TV Digital – aprenda como os sinais são comprimidos e monitorados

Ano 42 Nº 400 - Maio/06
Europa € 4,30
Brasil R$ 11,90

www.sabereletronica.com.br

SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

edição nº400

80 páginas

mais informação

WiMAX:
A revolução sem fio



Conheça a família HT48 de microcontroladores Holtek

ESD
Tenha sob controle os riscos de falhas prematuras em seus equipamentos

ISSN 0101-6717
9 770101 671003 00400

VoIP e Convergência

Placas estanhadas sem chumbo ("Lead-free")

Furação e contorno por CNC

Transferência fotográfica de imagem

Máscara Photoimageable

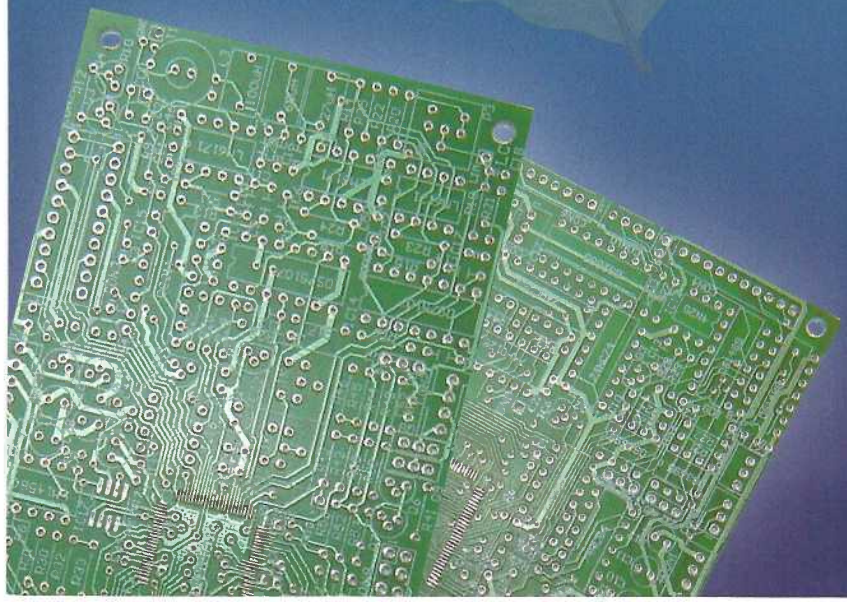
Hot Air Levelling

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.



ZAX DESIGN



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

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, Alexandre Guimarães, Antonio Cirilo de Souza, Augusto Einsfeldt, Márcio J. Soares, Newton C. Braga, Roberto Cunha, Vagner R. dos Santos, Vitor F. Torres

Designers
Diego M. Gomes, Diogo Shiraiwa, 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
Foto: Cidade de São Paulo / Bruno Terena

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

Esta edição é muito especial para nós, não só por ser a de número 400 - o que mostra nossa longevidade - mas também porque evidencia que soubemos, através do tempo, acompanhar as mudanças que as novas tecnologias impõem ao meio.

Sempre aprimoramos a linha editorial para que os leitores pudessem estar atualizados e com a criatividade - peculiar do brasileiro - pudessem projetar produtos inovadores, que se igualam aos melhores do mundo.

Quando a Internet era nascente e ainda não havia provedores, fizemos um convênio com a Universidade de São Paulo - Escola Politécnica para, por lá, entrarmos na grande rede. Assim, fomos adquirindo conhecimentos deste novo meio, o que possibilitou uma atuação diversificada na New Media.

No último dia 7 de abril lançamos a primeira edição da revista Saber Eletrônica *on-line*. Quem se cadastrar através do nosso site receberá gratuitamente mais esta novidade, todos os meses, até dezembro de 2006. Não é a edição tradicional, em papel, que estamos digitalizando. Trata-se de uma outra revista.

Nossa missão sempre foi fomentar o crescimento do merçado eletrônico através das nossas publicações, desenvolvendo diariamente produtos e serviços para nos certificar que estamos fazendo o melhor para o público leitor e maximizando os resultados para os nossos parceiros anunciantes.

Boa Leitura !

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.

Indice

Rede CAN - Bus de dados

A rede CAN-Bus de dados permite que cada sistema individual interaja com outros, abrindo novas possibilidades de uso apenas com modificações de software. Saiba mais neste artigo.



12

Trio Elétrico - Parte 2

Veja a continuação do artigo sobre Trio Elétrico: Alarme, travas, vidros elétricos. 16

Espectro Espalhado 20

VoIP e Convergência 24

EDS ou Descargas Eletrostáticas 28

Equipamentos Médico-Hospitalares 34

Sensores Ultra-sônicos 38

10 Filtros Passa-Altas 44

TV Digital

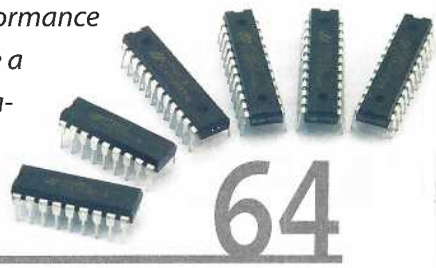
Veja neste artigo as primeiras informações técnicas necessárias para se entender essa nova tecnologia. 48

WiMAX: a revolução sem fio

Grande promessa para o futuro, o WiMAX é uma evolução do sistema WiFi que permite uma maior mobilidade do usuário. Confira os detalhes neste artigo. 54

Microcontroladores Holtek - Família HT48 Parte 1

Destinada a empresas e desenvolvedores que buscam um microcontrolador RISC, reprogramável, com boa performance e custo, saiba mais sobre a família de microcontroladores Holtek.



64

Implementação de Referência IAD Intel 70

SnapGear Linux na plataforma IXDPG425 72

LCD Gráfico para instrumentação com FPGA 74

Editorial 1

Seção do Leitor 3

Acontece 5

Reportagem 10

Inglês na Eletrônica 42

ABEE 62

Gerenciamento Eletrônico de Motores AP - SE 392

Referente ao artigo do título e edição acima, o mesmo gerenciamento pode ser aplicado na linha Polo Classic ano 2000?

João Marcos Gomes



Sim. O veículo "Polo Classic" utiliza o mesmo sistema de injeção eletrônica abordado no artigo (1AVP). Alguns veículos possuem a injeção 1AVB que se diferencia por não ter imobilizador (na unidade eletrônica do motor existe uma etiqueta identificando se é 1AVP ou 1AVB). Nesta edição que o leitor tem às mãos (pág. 12), outro trabalho de Antônio Cirilo de Souza. Neste, o autor aborda as várias unidades de gerenciamento do Polo interagindo entre si.

Display de Mensagens Publicitárias – SE 386

No artigo "Display de Mensagens Publicitárias (SE 386)" é mencionada a quantidade limitada de 24 caracteres para inserção de texto. Caso eu escreva a mensagem "HOJE ESTAMOS APLICANDO DESCONTO ESPECIAL" há o o risco dela não aparecer no Display porque estamos usando mais que 24 caracteres? O que aparecerá então no Display?"

Haroldo Coelho
Ger. Téc. – Sigma Sidartha
Rio de Janeiro / RJ

O projeto foi definido com um buffer máximo de 24 caracteres. Quando ele é completado, o programa envia um aviso ao usuário com a seguinte mensagem "Buffer cheio!!! Tecle ENTER!!!" Tudo o que foi inserido no buffer será mostrado no display (até 24 caracteres). Porém, o buffer pode ser ampliado facilmente, pois o microcontrolador utilizado tem uma memória RAM bem maior. Uma outra solução viável para este problema é a operação natural do display de mensagens (modo "on-line"). Neste caso, um PC pode dividir mensagens muito maiores que 24 caracteres e, então, enviá-las ao display para que sejam mostradas com a ordem desejada.

Fabricação de inversores

Gostaria de informação sobre como fabricar inversores.

Eddy Antonio E. Toribio
Auditor – Souriau
Santiago do Chile

Para fabricação de inversores de freqüência é imprescindível o domínio de tecnologias como o IGBT e módulo de controle PWM. É óbvio que há outras tecnologias envolvidas como proteção eletromagnética e graus de proteção. Na Saber Eletrônica nº 379 (Agosto/2004) foi publicado um artigo onde são abordados os vários circuitos e comportamento desse equipamento.

Controle de Acesso com Código de Barras Microcontrolado – SE 383

Onde posso comprar o material necessário para pôr este projeto em prática?

Ágio Felipe
Professor – Cefet Ceará
Crato / CE

Todos os componentes utilizados são bastante comuns e acreditamos que você não terá dificuldade em encontrá-los. Para isso utilize a lista de materiais inserida no final do artigo. De posse da mesma, você poderá adquirir os componentes em lojas especializadas no ramo em sua região. Caso não encontre algum dos componentes listados recomendamos o distribuidor Farnell, **www.farnell.com.br**.
Sobre o Leitor de Código de Barras, você encontrará informações (modelo e fabricante) no artigo, necessárias para a sua aquisição e/ou comparação com outro modelo disponível no mercado.

Gravador para Atmel AT89S8252 – SE 387

Montei o gravador, mas ele só grava arquivos com extensão ".bin". Eu utilizo o Keil para gerar arquivos ".hex". Como faço para converter arquivos ".hex" em ".bin"?

Ismael Pavelecini - Est. Univ. Vale do Taquari - Guaporé / RS

O programa Blast8252, utilizado com nosso gravador, não grava apenas arquivos BIN. Ele também trabalha com arquivos Intel HEX. Para selecionar um arquivo HEX proceda da seguinte maneira: ao clicar no botão "Code - Write" uma tela para abertura de arquivo será aberta. Nesta tela, logo abaixo da lista de arquivos, você encontrará um "Combo box" chamado "Listar arquivos do tipo:". Clique na seta do referido "Combo box" e selecione "Intel Hex Files". Com esta seleção o programa passa a listar arquivos com a extensão HEX, permitindo que os mesmos sejam abertos e gravados.

Contato com o Leitor

Envie seus comentários, críticas e sugestões para a.leitor.saberele tronica@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.

O que você precisa saber...

Os plurais de símbolos e as regras de grafia de valores numéricos e prefixos



Eng. Prof. Walfredo Schmidt

Quanto à grafia de símbolos, falta ainda esclarecer como devem ser escritos os plurais dos símbolos de unidades. A regra é símples: a grafia de símbolos no singular e no plural é a mesma, portanto: 1 watt = 1 W; 20 watts = 20 W , e não 20 Ws, pois isto significaria 20 watts-segundo.

Outro erro freqüentemente encontrado está no símbolo da unidade "hora". Vale lembrar inicialmente que os múltiplos do segundo são: o minuto, a hora e o dia. Como estes não são múltiplos de 10 e sim de 12, não pertencem ao Sistema SI, mas pertencem o grupo de unidades permanentemente aceitas por quem usa o SI. Particularmente, o símbolo de hora é um "h" minúsculo, e o seu plural, dentro da regra, continua sendo um "h" minúsculo. Com freqüência encontramos as formas ERRADAS de H, Hs ou hs.

Prefixos e valores numéricos fazem parte do nosso dia-a-dia. Quanto aos prefixos, pelo menos parte deles são muito freqüentes; outros só eventualmente. O Quadro Geral de Unidades SI dedica a sua **tabela 1** a este assunto, na qual indica o nome, o símbolo e o fator pela qual a unidade é multiplicada, do EXA ao ATTO, com um suplemento para os prefixos YOTTA, ZETTA, ZEPTO E YOCTO. Sem dúvida, a faixa entre mega (M) e micro (μ) é a de maior uso.

Como regra geral dos seus símbolos, podemos destacar que, na escala crescente, até quilo inclusive, as letras que os representam são todas minúsculas, e daí para os valores maiores, são todas maiúsculas. Assim, escreve-se:

1. 10 quilogramas ou 10 kg. Note: é muito grande o número de documentos, placas e semelhantes, em que encontramos o símbolo de quilo escrito com K maiúsculo. Isto está errado. Logo, não é 10 Kg, ou 10 KG ou algo parecido. Observando o que se vê nas placas pelas ruas, em restaurantes, quitandas, etc, o leitor há de concordar que é necessário fazer uma campanha muito ampla para "ensinar "como escrever certo esta unidade tão comum. E sem dúvida, o empenho de cada um dos que estão lendo este estudo, vai diminuir a quantidade de grafias erradas.

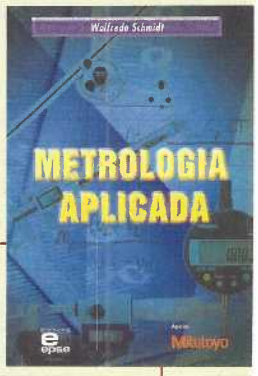
2. Destaque especial é dado a grafia correta de valores numéricos, uma vez que ela é diferente em documentos de caráter técnico e em outros de uso comercial ou jurídico. No caso particular de documentos técnicos, com os quais o leitor certamente tem contato diário, seja em propostas, catálogos, relatórios e ou estudos, a regra é a seguinte:

2.1. Valores inteiros e fracionários devem ser separados por uma vírgula (e não por um ponto, como se tem visto).

2.2. Tanto os valores inteiros quanto os fracionários devem ser agrupados em grupos de 3 números, separando-os por um intervalo de um número ou senão escritos sem este intervalo. Assim, está correto escrever:

- 123456,7890 na forma 123 456,7890 ou na forma seqüente, como vem indicado no início.
- Não se deve escrever, em documentos técnicos, e neste caso, 123.456,789.0.

Esta forma final de escrever está ERRADA.



Para mais infomações consulte o livro **Metrologia Aplicada** à venda pelo telefone (11) 6195-5330 ou **www.sabermarketing.com.br**



Dispositivos de circuitos de proteção da Raychem sempre tornam os produtos eletrônicos mais seguros e mais confiáveis. Agora eles tornam-se mais amigáveis ambientalmente também. A iniciativa de Restrição sobre Substâncias Perigosas (RoHS – Restrictions of Hazardous Substances) terá efeito brevemente. A Raychem Circuitos de Proteção agiu prontamente para ajudá-lo a estar de acordo com estas iniciativas.

Todos os produtos de nosso vasto portfolio de soluções de circuitos de proteção são RoHS compatíveis e para pronta-entrega. Ir ao encontro de novos requisitos ambientais é critico. Também é critico proteger os seus circuitos—e o nosso planeta—com as novas soluções que você só pode obter da Raychem Circuitos de Proteção. Obtenha amostras gratuitas e mais informações na nossa on-line resource center: www.circuitprotection.com/rohs.

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 3931 2922
Fax: 11 3931 4097
www.intertek.com.br

FutureElectronics
Rua Luzitana, 740 - 10º 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 - 2º 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 9330
Fax: 11 3613 9355
www.pan-arrow.com.br

© 2005 Tyco Electronics Corporation

uma parte vital de seu mundo

tyco Electronics

Parcerias no setor eletroeletrônico devem aproximar Brasil e Itália



O volume de negócios realizados entre empresários brasileiros e italianos deve aumentar nos próximos meses. E estar muito mais consolidado no próximo ano.

Em março, representantes de empresas italianas vieram a São Paulo para participar do Fórum Empresarial Brasil-Itália, que abriu espaço para um *workshop* específico direcionado ao setor eletroeletrônico. "Este é um dos setores que muito colabora para o desenvolvimento do país. É indispensável tanto para o Brasil quanto para a Itália", diz o presidente do Instituto Nacional para o Comércio Externo (ICE) da Itália, Umberto Vattani.

O objetivo, de acordo com os empresários, é fazer com que as empresas italianas possam participar mais do mercado brasileiro e vice-versa. Para isso, o workshop reuniu representantes de setores-chave da indústria italiana para apresentarem seus produtos aos brasileiros. Entre eles, do setor de máquinas-ferramentas (representando cerca de 240 empresas italianas); das indústrias eletrotécnica e eletrônica; e de projetos espaciais.

Como a intenção é ampliar as possibilidades de parcerias, os dois países deixaram claro a importância da troca de experiências tanto entre empresas quanto entre instituições de pesquisa e ensino.

Do volume exportado pelo Brasil em 2005 cerca de 9% teve como destino países da União Européia e 72% países das Américas. Para a Itália, especificamente, dentro do portfólio de exportação brasileira destacam-se produtos como motocompressores herméticos, eletrônica embarcada e refrigeradores. E entre os produtos mais importados da Itália estão componentes para equipamentos industriais, para telecomunicações e eletrônica embarcada - sendo que o país representa 2% de todas as importações brasileiras.

"O setor eletroeletrônico brasileiro é muito atraente porque apresentou um crescimento significativo nos últimos três anos", diz Gianluca Tagliabue, da Value Partners. "Vemos oportunidades em setores como infra-estrutura (equipamentos para a redes elétricas, geração e transmissão de energia), transportes, entre outros", completa.

O diretor do Departamento de Pequenas e Médias Empresas da Abinee, Marco Antônio dos Reis, lembrou que a pequena e média indústria brasileira ainda participa muito pouco do mercado internacional devido a problemas como juros altos e tributação. "Espero que este evento sirva também para colocar as empresas brasileiras em contato com o sistema geral italiano".

Dentre as áreas prioritárias destacadas pelos empresários italianos para o estabelecimento de parcerias estão a de semicondutores, automação industrial, energia e sistemas elétricos.

