer que em um sistema com tamanho número de canais para se conseguir uma reprodução real das imagens, o desempenho no processamento é muito importante.

Em um sistema típico, como o exibido na **figura 2** em blocos, temos basicamente as seguintes funções:

Trajeto dos sinais do receptor (Rx)

A tensão de ruído na entrada do amplificador de baixo ruído (LNA) é o elemento chave para o percurso do sinal de entrada, determinando a performance total do sistema. Os ADCs devem ter uma resolução de 12 bits nos sistemas *top* de linha, enquanto que os intermediários podem operar com apenas 10 bits. Devido à grande quantidade de canais é importante que os circuitos tenham baixo consumo.

Trajeto dos sinais do transmissor (Tx)

Amplificadores rápidos são necessários de modo a manter a integridade de pulsos agudos repetitivos que são aplicados ao corpo humano.

Distribuição de *clock*

A performance do *clock* tem uma influência muito significativa no desempenho médio do ADC e se torna cada vez mais importante à medida que o número de canais aumenta.

Processamento de imagem

Nos sistemas ultra-sônicos podem ser encontrados até 3 DSPs de modo a se conseguir um processamento de imagem agudo e rápido.

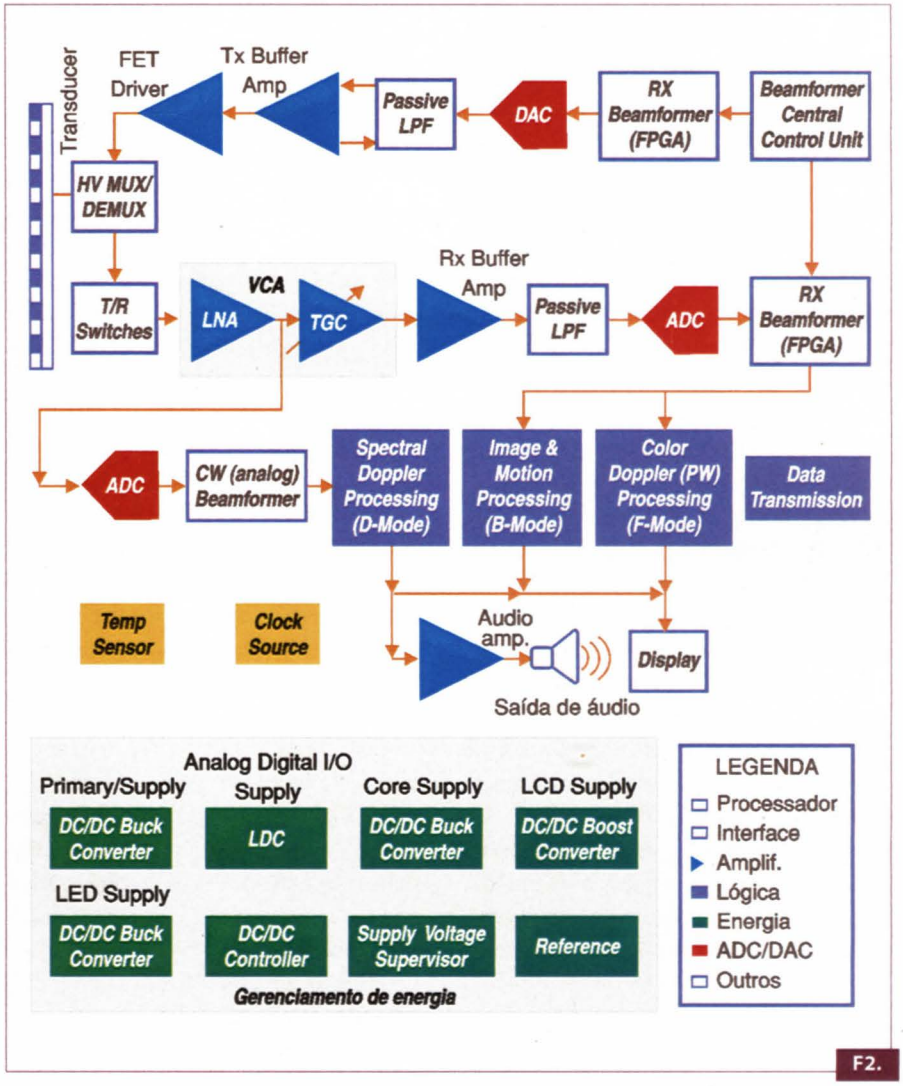
Conversão de energia

A finalidade desses blocos é converter a energia de entrada em energia apropriada aos vários blocos funcionais.

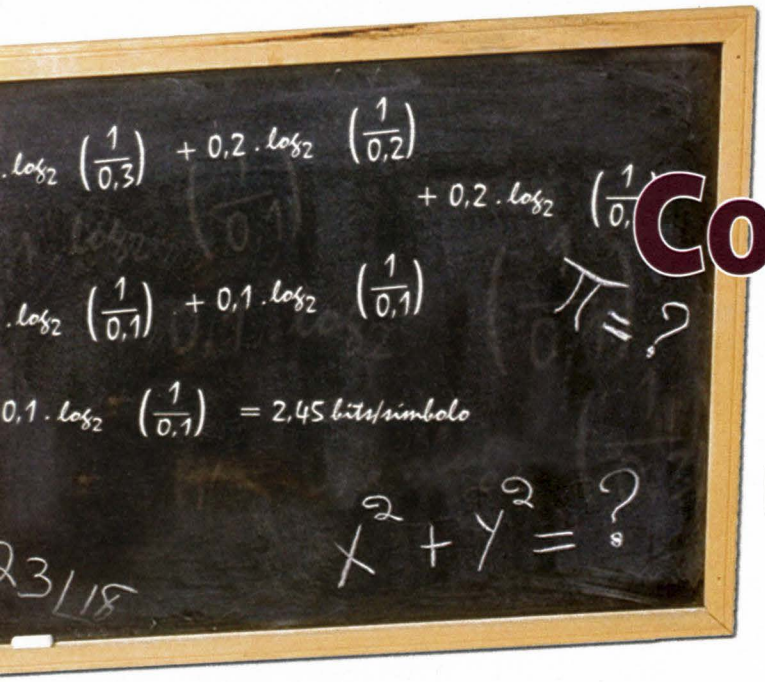
Conclusão

A Texas Instruments oferece várias soluções para projetos de sistemas ultra-sônicos. O leitor interessado poderá contatar a empresa no Brasil ou ainda obter uma vasta literatura sobre o assunto no *site* da matriz indicado no início do artigo.

E



F2.



Sistemas de Comunicações Digitais

Divisão em subsistemas

O objetivo deste artigo é apresentar uma descrição resumida das tarefas desempenhadas por cada um dos vários subsistemas (blocos) presentes em um sistema de comunicação digital.

Marcello Artimos Neves
Leonardo Gomes Baltar

A divisão em subsistemas ou blocos é importante, pois cada um deles realiza uma tarefa específica e, por isso, podem ser descritos e estudados separadamente. Além disso, um sistema completo pode ser formado (de acordo com necessidade ou aplicação específica) pela interconexão inteligente de alguns – ou até todos – desses blocos.

Sistema de Comunicação Digital: visão geral

As técnicas de processamento digital de sinais estão relacionadas a várias áreas de aplicações, dentre as quais podemos listar o processamento de imagem e vídeo, os sistemas multimídia, o processamento de áudio, etc. Mas, uma dessas áreas de aplicação que mais cresceu nos últimos anos foi a relativa aos sistemas de comunicação digital.

Nos sistemas de comunicação analógicos, pouco processamento é realizado entre a fonte geradora de sinais (informação) e a antena transmissora. A informação é transmitida sem nenhum tipo de compactação e os erros causados pelo canal (canal = meio físico de transmissão) não são normalmente corrigidos, nem ao menos detectados. No máximo, alguns tipos de filtragem são realizados, com o objetivo de minimizar as distorções causadas pelo canal, remover ruídos ou mesmo para limitar a banda passante do sinal.

O caso digital é bastante diferente: o sinal emitido pela fonte passa por um longo caminho de processamento antes de ser transmitido; esse caminho tem o objetivo de preparar o sinal para que este possa ser transmitido de forma a obter, dentre outras características, as citadas em seguida:

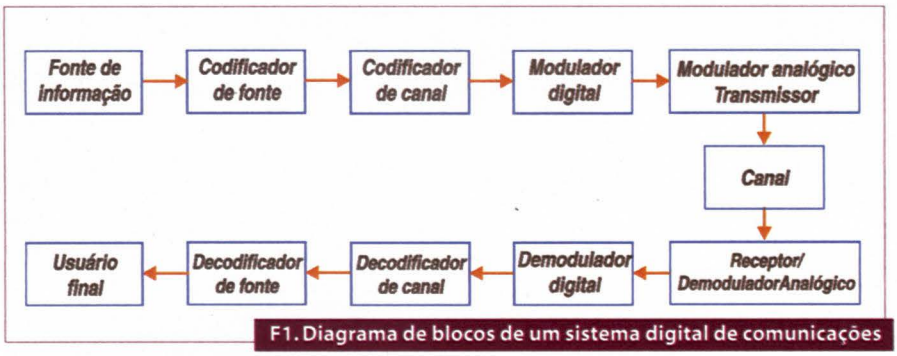
- maior confiabilidade, ou seja, baixa probabilidade de erro na recepção, por meio do uso de técnicas de supressão de ruídos e de detecção e correção de erros;
- modos diferentes de multiplexação, para maior compartilhamento do meio físico (canal) entre o maior número de usuários possível;
- maior eficiência espectral, que é o uso econômico da banda de freqüência disponível, por meio de métodos de compressão de sinais.

As características mencionadas permitem obter, em relação ao caso analógico, maior taxa de transmissão de *bits* e menor potência de transmissão, que, em última análise, implicam em menor custo.

A **figura 1** apresenta um diagrama de blocos de um sistema básico de comunicação digital. Cada um dos blocos pode ser considerado um subsistema que possui características próprias. Abaixo, descrevemos resumidamente as tarefas realizadas por eles.

Fonte de informação

Em comunicações são considera-



F1. Diagrama de blocos de um sistema digital de comunicações

das, usualmente, três importantes fontes de informações: áudio (voz, música, etc.), vídeo (ou imagens estáticas) e dados oriundos de computador. A fonte de informação pode ser caracterizada em termos do sinal que carrega a informação. Por exemplo, a fonte pode ser *unidimensional*, veja as que geram os sinais de voz, música ou dados de computador; *bidimensional*, no caso das que geram imagens estáticas; ou *tridimenisonal*, como aquelas cuja saída é um vídeo (duas dimensões caracterizam o espaço e a terceira caracteriza o movimento com o passar do tempo).

Uma fonte também pode ser classificada como *analógica* ou *digital*, dependendo dos sinais emitidos serem analógicos ou digitais, respectivamente.

O subsistema formado por uma fonte analógica seguida de um *conversor A/D* (analógico para digital) pode ser considerado uma fonte digital. Por exemplo, em um aparelho de telefone móvel celular digital, a fonte de informação (digital) consiste de um microfone – que gera sinal analógico – seguido por um conversor A/D.

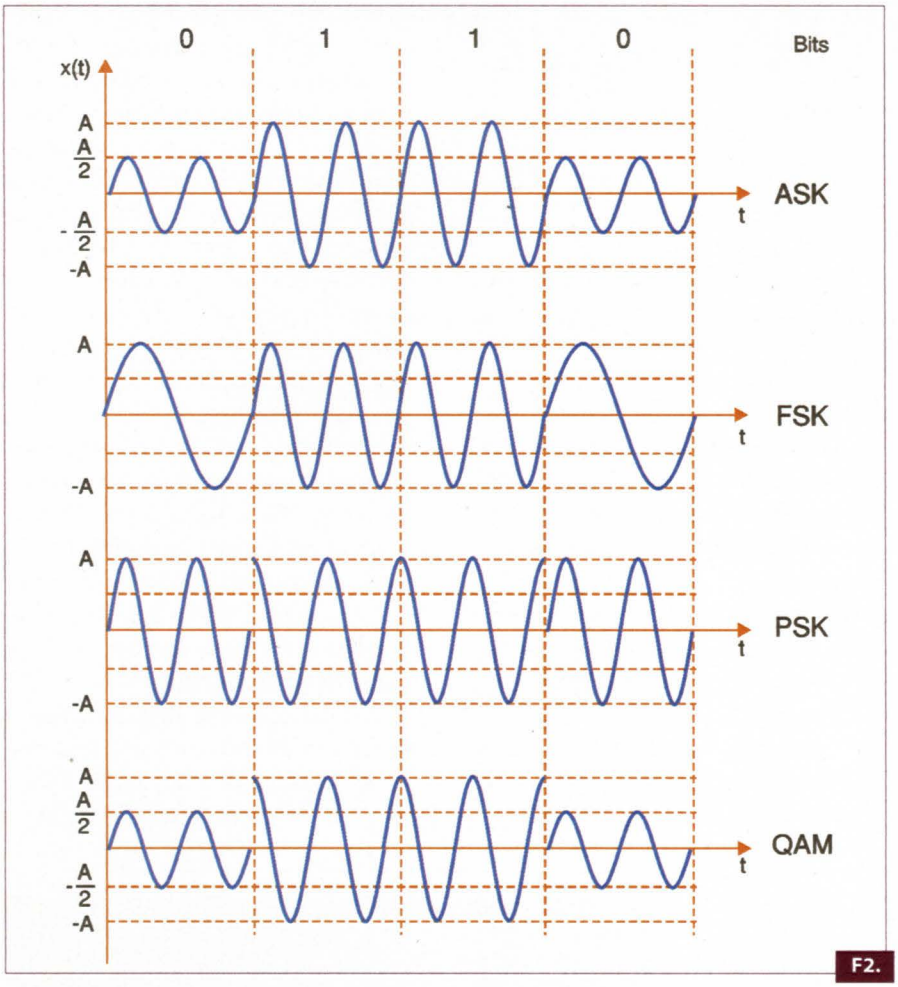
Em um sistema de comunicação digital consideraremos que a saída da fonte de informação é um sinal digital, isto é, caracterizado por uma seqüência de símbolos escolhidos de conjunto ou *alfabeto* finito, ou seja, com número finito de elementos. Por exemplo, em uma fonte binária esses símbolos são *bits* (em inglês: *binary digit*), ou seja, o alfabeto só tem duas letras (ou símbolos); o conjunto finito com as letras do alfabeto pode ser representado por A={0,1}. Analogamente, em uma fonte decimal, o alfabeto possui dez símbolos e pode ser representado pelo conjunto A = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}.

Codificador de fonte

A codificação de fonte visa representar a saída de uma fonte de dados de uma forma codificada, de modo que essa última representação (a

Treinamento em Microcontroladores
PIC e 8051
Programe em C, Assembly ou Basic e aprenda :
Display LCD
Display de 7 segmentos
Comunicação RS-232
Memória Serial
Conversor AD
Medição de temperatura
RF e infravermelho
Display Gráfico
e muito mais!
Kit PIC18F1220
Kit AT89S8252
Livro + Placa didática
para você programar em casa!
Cerne
Conhecimento para o Desenvolvimento
(21) 3064-4526
www.cerne-tec.com.br





F2.

codificada) necessite de menos espaço para armazenamento – ou menor taxa de transmissão – que a representação original. Neste caso, dizemos que a representação codificada é mais compacta que a original. Essa compactação só é possível, pois os dados (na forma em que são produzidos pelos seres humanos ou pela natureza) possuem alguma redundância. Podemos, então, dizer que a codificação de fonte é a etapa que faz um mapeamento de um conjunto original de símbolos que formam uma mensagem em um outro conjunto codificado, visando eliminar – ou pelo menos diminuir - a redundância presente no conjunto original, reduzindo com isso o espaço necessário para armazenamento.

A idéia básica da codificação de fonte é associar códigos de comprimento pequeno aos símbolos do alfabeto que têm maior probabilidade de serem emitidos pela fonte e, por outro lado, associar códigos de comprimento grande aos símbolos emitidos com menor probabilidade. Então, espera-se que *na média* a mensagem codificada tenha comprimento menor que a não codificada (original).

Codificador de canal

Um fato que não podemos negligenciar é que o canal (meio físico de transmissão) introduz erros no sinal transmitido devido a ruídos gerados por diversas causas. Dentre as causas de ruídos, podemos citar a chuva, presença de obstáculos no canal, a interferência de outras fontes de informação, etc.

tarefa realizada pelo codificador de canal é inserir códigos de controle na mensagem gerada pelo codificador de fonte de modo que possíveis erros causados no canal durante a transmissão possam ser detectados e até corrigidos. Em outras palavras, o codificador de canal insere *redundância controlada* na mensagem previamente codificada pelo codificador de fonte de modo que as distorções impostas pelo canal possam ser detectadas e corrigidas. Essa redundância controlada é chamada de *código corretor de erros*.

Neste ponto, o leitor poderia perguntar: "Por que inserir redundância na etapa de codificação de canal se, na etapa prévia de codificação de fonte, o objetivo foi retirar a redundância presente na mensagem emitida pela fonte?". A resposta é simples: o fato é que a redundância presente na mensagem original não ajuda na detecção dos erros, por isso ela deve ser eliminada (na etapa da codificação de fonte) para que o comprimento médio da mensagem fique menor. Já na codificação de canal, a redundância é inserida de forma controlada e inteligente, de modo que os possíveis erros possam ser detectados e, até mesmo, corrigidos. Para finalizar, basta dizer que como o codificador de canal insere redundância, a mensagem na saída deste bloco tem comprimento maior que a encontrada na saída do codificador de fonte. Esse aumento na taxa de transmissão (medida em *bits/símbolo*) é o "preço" que se paga para que seja possível corrigir os erros, fazendo com que a transmissão seja confiável.

Ainda no codificador de canal pode ser realizada a operação de encriptação dos dados, visando a segurança e proteção da informação. Nesse caso a taxa "útil" de transmissão pode não é, em geral, alterada. A encriptação pode ser realizada por meio do embaralhamendo dos símbolos segundo alguma regra ou por meio de operações matemáticas em um conjunto fixo de dados. Quase sempre, uma chave é utilizada para a codificação e decodificação.

Modulador Digital

A saída do codificador de canal é uma mensagem formada por uma

seqüência de símbolos de um alfabeto. Na etapa de modulação digital, cada símbolo do alfabeto é mapeado em uma forma de onda (sinal analógico) com duração finita, de forma que a cada mensagem digital seja associado um sinal analógico diferente, formado pela concatenação ordenada de formas de onda de duração finita. Existem vários tipos diferentes de modulação digital; dentre eles, podemos citar:

- ASK (*Amplitude Shift Keying*): são associadas formas de onda com amplitude diferente para cada símbolo. Assim, quando em uma seqüência, houver mudança de um símbolo para outro diferente, haverá a comutação, no circuito analógico, da amplitude da forma de onda utilizada;
- FSK (*Frequency Shift Keying*): símbolos diferentes são mapeados em formas de onda com freqüências diferentes, ou seja, o circuito analógico comuta a freqüência da forma de onda quando há troca de símbolos na seqüência digital;
- PSK (*Phase Shift Keying*): comutação da fase da forma de onda quando há mudança de símbolo na seqüência a ser transmitida.
- QAM (*Quadrature Amplitude Modulation*): neste caso, há a comutação de amplitude e fase. É uma mistura do ASK com o PSK.

Na **figura 2** são exibidos exemplos de formas de onda destes esquemas de modulação.

Vale dizer que as formas de onda geradas no processo de modulação digital têm, usualmente, espectro situado em baixas ou médias freqüências, ou seja, as formas de onda analógicas geradas estão em *banda base*.

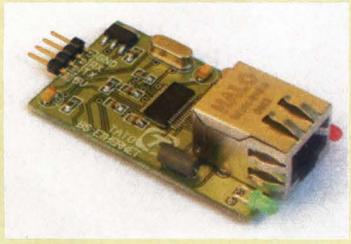
Modulador Analógico e Transmissor

Nesta etapa, o sinal analógico de baixas freqüências gerado pela modulação digital é modulado de forma a ocupar o espectro de freqüências mais altas. Essa é uma das formas de vários sinais que carregam informação em banda base poderem ser transmitidos ao mesmo tempo pelo mesmo meio físico: cada qual é levado a ocupar uma faixa de altas freqüências diferente. Este processo é chamado de multiplexação por divisão de freqüência (FDM – *Frequency Division Multiplexing*). Esse sinal de alta freqüência é, então, transmitido por uma antena (no caso de propagação pelo ar).

A **figura 3** ilustra o processo de modulação para a Radio Freqüência.

Os dois tipos mais importantes de modulação analógica são a *Modulação em Freqüência* (FM – *Frequency Modulation*) e *Modulação em Amplitude* (AM – *Amplitude Modulation*). No primeiro caso, à medida que a amplitude do sinal de informação varia, a freqüência da portadora (sinal de alta freqüência que carrega a informação) varia

Novidades!!!



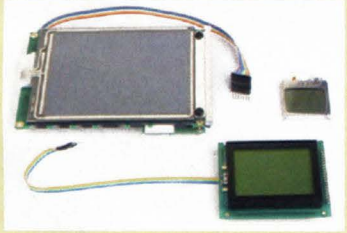
BASIC Ethernet - adaptador serial para ethernet, permite qualquer microcontrolador acessar a Internet, enviar e-mails, etc



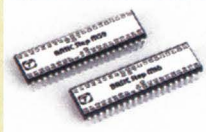
Adaptador USB2



Adaptador de vídeo serial



Completa linha de displays seriais de baixo custo, de texto, gráficos e com touch-screen



Processadores com grande capacidade

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

A Solução para Gravação de Dispositivos que Você Procura

TopMax



Gravador Universal e Testador de CI
Através de módulo opcional ROM EMULATOR, permite emular dispositivos de até 8Mbit

CONSULTE NOSSA PROMOÇÃO!

Lançamento: TopMax II para interface USB 2.0

ChipMax

Gravador Compacto e de Baixo Custo



R$ 979,00

Consulte também:
- **Apagadores de EPROM**
- **Serviços de Gravação**

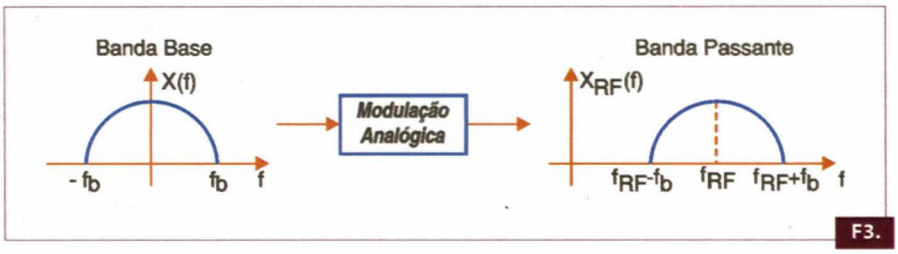
MADE IN USA

intermix@uol.com.br

eeTools

ANACOM
INTEGRANDO SUAS IDÉIAS

Fone: (11) **3422-4200** / Fax: (11) **3422-4242**
gravacao@anacom.com.br / www.anacom.com.br



F3.

linearmente, ou seja, a informação é carregada na freqüência da portadora. No segundo caso, é a amplitude da portadora que varia proporcionalmente à amplitude do sinal de informação. Nos sistemas de comunicação analógica, esses são os dois tipos de modulação mais utilizados.

Canal

É o meio físico por onde a informação é transmitida. Podemos citar vários exemplos de canal, entre eles: a fibra ótica, o cabo coaxial, o par trançado, o espaço livre (ar), etc. Para o estudo da transmissão de dados e conseqüente projeto e escolha do tipo de *modulação* e *código corretor de erro* a serem usados, os canais devem ser modelados matematicamente. Os modelos matemáticos consideram as características presentes no canal, que podem ser, dentre outras, o *ruído;* a *memória*, causada por *multipercursos* no caso da propagação pelo ar ou pela reposta em freqüência não plana no caso de meios metálicos; o *desvanecimento;* etc.

O *ruído* é geralmente causado por sinais interferidores, ruído térmico nos componentes eletrônicos e fenômenos atmosféricos.

Os canais *com memória* são aqueles em que a ação sobre um símbolo transmitido num dado momento depende dos símbolos que foram transmitidos anteriormente, ou seja, o passado influencia no presente.

Os canais com *multipercursos* (ar, geralmente) são aqueles em que a onda eletromagnética percorre diversos caminhos – ou percursos – até chegar ao destino. Cada percurso tem uma distância e é decorrente de reflexões que a onda eletromagnética sofre ao encontrar obstáculos como montanhas e construções, por exemplo. Por isso, o receptor recebe várias versões - com diferentes atrasos - do sinal com a informação e, se o sistema de comunicação não corrigir esse problema, o usuário final o perceberá.

Nas TVs analógicas, quando o sinal percorre multipercursos, aparecem alguns "fantasmas" (sombras) nas cenas. Nos sistemas digitais, pode-se usar o multipercursos de um modo benéfico, capaz de melhorar a relação sinal/ruído.

Finalmente, o *desvanecimento* é causado pela perda de energia do sinal durante a propagação ou pela soma destrutiva do sinal propagado.

Demoduladores, Equalizadores e Decodificadores

Os demoduladores realizam a detecção do sinal que foi transmitido. Na demodulação analógica encontra-se novamente a forma de onda de banda base, enquanto na demodulação digital recupera-se a seqüência de símbolos enviada.

Quando o canal utilizado para a transmissão possui memória, antes da recuperação dos dados é realizada a equalização do canal. A equalização tem como objetivo inverter a ação do canal e tem importante papel nas transmissões em altas taxas. Como os símbolos recebidos dependem de símbolos anteriormente transmitidos, o equalizador mapeia um conjunto de símbolos recebidos nos símbolos originalmente transmitidos, retirando a dependência entre estes.

Na decodificação de canal, os bits que foram recuperados de forma incorreta podem ser detectados e corrigidos, pois a seqüência transmitida carrega informação redundante (redundância controlada) sob a forma de códigos corretores de erro. Após essa correção dos possíveis erros, os bits redundantes são removidos. A mensagem assim formada é descompactada pela ação do decodificador de canal e a mensagem original é, então, recuperada.

Por fim, o decodificador de fonte desfaz a compressão dos dados e fornece ao usuário da informação no receptor o que foi emitido pela fonte no transmissor.

Conclusões

Neste artigo, identificamos as principais vantagens dos sistemas de comunicações digitais, como, por exemplo, sua flexibilidade e confiabilidade.

Em seguida, dentro do contexto do processamento digital de sinais, apresentamos uma visão geral de um sistema digital de comunicações, identificando o blocos básicos constituintes. As características e funcionalidades de cada um desses blocos foram apresentadas de forma breve e alguns exemplos foram ilustrados.

Para um estudo mais aprofundado dos sistemas de comunicações digitais e das técnicas de processamento digital de sinais, sugerimos ao leitor recorrer à literatura técnica listada a seguir. E

Bibliografia

Simon Haykin. "*Communication Systems*". John Wiley & Sons, New York, 4ª ed., 2001.

John Proakis, "*Digital Communications*", McGraw-Hill, New York, 4ª ed., 2001.

Paulo S. R. Diniz, Eduardo A. B. da Silva e Sergio L. Netto. "Processamento Digital de Sinais: Projeto e Análise de Sistemas". Bookman Editora, São Paulo, 1ª ed., 2004.

11 Osciladores CMOS

Os circuitos integrados CMOS possuem funções simples que podem ser configuradas como excelentes osciladores. Pelas suas características, esses osciladores podem gerar sinais retangulares que vão de fração de hertz até mais de 5 MHz, dependendo da função usada e da tensão de alimentação. Neste artigo focalizamos alguns circuitos osciladores empregando integrados da família CMOS 4000.