Em outubro, será a vez dos empresários brasileiros irem até a Itália para fortalecer as cooperações já formalizadas e efetivar as já discutidas.

Curtas

Chips em alta

A venda de *chips* no mundo cresceu 6,8% em fevereiro. A informação está no Relatório da Associação da Indústria de Semicondutores (SIA) e faz uma comparação ao mesmo período do ano passado. O faturamento mensal do setor, no mundo, saltou de US$ 17,98 bi em fevereiro de 2005 para US$ 19,22 bi em fevereiro de 2006. O principal fator para o aquecimento das vendas foi a alta demanda por telefones celulares.

Ainda segundo a SIA, o mercado chinês é o que apresenta ritmo de produção e consumo de *chips* mais acelerado no mundo.

Convênio estimulará criação de empresas

O secretário de Estado da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, João Carlos de Souza Meirelles, assinou recentemente, em conjunto com o Departamento da Micro, Pequena e Média Indústria da Fiesp, o Termo de Permissão de Uso de Bem Público, para poder instalar o Núcleo de Desenvolvimento Empresarial (Incubadoras) em substituição do Centro de Desenvolvimento de Indústrias Nascentes (Cedin) na cidade de São Carlos, que estava desativado.

Com isso, será possível criar 12 novas empresas industriais e gerar 60 postos de trabalho, além de estimular a criação e o fortalecimento das empresas que utilizam tecnologias inovadoras. A Fiesp conta com a parceria do Sebrae-SP, Universidade Federal de São Carlos, USP, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e prefeitura de São Carlos.

Projeto brasileiro de RFID é exemplo no Exterior

Um projeto-piloto de etiqueta inteligente realizado em 2005 no Brasil pelo Grupo Pão de Açúcar, CHEP, Procter & Gamble, Gillette e a consultoria Accenture será utilizado em outros países onde a CHEP, multinacional dedicada à locação de paletes e contentores, mantém unidades."Estou impressionado com as realizações de RFID no Brasil. Outros países e companhias deveriam usar esse projeto como *benchmarking*", diz Puneet Sawhney, gerente mundial da empresa para programas de RFID.

A CHEP estuda o rastreamento por radiofreqüência há cinco anos. "O projeto-piloto brasileiro nos ensinou que a melhor forma de introduzir RFID em qualquer país é testar seus benefícios na cadeia inteira de suprimentos. Já estamos usando o que aprendemos aqui para começar um projeto semelhante na Austrália", ressaltou.

O projeto incluiu a circulação de mil paletes CHEP com etiquetas inteligentes, utilizados na movimentação de produtos da Procter & Gamble e Gillette para o centro de distribuição do Pão de Açúcar. Uma vez vazios, os paletes inteligentes retornavam para a CHEP. Todas as informações compartilhadas entre os parceiros foram sincronizadas numa base de dados comum.

Entre os benefícios está a redução nos níveis de estoque e de ruptura, da ordem de 10%, e o aumento na produtividade da força de trabalho, que variou de 3% a 12%. A etiqueta com tecnologia RFID permite localizar não só os paletes, como também as mercadorias transportadas.

Pioneirismo - Puneet Sawhney anunciou ainda que o Brasil será um dos primeiros países do mundo a testar a etiqueta inteligente 3 em 1, produzida por especialistas de RFID da CHEP. Ela tem um número legível, um código de barras e uma etiqueta RFID. Todos os três itens geram o mesmo código eletrônico do produto. Pode ser lida por quem já dispõe de tecnologia RFID, por quem tem só código de barras, e pelos que não têm nada disso.

Possui uma base de espuma que faz o trabalho com superfícies não-condutoras para radiofreqüência, como o metal. Tem também uma maior capacidade de memória (256 bits, contra os 128 bits da etiqueta normal). A memória foi dividida em duas páginas: a primeira usada pelo cliente para escrever informações específicas do produto, e a segunda usada pela CHEP.

PI Componentes realiza 3ª Olimpíada Universitária Altera

Estudantes de engenharia e computação de todo o Brasil podem se inscrever até o dia 20 de maio para a 3ª Olimpíada Universitária Altera, promovida pela PI Componentes. O objetivo é revelar talentos nas áreas de projeto de circuitos lógicos digitais e arquitetura de sistemas digitais e, neste ano, os inscritos terão como desafio o desenvolvimento de um sistema baseado no processador NIOS II, utilizando qualquer *kit* de desenvolvimento ou placa com dispositivos Altera.

As inscrições são gratuitas e podem ser feitas no *site* da PI Componentes (**www.picomponentes.com.br**) até o dia 20 de maio. A PI fornecerá um *kit* de desenvolvimento para os 20 primeiros grupos inscritos que apresentarem um relatório de andamento do projeto de acordo com as regras descritas no *site*.

Serão selecionados quatro projetos finalistas, que deverão ser apresentados durante o evento *Chip on the Mountain*, que acontecerá de 28 de agosto a 1 de setembro deste ano em Ouro Preto - MG.

Os três primeiros grupos colocados ganharão um kit Altera DE1, sendo que o primeiro colocado ganhará um iPod Nano, o segundo um iPod e o terceiro um iPod Shuffle.

Brasil cai no ranking mundial de TI

O Brasil caiu seis posições no *ranking* anual de Tecnologia da Informação divulgado pelo Fórum Econômico Mundial, ocupando agora a 52ª colocação.

Os EUA voltaram a ocupar o topo da lista (pela terceira vez nas cinco edições), no lugar de Cingapura. Na seqüência, seguem Dinamarca, Islândia e Finlândia. Os países nórdicos continuam como referência (a Suécia aparece em oitavo e a Noruega, em 13º) pela atuação dos governos em adotar novas tecnologias e incentivar o setor econômico e a sociedade.

Curso de capacitação empresarial

A Abinee, em parceria com a Fiesp, promoverá em maio o curso Capacitação Empresarial: Desenvolvimento Gerencial para Gestores da Indústria Eletroeletrônica. O curso terá duração de seis meses, com encerramento previsto para dezembro. Serão 360 horas/aula, incluindo atividades práticas. O curso é destinado a empresários e dirigentes de micro, pequenas e médias empresas do setor eletroeletrônico e tem como objetivo desenvolver nos participantes novos conceitos e metodologias em gestão de empresas, além de atualização centrada em temas relacionados aos recentes desafios impostos pela acirrada competição de mercado e acelerado desenvolvimento tecnológico. Mais informações: (11) 2175-0031.

Facilidade para a certificação ajudará exportações

A empresa alemã TÜV Rheinland anunciou a aquisição da União Certificadora (UCIEE) - instituição brasileira com 15 anos de atividades, que era controlada pela Abinee.

A decisão foi tomada diante das mudanças verificadas no mercado de certificações, onde ter uma presença internacional tornou-se fundamental para manter a competitividade e a atualização na área de certificação.

Segundo a TÜV, com o negócio, empresas exportadoras de todos os setores de atividade poderão obter os certificados exigidos no mercado internacional com mais agilidade e menor custo, uma vez que a empresa comanda o processo de certificação a partir do Brasil. Com isso, as empresas não terão que enviar os produtos para serem certificados em laboratórios no Exterior. A TÜV atende hoje cerca de 400 empresas e deverá triplicar o número de clientes.

A aquisição integra o plano de investimentos de 6 milhões de euros (cerca de R$ 16 milhões), que o grupo TÜV Rheinland prevê realizar no Brasil no prazo de dois anos. "Contar com uma estrutura de certificações internacional é vital hoje neste setor, e como a internacionalização não era objeto dos mantenedores da União Certificadora, a instituição optou pela transferência da sua titularidade", explica o presidente da TÜV Rheinland Brasil.

TVA e Samsung: Definidos testes com WiMAX em SP

Depois de assinarem um acordo para que o início dos testes com WiMAX na cidade de São Paulo comece em maio, TVA e Samsung definiram os cinco segmentos em que darão foco durante a etapa inicial do trabalho: *Downloading*, *live streaming*, voz, *web browsing* e aplicações de entretenimento. Os testes serão executados por meio da instalação de três células localizadas no Centro e na região da Avenida Paulista.

O WiMAX Móvel, baseado no padrão IEEE 802.16.2005, permite a comunicação móvel de dados em alta velocidade e sem fio, com capacidade de 3 Mbps por usuário, mobilidade total de até 120 km/h e pode ser usado como um telefone fixo, portátil ou móvel. Além da plena mobilidade e acesso a Internet em alta velocidade, o WiMAX Móvel também oferecerá a vantagem do baixo custo na transmissão de dados.

O início da operacionalização do WiMAX Móvel ocorre poucos meses após a divulgação da nova regulamentação da Anatel sobre o uso do espectro de 2,5 GHz, no qual a TVA detém a concessão de utilização para o oferecimento de serviços de TV por assinatura e banda larga.

Produtos

Controladores

A linha Ri de controladores da Full Gauge Controls conta agora com mais três instrumentos: o TIC-17RGTi, termostato para refrigeração e aquecimento de fácil ajuste e instalação; o TI-07Ri, termômetro preciso com indicação decimal e uma tecla de ajuste de OFFSET; e o PCT-100Ri, pressostato digital de um estágio de 0 a 500 psi, para sucção ou descarga.

O novo *design*, mais robusto, tem teclas de PVC que facilitam o ajuste dos parâmetros, presilhas laterais para melhor fixação do instrumento em painéis de diversas espessuras e alimentação bivolt (115/230 V ou 12/24 V). Os instrumentos também têm opção BlueEyed, com o *display* na cor azul e, além disso, o TIC-17RGTi e o PCT-100Ri também têm relé de 16 A para comando direto de motores de até 1HP.

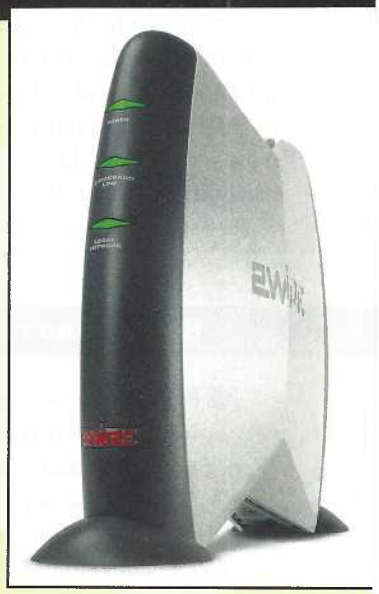


Modem ADSL

A WDC Networks, distribuidora de soluções de *wireless*, VoIP e IP *surveillance* - lança no mercado brasileiro o 2Wire 1800HG, um *gateway* composto por modem ADSL, 4 portas Ethernet, 1 porta USB, roteador Wireless HyperG de alto desempenho e *firewall* de nível profissional.

Entre as vantagens da função HyperG estão a antena tripla, possibilitando alcance de 400 m, reduz pontos de sombra já que a área de cobertura é maior, segurança da rede sem fio com senha de acesso, compatibilidade total com a tecnologia WiFi (802.11b e 802.11g) e facilidade para ampliação da rede sem necessidade de cabos.

O Firewall incluído no produto é de classe profissional e fornece dois níveis de proteção: Hardware e Software, inclusive prevenção a ataques de *hackers* (DOS), protegendo todos os computadores da rede, em casa ou escritório.



Solução Integrada da Texas aprimora som de celulares

A Texas Instruments anuncia o lançamento da plataforma BlueLink 6.0, que combina - em um único *chip* - melhor performance da tecnologia sem fio *Bluetooth* com FM *mono* e *stereo* de alta fidelidade.

A nova plataforma oferece suporte completo de hardware e software, facilitando o *design* e permitindo maior rapidez para que os fabricantes possam disponibilizar os seus dispositivos móveis, no mercado. Além disso, essa solução permite *streaming* de música em FM stereo, a partir do aparelho para o *headset Bluetooth*. A plataforma é a menor solução *single-chip Bluetooth* e FM da indústria, e oferece baixo custo total de sistema, além de ser fabricada com a inovadora tecnologia DRP da TI, a 90 nanômetros.

Como as funções de *Bluetooth* e de FM estão integradas no mesmo silício, a solução garante coexistência de radiofreqüência entre essas duas funções, além de oferecer economia em termos de energia, nos módulos de operações geralmente mais utilizados.

O chip único (*single chip*) BlueLink 6.0 também incorpora a solução de coexistência de hardware e de software *Bluetooth*/WLAN da TI, proporcionando uma interface colaborativa com solução de WLAN móvel WiLink da TI, o que otimiza a banda larga e o compartilhamento de recursos.

Brasil: Avançam pesquisas sobre aparelho para análise de DNA

A "Cientistas Associados", empresa de desenvolvimento tecnológico incubada no ParqTec de São Carlos - SP, acaba de concluir um estudo de viabilidade técnica do primeiro aparelho de análise de DNA totalmente desenvolvido no Brasil.

O projeto conta com o apoio do Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (Pipe / Fapesp) e é fruto de uma parceria com o Centro de Pesquisa em Ótica e Fotônica do Instituto de Física com o Instituto de Química - ambos localizados em São Carlos e pertencentes a USP.

De acordo com o físico Sandro Hillebrand, coordenador do projeto, "na análise química de DNA em testes de paternidade, por exemplo, os fragmentos de DNA são separados e detectados por meio da fluorescência de marcadores a *laser*. O estudo de viabilidade comprovou ser possível a substituição do laser por outra fonte de excitação no detector de fluorescência, barateando o equipamento".

Para alcançar esses resultados, a Cientistas Associados recorreu a conceitos de ótica, química bioanalítica, eletrônica e computação. "Esse tipo de equipamento serve aos diversos propósitos da Biotecnologia – da saúde ao agronegócio. O próximo passo é a construção do protótipo comercial, já batizado de GeneID", diz Hillebrand.

Prototipadora

A Anacom apresenta ao mercado brasileiro a nova Prototipadora de PCI para estudantes. A ProtoMat S42, da alemã LPKF Laser & Electronics, foi desenvolvida para Faculdades e escolas técnicas e, além de mais barata, cria placas de alta qualidade sem produtos químicos.



O novo equipamento é cerca de 45% mais barato do que o modelo S62, que possui troca automática de ferramentas. É compacto, preciso e oferece bom desempenho, o que agiliza e facilita a usinagem de protótipos de PCIs face dupla, que podem ser feitos em apenas um dia.

O motor de 42 mil RPM da ProtoMat S42 agiliza a produção de PCIs de alta qualidade. Outro diferencial é quanto ao manuseio, que permite acoplar uma câmera opcional de reconhecimento fiducial e uma mesa de vácuo. Com apenas um RS-232 padrão ou mesmo um cabo USB é possível conectar a LPKF ProtoMat S42 a qualquer computador com sistema operacional compatível com o Windows.

Circuito

A PLX Technology, Inc lançou no final de 2005 a interface PEX8311: único circuito disponível e dedicado a comunicação entre barramentos de processadores padrão, DSP e FPGA com barramentos tipo PCI Express (PCIe).

Com a capacidade de acesso direto a memória (DMA) do PEX8311, o desenvolvimento de aplicações que precisam se comunicar com sua CPU, DSP ou FPGA torna-se rápido e eficiente em termos de custo, sendo extremamente atraente para aqueles que estão entrando no crescente mercado de soluções.

Como caminha A FABRICAÇÃO DE PCIs

Viviane Bulbow



Investimentos e algumas adaptações. Assim, os fabricantes de PCIs (Placas de Circuito Impresso) estão se adequando às mudanças tecnológicas e às novas tendências do setor eletroeletrônico. Precisão, agilidade e qualidade tornaram-se quesitos essenciais para essa indústria que atende os mais diversos setores. Mas, o que mudou ?

Há alguns anos, conseguir pequenas quantidades de PCIs ou os chamados protótipos era bastante complicado. Para suprir a necessidade desse mercado, algumas empresas brasileiras se especializaram no atendimento a pequenos volumes. Um certo 'atendimento personalizado' acabou ganhando espaço e essas empresas também. "A Micropress foi criada com este foco: atender o mercado de baixo volume, protótipos, lotes-pilotos, lotes cabeça de série", conta o gerente de desenvolvimento da empresa, Sergio Rodrigues.

Outro problema era o prazo. Alguns fornecimentos de protótipos só eram feitos entre 30 e 45 dias. "Atualmente, empregando alta tecnologia, podemos entregá-los em até oito horas", ressalta. "É o cliente quem define qual a sua necessidade". A tabela de preços é proporcional à urgência.

Com o passar dos anos, os fabricantes voltados para pequenos volumes preferiram manter o foco de atendimento e investir em tecnologia. De acordo com Diógenes de Freitas, da Tec-Ci, algumas placas até então não necessitavam de furos com diâmetro tão pequeno, pistas com trilhas tão finas, espaçamento e isolação menores. "Era muito fácil fabricar circuito impresso sem alta tecnologia, mas hoje, isso está se tornando praticamente impossível em função da necessidade de uma técnica mais apurada", explica.

Segundo ele, a Tec-Ci entrega placas convencionais – sem muitos detalhes - em até duas horas. Já a placa com furo metalizado, um pouco mais complexa, com detalhes de fresa com contorno, é um pouco mais demorada: "conseguimos entregar em oito horas", destaca.