Newton C. Braga

Portas NAND, AND, OR e NOR assim como inversores podem ser configurados de modo a gerar sinais. Isso é válido tanto quando tratamos de circuitos de tecnologia TTL como CMOS. Assim, é comum que uma ou mais portas de funções simples sejam utilizadas para gerar sinais de *clock* em circuitos CMOS, ou ainda com outras finalidades.

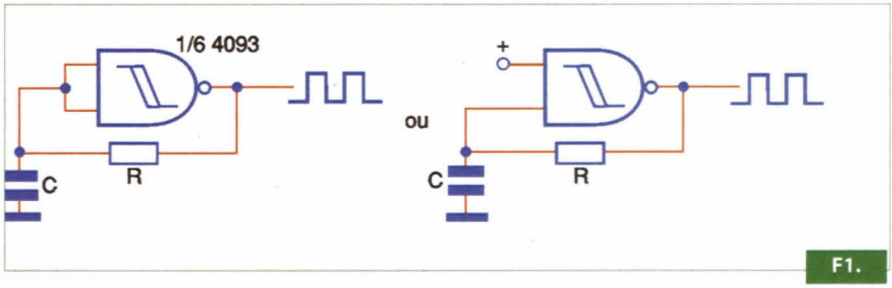
A seguir temos uma seleção de configurações usando circuitos integrados da família CMOS, que podem ser de grande utilidade para os leitores que estão desenvolvendo algum tipo de projeto que necessite de sinais retangulares.

Oscilador 4093

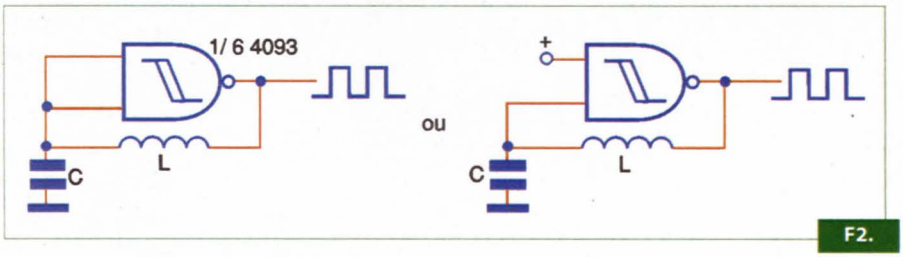
Um dos osciladores mais utilizados nos nossos projetos é o que faz uso de uma porta NAND das quatro disponíveis no circuito integrado 4093. A configuração básica para esse oscilador RC é a mostrada na **figura 1**.

Com esse circuito é possível gerar sinais que vão desde fração de hertz até perto de 5 MHz.

No entanto, o mesmo circuito também é válido para uma configuração LC quando se deseja sinais acima de 100 kHz. Isso é conseguido com a configuração exibida na **figura 2**.



F1.

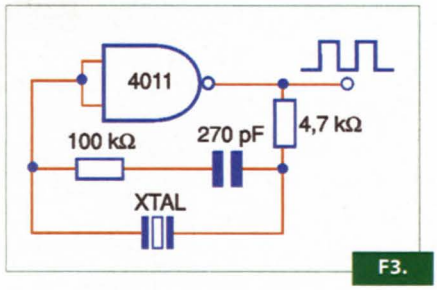


F2.

A constante de tempo LC do circuito determina a freqüência do sinal gerado, e para sinais acima de 100 kHz, já obtemos na saída um sinal que não é perfeitamente retangular, mas com uma transição suave que se aproxima de um sinal senoidal. Evidentemente, sua forma não senoidal indica que ele é rico em harmônicas.

Oscilador com porta NAND e Cristal

Na **figura 3** temos o modo de configurar uma porta NAND do circuito integrado 4011 como inversor, e gerar um sinal cuja freqüência depende apenas do cristal empregado.



F3.

Cristais desde alguns quilohertz até 2 ou 3 MHz podem ser usados neste circuito. O capacitor deve ser cerâmico. Outras funções que podem ser ligadas como inversor, como as do 4001 podem ser utilizada neste mesmo oscilador.

Oscilador Senoidal CMOS

Na **figura 4** ilustramos um interessante circuito que, apesar de usar uma função lógica CMOS, gera um sinal senoidal.

P_1 deve ser ajustado para se obter a oscilação, com um sinal senoidal de saída com um mínimo de distorções.

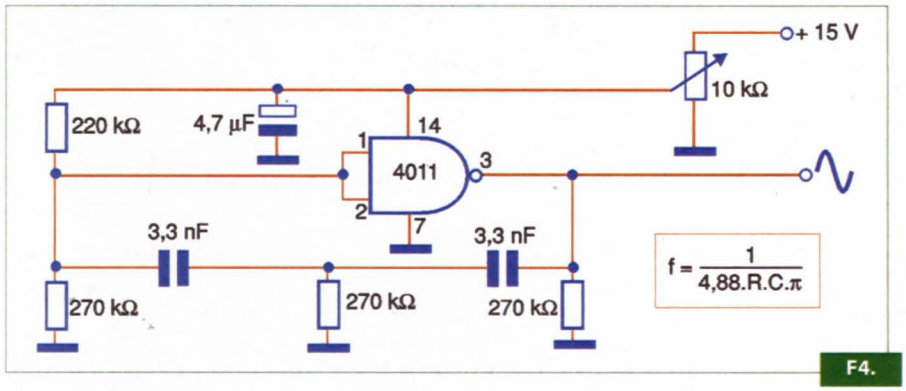
O circuito RC de realimentação, determina a freqüência de operação, sendo dada a fórmula que permite calculá-la.

Sinais na faixa de alguns hertz até perto de 10 kHz podem ser gerados com este circuito. Acima de 10 kHz o circuito não é estável.

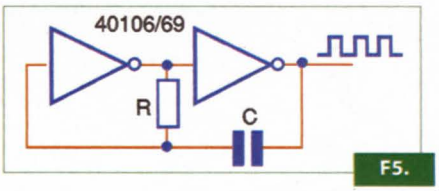
Oscilador com 2 inversores – I

Uma configuração bastante popular de oscilador que emprega dois inversores CMOS é apresentada na **figura 5**.

A freqüência depende de R e C, e o sinal gerado é retangular. O resistor R pode assumir valores entre 10 k ohms e 22 M ohms, enquanto que o valor mínimo de C_1 está em torno de 47 k ohms.



F4.

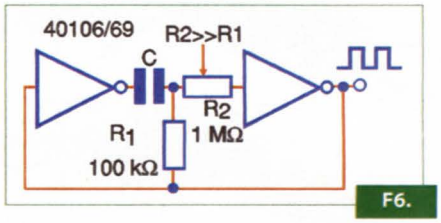


F5.

O sinal gerado por este circuito nas freqüências mais baixas é retangular. Acima de 1 MHz, o sinal já apresenta uma deformação devido à resposta lenta do circuito integrado usado.

Oscilador com 2 inversores – II

O circuito anterior apresenta alguns problemas de funcionamento que podem ir desde a dificuldade de iniciar as oscilações até instabilidade. Uma forma melhor de se implementar um oscilador com dois inversores é a mostrada na **figura 6**.



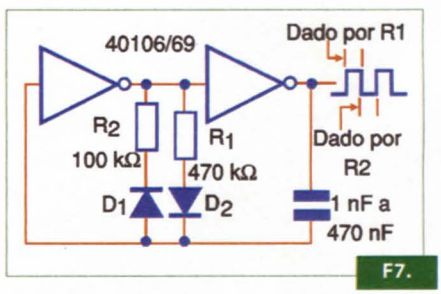
F6.

Neste circuito a freqüência depende de C_1 e R_1. O resistor R_2 deve ser pelo menos 10 vezes maior que R_1.

Também temos um sinal retangular de saída e a freqüência máxima está em torno de 4 MHz para uma alimentação de 10 V.

Ciclo ativo variável

No oscilador da **figura 7**, podemos ter um ciclo ativo diferente de 50%. Esse ciclo ativo é determinado pela relação de valores entre R_1 e R_2.



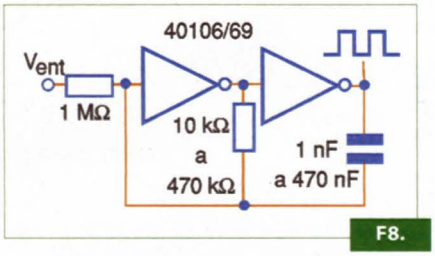
F7.

Os diodos podem ser de qualquer tipo de uso geral, como os 1N4148 ou 1N914. O capacitor pode ter valores entre 1 nF e 470 nF tipicamente.

VCO

Podemos controlar a freqüência de um oscilador a partir de uma tensão externa, usando o circuito da **figura 8**.

O que temos é um Oscilador de Freqüência Variável ou *Variable Controled Oscillator* (*VCO*). A freqüência central de oscilação depende de R e de C, que podem ter os valores dentro das faixas indicadas no próprio diagrama.



F8.

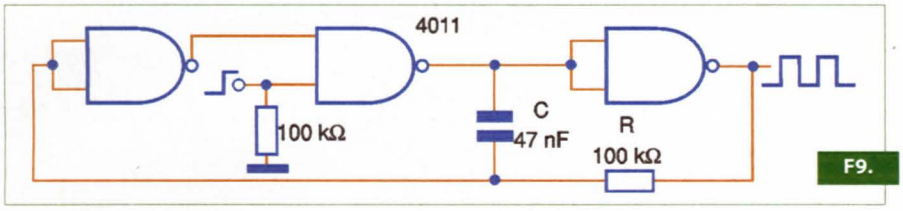
Oscilador disparado com 3 portas

Na **figura 9** temos um oscilador disparado externamente por um nível alto. Este oscilador usa três portas NAND do 4011.

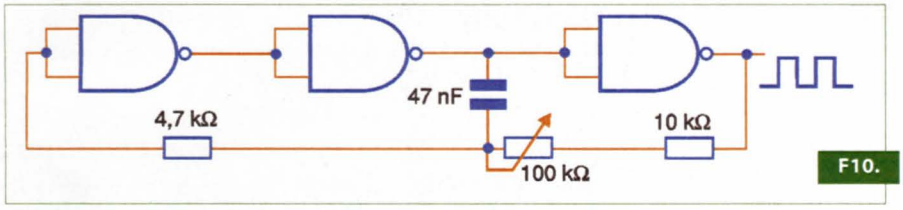
O sinal produzido é retangular e sua freqüência é determinada por R e C conforme configurações semelhantes que já vimos.

Oscilador variável com 3 portas

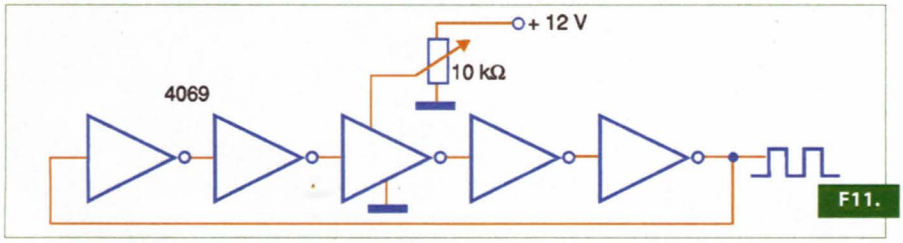
O oscilador apresentado na **figura 10** tem sua freqüência ajustada externamente por um potenciômetro,



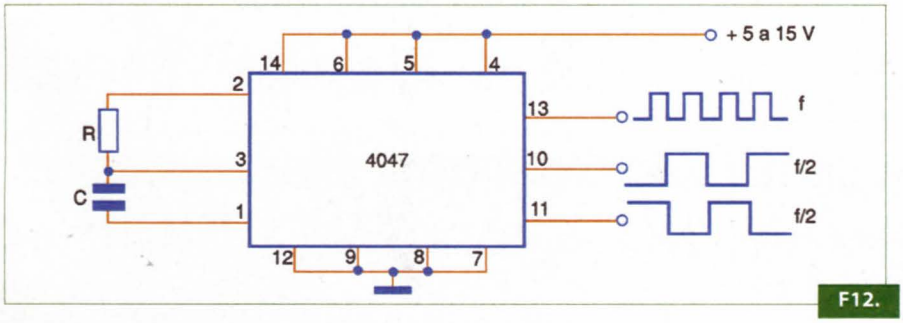
F9.



F10.



F11.



F12.

numa gama de 10 para 1.

A freqüência central do oscilador é determinada pelo valor de C_1. Esse componente pode ter valores entre 1 nF e 1 µF, tipicamente. O sinal gerado tem forma de onda retangular.

O circuito integrado utilizado pode ser qualquer que tenha funções que possam ser configuradas como inversores, entre eles o 4001, 4011, 4069, etc.

Oscilador sem componentes externos

A freqüência do oscilador exibido na **figura 11** depende exclusivamente do tempo de propagação do sinal pelos 5 inversores usados.Como esse tempo depende da tensão de alimentação, podemos controlar a freqüência de operação através de um potenciômetro que determina a tensão aplicada ao circuito.

A freqüência deste circuito estará tipicamente entre 500 kHz e 4 MHz.

Oscilador de duas fases

O circuito mostrado na **figura 12** usa um monoestável 4047 para gerar sinais com duas fases e duas freqüências, conforme mostram as formas de onda de suas três saídas.

A freqüência depende de R e de C. R pode ter valores entre 10 k ohms e 10 M ohms, e C entre 1 nF e 10 µF tipicamente.

Conclusão

Precisando de sinais retangulares (ou com outras formas de onda), uma maneira simples de obtê-los é com a ajuda de circuitos integrados CMOS.