Para Rodrigues, o Brasil está bastante atualizado em termos de tecnologia de fabricação, embora existam alguns centros de excelência nessa área. "O Brasil tem capacidade de produzir Multilayer de até 12 camadas. Enquanto isso, alguns centros de excelência na Europa fazem Multilayers de até 64 camadas e cerca de 35mm. São placas de alta complexidade, geralmente utilizadas para a área militar".

Aperfeiçoamento da placa

Entre os aperfeiçoamentos de maior destaque na fabricação de PCIs está o do diâmetro do furo. "Hoje, já fabricamos placas de alta densidade, com um maior número de trilhas por área quadrada, o que permite um maior número de componentes numa menor área possível", diz o gerente da Micropress.

Outra comparação pode ser feita quanto às pistas de isolação. Antigamente, elas eram feitas entre 15 mils a 20 mils, hoje o limite para algumas empresas está em 4 mils. "Para se ter uma idéia, a furação menor, há alguns anos, era de 0,7 mm, hoje, é de 0,2 mm. Alguns furos só são percebidos quando expostos à luz", diz.

Para se adaptar a essas novas necessidades, a Micropress comprou recentemente uma

furadeira suíça capaz de fazer furos de 0,10 mm. Porém, a empresa ainda não possui tecnologia interna para metalizar este furo. "Neste caso, existe a necessidade da tecnologia de metalização por plasma, ou Microvias, e isso nós não temos ainda", explica.

Bastante utilizada para PCIs destinadas ao setor aeroespacial, a tecnologia de Microvias já começa a ser desenvolvida por algumas empresas brasileiras. "O setor aeroespacial é um dos que mais consome placas de alta densidade, porém, há uma necessidade de mudança de material. O FR4, que é o atualmente utilizado, tem algumas limitações quanto à freqüência", diz Rodrigues.

Hoje, a tendência é ter uma placa de baixa tensão e alta freqüência, já que com as novas tecnologias estão diminuindo as tensões e aumentando a freqüência de trabalho dos componentes, até mesmo pela velocidade de resposta dos processadores, entre outros. "O FR4 já está no seu limite. Daí a necessidade de se empregar materiais especiais como, por exemplo, base cerâmica ou teflon", explica o gerente.

Para Diógenes, as mudanças tecnológicas vêm acontecendo gradativamente no setor mas, no momento, num ritmo de aceleração cada vez maior. Parte dos investimentos da Tec-Ci - que totalizaram R$ 500 mil em 2005-, por exemplo, foram feitos na aquisição de 12 cabeçotes de CNC para furação e contorno. "A necessidade de contornos especiais também está crescendo. Já contamos com um processo de transferência de imagem fotográfica justamente para garantir estas pistas mais finas", diz Diógenes. No segundo semestre deste ano, a empresa deve investir na aquisição de uma prensa Multilayer e ampliar sua participação no mercado.

Dentre os cabeçotes adquiridos, a Tec-Ci conta com máquinas com motor de rolamento a ar, que possibilita uma maior rotação. "Com isso conseguimos fazer diâmetros menores. Podemos entregar placas com furos de até 0,3 mm de diâmetro", ressalta.





Proteger é preciso

Junto com a tecnologia surgiu a preocupação com a proteção, manutenção e limpeza das placas. A proteção pode ser feita por imersão ou esmalte, dependendo do tipo de PCI. Os revestimentos podem ser de: poliuretano, para proteção em ambientes hostis e com alta resistência a solventes tradicionais; de silicone que oferece boa aderência e propriedades de proteção contra umidade, podendo ser soldado com segurança; ou ainda de verniz protetor de acrílico, que oferece boa adesão a todas as camadas, propriedades dielétricas, ele ainda pode ser atravessado com solda e permite fácil reparo. "Quando a necessidade é fazer a manutenção da placa, como limpeza, pode-se utilizar um limpador solvente de rápida secagem para remoção de resíduos de fluidos após a soldagem", diz Claudio Rancoleta, da HKW – distribuidora da Electrolube.

Em sintonia com o meio ambiente

Muito discutida atualmente, a preocupação com a RoHS (diretiva européia de restrição ao uso de certas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos) também chegou ao setor de PCIs. A Tec-Ci já está fabricando placas Lead Free (sem chumbo).

"Há mais de um ano fabricamos placas com estanho, sem chumbo. E temos ainda a opção do verniz orgânico", diz Diógenes.

O fato de ser feita apenas no cobre e utilizar o verniz orgânico ajuda ainda os montadores de SMD, que passam a contar com uma superfície mais plana do que a de uma placa com estanho.

"As demais atitudes, que ainda precisamos tomar para atender à diretiva, dependem dos fornecedores. A fibra de vidro (o FR4) e as tintas de máscaras de solda, por exemplo, possuem produtos que não atendem às normas. Ou seja, dependemos dos fornecedores para atender completamente a norma. Porém, uma das principais partes, que é a ausência do chumbo, nós já estamos cumprindo", ressalta.

A escolha por uma placa sem chumbo é do cliente. De acordo com Diógenes, alguns, ainda não têm tecnologia para montar a placa com estanho puro. No caso da Tec-Ci, esta é uma opção que não conta com custo adicional, o valor da placa é o mesmo.

"Acho que não vai demorar muito para as empresas se adaptarem, isso deve acontecer de uma forma ainda mais rápida do que se espera. Embora não existam leis brasileiras para isso, indiretamente, a diretiva acaba atingindo o país. Às vezes, você não exporta para a Europa, mas o seu cliente sim".

Rede CAN-Bus de dados

Em alguns veículos, cada sistema individual pode interagir com outro através de uma rede: a CAN-Bus de dados. Ela abre novas possibilidades de uso, exigindo apenas modificações de software sem a necessidade de ampliação de hardware. Veja mais neste artigo.

Antonio Cirilo de Souza

A quantidade de unidades de gerenciamento eletrônico nos automóveis vem crescendo consideravelmente nos últimos anos. Podemos citar, por exemplo, os seguintes sistemas:

- Ar condicionado eletrônico;
- Injeção eletrônica;
- *Air-bag*;
- Freio com ABS;
- Vidro e travas elétricas;
- Alarme;
- Rádio;
- Transmissão automática.



Atualmente, podemos observar que além do conforto que a eletrônica trouxe para os usuários dos veículos, existe a preocupação com a segurança e a velocidade com que isso acontece. A redução dos custos de fabricação e peso do veículo também são outros benefícios da tecnologia eletrônica utilizada nos automóveis.

Apesar de terem uma quantidade enorme de unidades eletrônicas, alguns veículos ainda pecam por não usarem um recurso de integração entre esses componentes. Mas a indústria automotiva já mostra novidades. Em alguns veículos, cada sistema individual pode interagir com outro através de uma rede, abrindo novas possibilidades de uso, exigindo apenas modificações de software sem a necessidade de ampliação de hardware.

Podemos citar, por exemplo, os veículos VW Polo, Golf e Passat, GM Corsa e Meriva, FIAT Palio e Stilo, entre outros.

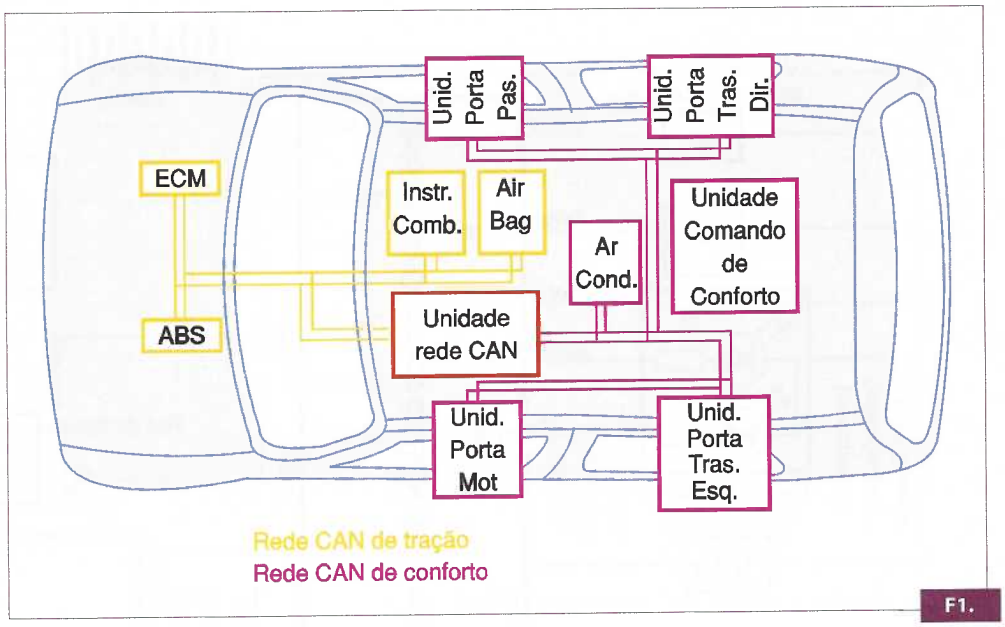
A rede CAN-bus de dados é composta por um par de fios que interliga as unidades de comando da rede, monitorando sinais digitais entre si. Essa rede utiliza um protocolo de comunicação digital serial que permite a troca de informação entre as unidades de geren-

ciamento, compartilhando códigos e sinais dos sensores. Por exemplo:

O sensor de velocidade do veiculo envia sinal para a unidade de gerenciamento eletrônico do motor. Só que a unidade de gerenciamento eletrônico do ar condicionado também necessita receber este sinal. Então, através de uma unidade de rede de bordo que está interagindo com as outras unidades através de uma rede de bordo, este sinal chega até a unidade de ar condicionado.

Um dos veículos que possui o maior número de unidades interagindo entre si através da comunicação de rede CAN bus de dados é o VW Polo. E é dele que vamos tratar nesta matéria.

Neste veículo, a unidade de rede CAN tem as seguintes funções:



F1.

• Gerenciamento de carga elétrica

Se a tensão elétrica estiver abaixo de 12,7 V, a rotação lenta será aumentada. Se a tensão abaixar de 12,2 V, a unidade de comando da rede de bordo assumirá as estratégicas na seqüência abaixo para recuperação de tensão.

1. Aumenta a rotação da marcha lenta;
2. Desliga o aquecimento do vidro traseiro;
3. Desliga o aquecimento dos retrovisores;
4. Reduz a capacidade do compressor do ar condicionado.

• Comando de iluminação interna. Caso o interruptor da luz esteja ligado

1. Mesmo que o ocupante do veículo deixe a luz de cortesia acesa, a unidade desliga automaticamente após 10 minutos para evitar a descarga da bateria;
2. Quando o veículo for destravado ou desligada a ignição, a luz se acende por 30 segundos;
3. A luz é desligada sempre que a ignição for ligada ou a porta for travada;
4. A luz é ligada em caso de colisão.

• Comando de pré-alimentação da bomba de combustível

• Comando de lavador e limpador do pára-brisa

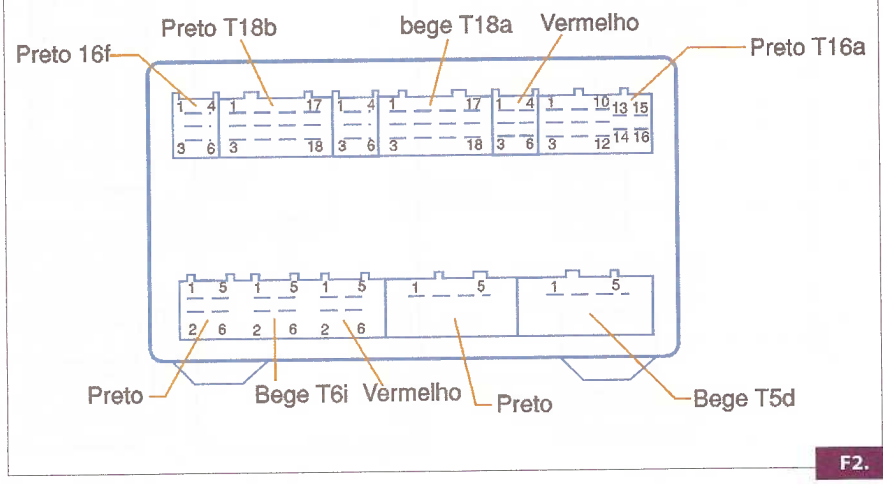
1. Quando a marcha ré é engatada e o limpador do pára-brisa está ligado, o limpador traseiro funciona uma vez.
2. Se o limpador do pára brisa-estiver ligado e o capô for aberto, a unidade bloqueia o funcionamento do mesmo.

• Aquecimento do espelho retrovisor externo

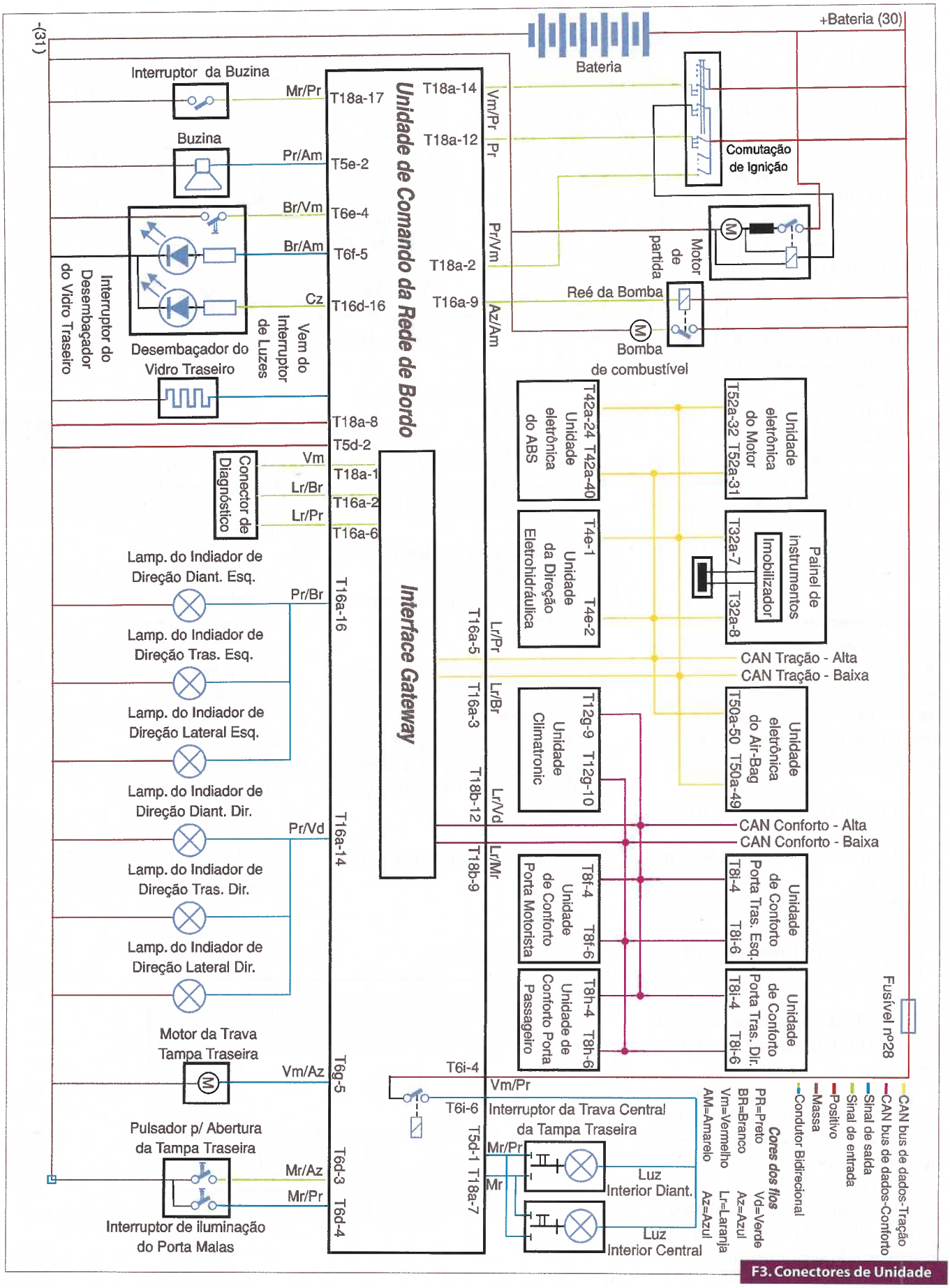
1. Para proteção da carga da bateria, o aquecimento do vidro traseiro e dos retrovisores só funciona com o motor ligado.

• Comando das luzes de direção e advertência;
• Comando da buzina;
• Programação de velocidade;
• Destravamento a distância da tampa traseira;
• Iluminação do painel de instrumentos;
• Dados para levantador elétrico dos vidros.

O Sistema é composto por duas redes de comunicação: CAN bus de Tração e CAN bus de conforto.



F2.



F3. Conectores de Unidade

Embarcada

CAN bus de Tração:

Trabalhando com uma velocidade de 500 kbits, interliga as seguintes unidades:

- Unidade de comando do instrumento combinado
- Unidade de comando do ABS;
- Unidade de comando da direção eletro-hidráulica;
- Unidade de comando do motor;
- Unidade de comando do *Air-bag*.

CAN bus de Conforto

Trabalha com uma velocidade de 100 kbits e interliga as unidades de:

- Unidade de comando do *climatronic*;
- Unidade de comando central de conforto;
- Unidade de comando da porta do motorista;
- Unidade de comando da porta do passageiro;
- Unidade de comando da porta traseira direita;
- Unidade de comando da porta traseira esquerda.

Dentro da unidade de comando de rede de bordo, encontra-se a interface de diagnóstico para *bus* de dados chamada pela Volks de Gateway, que realiza as seguintes funções:

1. Realiza o intercâmbio entre a rede CAN bus de tração e a CAN bus de conforto;
2. Coloca os dados de diagnóstico da rede Can bus de tração para a rede Can bus de conforto, e vice-versa.

Outra função interessante do sistema é a sua atuação em caso de colisão do veiculo. Ao ser acionado o sistema de Air-bag, esta unidade envia um sinal à rede CAN bus de tração. Através deste sinal a unidade de gerenciamento eletrônico do motor corta o sinal do relé da bomba de combustível, desligando-a.

Através da unidade Gateway, este sinal também é transmitido para a rede Can de conforto fazendo com que a unidade de comando de conforto estabeleça as seguintes funções:

- Desativa o travamento central;
- Ativa a iluminação interna;
- Ativa a luz intermitente de emergência;

Veja abaixo os conectores da unidade de comando da rede de bordo, o seu diagrama elétrico e sua localização no veículo.

Localização da Unidade

A unidade de comando da rede de bordo está localizada abaixo do painel de instrumentos, no lado do motorista (veja foto da unidade e seus conectores).



F4.

Obs.: Para diagnóstico de avarias no sistema CAN Bus de dados, deve-se utilizar um *scanner* para leitura das irregularidades e testes de atuadores. No mercado, existem vários instrumentos desenvolvidos para esse fim. Podemos citar como exemplo o "Kaptor Flex" fabricado pela Alfatest, ou o "Raster" da empresa Tecnomotor.

Acompanhe na próxima edição: Rede CAN Bus de dados do novo Corsa.

Eletrônica sem Choques!!!

OS MAIS MODERNOS CURSOS PRÁTICOS À DISTÂNCIA

Desde 1968

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

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

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

Em todos os cursos você tem uma CONSULTORIA PERMANENTE!

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

À
Occidental Schools®
Caixa Postal 1663
01059-970 - São Paulo - SP
Solicito, GRÁTIS o Catálogo Geral de cursos
Nome:_____
End.:_____
Bairro:_____
CEP:_____
Cidade:_____ Est.:____

Trio Elétrico:
Parte - 2
Alarme, travas e vidros elétricos


Foto: GM Notícias/ Divulgação

Nesta segunda parte do artigo sobre Trio Elétrico conheça os demais componentes do sistema e suas funcionalidades.

Alexandre Guimarães

A sequência de componentes que compõem o trio elétrico continua.

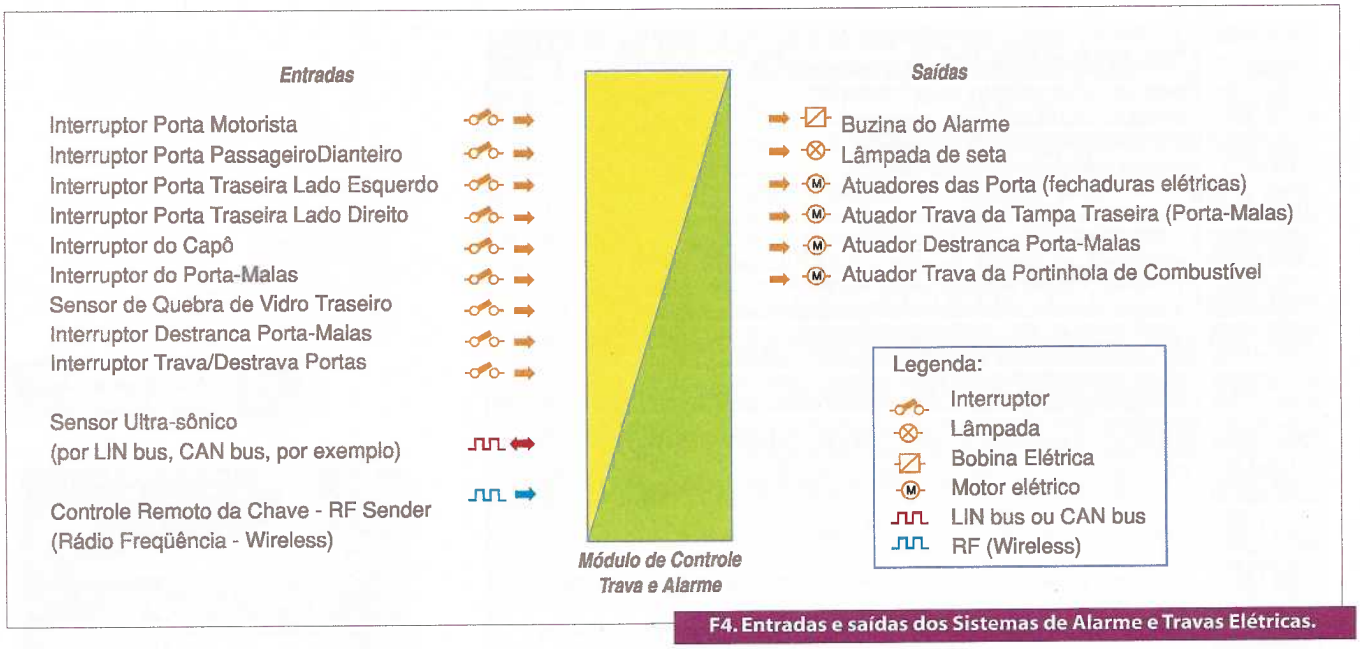
A **Figura 1** mostra os componentes de um Sistema Destranca Porta-Malas, enquanto que a **Figura 2** ilustra um *kit* básico de Travas Elétricas contendo um Módulo Eletrônico, quatro atuadores, dois Controle Remotos, alguns Liames, Placas Metálicas e uma certa quantidade de Chicote Elétrico para viabilizar a instalação do kit. A **Figura 3** apresenta alguns exemplos de Controle Remoto (ou *RF-Sender*), destacando as pequenas Placas de Circuito Impresso (*PCB*) em verde.


F1. Exemplo de kit Destranca Porta-Malas.

Os componentes aqui descritos podem ser facilmente encontrada em boa parte dos Sistemas de Travas Elétricas comercializados atualmente. Entretanto, alguns sistemas procuram ir um pouco adiante no quesito segurança do ocupante. É o caso dos sistemas que contam com um Sensor de Colisão (*Crash Sensor*), que detecta o momento de uma colisão e informa ao Módulo Eletrônico de Controle que, imediatamente, comanda o destravamento das portas, facilitando a saída ou a remoção de eventuais vítimas. Em outros casos, alguns sistemas procuram aumentar ainda mais a comodidade ao dirigir. Como exemplo destacamos os sistemas que travam as portas automaticamente, por tempo ou em função


F2. Exemplo de Kit de Travas Elétricas.


F3. Exemplos de Controles Remotos (RF-Senders).



F4. Entradas e saídas dos Sistemas de Alarme e Travas Elétricas.

de uma determinada velocidade do veículo.

Relação entre alarmes e travas elétricas

Dificilmente encontramos estas funções separadas, controladas por módulos independentes. Normalmente, um único módulo de controle recebe todos os sinais necessários, e aciona as saídas relativas a cada sistema. A **Figura 4** exibe a relação de Entradas e Saídas dos sistemas de Alarme e Travas e os componentes utilizados em cada ligação.

Levantadores elétricos dos vidros

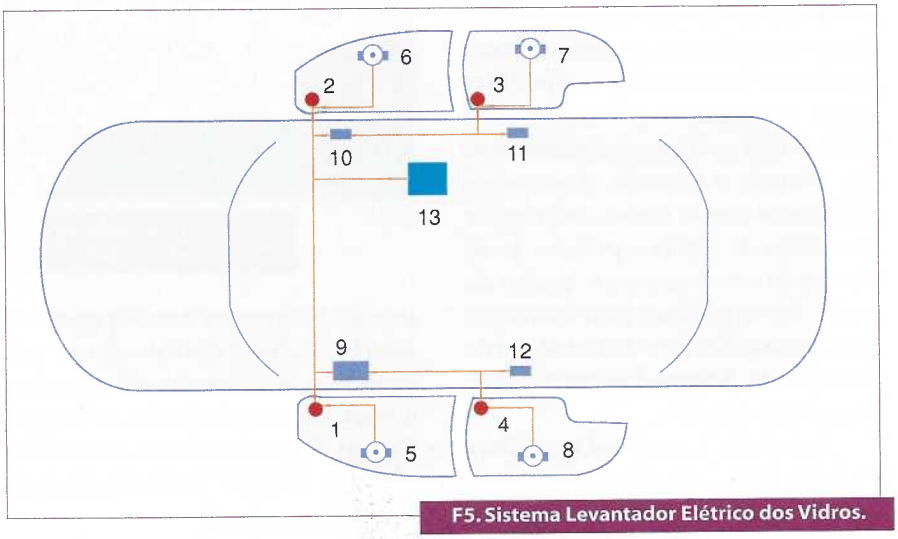
Sistemas eletromecânicos formados por motores elétricos e algumas alavancas e/ou cabos de aço são instalados nas portas do veículo, ficando responsáveis pela abertura ou pelo fechamento dos vidros. São as chamadas Máquinas de Vidro Elétrico. Vejamos as funções realizadas por alguns sistemas atualmente comercializados e os termos empregados para descrevê-las.

Fechamento Automático – *Comfort Closing* – Função que fecha todas as janelas no momento em que o veículo é travado (requer as Travas Elétricas para operar).

Subida e Descida Expressas – *Express Up and Express Down* – Possibilita a subida e a descida das janelas com apenas um toque no interruptor de comando.

Proteção Anti-esmagamento – *Pitch Protection* – Reverte o sentido das janelas quando elas estiverem em subida e algo obstruir seu caminho; como uma mão por exemplo (evita acidentes que poderiam ser fatais em alguns casos).

Alívio Interno de Pressão – *Internal Pressure Relief* – Toda vez que uma das portas é aberta, uma das janelas também é aberta, automaticamente, em alguns centímetros, voltando a se fechar imediatamente após o fechamento da porta. O intuito desta função é eliminar a sensação de pressão nos ouvidos ao se fechar as portas com todas as janelas fechadas.



F5. Sistema Levantador Elétrico dos Vidros.

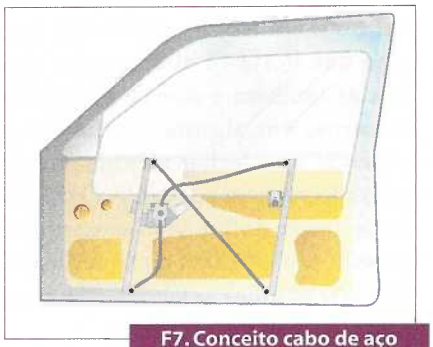
O Sistema Levantador dos Vidros funciona basicamente com as Máquinas de Vidro Elétrico, os Interruptores de comando do sistema e um Módulo Eletrônico de Controle. A **Figura 5** ilustra um exemplo de Sistema Levantador Elétrico dos Vidros com todos os seus componentes (perceba que todos são conectados à peça 13

Número	Componente
1	Interruptor de Coluna - Porta Motorista
2	Interruptor de Coluna - Porta Passageiro Dianteiro
3	Interruptor de Coluna - Porta Passageiro Traseiro Lado Direito
4	Interruptor de Coluna - Porta Passageiro Traseiro Lado Esquerdo
5	Máquina Levantadora do Vidro - Porta do Motorista
6	Máquina Levantadora do Vidro - Passageiro Dianteiro
7	Máquina Levantadora do Vidro - Passageiro Traseiro Lado Direito
8	Máquina Levantadora do Vidro - Passageiro Traseiro Lado Esquerdo
9	Interruptores Levantadores dos Vidros - Porta do Motorista
10	Interruptor Levantador do Vidro - Passageiro Dianteiro
11	Interruptor Levantador do Vidro - Passageiro Traseiro Lado Direito
12	Interruptor Levantador do Vidro - Passageiro Traseiro Lado Esquerdo
13	Módulo Eletrônico de Controle dos Vidros (ou Módulo dos Vidros)

T1. Componentes do Sistema Levantador Elétrico dos Vidros.



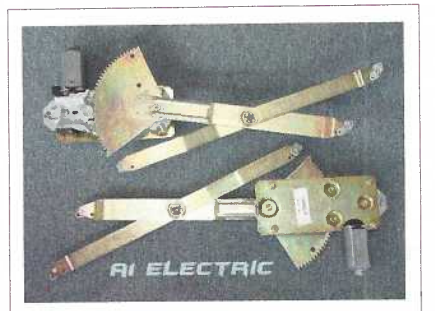
F6. Conceito Tesoura (*scissors*).



F7. Conceito cabo de aço (Bowden Cable).



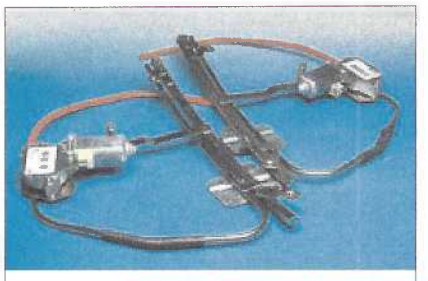
F8. Conceito Cabo de aço (*Goldie Cable*).



F9. Conceito Tesoura (*scissors*).



F10. Conceito cabo de aço (*Bowden Cable*).



F11. Conceito cabo de aço (*Goldie Cable*).

– Módulo Eletrônico de Controle). A **tabela 1** lista os componentes principais do sistema.

Existem dois tipos de Máquinas Levantadoras de Vidros: as baseadas no "conceito tesoura" e as baseadas no "conceito cabo de aço". As **figuras 6, 7 e 8** apresentam cada um destes conceitos, enquanto que as **figuras 9, 10 e 11** mostram algumas imagens de peças físicas desenvolvidas considerando cada um destes conceitos mecânicos.

Sobre os Interruptores Levantadores dos Vidros, também podemos separá-los em dois grupos com conceitos mecânicos diferentes: os *Push-Push* e os *Push-Pull*.

Push-Push – Empurra-Empurra – Para subir ou descer os vidros, o motorista ou passageiro precisa apertar os interruptores. Este tipo de componente deve ser montado em superfícies bem inclinadas. Se montado em superfícies pouco inclinadas ou paralelas ao solo pode causar acidentes, especialmente em crianças e animais, pois ambos poderão se apoiar sobre o interruptor de subida da janela e prender parte do corpo entre a janela e o quadro da porta. Em superfícies bem inclinadas esta possibilidade é extremamente minimizada. A **figura 12** exibe algumas peças neste conceito.

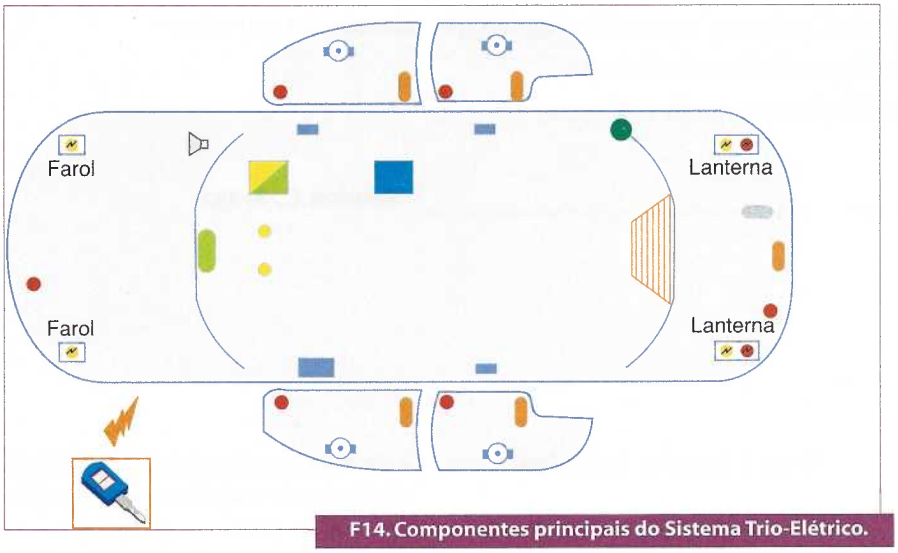
Push-Pull – Empurra-Puxa – Para subir a janela o interruptor deve ser puxado para cima. Para descer a janela o interruptor deve ser apertado para baixo. Além de mais seguro, este sistema é mais intuitivo à operação e mais atraente do ponto de vista de Design. É atualmente uma tendência mundial. A **figura 13** mostra algumas peças neste conceito.



F12. Conceito Push-push.



F13. Conceito Push-pull.



F14. Componentes principais do Sistema Trio-Elétrico.

Componentes do Sistema Trio Elétrico

Apesar de termos explorado cada um dos sistemas de forma independente, o que verificamos na prática é que, geralmente (ao menos no Brasil), eles são montados em conjunto, no mesmo veículo. A **figura 14** ilustra como os componentes principais destes três sistemas ficam distribuídos pelo carro (cada qual ligado ao seu Módulo Eletrônico de Controle).