Os circuitos que vimos neste artigo são apenas alguns que utilizam circuitos integrados dessa família. Muitos deles podem ser modificados ou ainda usados com divisores de modo a se obter freqüências muito baixas para temporizações. E

Loja Virtual

www.sabermarketing.com.br

SUEKIT - KP-1

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



R$ 25,00

KIT - CK10

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

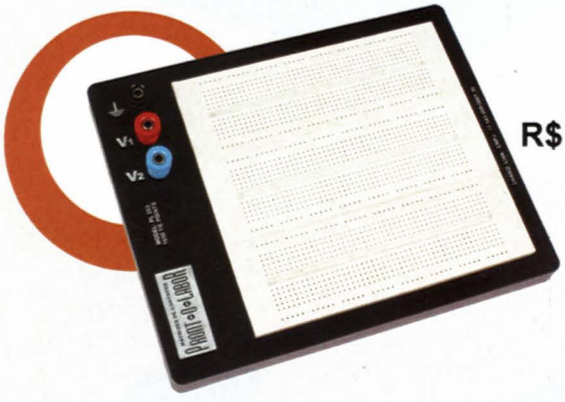
R$ 45,00



Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

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

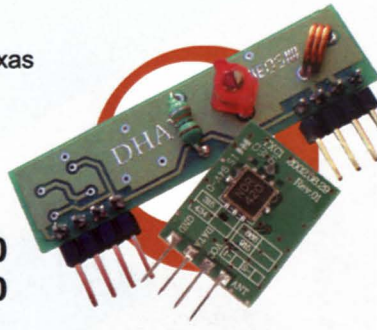


R$ 69,80

Módulos híbridos de RF

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

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



SPYFONE - micro-transmissor

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

R$ 49,50



Mini caixa de redução

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

R$ 56,00



+ de 260 livros técnicos

Kits - Produtos - Revistas

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br

ou fone (11) 6195-5330

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

Trena ultra-sônica com o MSP430

Descrevemos, a seguir, a montagem de um medidor de distância ou trena eletrônica ultra-sônica, utilizando um MSP430F413, microcontrolador de ultrabaixo consumo. O sistema emite uma salva de ondas ultra-sônicas em direção ao objeto e recebe um eco correspondente. A partir do processamento desse eco, o MSP430 pode computar a distância até o objeto.

Na versão em referência, a distância é apresentada em polegadas com uma precisão de +/- 1 polegada, mas podem ser feitas modificações para que seja indicada em centímetros.

Newton C. Braga

Um Medidor Ultra-sônico de Distância ou *Ranger Finder*, também conhecido por Trena Eletrônica, é um instrumento que começa a ganhar popularidade entre engenheiros civis, arquitetos e outros que precisam realizar medidas em ambientes de forma rápida e precisa.

O princípio de funcionamento é simples de entender. Um transdutor emite uma série de pulsos ultra-sônicos de curta duração os quais se refletem no objeto cuja distância se deseja medir. A quantidade de sinal refletido no objeto é importante, dependendo do tamanho do objeto, já que um objeto menor pode ter como conseqüência a redução desse alcance.

Se um eco muito pequeno for obtido de um objeto de reduzidas dimensões, a intensidade do sinal que ele induz no transdutor receptor poderá não ser suficiente para excitar os circuitos.

Se isso ocorrer, o circuito conta com um recurso que é avisar que o objeto está "fora do alcance", produzindo a mensagem E no *display*.

Veja que o dispositivo opera a partir de ondas sonoras que são ondas mecânicas de compressão e descompressão do ar. Deve-se considerar que a velocidade de propagação dessas ondas pode variar sensivelmente sob diferentes condições de temperatura e pressão, se bem que não o suficiente para afetar a precisão atribuída ao circuito.

Assim, o que o circuito faz é computar o tempo que o sinal ultra-sônico leva para ir e voltar até o objeto, levando em conta a velocidade de propagação no ar, fornecendo então um resultado numérico que é apresentado num display, conforme mostra a **figura 1**.

Evidentemente, modificando-se o algoritmo de cálculo usado no programa do microcontrolador pode-se colocar a velocidade do som, que no original é 1100 pés por segundo, em metros ou 340 m/s, e com isso obter-se a indicação da distância em centímetros (ou metros).

O Circuito

O circuito usa um par de transdutores cerâmicos de 40 kHz. O MSP430 excita o transdutor utilizado como transmissor com uma salva de 12 ciclos de um sinal retangular de 40 kHz, obtido do próprio oscilador a cristal do microcontrolador.

O transdutor-receptor recebe o eco produzido pelo objeto cuja distância se deseja saber. O *timer A* do MSP430 é configurado para contar a freqüência do oscilador a cristal de tal forma a se obter uma resolução de tempo de 24 µs, o que é apropriado para a aplicação. A base de tempo para a medida é muito estável, uma vez que ela é derivada de um oscilador controlado por cristal.

O eco recebido pelo transdutor-receptor é amplificado por um amplificador operacional e entregue a entrada A do comparador. O comparador A sensoria a presença do sinal de eco em sua entrada, disparando a captura do sinal *timer A*. O valor da contagem é então levado ao registro CCR1.

A captura é feita exatamente no instante em que o eco chega ao sistema. Assim, a contagem capturada é numericamente igual à medida do tempo que a salva de sinal leva para ir e voltar até objeto sensoriado.

Feita a computação desse tempo pelo microcontrolador, o resultado é enviado a um *display* de cristal líquido (LCD) de dois dígitos.

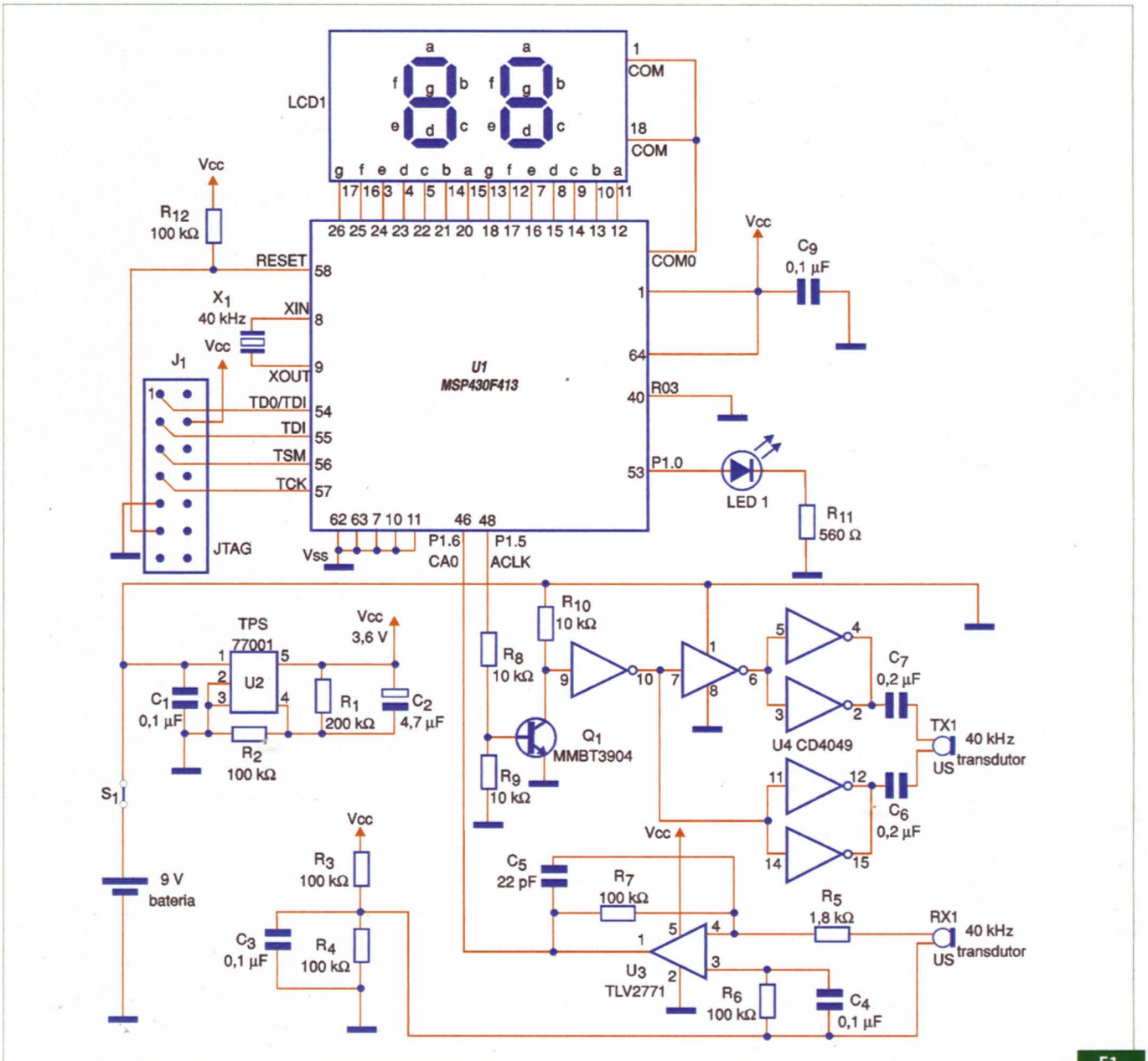
Imediatamente após a atualização do *display*, o MSP430 entra no modo LPM3 seleed, para economizar energia. O *Basic Timer1* é programado para interromper o MSP430 a cada 205 milissegundos. Esse sinal do *Basic Timer1* acorda o MSP430 para que um novo ciclo de medida seja realizado e o *display* atualizado.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Conforme podemos ver, o MSP430F413 (U_1) é o coração do sistema. LCD1 é um *display* de cristal líquido estático de 2 dígitos excitado diretamente pelo *driver* de LCD integrado. R03 é ligado ao VSS, enquanto que R13 e R23 são deixados em aberto para a operação do *drive LCD* no modo estático assim como de seus periféricos.

Um cristal de 40 kHz foi escolhido para a aplicação de modo a se obter a freqüência de ressonância dos transdutores usados. R_{12} serve como *pull-up* para a linha de *reset* .

O capacitor C_9 tem por finalidade



F1.

fazer o desacoplamento da alimentação do MSP430, devendo ser instalado o mais próximo possível do pino de alimentação. Um conector de 14 pinos possibilita o interfaceamento JTAG do dispositivo com a ferramenta de programação de *debuggin*.

O LED1 é utilizado para indicar os ciclos de medida. O pino P1.5 de porta é configurado para fornecer a saída do sinal retangular de 40 kHz, usado para excitar o transmissor ultra-sônico.

O circuito *drive* do transdutor é alimentado diretamente pela bateria de 9 V, fornecendo um sinal de 18 Vpp para o emissor. Os 18 Vpp são conseguidos por uma configuração em ponte usando o circuito integrado U_4, CD4049, que consiste de seis inversores.

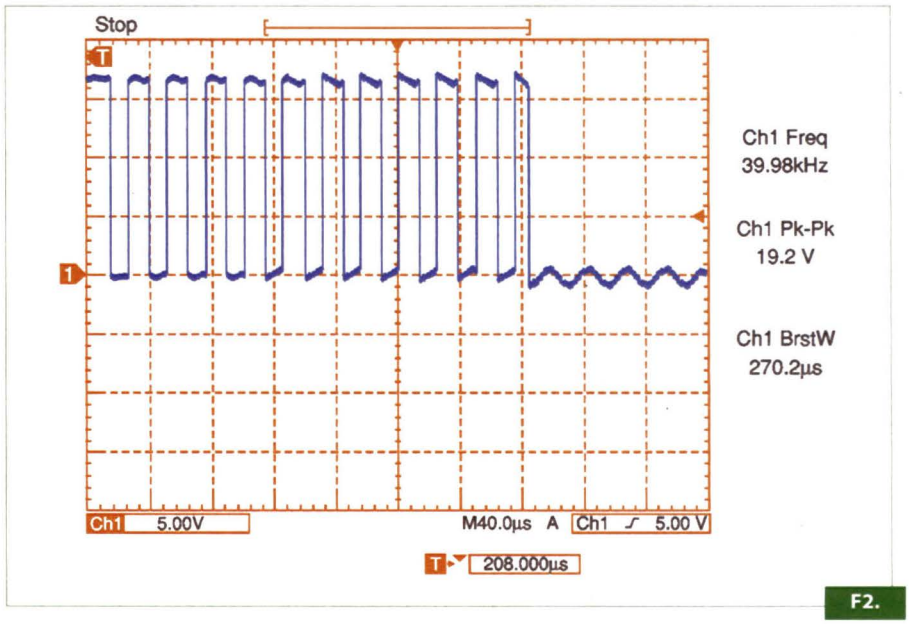
Uma das portas do inversor é excitada diretamente pelo sinal em fase, invertendo a fase do sinal para excitar o outro conjunto de portas. Essa configuração dobra a tensão de excitação de saída, obtendo-se então os 18 Vpp.

Como o MSP430 opera com 3,6 V e o CD4049 com 9 V, existe um descasamento lógico entre esses componentes. O transistor Q_1 serve para casar os níveis lógicos dos dois circuitos de modo a possibilitar o interfaceamento dessas etapas.

Para amplificação do sinal do transdutor foi usado o amplificador operacional da Texas TLV2771 de 5 pinos, que possui um elevado ganho na freqüência de 40 kHz. Esse amplificador é configurado como inversor com R_5 e R_7 fixando seu ganho. R_3 e R_4 polarizam a entrada não inversora de modo a se obter um terra virtual.

A saída do amplificador operacional é ligada ao comparador Comparator_A CAO do MSP430 através do pino P1.6. Esse comparador tem uma referência interna selecionada para ser 0,5 Vcc.

Quando nenhum eco é recebido, o nível de tensão em CAO é ligeiramente menor do que a referência em CA1. Quando um eco é recebido, a tensão aumenta ultrapassando o nível de referência e com isso o comparador é disparado.



F2.

O MSP430 e o amplificador de sinais ultrassônicos são alimentados por uma fonte regulada de 3,6 V derivada da bateria de 9 V via o LDO TPS7701. Os resistores R_1 e R_2 programam a tensão de saída em 3,6 V.