Considerações Finais

Perceba que são cerca de "30" componentes (considerando apenas os principais) necessários à operação destes três opcionais. Agora, pense nos demais sistemas do seu carro. Consegue imaginar quantas peças Eletrônicas, Elétricas e Eletromecânicas são necessárias para fazê-lo funcionar?



Electrolube: Limpa, Lubrifica, Protege.

ELECTROLUBE

Adquira os produtos da **Electrolube**, líder mundial em químicos para indústria eletrônica, através do web site da **Farnell-Newark InOne**. Destacamos os seguintes produtos:
FLU - Fluxclene, limpador solvente de rápida secagem, para remoção de resíduos de fluxo após soldagem.
FRE - Congelador padrão para detecção de falhas eletrônicas. Protege os componentes de rompimento durante a soldagem.
DCA - Revestimento protetor com resina de silicone flexível, excelente resistência química. Pode ser removida para consertos.

Fone (11) 4066-9400
Fax (11) 4066-9410
saber@farnell-newarkinone.com
Consulte e compre através do site
www.farnell-newarkinone.com.br

FARNELL | NEWARK
inone

Espectro Espalhado

"O futuro é sem fio". Essa afirmação, feita há alguns anos atrás, é um retrato fiel do que estamos presenciando em nossos dias. Os cabos que interligam os diversos computadores e elementos de uma rede estão desaparecendo e novos dispositivos, nunca antes imaginados, estão se comunicando através de redes sem fio. Tudo isso é possível graças a uma velha tecnologia, descoberta por uma artista de cinema austríaca, da época da Segunda Grande Guerra.

Veja neste artigo como tudo isso é possível e como tudo começou.

Newton C. Braga

As redes sem fio, telefones celulares e comunicações digitais por RF têm um aspecto comum em suas tecnologias. Todas operam pelo que se denomina *Spread Spectrum* (*SS*) ou Espectro Espalhado. Em especial, os sistemas *wireless* de redes locais (WLAN), que estão ocupando um espaço cada vez maior no mercado e de muitos produtos que devem aparecer nos póximos anos fazem uso dessa tecnologia.

Dessa forma, ao se falar de qualquer rede que não empregue meios físicos, ou seja, sem fio ou de tecnologia wireless, o tema *Spread Spectrum* é obrigatório, assim como a tecnologia do salto de freqüências ou *frequency hopping*.

De modo a levar aos nossos leitores os conceitos básicos sobre o assunto, preparamos este artigo que certamente será util para que os profissionais reciclem seus conhecimentos ou tomem contacto com uma tecnologia com a qual muitos ainda não estão devidamente familiarizados. Trataremos das vantagens de seu uso, seu princípio de operação além de alguns aspectos históricos interessantes.

Uma invenção feminina

Talvez um dos aspectos mais interessantes da tecnologia do *Spread Spectrum* e *Frequency Hopping* esteja no fato de que ela foi inventada por uma artista de cinema de Hollywood, que fez muito sucesso a partir dos anos 30.

Nascida em 1913 na Áustria e falecida em 2000, Hedy Lamarr era artista e também uma engenheira eletrônica.

Casada com um engenheiro, ambos foram procurados por Hitler que estava em busca de um sistema de controle remoto para seus torpedos e bombas, o qual fosse à prova de interferências ou interceptação pelo inimigo.

Hedy teve a idéia de se transmitir os sinais através de um sistema que mudasse constantemente de freqüência (*frequency hopping*), mas não revelou isso a ninguém, tendo fugido para os Estados Unidos onde passou a fazer filmes. "Sansão e Dalila" com Victor Mature foi um dos seus maiores sucessos.

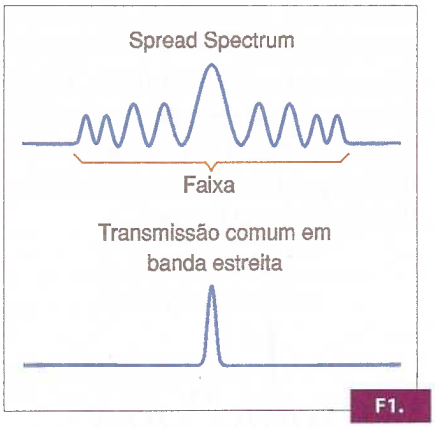
A oportunidade de voltar ao assunto veio de uma conversa com um outro engenheiro americano que a convenceu a desenvolver a idéia. O resultado do trabalho conjunto foi a patente do processo de transmissão que hoje é a base da telefonia celular e de todas as comunicações sem fio por RF.

Na época não existia uma tecnologia que pudesse colocar em prática as idéia avançadas de Hedy. Somente algum tempo depois é que ela começou a ser utilizada em sistemas de comunicações militares.

Se bem que Hedy não tenha recebido nada em troca de sua invenção, pois a patente venceu justamente quando os primeiros telefones celulares foram criados, deram-lhe como justa homenagem o título de "Patrona das Comunicações sem Fio".

A tecnologia Spread Spectrum

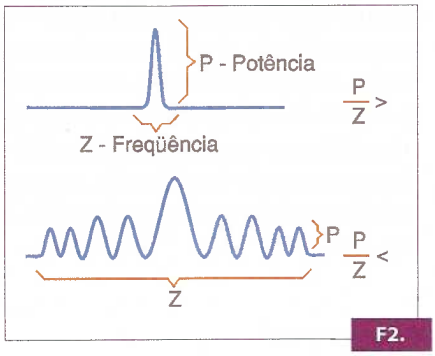
O que se faz no *Spread Spectrum* é colocar a informação em um sinal que tenha um espectro de freqüência muito largo. Isso é bem diferente dos processos convencionais onde o sinal modula uma portadora numa faixa bem estreita, conforme mostra a **figura 1**.



F1.

Como a informação se espalha em um espectro largo de freqüência, quando captados por um receptor comum, esses sinais se assemelham a um ruído. Essa característica além de tornar o sinal difícil de interceptar (*Low Probability of Intercept* ou LPI) também os torna imunes à interferência e ruídos (*anti-jam* ou AJ). Os códigos que geram os sinais são denominados Pseudo-Ruídos ou Pseudo Aleatórios.

Espalhando uma faixa de freqüências relativamente ampla, a densidade de potência dos sinais é baixa, ou seja, eles ocupam menos watts por hertz, diferentemente dos sinais de banda estreita convencionais que ocupam uma faixa estreita, veja a **figura 2**.



F2.

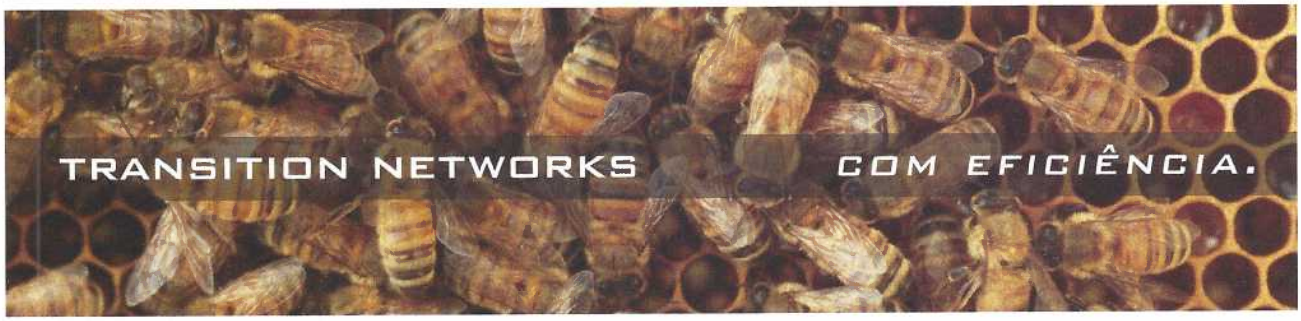
Existem diversas técnicas para se obter esses sinais. As mais usadas nos sistemas comerciais são aquelas em que a faixa de sinal de RF é de 20 a 254 vezes mais larga do que a faixa da informação que está sendo enviada. Em alguns casos ela chega a ser até 1.000 vezes mais larga.

Há dois tipos de tecnologia de espectro espalhado: seqüência direta e salto de freqüências (*direct sequence* ou *frequency hopping* - adotando os termos em inglês).

Menos empregados são os sistemas que fazem o "salto de tempo" ou "time hopped" e ainda "sibilo" ou "chirp", usando o termo inglês original.

O sistema de seqüência direta funciona da seguinte forma: uma portadora é modulada com uma seqüência que corresponde ao código enviado. Podem ser utilizados códigos de apenas 11 bits até os mais longos com milhões de bits, isso numa velocidade que pode variar entre 1 bps até muitos Mbps.

Na **figura 3** temos o aspecto de um sinal desse tipo. O lobo principal desse sinal tem uma largura de faixa





CONVERSORES DE MÍDIA DE COBRE PARA FIBRA APRIMORAM SUA REDE ATUAL COM EFICÁCIA.

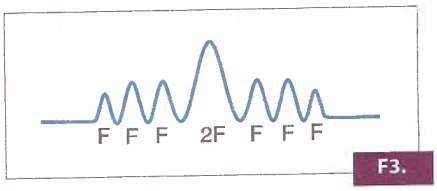
A especialidade da Transition Networks é aprimorar os recursos que você já possui. Nossos conversores de mídia avançados aprimoram sua rede atual com eficácia e inteligência, sem necessidade de um investimento significativo. Convertemos cobre para fibra com uma tecnologia que compatibiliza vários protocolos, plataformas e interfaces. Entre em contato com a Transition Networks e descubra qual é o motivo para tanto entusiasmo.

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.

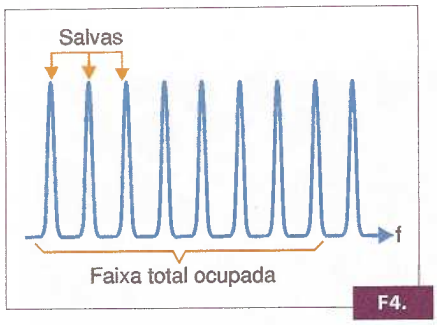
igual ao dobro da freqüência de *clock* do código modulador, isso dos pontos de nulo a nulo.



F3.

Os lobos laterais possuem pontos de nulo a nulo ocupando uma faixa igual à freqüência de clock. O sinal mostrado na figura é do tipo BPSK (*Binary Phase Shift Keyed*).

No *frequency hopping*, o funcionamento é o seguinte: a faixa de freqüências que vai ser utilizada é preenchida por sinais que estão constantemente mudando de freqüência, observe a **figura 4**. Conforme o número sugere, os sinais "saltam" constantemente de uma freqüência para outra segundo um padrão determinado que o receptor deve conhecer para acompanhar esses saltos.



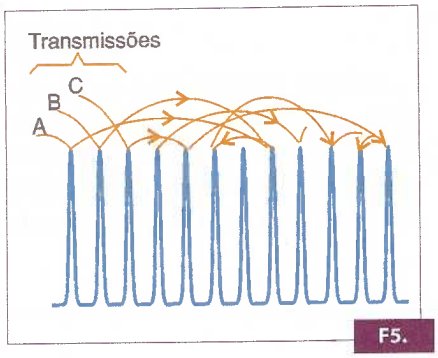
F4.

Com isso, cada vez que o transmissor salta de uma freqüência para outra, o receptor acompanha de modo a manter sua sintonia. Se usarmos um analisador de espectro para visualizar um sinal desse tipo, teremos o padrão mostrado na figura.

Repare que os picos correspondem a cada pacote de informações enviado numa freqüência diferente. Se bem que o analisador mostre esses sinais lado a lado, eles são produzidos numa ordem pseudo-aleatória, determinada por um código próprio.

Visto que cada freqüência é determinada no transmissor, a sua seqüência pode ser enviada ao receptor de modo que ele controle o seu circuito conversor acompanhando o sinal. Assim, para sintonizar o sinal basta então que o receptor conheça previamente para qual freqüência vai o próximo salto da freqüência do transmissor.

Observe que, como o sinal emitido está constantemente mudando de freqüência, a mesma banda pode ser compartilhada por diversos outros sinais ao mesmo tempo. Basta que os saltos das freqüências dos outros transmissores ocorram para freqüências que naquele instante não estejam sendo ocupadas, conforme ilustra a **figura 5**.



F5.

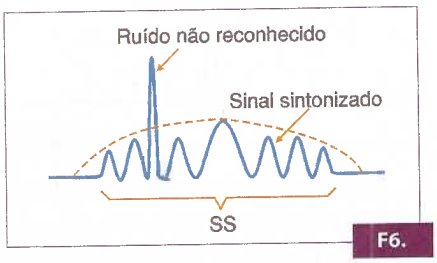
Evidentemente, os códigos devem ser gerados de modo que não ocorram conflitos capazes de colocar dois sinais ao mesmo tempo numa mesma freqüência.

Outro fato que merece ser ressaltado é que, se existirem ruídos ou sinais interferentes concentrados em uma determinada faixa do espectro usado, como o sinal ocupa uma banda mais larga ele não é integrado no receptor que trabalha com uma sintonia mais larga.

Para receber esses sinais utiliza-se uma configuração diferente da encontrada nos receptores convencionais de banda estreita. O processo de recepção é denominado *de-hopping* (de-salto) sendo realizado por um circuito chamado *correlator*.

O correlator tem uma característica muito importante para as telecomunicações usando essa tecnologia SS por salto de freqüência. Ele não responde a ruídos naturais nem artificiais, e nem a interferências.

Isso ocorre pela sua característica de banda larga que o faz integrar os sinais numa faixa ampla, ignorando os sinais de interferências ou ruídos que surjam numa faixa estreita. O correlator responde apenas aos sinais SS (*Spread Spectrum*) de mesmas características que o codificado previamente. Isso é exibido na **figura 6**.



F6.

Os receptores usados nas aplicações práticas trabalham com ganhos de 11 a 16 dB, dependendo da velocidade dos dados que devem ser recebidos. Com isso, eles podem tolerar interferências que tenham níveis de 0 a 5 dB acima dos sinais que devem ser sintonizados.

Uma outra característica dos sinais SS é a sua imunidade ao que se denomina "spoof" e "exploit".

Denomina-se *spoof* (engano) ao ato de introduzir indevidamente qualquer tipo de informação indesejável no sinal. *Exploit* (explodir) é o processo de decompor ou invadir o código transmitido de modo a poder ser feita sua decifração.

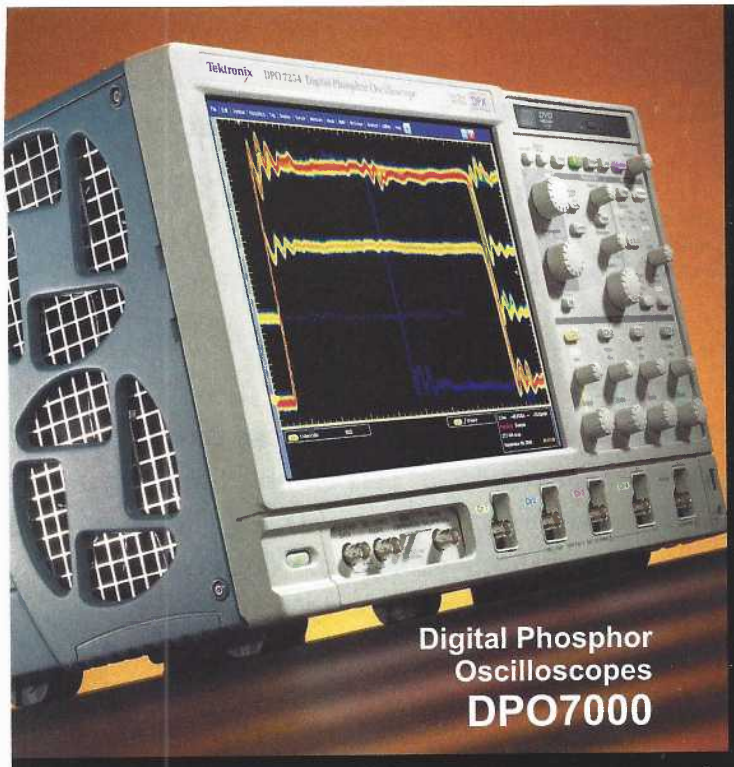
Conclusão

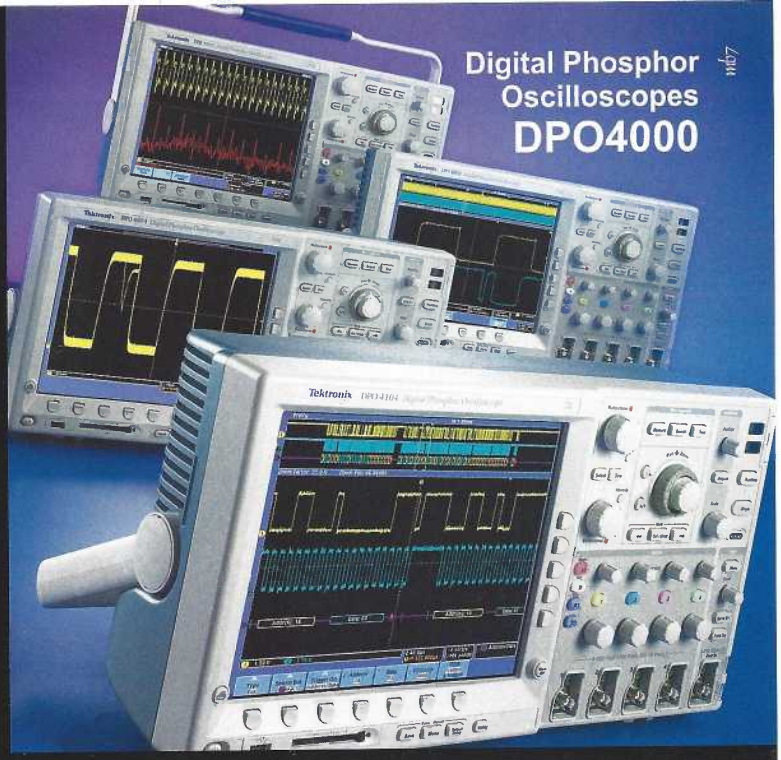
Graças ao *Spread Spectrum* e *Frequency Hopping*, as tecnologias wireless conseguem ter um desempenho que permite uma enorme gama de aplicações práticas.

As redes sem fio (WLAN), telefonia celular, e o sensoriamento remoto para uso industrial são alguns exemplos de aplicações dessa tecnologia.

Com o desenvolvimento de novos produtos empregando recursos sem fio, que é o caminho da convergência entre internet, vídeo e telefonia, a presença de sinais SS no ambiente em que vivemos será cada vez maior.

E





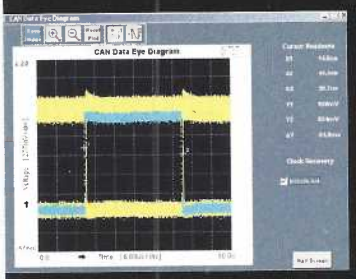
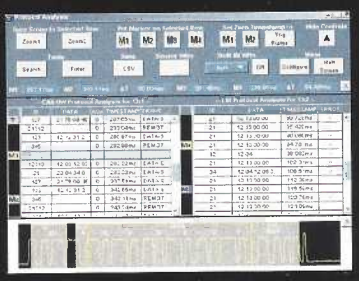


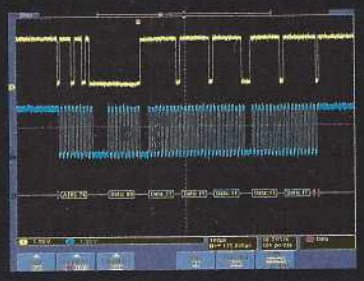
Diagrama de olho CAN



Decodificação CAN e LIN



Tabela de eventos CAN



Trigger e decodificação CAN

Simplificando testes CAN em sistemas veiculares.





Novas soluções **Tektronix** CAN e LIN, simplificam testes de eletrônica embarcada.
Com o software **TDSVNM** da Série **DPO7000** ou o módulo **DPO4AUTO** da série **DPO4000** os testes realizados em sistemas veiculares ficaram muito mais fáceis.
Solicite uma demonstração ainda hoje ou confira as notas de aplicação sobre o tema nos sites indicados abaixo.

DPO7000 - www.tektronix.com/dpo7000
DPO4000 - www.tektronix.com/dpo4000

Tektronix® no Brasil é só na

FARNELL | NEWARK inone™

Distribuidor master no Brasil

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

VoIP e Convergência

Um termo muito em moda nos nossos dias e nos meios especializados em Telecomunicações é "Convergência". Esse termo é usado para designar a integração de todos os tipos de equipamentos possíveis em um sistema único capaz de trocar dados, sons e imagens. Dentre as tecnologias que se incluem nessa convergência, o destaque é para a VoIP ou Voz sobre Protocolo de Internet.

Convergência e VoIP são os assuntos deste nosso artigo, que esclarece os leitores que ainda não estão totalmente informados sobre o assunto, a respeito dos principais tópicos de interesse técnico.

Newton C. Braga

Com o aperfeiçoamento das tecnologias de redes sem fio (*Wireless*), ganhando maior alcance e confiabilidade, a possibilidade de se integrar qualquer tipo de aparelho a um sistema único de comunicações é hoje uma realidade.

No início, a idéia mais simples que tínhamos de uma rede era a formada por um ou mais computadores e periféricos como impressoras, *scanners*, câmeras de vídeo, eventualmente sensores em um sistema industrial e nada mais do que isso.

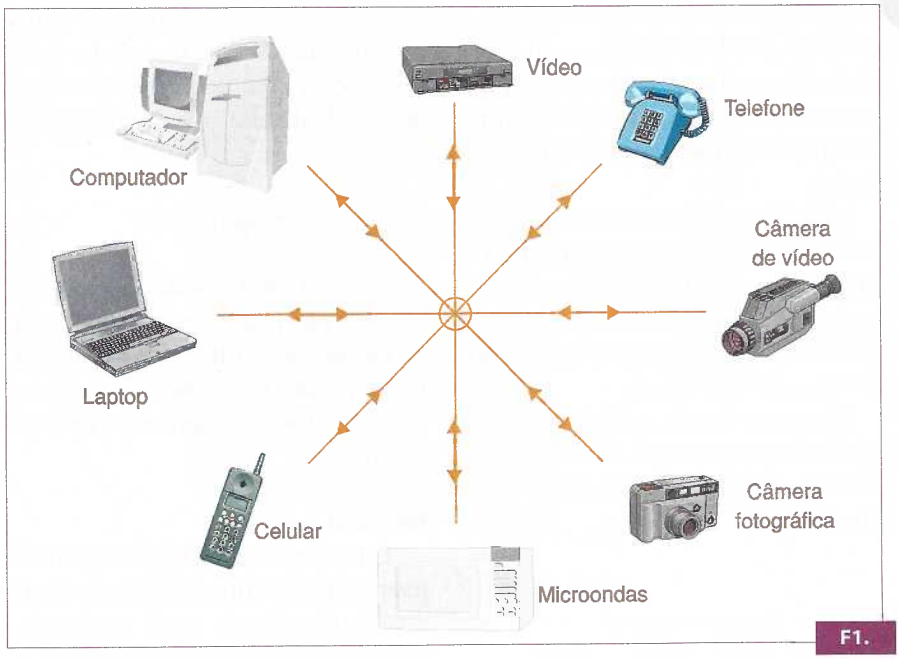
Hoje em dia, a idéia se ampliou a tal ponto que qualquer tipo de dispositivo que possa se comunicar com outro pode fazer parte de um sistema único.

Televisores que antes se comunicavam apenas com os aparelhos de DVD e vídeo, eventualmente uma câmera, podem se comunicar com a internet, telefones celulares e outros equipamentos.

Telefones celulares, que anteriormente somente se comunicavam com outros telefones celulares e telefones comuns, podem agora enviar imagens para computadores, dados de sua agenda e muito mais.

Eletrodomésticos que antes eram considerados equipamentos "fora do sistema" podem se comunicar entre si, com celulares e até com o computador. Por exemplo você pode enviar uma ordem para seu forno de microondas, usando a internet, para que ele ligue por determinado tempo em determinado horário.

Enfim, todos os equipamentos estão ligados em um sistema único, falando uma linguagem única, conforme sugere a **figura 1**.



F1.

Além da possibilidade de haver uma integração total entre todo e qualquer equipamento eletrônico, essa convergência tem algumas outras vantagens que já se manifestam em algumas aplicações práticas. Uma delas é o que denominamos VoIP.

VoIP

Voice over Internet Protocol ou Voz sobre Protocolo de Internet é o nome dessa tecnologia muito interessante que já está sendo difundida de uma maneira bastante intensa, graças às suas vantagens.

A idéia básica é usar as conexões de internet, que na sua maioria são linhas telefônicas, para realizar comunicações telefônicas, mas na forma digital, utilizando um protocolo de internet (IP).

Mas qual é a vantagem disso?

A primeira vantagem, e talvez a maior de todas, que está atraindo a atenção principalmente de pessoas e empresas que têm na conta telefônica uma despesa preocupante, é justamente a possibilidade de cortar gastos com ligações.

As conexões via internet não têm custo por tempo e distância. Isso significa que não se paga por uma ligação interurbana, interestadual ou internacional usando VoIP. Mesmo usando a linha telefônica, a conexão é feita via Internet e isso corta os custo. Como funciona isso é o que veremos a seguir.

Digitalização

A base do processo é a digitalização dos sinais de voz, para que eles possam ser enviados via internet através de um *modem*.

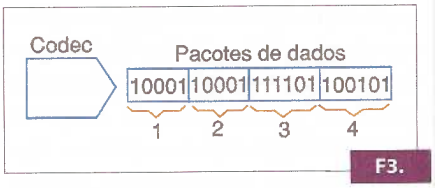
Os sinais analógicos, como os que correspondem à voz, são amostrados e os valores obtidos em cada amostragem, convertidos para a forma digital, veja a **figura 2**.

Nesse processo de amostragem e transformação para a forma digital, existem alguns recursos importantes para se obter melhor aproveitamento do sistema. Um deles é o VAD (*Voice Activation Detection*). Esse recurso permite que se detecte quando o usuário não está falando, e com isso nenhum pacote de informação seja gerado.

Nesses intervalos em que não há transmissão de pacotes, é gerado um ruído branco no receptor para que o usuário não pense que a chamada foi interrompida.

O fluxo de dados PCM é feito na forma de *frames* em um CODEC que codifica os pulsos em quadros de menor dimensão para maior robustez da transmissão. Dessa forma, a taxa de erros devido a *jitters* (atrasos) e *bursts* (picos) é menor.

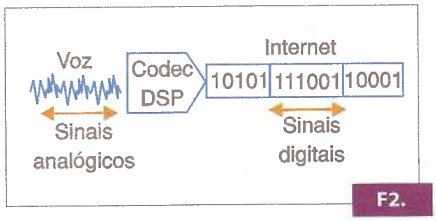
Na **figura 3** demonstramos como o CODEC divide o fluxo de dados em pacotes.



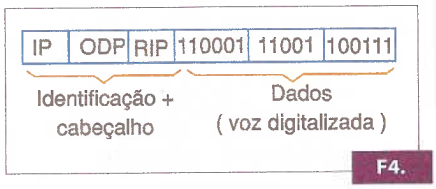
F3.

Uma outra função importante do CODEC é comprimir os dados de modo a se obter uma melhor utilização da faixa de voz. Essa compressão pode ser feita segundo diversos algoritmos, cada um apresentando suas vantagens e desvantagens, conforme ilustra a **tabela 1** de características, dada abaixo.

Os *frames* são organizados em pacotes com o formato exibido na **figura 4**.



F2.



F4.

Algoritmo	G.711	G.723.1	G.726	G.728	G.729
Tx. Transmissão (bps)	64	5,3-6,3	32	16	8
Qualidade (MOS)	4,4	3,98	4,2	4,2	4,2
Atraso (ms)	0,75	30	1	3 a 5	10
Complexidade	Muito baixa	Muito Alta	Muito Baixa	Baixa	Alta

Tabela 1

Temos então no início do pacote o IP, o número discado pelo DSP por tons que deve ser usado para identificação do destino. Essa parte do pacote é formada por 20 *bytes* que contêm o endereço do terminal de origem e o endereço IP do terminal de destino.

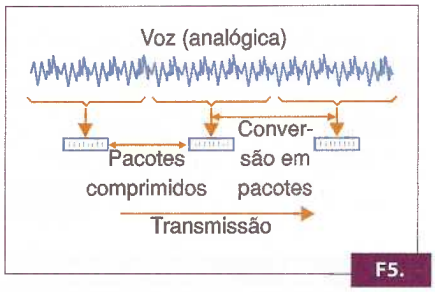
Vêm a seguir oito bytes do ODP e RIP que contêm o *socket* de origem e destino. Finalmente, são introduzidos os pacotes de voz codificada para a forma digital.

Ao chegar ao receptor, os cabeçalhos (IP, ODP e RIP) são desconsiderados e apenas os pacotes de dados são levados ao DSP para que sejam reconvertidos para a forma analógica e reproduzidos no fone.

Os problemas

Se bem que as vantagens sejam muitas na utilização do VoIP, existem diversos problemas que ainda precisam ser eliminados. Um dos mais aborrecidos é o atraso. Na digitalização, compressão, transmissão e descompressão ocorrem atrasos que se tornam evidentes no momento em que os sinais são reproduzidos.

A persistência auditiva nos permite detectar atrasos de 0,1 segundos ou maiores, e no VoIP esse atraso chega aos 250 ms ou 0,25 s. Na **figura 5** mostramos o que acontece. Outro problema é o *jitter* ou interrupção que pode ocorrer entre os pacotes.

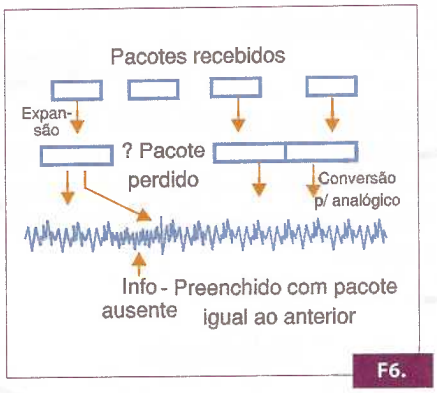


F5.

Conforme ilustra a figura 5, o sinal analógico digitalizado é comprimido em pacotes que são transmitidos. Ao chegar ao terminal receptor, esses pacotes devem ser recuperados de forma constante, sem que exista intervalo entre eles, para que o som seja reproduzido exatamente na forma original segundo foi codificado.

Na prática, entretanto, podem acontecer pequenos retardos na decodificação que causam interrupções, ou uma separação entre os pacotes, e isso se reflete na reprodução do som de forma desagradável.

Do mesmo modo, existe a possibilidade de que pacotes de dados sejam perdidos na transmissão, observe a **figura 6**.



F6.

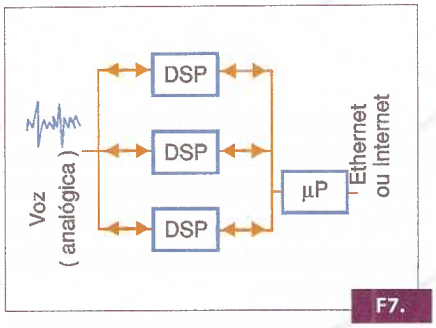
Quando isso ocorre, se houver um intervalo na reprodução, poderão acontecer chiados ou ruídos desagradáveis. Na prática, o DSP consegue detectar a falta de um pacote, e para não haver chiados ele gera um pacote igual ao anterior para "encher" o espaço do pacote perdido. O ouvido humano não consegue detectar essa diferença, e com isso praticamente a qualidade da transmissão é mantida.

Equipamento

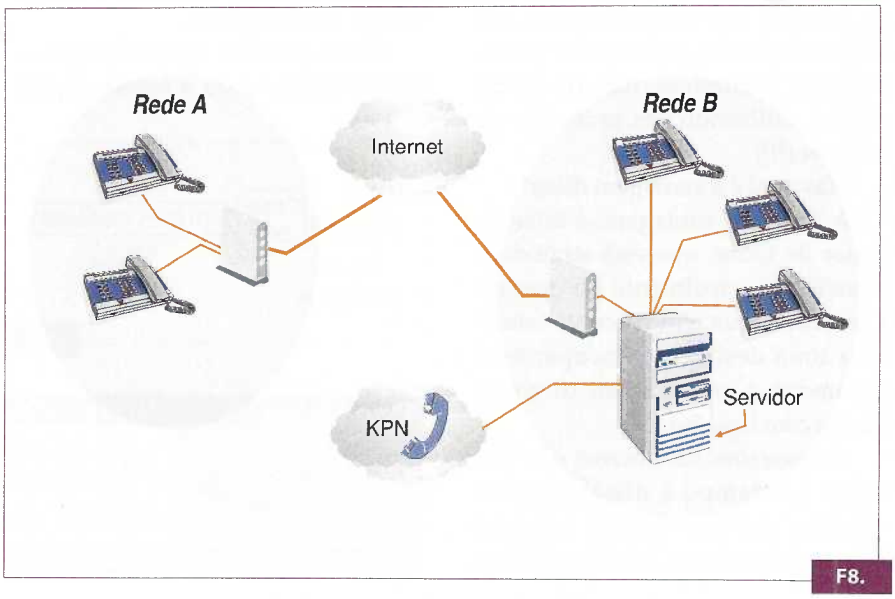
Existem três tipos de equipamentos que são usados na implantação de um sistema VoIP. Esses elementos vão depender basicamente do tipo de solução adotada, conforme veremos a seguir.

Terminal

O terminal é o aparelho telefônico propriamente dito, através do qual a comunicação de voz é realizada. Se o sistema usar um computador, o terminal é um "softfone", ou seja, um telefone especial que já possui um software instalado. Se for um telefone comum, deverá ser usado um dispositivo especial que faça seu interfaceamento com o computador.



F7.



F8.

Telecomunicações

Media Gateway

Esse dispositivo é formado por processadores que fazem a adaptação do formato telefônico tradicional para o formato Internet, conforme observamos a **figura 7**.