C_1 e C_2 são recomendados para corrigir o funcionamento do regulador. O driver do transmissor é alimentado diretamente pela bateria de 9 V. A chave S_1 é o interruptor geral.

Na **figura 2** temos o sinal de 12 ciclos de 40 kHz visto em um osciloscópio. Observe a excursão da tensão de saída. A oscilação senoidal após a salva é devida à ressonância do transdutor.

Na **figura 3** temos os sinais no osciloscópio para um ciclo completo de medida. O traço 1 exibe a salva de 12 ciclos de 40 kHz na saída do transdutor.

O traço 2 mostra o sinal amplificado do transdutor-receptor no pino do amplificador operacional. O primeiro sinal de salva no traço representa o sinal diretamente recebido pelo transdutor e ignorado pelo MSP430. A salva seguinte na forma apresentada representa o eco refletido pelo objeto e esse sinal é utilizado pelo MSP430 para a medida.

O traço 3 indica o tamanho do intervalo medido pelo MSP430. Essa largura representa o tempo que demora para que a salva viaje pela distância, no sistema medido, até o objeto e depois de volta.

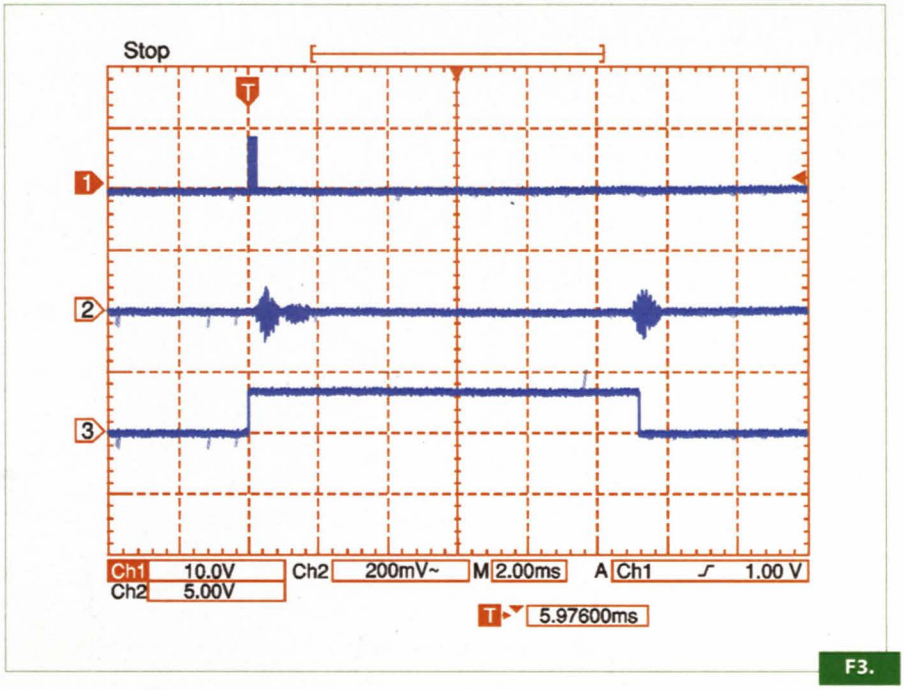
Software

A listagem para o software de programação pode ser baixada juntamente com o Application Note completo no *site* da Saber Eletrônica em **www.sabereletronica.com.br**

Init_Device

Essa sub-rotina tem por função inicializar e configurar os periféricos usados. Inicialmente, o *timer* Watchdog é desabilitado. Um retardo de sobfware é produzido para permitir que o oscilador de baixa freqüência se estabilize. O multiplicador FLL+ é fixado em 64 para gerar uma freqüência MC LK de 2,56 MHz. P1.0 é configurada como uma saída para o LED.

Os pinos de porta não usados são configurados como saída e o pino P1.5 é configurado para gerar um sinal de 150 Hz para o lCD e uma interrupção da CPU a cada 205 ms, de modo a iniciar o ciclo de medidas. O Comparador – A é configurado com 0,5 Vcc de referência interna e os bits CAPD são fixados para desabilitar os



F3.

buffers de entrada para os pinos de entrada do comparador.

O módulo LCD é ligado e configurado no modo estático de operação de modo a excitar o *display* de dois dígitos. A locações de memória do LCD são limpas de tal modo que o valor apresentado inicialmente no LCD seja 00.A interrupção do *Basic Timer 1* e a interrupção global são habilitadas de modo que o *Basic Timer 1* interrompa a CPU periodicamente.

Loop Principal

Esse bloco atualiza o LCD com o valor armazenado no *buffer* DIGITS e então coloca o MSP30 no modo *sleep* LPM3. O MSP430 permanece nesse modo *sleep* até que o *Basic Timer 1* produza uma interrupção e BT_ISR retorna ao seu modo ativo.

Nesse momento, um ciclo de medida é iniciado. O Timer_A é configurado para o modo de 16 *bits* e ACLK é selecionado como fonte de *clock* para o Timer_A. CCR1 é fixado para o modo de comparação com um valor 12, assim a salva de saída de 12 ciclos de 40 kHz aparece em P1.5.

Um retardo de 36 ciclos em ACLK segue para permitir que o transdutor seja ativado. Isso é realizado pela colocação CCR1 no modo de comparação com um valor 36. O MSP430 fica em LPMO durante esse estado de espera de comparação de CCR1.

Com isso, o sistema está pronto para receber o eco através do transdutor-receptor. O comparador _A é configurado para esperar pelo eco fornecendo uma interrupção de captura no momento em que este chega. A contagem do Timer_A é então capturada e comparada no registro CCR1.

Esse valor é medido através do tempo que demora para o eco atravessar a distância até o objeto visado e voltar. O valor é contado , sendo acionado o valor 48 de modo a compensar as perdas na salva de 12 ciclos e os 36 ciclos do ajuste do transdutor.

Em seguida, a sub-rotina matemática é chamada para computar a distância real e retornar com o resultado. Se o sistema monitorado estiver fora do alcance, o sinal de eco não será recebido e o comparador _A não realizará a captura da interrupção.

O MSP430 permanecerá no modo LPMO até a interrupção seguinte do Basic Timer 1, que o "acordará". O bit CAIFG no registro de controle CCTL1 será então testado de modo a se assegurar que o eco não foi recebido. Para indicar essa condição, um valor de 0xBE será armazenado em DIGITS de modo a mostrar um "E" no LCD.

O programa finalmente volta ao *loop* principal para atualizar o LCD e ir novamente ao modo *sleep* LPM3. A interrupção seguinte do Basic Timer 1 retorna ao modo ativo do MSP430 para que a execução da seqüência ocorra novamente.

Math_calc

A finalidade dessa sub-rotina é realizar os cálculos matemáticos que levem à distância até o objeto visado. Para isso, o valor de 16 bits obtido do CCR1 é armazenado na variável **Result**. Esse valor é a representação do tempo que a salva ultra-sônica leva para ir e voltar até o objeto.

Partindo então do fato de que o Timer_A conta em passos de 25 microssegundos, o valor equivalente em tempo será Result x 25 µs. Assumindo a velocidade do som como 1 100 pés por segundo na temperatura ambiente, o Result da contagem do Timer_A será seis pulsos por polegada de distância. Assim, dividindo Result por 6 temos o valor correspondente em polegadas. Evidentemente, teremos um quociente diferente para ser programado nesse ponto se quisermos a distância apresentada em centímetros, por exemplo.

Para alcançar a precisão necessária com a matemática disponível no MSP430, o Result de 16 bits é inicialmente multiplicado por 100 para depois ser dividido por 6. Essa multiplicação de 16 x 16 bits é feita pela sub-rotina Mul100. O resultado de 32 bits é então armazenado na variável DIGITS no formato hexadecimal.

Temos a sub-rotina hex2bcd que converte o valor hexadecimal em BCD, sendo os dois últimos dígitos do valor número BCD descartados para compensar a multiplicação por 100 feita inicialmente.

O resultado será um valor de dois dígitos que retorna para a variável DIGITS.

BT_ISR

A sub-rotina de interrupção do Basic Timer 1 BT_ISR manipula os bits no registro de status SR que estão na pilha de tal modo que o MSP430 retorne ao modo ativo na volta desse ISR. Isso permite que o MSP430 continue a executar o código que segue a instrução LPM3 no *loop* principal.

Display

Essa sub-rotina atualiza o *display LCD* de dois dígitos com o valor da variável DIGITS. O segmento de dados para o *display* estático é armazenado na tabela LCD_Tab. A memória do LCD é carregada com o segmento de dados pela correlação entre os números em DIGITs e o índice para a locação necessária na tabela LCD_Tab.

Delay

Essa sub-rotina adicional representa um retardo de software de 16 bits. Nenhum registro é afetado, uma vez que a variável a ser contada pelo software está no topo da pilha (TOS). Depois que o retardo é feito, o ponteiro da pilha (SP) é incrementado de volta ao valor original antes de retornar dessa sub-rotina.

Conclusão

Os recursos do MSP430 simplificam bastante um projeto desse tipo. A corrente média consumida pela aplicação é de 1,3 mA durante um ciclo de medida de 15 polegadas. Isso inclui a corrente quiescente do LDO U_2, amplificador operacional U_3 e o inversor sextuplo U_4. O amplificador operacional sozinho tem uma corrente quiescente de 1 mA e o resto do circuito um consumo de 300 µA.

O LED consome 3 mA quando aceso. O MSP430 consome uma corrente média de 2,1 µA com o LCD continuamente ativo. Isso é possível tomando-se vantagem das características de ultrabaixa corrente do MSP430.

Lembramos que a velocidade do som varia com a temperatura, assim a precisão do aparelho é afetada quando as medidas são feitas em locais com temperaturas muito diferentes da ambiente tomada como referência. Uma possibilidade consiste em se utilizar um sistema de compensação com termistor.

Da mesma forma, o circuito também pode ter mais dígitos no LCD com modificações no projeto.

E





CONVERSORES DE MIDIA DE COBRE PARA FIBRA ESTENDEM SUA REDE COM CONFIABILIDADE.

A Transition Networks obtém um desempenho acima e além das expectativas, em todos os produtos fabricados. Somos a solução simples, transparente e prática para conversão de cobre para fibra, acomodando vários protocolos, plataformas e interfaces. Expanda, estenda e espere muito mais da Transition Networks. Entre em contato hoje mesmo e planeje ir mais longe.

TRANSITION NETWORKS®

www.transition.com

952-941-7600

Com muito orgulho nossos distribuidores são:

MAPRA ELETRÔNICA LTDA (11) 3618-3050

N&DC systems integrator (11) 5183-7015

POLICOM GRUPO (11) 6165-0801

A TRANSITION NETWORKS TRABALHA PARA MIM.

Ponteira Lógica Avançada

O aumento constante de velocidade e complexidade dos circuitos eletrônicos digitais exige instrumentos de teste e diagnóstico compatíveis. Esta ponteira lógica foi projetada para auxiliar a pesquisa e desenvolvimento destes circuitos.

Augusto Einsfeldt

Em 2002 foi publicado nesta revista um artigo sobre um detector de *glitches* (ruídos de alta velocidade) empregando CPLD. Desta vez o projeto está mais avançado e completo, com um indicador de largura do pulso detectado, do estado lógico do sinal observado e da presença de transições contínuas.

Nos circuitos digitais atuais o maior vilão é o ruído elétrico momentâneo que ocorre nas linhas de alimentação ou de sinais e que pode causar leituras errôneas ou até modificar o conteúdo de memórias. Estes ruídos são gerados por dois tipos de fontes: acoplamento de sinais transitórios ou combinação lógica de sinais assíncronos.

A primeira fonte geradora é a mais comum, geralmente resultado da proximidade entre linhas de sinais de alta freqüência – através de acoplamento indutivo ou capacitivo – ou proveniente de comutações de corrente externas que são acopladas para o circuito interno através dos reguladores e fontes de alimentação.

Por exemplo, ligar ou desligar uma carga elétrica na rede onde está ligada uma fonte de alimentação de um circuito pode (e, de fato, acontece) resultar em um impulso de tensão elevada e duração de poucos nanossegundos aplicado diretamente na linha de 5 V de um microcontrolador. Este ruído elétrico acoplado pode chegar a alguns volts de amplitude e causar alterações no conteúdo da RAM do microcontrolador, resultando em funcionamento errático ou até uma perda total de controle do programa.

Detectar a presença deste ruído exige tipicamente um osciloscópio de alta velocidade e com memória para registrar o evento. Além disso, é preciso medir a largura do pulso para determinar se o evento detectado é mesmo um ruído ou trata-se de uma comutação normal.

Esta ponteira lógica permite medir a largura do pulso detectado, com uma certa precisão, além de registrar a ocorrência do evento para o caso dele ser ocasional, evitando que o usuário precise ficar observando constantemente.

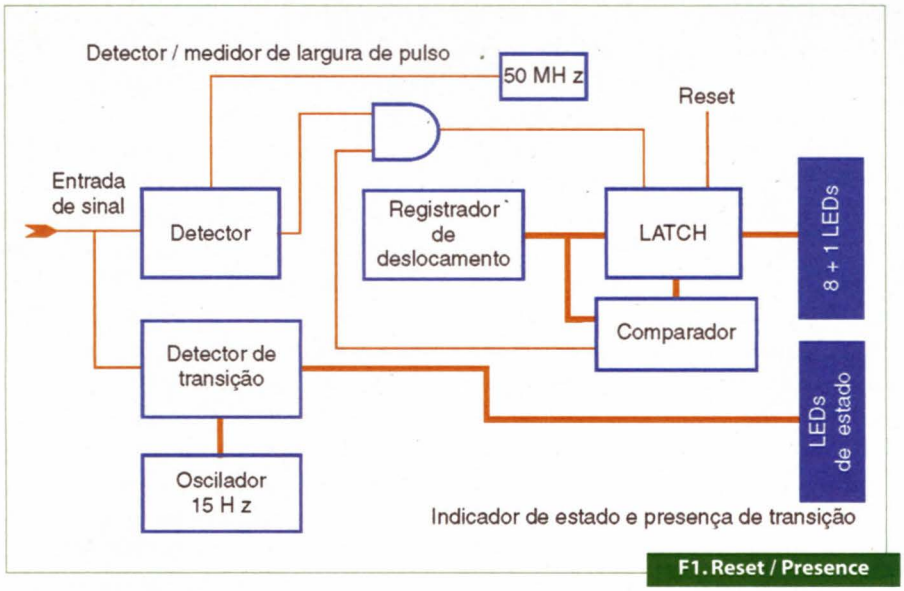
Adicionalmente, como a intenção é descobrir a existência de pulsos muito curtos, esta ponteira registra sempre o evento mais rápido. Assim, mesmo que um determinado sinal seja comutado em alta velocidade, a ponteira registra inicialmente a presença desta comutação e depois, automaticamente, mostrará a presença de um pulso mais curto caso eles estejam presentes.