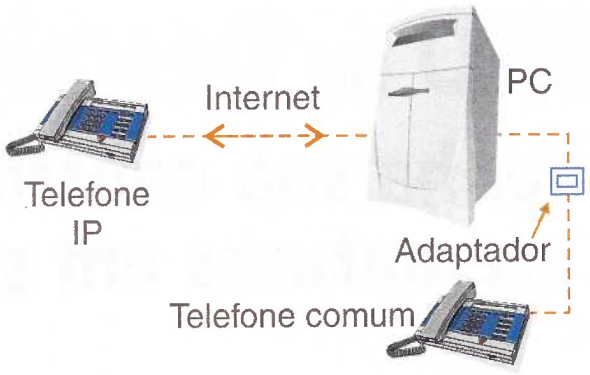
Esse dispositivo consiste em um conjunto de DSPs que fazem a conversão dos sinais analógicos para a forma digital e vice-versa, e um microprocessador que processa esses sinais segundo os protocolos de rede, gerenciamento, tarifação e roteamento para que eles possam ser enviados via internet.

Além disso, esse elemento da rede possui diversos outros recursos especiais como a compressão de voz, detecção e geração de tom, supressão dos intervalos de silêncio, etc.

Media Gateway Controller

Também conhecido como *Gatekeeper*, esse elemento da rede faz o processamento das chamadas e o interfaceamento entre os elementos que vão acessar a rede. Na **figura 8** temos um exemplo de rede completa com todos os elementos analisados.

Outra função desse elemento é armazenar uma base de dados que tenha os endereços IP dos assinantes. Isso permite fazer a conversão dos números telefônicos convencionais em endereços IP.



Conclusão

Apesar das deficiências, principalmente em relação aos problemas de atrasos e pacotes perdidos, o VoIP consiste numa solução muito interessante como alternativa para evitar as elevadas tarifas telefônicas.

A idéia básica é usar as conexões de internet, que na sua maioria são linhas telefônicas, para realizar comunicações telefônicas, mas na forma digital, utilizando um protocolo de internet (IP).

Neste artigo analisamos seu aspecto técnico de modo que o leitor possa conhecer seu princípio de funcionamento e, a partir dele, decidir se é uma solução para o seu caso.

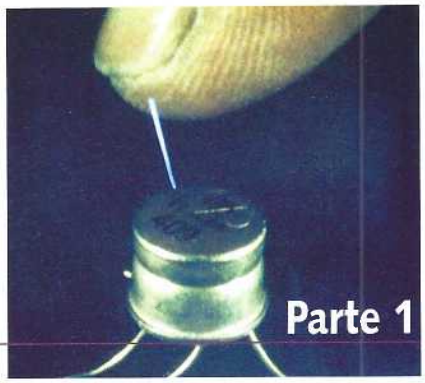
E





ESD ou Descargas Eletrostáticas:

Tenha sob controle os riscos de falhas prematuras em seus equipamentos



Falhas misteriosas ou perda de desempenho são sinais de que, talvez, você seja vítima dos efeitos das descargas eletrostáticas.

Entenda o que é, como ocorre e acompanhe nossas dicas para minimizar essa fonte de prejuízos em produtos e imagem.

Roberto Luiz R. Cunha

Para a grande maioria das pessoas a eletricidade estática não é nada mais do que um mito ou um leve choque que se experimenta ao tocar uma maçaneta metálica após andar por uma sala com carpete ou sair de um carro com estofamento sintético.

Mas, o acúmulo de cargas estáticas se constitui em um problema histórico. Já no século 15 as fortificações européias e caribenhas utilizavam meios para controlar as descargas eletrostáticas a fim de evitar que seus depósitos de pólvora explodissem.

Na indústria eletrônica atual o controle de ESD afeta diretamente a produtividade e a confiabilidade dos produtos, além do que se torna cada vez mais importante graças às novas tecnologias e a miniaturização dos componentes semicondutores.

O que é ESD?

A eletricidade estática é definida como uma carga elétrica causada por um desbalanceamento dos elétrons na superfície de um material, especialmente dos isolantes. Essa carga produz um campo elétrico que pode ser medido e pode afetar outros objetos à distância. Descarga eletrostática, ou ESD (do inglês *ElectroStatic Discharge*), é definida como a transferência dessa carga entre corpos com potenciais elétricos diferentes.

Por exemplo: a carga elétrica acumulada na sola de borracha de um sapato após caminhar sobre um carpete sintético será transferida capacitivamente para o corpo humano, que ficará carregado eletricamente. Caso essa pessoa toque uma placa eletrônica, essa carga será conduzida através do dedo e dissipada nos componentes.

Se a tensão gerada superar a tensão limite para os semicondutores utilizados, uma falha ou degradação de operação ocorrerá.

Mecanismos de Formação

Cargas eletrostáticas são criadas pelo contato e separação de dois materiais. Por exemplo, uma pessoa andando sobre um piso gera eletricidade estática conforme a sola do sapato entra em contato e, em seguida, se separa da superfície do piso. Da mesma forma, um dispositivo eletrônico deslizando para dentro ou para fora de uma embalagem gera eletricidade estática devido aos múltiplos contatos entre seu corpo e terminais e o material da embalagem.

A simples utilização de um ventilador sobre a bancada irá gerar uma certa quantidade de carga na superfície dos materiais isolantes expostos devido ao atrito do ar sobre essas superfícies.

A criação de cargas eletrostáticas por contato e separação de materiais é conhecida como "carregamento triboelétrico", que ocorre por transferência de elétrons entre os materiais.

A quantidade de carga acumulada por geração triboelétrica é afetada, principalmente, pela área de contato, velocidade da separação e umidade relativa.

A série triboelétrica (simplificada), mostrada na **tabela 1**, é utilizada para a determinação da *tendência* de um material em acumular cargas positivas ou negativas.

Na teoria, quando dois materiais da tabela são postos em contato e

separados, o que se encontra em posição mais alta se torna positivamente carregado. Observe que quando ocorre atrito entre partes de um mesmo material, polietileno por exemplo, ele apresentará áreas com carga positiva e áreas com carga negativa. Também ocorrem comportamentos em "círculos", isto é, um material A é carregado positivamente por B, B é carregado positivamente por C, mas C é carregado positivamente por A ao invés de ser carregado negativamente, como seria de se esperar. Por experiência, sabe-se que o carregamento triboelétrico é notóriamente errático.

Acúmulo de Cargas Positivas
Ar
Mãos
Vidro
Cabelo
Quartzo
Nylon
Pele
Seda
Alumínio
Papel
Algodão (relativamente neutro)
Aço
Madeira
Borracha
Ouro
Poliéster
Poliuretano
Polietileno
Polipropileno
Vinil
Celulose
Silício
Teflon
Acúmulo de Cargas Negativas

Tabela 1: Classificação de materiais de acordo com sua capacidade de tribocarregamento. Variando do acúmulo de cargas positivas (perda de elétrons) até o acúmulo de cargas negativas (ganho de elétrons). Note que o algodão se situa, aproximadamente, no meio da tabela.

Virtualmente, todos os materiais, incluindo a água, podem sofrer carregamento triboelétrico.

Os materiais carregados, sempre terão um campo eletrostático associado a eles. Objetos condutivos colocados nas proximidades desses campos elétricos serão polarizados por indução. Caso esse material polarizado entre em contato com a terra, elétrons irão circular gerando uma corrente. Se, nesse instante, o campo for removido e a ligação com a terra cortada, o objeto ficará eletricamente carregado. Esse processo é chamado de carregamento por indução.

Materiais não condutores não podem ser carregados por indução.

Na **tabela 2** podemos ver as tensões eletrostáticas típicas geradas por algumas atividades simples.

É importante notar que, quanto menor for a espessura do material isolante, mais rapidamente ele acumulará carga.

Este efeito pode ser observado, na prática, com relação aos calçados masculinos e femininos, sendo que estes últimos, normalmente com solado mais fino, apresentam um acúmulo de cargas mais rápido.

Atividade	Tensão Eletrostática Típica (V)	
	10 a 20% de umidade relativa	65 a 90% de umidade relativa
Caminhar sobre carpete	35000	1500
Caminhar sobre piso de vinil	12000	250
Operador na bancada	6000	100
Manipular envelopes de PVC sobre a mesa	7000	600
Apanhar na mesa uma embalagem de poliéster	20000	1200
Cadeira de trabalho com almofadas de poliuretano	18000	1500

Tabela 2: Valores típicos de tensão eletrostática gerada por diversas atividades (Note a dependência em relação à umidade relativa do ar).

Tipo de Dispositivo	Faixa de Sensibilidade a ESD (V)
MOSFET de potência	100 a 200
JFET	140 a 10000
CMOS	250 a 2000
Diodos Schottky e lógica TTL	300 a 2500
Transistores bipolares	380 a 7000
Dispositivos ECL	500
Tiristores e TRIACs	680 a 1000

Tabela 3: Sensibilidade de diversos dispositivos em relação a ESD.

ESD e seus efeitos

Os efeitos das ESD sobre os componentes eletrônicos são invariavelmente destrutivos. Após uma descarga eletrostática o componente pode apresentar falha total, degradação de desempenho, redução de expectativa de vida ou operação errática.

Falhas por ESD são geralmente causadas por um dos três eventos: descarga eletrostática direta para o dispositivo, descarga direta do dispositivo ou descarga induzida por campos. A destruição de um dispositivo sensível a ESD é determinada por sua capacidade de dissipar a energia da descarga ou suportar os níveis de tensão e correntes envolvidas. Essa capacidade é conhecida como "sensibilidade à ESD" de um dispositivo.

Na **tabela 3** podemos ver o grau de sensibilidade a ESD de diversos dispositivos e tecnologias.

Na **figura 1** é mostrado o efeito de uma descarga eletrostática no material semicondutor de um circuito integrado.



F1. Efeito de uma descarga eletrostática. Note a destruição de parte do material semicondutor.

Controle da formação de cargas estáticas e sua equalização

O modo básico de proteção contra ESD de componentes e placas eletrônicas, será conseguido através da combinação dos métodos de prevenção de acúmulo de cargas com os mecanismos de remoção das cargas existentes.

Para fim de detalhamento podemos considerar três principais áreas de atuação: local de trabalho ou bancada, ambiente e, prevenção pessoal. É importante lembrar que todas estão intimamente relacionadas.

Importância do Aterramento

Levando-se em conta que cargas elétricas não podem ser destruídas ou eliminadas, devemos ter em mente que a única forma de controle será seu desvio para o terra, que constitui um depósito infinito de cargas.

Todo o processo de controle de ESD necessitará de um bom sistema de aterramento, onde serão conectados todos os dispositivos de proteção como, por exemplo, mantas dissipativas, piso dissipativo, pulseiras, equipamentos eletrônicos, estações de solda, etc.

A qualidade do sistema de terra e o sua eficiência serão fundamentais para a implantação de qualquer programa de controle de ESD realmente funcional.

Controlando o ambiente de trabalho

Para o controle de áreas podemos citar três itens principais: a utilização de superfícies dissipativas, ionizadores e o controle da umidade relativa do ar.

Os pisos dissipativos são eficientes no sentido de minimizarem a geração de cargas estáticas, através dos deslocamentos pela sala de pessoas ou carrinhos de transporte de materiais.

Um bom exemplo de piso dissipativo é o fornecido pela Fademac, sob o nome Traffic ELS, que consiste de um piso vinílico com carga condutiva apresentando faixa de resistividade superficial entre 2,5 x 10^4 a 1 x 10^6 Ω/quadrado. Outros tipos de pisos dissipativos podem ser encontrados de vários outros fornecedores.

A escolha entre os vários tipos deverá levar em conta custo de implantação, tempo de execução, durabilidade, tipo de tráfego e esforço a ser suportado, padrões estéticos, etc.

O controle da umidade relativa do ar é um modo bastante limitado de minimizar a geração de carga estática que é influenciada por ela, como visto na **tabela 2**. Seu uso fica restrito a poucos casos devido a outros aspectos que a umidade relativa afeta como, por exemplo, sensação de conforto, formação de condensação, aumento de atividade microbiológica, etc.

Os ionizadores são equipamentos que lançam no ambiente íons negativos e positivos, de forma a neutralizar as cargas acumuladas nos objetos sob sua área de ação. Podem ser de pequeno volume de vazão para uso em bancadas ou, de grande volume, adequados para salas limpas. Na **figura 2** vemos um modelo de ionizador de bancada.



F2. Ionizador para bancada.

Outro aspecto do controle do ambiente de trabalho diz respeito às condições dos equipamentos de controle antiestático.

De nada adianta utilizar uma pulseira dissipativa se não tivermos certeza de que ela está funcionando corretamente.

Para controlar a eficiência do material usado existem monitores que indicam se os equipamentos de proteção devem ser substituídos ou serem enviados para manutenção.

Esses monitores podem ser colocados na entrada da área protegida e todos os funcionários devem fazer o teste dos equipamentos pelo menos duas vezes por dia (início da jornada de trabalho e retorno do horário de almoço) ou sempre que houver alguma dúvida sobre sua eficiência.

Há também monitores que podem ser montados na bancada de trabalho os quais irão verificar continuamente as condições do equipamento. Estes são os monitores mais apropriados uma vez que não dependem da "boa vontade" dos técnicos e funcionários.

Controlando a área de trabalho ou bancada

Nas bancadas de trabalho existem diversos itens que devem ser verificados quando da implantação de um controle de ESD.

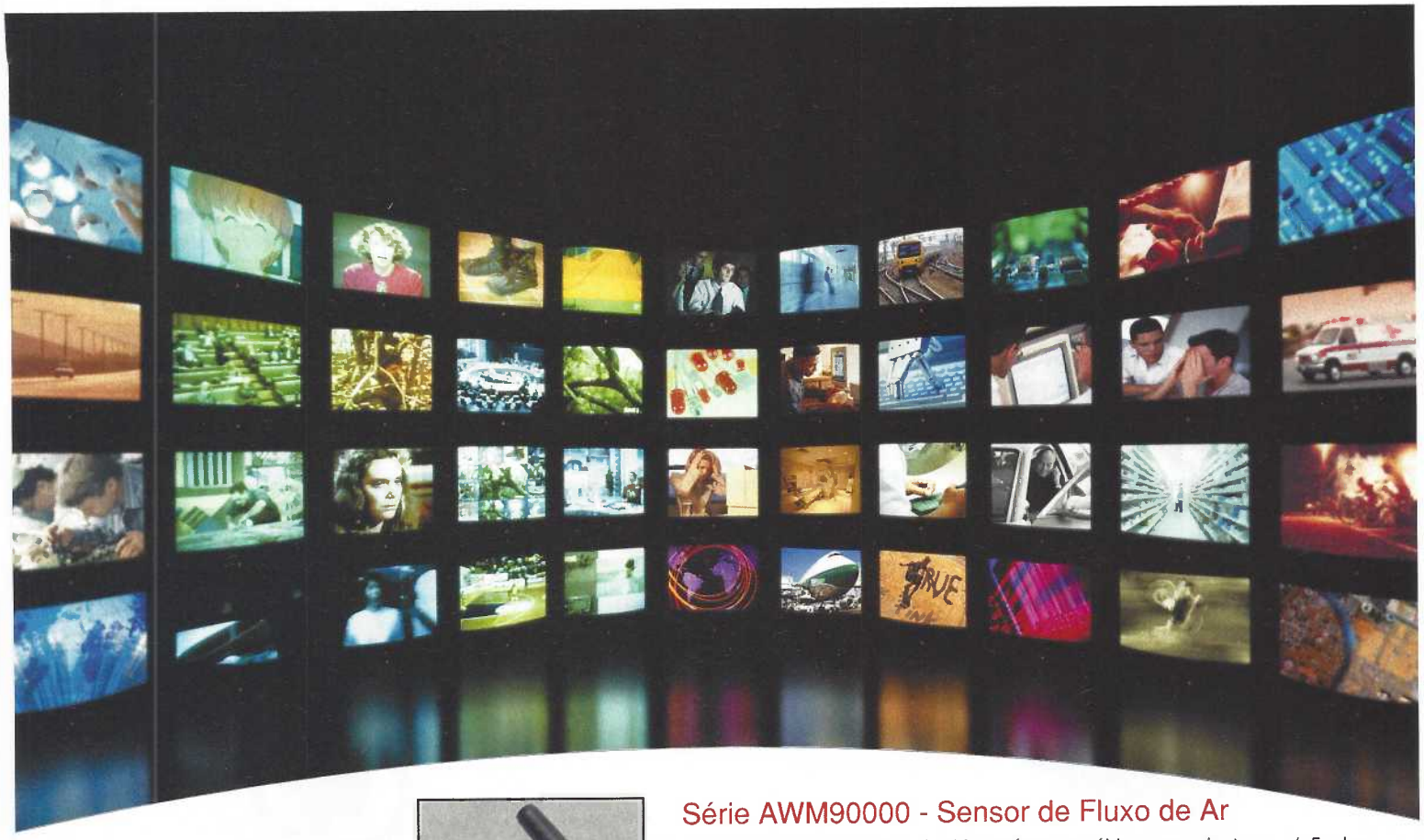
O primeiro item é a superfície da mesa propriamente dita. Nossa preocupação tanto deve ser com sua capacidade de acumular cargas assim como com sua capacidade de drenar cargas dos objetos colocados sobre sua superfície. O acúmulo de cargas na superfície deve ser mínimo ao mesmo tempo que sua capacidade de drenar cargas deve ser eficiente e segura.