Como a ponteira tem um limite de medida de largura de pulso (para economizar em circuitos e mostradores) um LED extra foi incluído para indicar quando algum pulso mais largo aconteceu.

Outros dois LEDs mostram o estado lógico do sinal medido (caso o sinal seja contínuo) e estes ficam piscando alternadamente, caso o sinal seja comutado (presença de pulsos de qualquer largura).

Funcionamento

Esta ponteira lógica possui dois circuitos independentes: um detector/medidor de pulsos e um indicador de estado e presença de transição. Veja o diagrama de blocos da **figura 1**. O primeiro circuito permite detectar a presença de pulsos rápidos e medir sua largura empregando uma escala de 8 LEDs. O segundo informa o estado atual do sinal, ligando um



F1. Reset / Presence

LED caso esteja em 0 e outro LED caso esteja em 1, e faz estes LEDs piscarem se existir alguma transição no sinal independentemente da freqüência.

O detector de pulsos emprega um registrador (*flip-flop tipo D*) em que sai um nível 1 quando ocorre uma borda de subida do sinal na sua entrada de *clock*. O circuito usa uma chave externa ao CPLD para selecionar a sensibilidade de borda (subida ou descida), que será usada para medir a largura de pulso na entrada. Depois de registrar a ocorrência da transição, um outro flip-flop é utilizado para memorizar a detecção em sincronismo com o clock de sistema (neste caso 50 MHz). Esta ação permite que um *shift-register* (registrador de deslocamento) comece a medida do tempo. Este shift deslocará o bit em 1, representando a presença do pulso memorizada no segundo flip-flop, a cada ciclo do clock de 50 MHz – ou seja, 20 ns entre um deslocamento e outro – enquanto um terceiro flip-flop registrará quando o pulso terminou (indo para 0).

No fim do pulso, o shift-register é comparado com o estado atual do registrador de saída (LATCH). Se o LATCH de saída tiver mais bits em 1 do que o shift-register então o conteúdo do shift-register será transferido para o LATCH, permitindo mostrar quando um pulso mais curto foi detectado dentre uma quantidade qualquer de pulsos mais longos. Veja no **Box 1** o código VHDL para o circuito de detecção.

Convém analisar este circuito detector com cuidado, pois diversos flip-flops estão amarrados para garantir a temporização da lógica. Primeiro vamos listar os sinais internos deste circuito: INICIO, que reconhece a presença do pulso sincronamente com o clock de sistema (CLK50); FIM, que indica quando o pulso foi extinto; M_1, que é a primeira memória apontando a ocorrência do pulso; CLRS, um pulso rápido interno que surge no fim da medida do pulso e serve para limpar o detector e o shift-register; S, que é o sinal de entrada já com a polaridade da borda escolhida pelo usuário.

Num dado momento M_1, INICIO e FIM estão em 0. No primeiro flip-flop (1) a presença de uma borda de subida em S faz o sinal M1 ficar em 1. Depois de até 20 ns, o estado de M_1 é registrado em INICIO pelo flip-flop (2). Neste momento numa outra parte do circuito, com INICIO em 1, o shift-register começa a medir a largura do pulso.

O flip-flop (3), detector de fim, é mantido em zero enquanto o sinal de entrada estiver em 1. Depois que o pulso na entrada volta a zero, o sinal FIM será ligado pelo flip-flop (3) na próxima borda de subida do clock de sistema.

A subida do sinal FIM vai memorizar o valor do shift-register no LATCH (caso o LATCH esteja com valor maior que do shift), limpar os sinais M_1 e INICIO e disparar o flip-flop (4) que vai fazer o *reset* do shift e do próprio sinal FIM. Este flip-flop de limpeza (sinal CLRS) foi introduzido no circuito para garantir que o pulso de limpeza dure alguns nanossegundos, garantindo sua permanência por

BOX1 : Detector de glitch

```
s<=sinal when polaridade='0' else not sinal;

-- 1 - captura glitch
process (s,fim,inicio)
begin
if (fim='1') and (inicio='1') then m1<='0';
elsif rising_edge(s) then m1<='1'; end if;
end process;

-- 2 - reconhece glitch
process (m1,fim,clk50)
begin
if fim='1' then inicio<='0';
elsif rising_edge(clk50) then inicio<=m1; end if;
end process;

-- 3 - detecta fim
process (clrs,inicio,clk50,s)
begin
if (clrs='1') or (s='1') then  fim<='0';
elsif rising_edge(clk50) then
if inicio='1' then fim<='1'; end if;
end if;
end process;

-- 4 - limpa shift / restart detector
process (s,fim,clrs)
begin
if (s='1') or (clrs='1') then clrs<='0';
elsif rising_edge(fim) then clrs<='1'; end if;
end process;
```

tempo suficiente no circuito independentemente da posição, no CPLD, das macrocélulas afetadas. Ele é, portanto, apenas um atraso com a largura do tempo de propagação de uma macrocélula.

Devido à função de busca pelo menor pulso, é preciso fazer o LATCH iniciar com um valor cheio (todos os bits em UM) logo antes de fazer alguma medida. Para isso foi incluída uma tecla de RESET que o usuário pressiona após conectar a ponteira na entrada no sinal a ser medido.

O menor pulso detectável equivale à largura do ciclo do clock de sistema (20 nanossegundos). Como o shift-register tem 8 bits, a maior largura é de 8*20 ns = 160 ns. A escala de medida é, portanto:

20 – 40 – 60 – 80 – 100 – 120 – 140 – 160

Devido ao assincronismo entre o sinal medido e o clock de sistema a medida tem precisão de +/- meio ciclo de 50 MHz, ou 10 ns. Assim, por exemplo, com o LED de 120 ns ligado quer dizer que o pulso pode de fato ter entre 110 e 130 nanossegundos de largura. Com o LED 140 ns ligado, o pulso pode ter de 130 a 150ns de largura.

Se o pulso tiver mais de 160 ns de largura, todos os LEDs ficarão ligados da mesma forma como quando é feito o RESET. Para o usuário saber que um pulso mais largo ocorreu, o circuito liga um LED adicional chamado MEM. Este LED é desligado quando é feito o RESET.

A medida de largura com shift-register, resultando numa barra de LEDs ligados conforme a duração do pulso, foi utilizada aqui por apresentar uma saída visual clara. Apesar da medida ser limitada neste projeto a 8 LEDs (160 ns) ela é mais fácil de ler do que em um contador binário de 8 bits que poderia medir até 2,55µs mas exigiria mais do usuário para interpretar um valor binário. Naturalmente o projeto pode ser modificado para funcionar assim e até permitiria medir, de forma indireta e com precisão relativa, a freqüência de sinais entre 98 kHz e cerca de 15 MHz.

O detector de transição é bem mais simples. Emprega-se um oscilador de baixa freqüência que é aproveitado para a visualização dos LEDs de estado e para temporizar um flip-flop que fica aguardando alguma transição do sinal de entrada. A freqüência exata do oscilador não é importante. Sua construção, separado do clock de sistema, foi feita para evitar o uso de muitas macrocélulas que seriam necessárias para dividir 50 MHz até um valor muito baixo, próximo de 20 Hz. O oscilador e um pequeno divisor de 3 bits são usados para manter um flip-flop em RESET (saída Q em ZERO) durante um breve momento – cerca de 15 ms – em intervalos de aproximadamente 330 ms. Caso o sinal de entrada tenha uma transição positiva, durante o tempo que o flip-flop não está *resetado*, sua saída fica em UM habilitando o sinal do oscilador a piscar os LEDs de estado alternadamente. Para fazer este efeito alternado usa-se portas XOR (ver **Box 2**) e um flip-flop no oscilador (sinal OSC50, no processo que também faz o sinal DIV passar por 5 estados e atuar como um divisor por 5) que resulta numa alternância com 50% de *duty-cycle*.

Como pode ser visto no Box 2, o sinal TRANS fica em 1 quando existe uma borda de subida no sinal de entrada após o flip-flop sair de reset. Se ele ficar em 1 as portas XOR vão inverter o estado dos LEDs sempre que o sinal OSC50, do oscilador, estiver também em 1.

O circuito do oscilador utiliza alguns componentes externos (RC) e funciona como mostrado na **figura 2.** Este circuito aproveita as características das entradas dos CPLDs para montar um esquema de histerese (circuito conhecido como Schmitt-Trigger) para comutar a carga e descarga do capacitor. No esquema final, visível na **figura 4**, foi empregado um diodo para acelerar a descarga do capacitor e assim obter um semiciclo em zero bastante curto. Neste circuito, para os CPLDs Xilinx da família XC9500XL, não é preciso usar R_1.

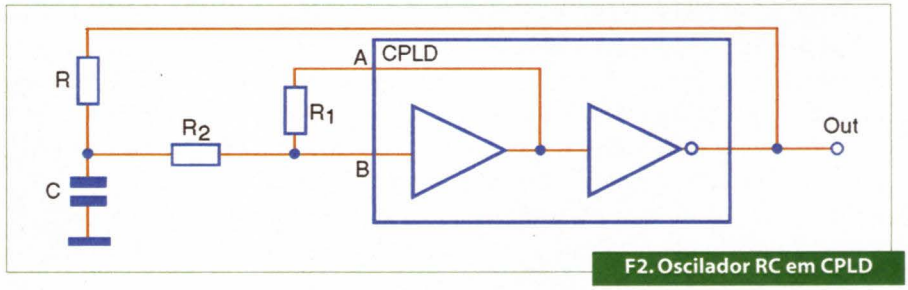
BOX2 : Detector de glitch

```
-- oscilador 15Hz
inversor <= cap;
osc <= not inversor;

-- detector de transicao
process (osc,sinal)
begin
if (osc='0') and (div="101") then trans <= '0';
elsif rising_edge(sinal) then trans <= '1'; end if;
end process;

-- oscilador 50%
process (osc,reset)
begin
if reset='0' then osc50 <= '0'; div <= "000";
elsif rising_edge(osc) then
  div <= div+1; if div="110" then div <= "001"; end if;
  osc50 <= not osc50;
end if;
end process;

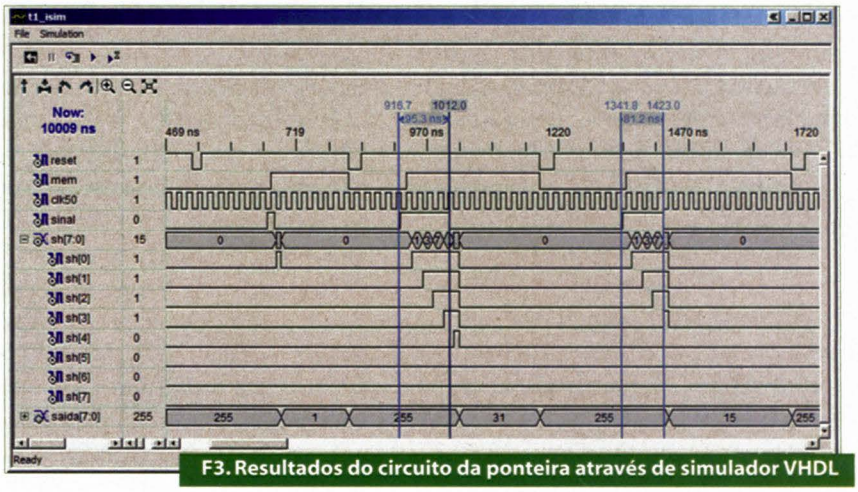
-- LEDs de estado
  led_um <= (trans and osc50) xor (not sinal);
  led_zero <= (trans and osc50) xor sinal;
```



F2. Oscilador RC em CPLD

Na família CoolRunner-II, que já possui entrada com Schmitt-Trigger, R_2 pode ser também eliminado.

Uma visualização do funcionamento do circuito da ponteira pode ser visto na **figura 3** que ilustra o resultado gráfico de um simulador VHDL com os sinais de entrada, saída e o shift-register interno do circuito de medida de largura de pulso. Nesta simulação é possível ver que a saída de LEDs fica em 255 (todos os 8 LEDs ligados) após o RESET. Conforme a largura do pulso de entrada, o shift-register vai deslocar mais ou menos bits. Quando o fim do pulso é detectado o valor do shift-register é transportado para a saída (mostrada com valores em decimal) e depois volta a zero. O sinal MEM fica ativo logo após a detecção do pulso e somente é desligado quando é feito o RESET.



F3. Resultados do circuito da ponteira através de simulador VHDL

Utilizando a ponteira

Posso citar três diferentes exemplos de utilização desta ponteira lógica.

Imagine um microcontrolador, como o MSP430 da Texas, com clock de 8 MHz vindo de um sistema externo. Neste exemplo temporizações feitas no microcontrolador apresentam sintoma de variação do intervalo de tempo programado, mas o software parece estar 100% correto. Com a ponteira no sinal de entrada do clock a medida da largura de pulso apresentaria os três primeiros LEDs ligados pois em 8 MHz a duração de cada semiciclo é de aproximadamente 62,5 ns (convém notar que nem sempre o clock fornecido a um microcontrolador precisa ser com duty-cycle de 50%, sendo comum encontrar relações de 40/60 ou mesmo 30/70).

Ainda, neste exemplo, a ponteira conectada ao sinal de clock acusaria eventualmente menos de 3 LEDs ligados mostrando que um ruído mais rápido apareceu e, gerando um falso clock adicional, teria acelerado o temporizador causando o erro apresentado. Este ruído pode surgir por acoplamento entre trilhas, falha do circuito gerador de clock ou ruído acoplado pela malha de alimentação do gerador de clock.

Em outro exemplo, o sinal de entrada da ponteira é a malha de alimentação (3,3 V ou 5 V neste projeto). A ponteira é alimentada por uma fonte externa independente para reduzir o risco de contaminação pela malha sob verificação. O usuário deixa a ponteira conectada durante uma série de testes elétricos que devem induzir ruídos na malha de alimentação e verificar se as proteções projetadas estão sendo efetivas. A ponteira registrará um evento no caso da presença de algum pulso muito curto, mas profundo o suficiente para eventualmente mudar o estado da lógica de algum circuito integrado.

Finalmente, durante o desenvolvimento de projetos com microcontroladores e circuitos de lógica digital esta ponteira é útil como instrumento de visualização do estado de saídas digitais e presença de sinais alternados (como entradas e saídas de portas seriais) mesmo com freqüências muito elevadas (comunicações SPI, clock de sistema, etc.).

O circuito eletrônico

A **figura 4** apresenta o esquema da ponteira empregando um CPLD Xilinx XC9536XL-10PC44 e os pinos utilizados correspondem aos disponíveis no kit AEE5205. Um outro CPLD, como o XC2C64, poderia ser empregado e sua facilidade de aceitar transições de clock em ambas as bordas efetivamente duplicaria a resolução de medida de largura de pulso.

O circuito possui uma etapa de entrada de sinal com proteção de sobretensão. Esta proteção permite que sejam medidos sinais de -9 V à +12 V por curto espaço de tempo devido a limitação de corrente nos diodos de proteção (considerando até 90 mA para cada diodo). Um resistor de entrada maior resolveria isso, mas em conjunto com a capacitância dos diodos e da entrada do CPLD poderia reduzir a sensibilidade a pulsos muito curtos.

A fonte de alimentação é um regulador para 3,3 V que aceita até 12 V na entrada e que pode precisar de um dissipador, caso seja alimentado continuamente nesta tensão. O ideal é suprir a ponteira a partir de uma fonte de 5 V. Recomenda-se neste caso usar o LM1117 no lugar do LM317 para aproveitar sua menor queda de tensão. O diodo de proteção contra inversão da polaridade da fonte pode ser eliminado, caso a queda de tensão nele prejudique a regulagem da saída que deve ficar entre 3 e 3,6 V.

O leitor interessado poderia aperfeiçoar o projeto usando um CPLD CoolRunner-II, como o XC2C64 que tem um consumo estático de poucos microampéres, e empregar acionamento pulsado nos LEDs para redu-

zir o consumo médio de corrente e permitir o uso de duas pilhas para energizar a ponteira, tornando-a 100% independente de fontes externas.

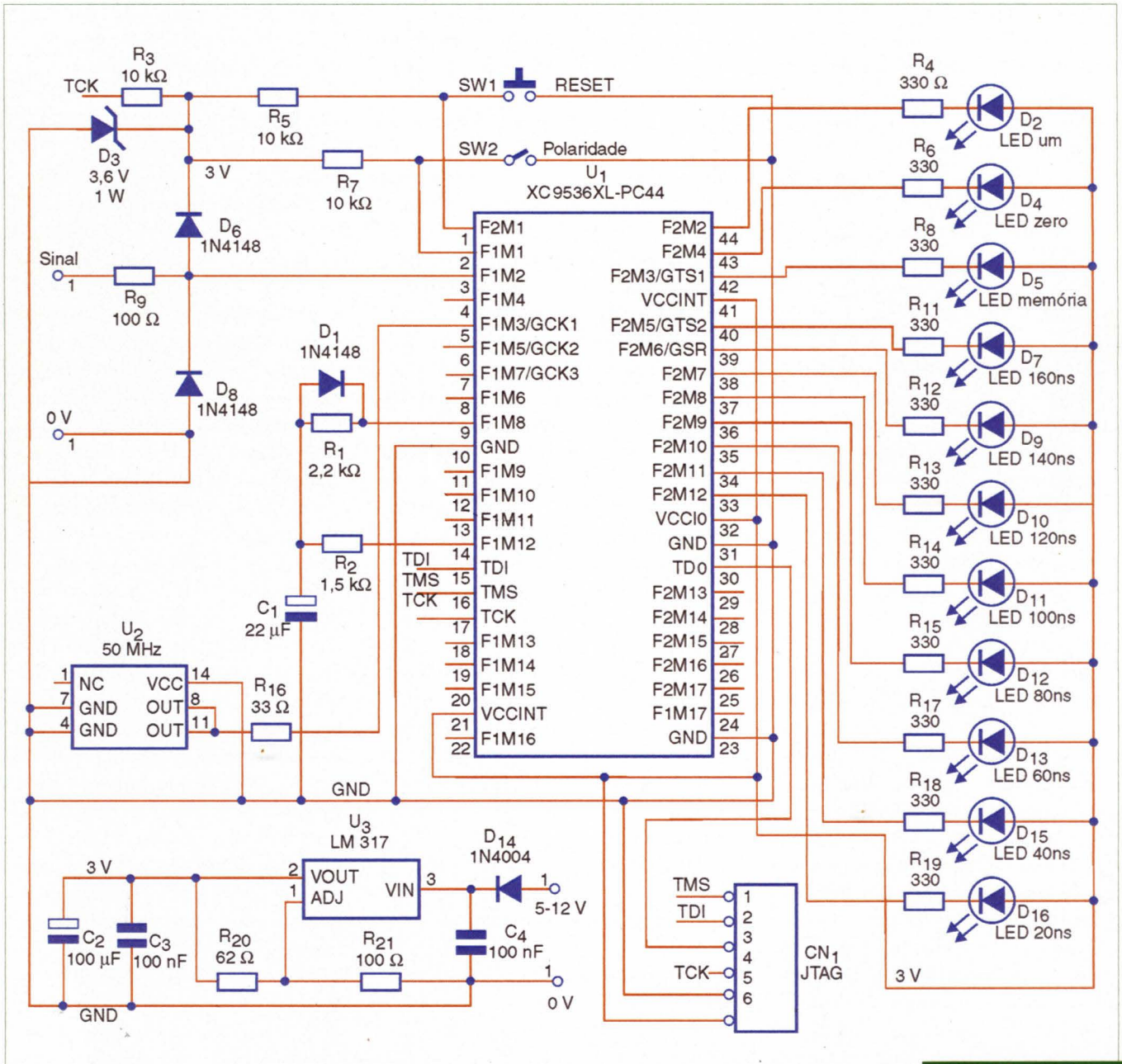
O oscilador é montado com os componentes R_1, R_2, D_1 e C_1 e seus valores podem ser alterados caso o usuário prefira uma outra freqüência de alternância dos LEDs de estado.

O diodo zener protege o regulador quando ocorrer sobretensão positiva na entrada. O conector JTAG serve apenas para programar o CPLD no circuito montado (*in-circuit*).

Conclusão

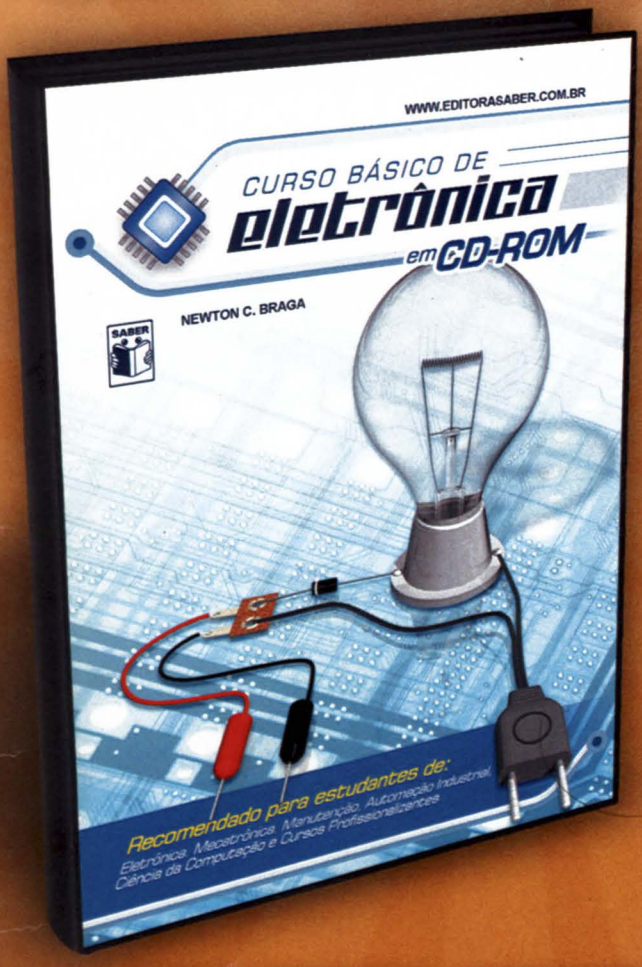
O projeto (da maneira como foi desenvolvido para a publicação deste artigo) consumiu 33 macrocélulas do CPLD e permite diversas formas de ser aperfeiçoado. Estas 3 macrocélulas que sobraram podem ser empregadas para fazer o *shift-register* e LATCH terem 9 bits, por exemplo, aumentando a capacidade de medida. O LED de memória pode ser retirado e as saídas serem controladas por um sinal interno tipo OE (*Output Enable*), liberando os LEDs para ligarem somente depois de um pulso ser detectado. Como indicado no texto o projeto pode ter a saída na forma de um contador binário e, com um número maior de bits, é possível medir a largura de pulsos muito mais lentos, tornando a ponteira útil em outras aplicações.

Os arquivos do projeto, desenvolvido com o Xilinx ISE Webpack, podem ser encontrados no *web site* da Saber Eletrônica **www.saber eletrônica.com.br**. E



F4. Esquema

CHEGOU a sua chance de aprender ou rever os conceitos de eletrônica da maneira que você nunca viu



Curso Básico

de Eletrônica em CD-ROM

material totalmente atualizado com mais de **1000** imagens, entre desenhos técnicos, representações de componentes e animações tridimensionais.

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


Esquemas tridimensionais


Testes de conhecimento


Sistema de busca

Compre agora pelo site:

www.sabermarketing.com.br

SABER MARKETING — CRICKET DESIGN

Saber Marketing (11) 6195-5330

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

Ferramenta de desenvolvimento StarterKit para microcontrolador KA2



Recentemente a Freescale apresentou ao mercado seu novo microcontrolador KA2®. Ele é ideal para aplicações embedded portáteis que requerem baixo consumo, combinado a um alto poder de processamento em 8 bits. Neste artigo, faremos a análise de uma ferramenta que já está disponível no mercado e que será utilizada no desenvolvimento de projetos apresentados em futuras edições.

Márcio José Soares

A ferramenta

Na figura de abertura deste artigo o leitor pode ver a ferramenta de desenvolvimento *StarterKit* DEMO 9RS08KA2, desenvolvida pela *SofTec Microsystems*.

Ela é fornecida com os seguintes itens:

- Uma placa de desenvolvimento e testes DEMO9RS08KA2;
- Dois microcontroladores MC9RS 08KA2 em sua versão DIP;
- Um cabo USB;
- Um CD ROM *Microsystem;*
- Um CDROM com o *CodeWarrior* (aplicativo de desenvolvimento);
- Um manual de instruções.

As principais características da placa DEMO9RS08KA2 podem ser vistas na **figura 1**.

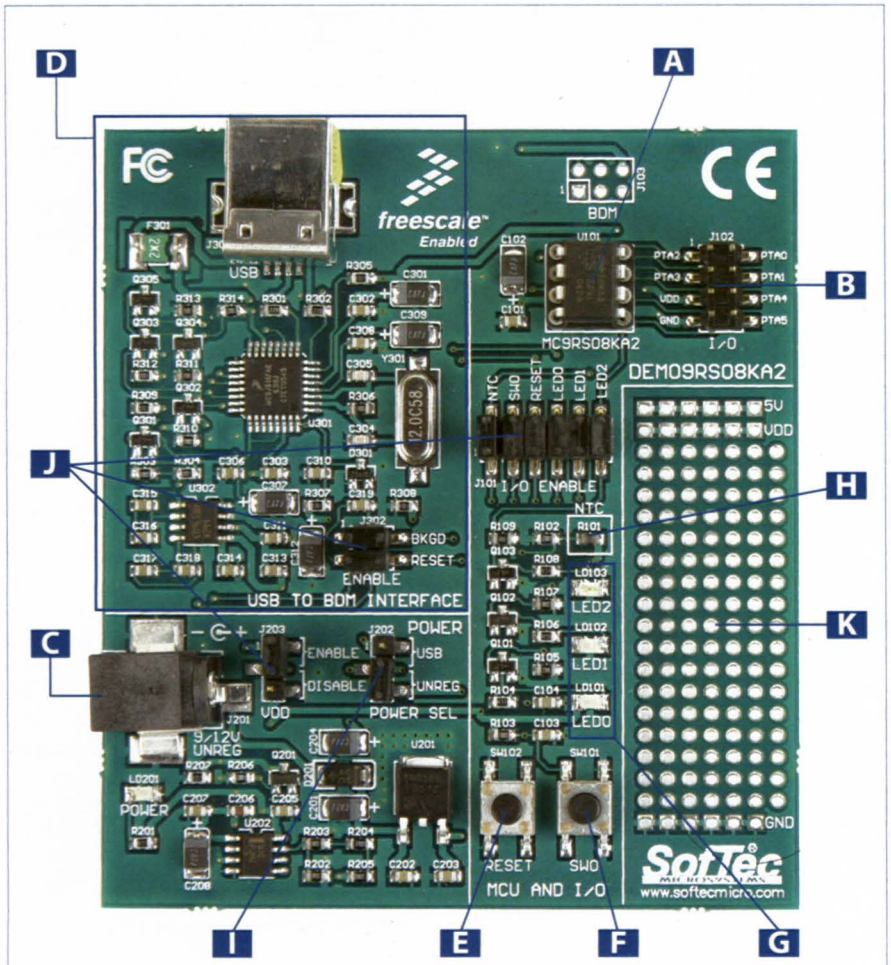
A. Suporte para microcontrolador MC9RS08KA2 padrão DIP.
B. Um conector com todos os sinais presentes no microcontrolador.
C. Conector para fonte de alimentação 9-12VDC.
D. Unidade "USB to BDM" para comunicação via USB com o PC.
E. Um botão de *reset*.
F. Uma chave adicional para o usuário.
G. Três LEDs para o usuário.
H. Um NTC para testes do usuário.
I. *Jumper* para seleção da alimentação (fonte externa ou USB).
J. *Jumpers* extras para controle de sinais por parte do usuário.
K. Uma proto-área com 119 pinos, com VDD, 5VDC e GND disponíveis.

Instalação

A instalação para uso da placa de avaliação DEMO9RS08KA2 segue duas etapas básicas. A primeira trata da instalação do *drive* de controle para a unidade *USB to BDM*. Para obter sucesso neste item, basta seguir os seguintes passos:

- Posicione o *jumper POWER* (J202) para USB;
- Conecte o cabo USB em uma porta USB do PC;
- Conecte a outra ponta do cabo USB à placa.

Neste momento, na tela do seu PC poderá ser vista a janela do "Assistente para adicionar novo Hardware". Selecione a opção conforme a **figura 2** e clique em "Avançar".



F1. Ferramenta DEMO9RS08KA2

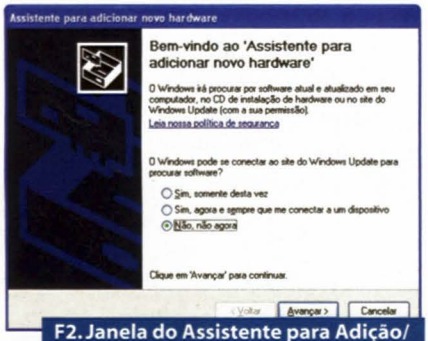


F4. Teste do logotipo do Windows

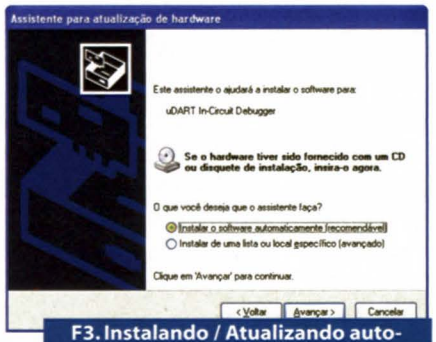
placa, será necessária a instalação do ambiente de desenvolvimento *CodeWarrior* (segunda etapa da instalação).

Este item é, sem dúvida alguma, o mais simples e não trará qualquer problema ao leitor. Basta inserir o CD no leitor de CDROM, aguardar a "auto-execução" e selecionar "*Launch the Installer*". As etapas são todas automáticas e só é necessário clicar em "Avançar" (ou *Next*).

Após a instalação, o *CodeWarrior* poderá solicitar a sua atualização. Esta atualização requer uma conexão com a Internet, preferencialmente com banda larga. É sempre interessante manter o sistema atualizado.



F2. Janela do Assistente para Adição/ Atualização do novo hardware



F3. Instalando / Atualizando automaticamente o novo hardware

Teste e Uso

Para testar a placa e as instalações nada melhor que um teste (abertura de um programa/projeto, compilação e *debugger*). Felizmente, o seu uso conjunto traz um exemplo pronto e é altamente recomendável. Assim fica mais simples detectar qualquer problema na instalação.

Abra o *CodeWarrior* através do menu "Iniciar". Selecione a abertura do arquivo através do menu "*File -> Open*". Aponte para "**Arquivos de programas\Freescale\CodeWarrior for HC08 V5.1\(CodeWarrior_ Examples)\RS08\Evaluation Board Examples\DEMO9RS08KA2\Asm\Demo\Demo.cmp**". Abra o arquivo. A tela se apresentará como na **figura 5**.

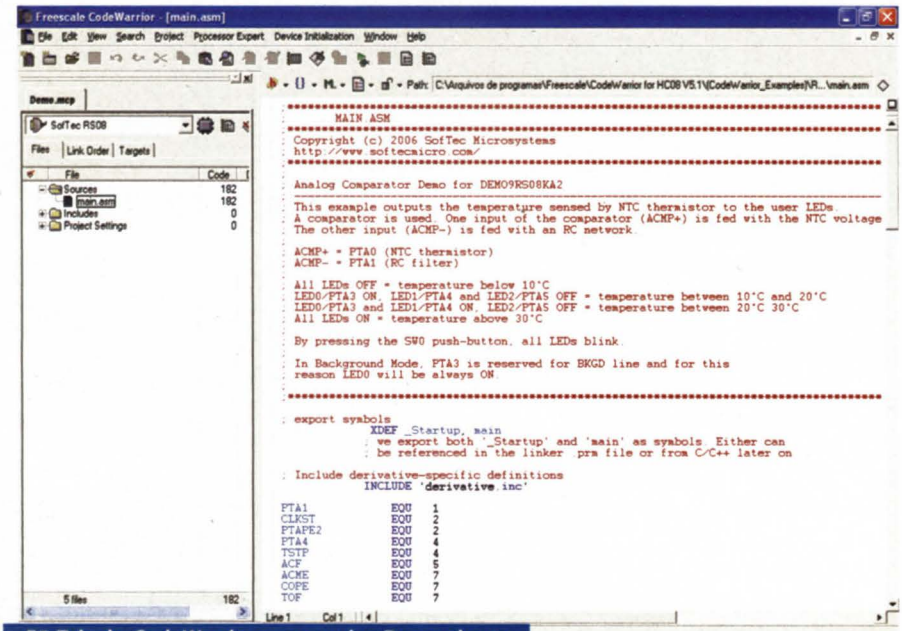
Compile o projeto. Para isso, use o menu "*Project -> Compile*" ou ainda

Neste momento uma nova janela será mostrada. Escolha a opção conforme a **figura 3** e clique em "Avançar".

Mais uma nova janela será mostrada (**figura 4**), informando o usuário que o *driver* USB, utilizado pela placa DEMO9RS08KA2, não está assinado digitalmente pela Microsoft. Apesar disso, o *driver* é confiável e não irá alterar ou danificar o sistema do usuário. Clique em "Continuar assim mesmo".

Em seguida, o *driver* de controle será instalado e a placa estará pronta para ser utilizada com a IDE (*Integrated Development Environment*) *CodeWarrior*. Para finalizar a instalação clique em "Concluir" na próxima janela.

Após a instalação do *driver* da



F5. Tela do *CodeWarrior* com arquivo Demo aberto

Temperatura	Condição dos LEDs		
	LED 0	LED 1	LED 2
Abaixo de 10°C	OFF	OFF	OFF
Entre 10°C e 20°C	ON	OFF	OFF
Entre 20°C e 30°C	ON	ON	OFF
Acima de 30°C	ON	ON	ON

T1. Atuação dos LEDs x Temperatura

Em seguida será feito o *download* do programa para a placa e a tela se apresentará como na **figura 6**.

Nesta tela é possível ver o programa, funções, memória, registradores, o código *assembly* otimizado pelo compilador, entre outras informações. Através do menu "*Run -> Starte/Continue*" ou ainda através da tecla F5 é possível executar o programa de demonstração.

as teclas "CTRL+F7". A compilação também pode ser feita através da barra de ferramentas.

Agora vamos "debugar" o projeto através do menu "*Project -> Debug*" ou ainda através da tecla F5. Uma nova tela se abrirá, solicitando ao usuário a escolha da placa de avaliação. Selecione DEMO9RS08KA2 e clique em "OK".

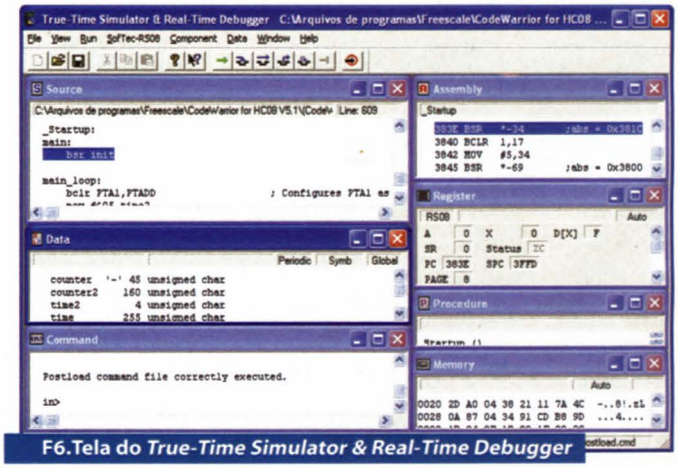
O programa lê o NTC, utilizando o comparador interno do microcontrolador, e mostra a temperatura ambiente através dos três LEDs presentes na placa. A **tabela 1** mostra o estado dos LEDs de acordo com a temperatura lida.

Se a chave do usuário for pressionada (SW0) todos os LEDs piscam.

Conclusão

O novo microcontrolador KA2 Freescale apresenta bons recursos para as aplicações portáteis, além das aplicações que requerem um tamanho muito reduzido e que não necessitam de muitos pinos de I/O. A ferramenta apresentada é ideal para estudantes, hobistas e também profissionais da área (técnicos e engenheiros) que desejam conhecer o novo microcontrolador. Nas próximas edições traremos alguns exemplos de aplicação para este microcontrolador, utilizando a ferramenta apresentada. Até a próxima!





F6. Tela do *True-Time Simulator & Real-Time Debugger*

Agora é fácil comprar CIs Freescale em pequenas quantidades

www.cifacil.com.br



Produto: freescale semiconductor

Logística: INFORMAT technology

Divulgação: SABER Editora Saber

Placas estanhadas sem chumbo ("Lead-free")

Furação e contorno por CNC

Transferência fotográfica de imagem

Máscara Photoimageable

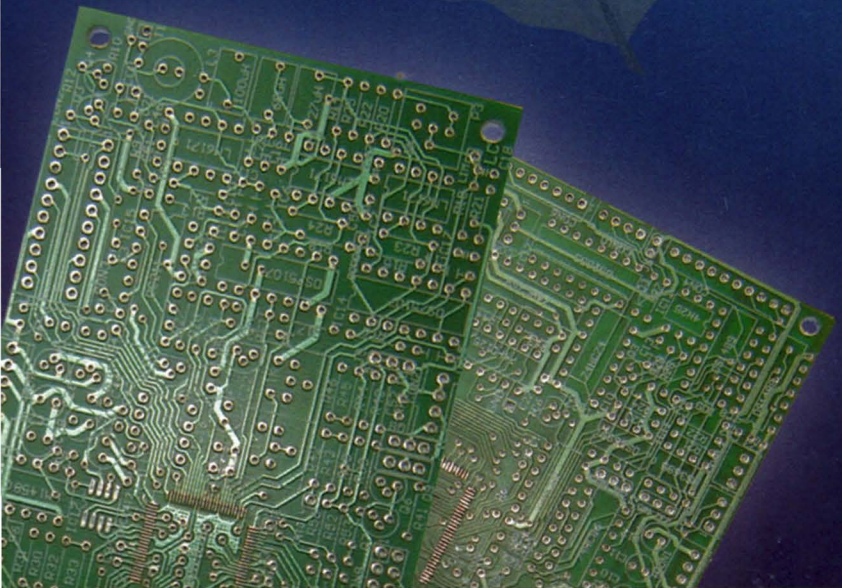
Hot Air Levelling

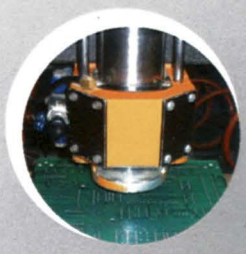
Fotoplotagem a laser

CIRCUITOS IMPRESSOS TEC-CI. A ESCOLHA É SUA. A RESPONSABILIDADE, NOSSA.

A TEC-CI sabe que oferecer tecnologia e rapidez na entrega dos seus produtos são condições indispensáveis para quem está comprometido com os seus clientes.
Mas a TEC-CI foi além. Saiu na frente na produção de placas de circuito impresso "Lead-free" (livres de chumbo) diminuindo seus impactos ambientais.
É com essa visão, de crescer com responsabilidade, de investir em tecnologia, de qualificar seus profissionais e de respeitar o meio ambiente que garantimos um grande diferencial e conquistamos a cada dia maior participação de mercado.

Quem ganha é você.





TECNOLOGIA

Investimentos contínuos em equipamentos de ponta e na formação profissional garantem aos nossos clientes um produto de qualidade reconhecida com preços altamente competitivos.



VELOCIDADE

Agilidade nos prazos de entrega. Este é um dos grandes diferenciais TEC-CI. Proporcionar aos nossos clientes atendimento individual, oferecendo soluções para cada caso, com o máximo de rapidez.



RESPONSABILIDADE

Esta é a palavra-chave de uma empresa comprometida com o futuro de nosso planeta. E a TEC-CI saiu na frente produzindo as suas placas livres de chumbo **("Lead-free")**, tão danoso à natureza. Uma opção sem custo para o seu bolso e para o meio ambiente.

TEC-CI
CIRCUITOS IMPRESSOS

Tecnologia com responsabilidade

tel. 11 6192 2144
tec-ci@tec-ci.com.br
www.tec-ci.com.br

ZAX DESIGN