Os materiais usados para controle de ESD normalmente são classificados em três categorias: condutivos, dissipativos e antiestáticos. Essa classificação se refere à resistividade superficial, que é dada em **ohms/quadrado** (ver box).

As superfícies consideradas ideais são as dissipativas, que apresentam resistividade entre 10^5 e 10^9 ohms/quadrado.

Materiais condutivos não devem ser utilizados porque podem danifi-

soluções em sensoreamento

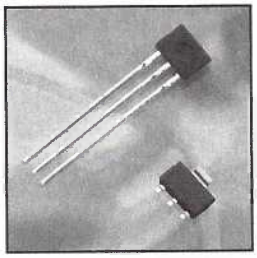


destaques de baixo custo



Série AWM90000 - Sensor de Fluxo de Ar

Range de fluxo / pressão: +/- 200 centímetros cúbicos por minuto ou +/- 5 mbar;
Tipo de Saída: mV;
Máxima repetibilidade e histerese: +/- 0.35%;
Rápido tempo de resposta: 1 ms;
Tensão de alimentação: 8.0 a 15.0 Vcc;
Capacidade de sensoreamento bidirecional;
Larga compatibilidade com os meios (gases secos).



SS40A / SS50AT - Sensor de Efeito Hall

Bipolar - requer um Pólo para atuar (Sul) e o oposto (Norte) para desatuar;
Saída Digital;
Temperatura de operação: -40º a 125ºC;
Tensão de alimentação: 4.5 Vcc a 24 Vcc;
Potência de consumo: 5mA;
Frequência de operação: 0 kHz a 100 kHz;
Protegido contra inversão de polaridade da fonte.

Honeywell

A diversidade de tipo de sensores, estilos e fabricantes que você precisa lembrar para seus projetos pode ser exaustiva. Mas não espere mais. Porque o único nome que você precisa lembrar é a líder da indústria e tecnologia: Honeywell Sensing & Control. Procurando por sensores de pressão? Ligue para a Honeywell. Tentando identificar um sensor de fluxo de ar ou força? Ligue para a Honeywell. Sensores de Umidade? Potenciômetros? Micro Switches? Chaves fim-de-curso? Eles são parte da vasta linha de produtos da Honeywell. Então relaxe, porque para qualquer tipo de sensor que você procura, uma ligação para a Honeywell é tudo o que você precisa.

Para mais informações sobre os produtos Honeywell Sensing & Control, ligue (11) 4166-1912 ou visite www.honeywell.com/sensing.
Sensing.Control.Brasil@honeywell.com.

A unidade ohm/quadrado

A unidade utilizada para definir a resistividade superficial de um material homogêneo é o ohm/quadrado (Ω/quadrado). Essa medida é tomada utilizando-se uma amostra do material com formato quadrado e aplicando-se eletrodos em lados opostos desse quadrado. Os eletrodos devem ficar em contato com todo a extensão do lado. A medida será a mesma para qualquer tamanho de quadrado.

car os componentes eletrônicos por formação de correntes muito altas devido às descargas muito rápidas e, os antiestáticos porque a descarga é lenta demais.

Existem divergências quanto ao uso dessas classificações e o termo genérico antiestático tem sido usado cada vez mais freqüentemente.



F3. Exemplo de manta dissipativa para uso sobre bancadas de trabalho.

Na **tabela 4** podemos ver os resultados de um teste comparativo entre uma manta dissipativa e uma superfície condutiva (folha de alumínio). Observando os resultados podemos concluir que, apesar das duas superfícies permitirem a ocorrência de falhas, o material dissipativo foi muito mais eficiente do que o condutivo (apenas 5 amostras danificadas contra 17 para a superfície condutiva).

Um segundo item que deve ser verificado são as caixas de armazenagem colocadas junto às mesas. Normalmente, as caixas são confeccionadas em material plástico devido a sua facilidade de fabricação e baixo custo. As mesmas considerações feitas em relação à superfície da mesa devem ser aplicadas às caixas. Novamente as dissipativas devem ser as preferidas.

Todos os materiais e ferramentas utilizadas na área de trabalho devem ser analisados em relação à geração de ESD.

Por exemplo, o cabo de uma chave de fenda em plástico não condutivo poderá atingir um nível de 1700 V!

Escovas para limpeza são artigos que deverão ser escolhidos com muito cuidado, visto que sua utilização implica em forte geração de cargas. Escolha as especialmente preparadas para minimizar o risco de ESD. Normalmente, as melhores utilizam pêlos de animais.

Controlando as cargas no corpo humano

A pele de um técnico ou operador deve ser sempre aterrada. Entretanto, um técnico aterrado diretamente pode causar falhas por ESD além de ser uma atitude totalmente proibida pelas normas de segurança devido aos riscos de choque elétrico. O aterramento do operador deve ser controlado.

Tipo de Dispositivo	*Faixa de Sensibilidade a ESD (V)*
MOSFET de potência	100 a 200
JFET	140 a 10000
CMOS	250 a 2000
Diodos Schottky e lógica TTL	300 a 2500
Transistores bipolares	380 a 7000
Dispositivos ECL	500
Tiristores e TRIACs	680 a 1000

Tabela 04: Falhas em transistores MOSFET causadas por operador carregado tocando um terminal em uma placa de teste e a superfície de uma bancada aterrada através de um resistor de 1 Mohm.

ARTG

ARTG, do inglês *Allowable Resistance To Ground for operator's skin*, é a máxima resistência permitida entre o terra e a pele de um técnico ou operador. Para componentes sensíveis a ESD, valor será de 10 Mohms na faixa de 100V.

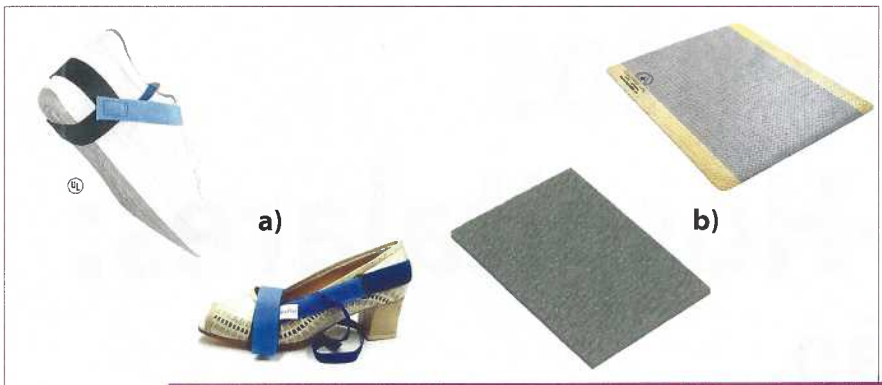
A solução mais eficiente para esse problema será a utilização de pulseiras especiais de aterramento em conjunto com loções antiestáticas de forma a reduzir a resistência da pele e atingir a **ARTG** (vide *box*) adequada para a classe de sensibilidade à ESD do componente a ser manipulado. Essas pulseiras conectam a pele com o terra através de um resistor de 1 Mohm, garantindo que o escoamento das cargas acumuladas não atinja correntes excessivas e, ao mesmo tempo, evitando os riscos de choques elétricos. Veja um exemplo de pulseira antiestática na **figura 4**.



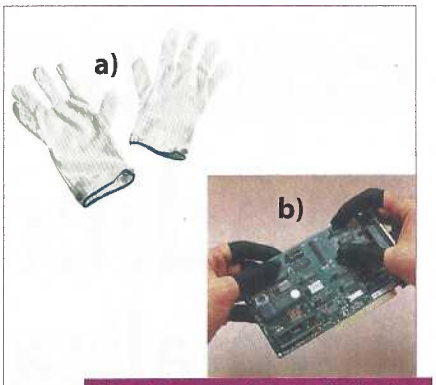
F4. Pulseira de aterramento (normalmente apresenta uma resistência série de 1 Mohm).

Outra medida que poderá ser tomada é o uso, por todo o pessoal com acesso a área onde existir controle de ESD, de calcanheiras ou biqueiras, que em conjunto com os pisos dissipativos, irá minimizar a geração de cargas durante os deslocamentos (ou para as pessoas que costumam ficar sentadas balançando os pés). Exemplos de calcanheiras e pisos dissipativos podem ser vistos nas **figuras 5a e 5b**.

Outro aspecto que deve ser observado diz respeito às técnicas de manuseio de componentes e placas eletrônicas, onde o técnico deve estar sempre consciente do fato que cargas



F5. a) Calcanheira e biqueira para sapatos comuns e b) Exemplos de piso dissipativo. Existem diversos outros tipos de pisos dissipativos.



F6. a) Exemplo de luva dissipativa e b) Dedeira dissipativa.

estáticas sempre estarão presentes (em maior ou menor quantidade, mas sempre presentes!) e evite tocar diretamente terminais e componentes.

Uma forma de minimizarmos esse problema será a utilização de luvas ou dedeiras dissipativas, que podem ser vistas nas **figuras 6a e b**.

Roupas também são elementos que devem ser considerados cuidadosamente na implantação de um programa de controle de ESD.

Tecidos sintéticos acumulam cargas que não podem ser facilmente descarregadas. Deve ser dada preferência às roupas de algodão, que é relativamente neutro na geração de cargas eletrostáticas.

Se os componentes eletrônicos usados possuirem sensibilidade alta às descargas eletrostáticas, como todos os processadores atuais por exemplo, deveremos considerar a possibilidade de vestir jalecos especialmente desenvolvidos para dissipação de cargas. Eles possuem fibras condutoras entremeadas no tecido e, da mesma forma que as pulseiras, fornecem um caminho controlado para a eliminação de cargas acumuladas.

OMRON
relé G2RL
relé MY
G2RL e MY - Série de Relés RoHS Compliant.
Relés RoHS Compliant.
A Omron, líder mundial na fabricação de relés, disponibiliza através da Farnell-Newak InOne, sua Série MY.
Com mais de 500 milhões de unidades vendidas no mundo todo, a Série MY da Omron é ideal para as aplicações industriais. Com opções de configuração com 2 contatos reversíveis 10A (DPDT), através dos códigos FNIO 48F3641(24Vdc) e 36K2001(110Vac) ou com 4 contatos reversíveis 5A (4PDT), pelos códigos FNIO 36K2003(24Vdc) e 35K4771(110Vac).
Através da Farnell-Newark InOne, você encontra também a Série G2RL da Omron, adequada para as mais diversas aplicações. A Série G2RL pode ser encontrada na configuração de 1 contato reversível 12A (SPDT), código FNIO 36K3226(24Vdc) e 2 contatos reversíveis 8A (DPDT), código FNIO 36K1935(24Vdc).
RoHS
FARNELL | NEWARK
in one
Fone (11) 4066-9400
Fax (11) 4066-9410
saber@farnell-newarkinone.com
Consulte e compre através do site
www.farnell-newarkinone.com.br

Equipamentos Médico-Hospitalares: normalização, qualidade e responsabilidade

Parte 1

Ao considerar a importância dos equipamentos médico-hospitalares, este artigo aborda os aspectos regulatórios e normativos dos produtos e equipamentos direcionados à área da Saúde. O objetivo é destacar os órgãos que atuam na garantia da qualidade e na elaboração de informações necessárias para a atuação no setor.

Vagner Rogério dos Santos



É parte da rotina do profissional da área técnica, seja de nível médio ou superior, consultar informações sobre: a regulamentação técnica, as normas, critérios e especificações necessárias durante uma abordagem técnica para solução de um determinado problema, seja de projeto, execução de uma rotina de manutenção ou e de um procedimento de testes para controle de qualidade.

Quando falamos de produtos médicos, estas informações estão disponíveis em vários órgãos que, embora aparentemente distintos, trabalham em conjunto para elaborar, fiscalizar e certificar as informações necessárias.

Este artigo abordará temas relacionados a equipamentos médico-hospitalares sem a pretensão de esgotar o assunto, ou aos aspectos relacionados à certificação e registro de produtos.

Tratará dos aspectos regulatórios e normativos dos produtos para saúde, de forma introdutória, dando maior atenção aos produtos médicos, atentando para os órgãos que atuam na garantia da qualidade e na elaboração de informações necessárias para a atividade.

Obs. 1: É importante ressaltar que pela natureza interdisciplinar das tecnologias para saúde, o profissional que atua nesta área, seja especializado ou tenha cursos específicos, de nível técnico, superior ou de pós-graduação direcionados ao setor.

Obs. 2: Como a legislação brasileira sofre constantes e permanentes mudanças, recomendamos a consulta e a atualização das informações nos sites citados na bibliografia.

Produtos Médicos

Um produto médico está sujeito a diversos aspectos tecnológicos, fundamentais para seu desempenho e aplicação. Está sujeito ainda a regulamentações do Ministério da Saúde, por se tratar de um produto que está diretamente ligado ao paciente ou ao serviço de saúde, além de estar sujeito a áreas do Direito, pela necessidade da



dimentos e técnicas especiais de produção e cuidados ou precauções em seu uso ou aplicação, representam baixo risco intrínseco à saúde de seus usuários, sejam pacientes ou operadores.

Produtos Médicos de Classe II

São os produtos médicos que apesar de dispensarem o emprego de procedimentos e técnicas especiais de produção, necessitam de cuidados ou precauções em seu uso ou aplicação, representando médio risco intrínseco à saúde de seus usuários, sejam pacientes ou operadores.

Produtos Médicos da Classe III

São os produtos que por necessitarem do emprego de procedimentos e técnicas especiais de produção, bem como de cuidados ou precauções em seu uso ou aplicação, representam alto risco intrínseco à saúde de seus usuários, sejam pacientes ou operadores.

elaboração de leis específicas para sua regulamentação.

Podemos definir produto médico da seguinte maneira:

Produto para a saúde, tal como equipamento, aparelho, material, artigo ou sistema de uso ou aplicação médica, odontológica ou laboratorial, destinado à prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação ou anticoncepção e que não utiliza meio farmacológico, imunológico ou metabólico para realizar sua principal função em seres humanos, podendo entretanto ser auxiliado em suas funções por tais meios. O produto médico é classificado para fins de registro, segundo o grau de risco que apresenta.

Classe de Risco: Riscos I, II, III e IV, estas classes são definidas na RDC nº 185, de 22 de outubro de 2001 - RDC 185/01, na Parte 2 de seu Regulamento Técnico, para efeito de registro que trata a Lei nº 6.360/76 e no Decreto nº 79.094/77; que enquadram os produtos correlatos segundo seu risco.

Produtos Médicos da Classe I

São os produtos médicos que, por dispensarem o emprego de procedimentos e técnicas especiais de produção e cuidados ou precauções em seu uso ou aplicação, representam baixo risco intrínseco à saúde de seus usuários, sejam pacientes ou operadores.

Produtos Médicos de Classe II

São os produtos médicos que apesar de dispensarem o emprego de procedimentos e técnicas especiais de produção, necessitam de cuidados ou precauções em seu uso ou aplicação, representando médio risco intrínseco à saúde de seus usuários, sejam pacientes ou operadores.

Produtos Médicos da Classe III

São os produtos que por necessitarem do emprego de procedimentos e técnicas especiais de produção, bem como de cuidados ou precauções em seu uso ou aplicação, representam alto risco intrínseco à saúde de seus usuários, sejam pacientes ou operadores.

Produtos Médicos da Classe IV

Enquadram-se nesta classe os produtos que se destinam especificamente ao diagnóstico, monitoramento ou correção de disfunção cardíaca, através de contato direto com o sistema circulatório central, ou com o sistema nervoso central; produtos invasivos para procedimentos cirúrgicos de uso transitório, de uso em curto prazo; implantáveis ou invasivos destinados a uso de longo prazo, que utilizam tecidos de origem ou seus derivados tornados inertes, exercem efeito biológico ou são totalmente (ou em grande parte) absorvidos, e sofrem uma transformação química no corpo ou administram medicamentos.

- Produto médico invasivo: Produto médico que penetra total ou parcialmente dentro do corpo humano, seja através de um orifício do corpo ou através da superfície corporal.

Os equipamentos eletromédicos são produtos correlatos para a saúde. Segundo as portarias nº 2.043/94 e nº 686/98, para fins de aplicação da legislação sanitária, são produtos correlatos: equipamento de diagnóstico; equipamento de terapia; equipamento de apoio médico-hospitalar; materiais e artigos descartáveis; materiais e artigos implantáveis; equipamento, materiais e artigos de educação física; embelezamento ou correção estética; e produtos para diagnóstico de uso *in vitro*

- Legislação sanitária: Conjunto de leis acerca de matéria particular relativa à saúde ou à higiene.

- Equipamento eletromédico é definido no item 6.5 da Norma - INMETRO NIE-DQUAL-068 de ABR/01 como:
Equipamento elétrico dotado de não mais que um recurso de conexão a uma determinada rede de alimentação elétrica e destinado a diagnóstico, tratamento ou monitoração do paciente, sob supervisão médica, que estabelece contato físico ou elétrico com o paciente e/ou fornece energia para o paciente ou recebe a que dele provém e/ou detecta esta transferência de energia.
- **In vitro:** Processos realizados em laboratório, sob condições controladas, em sistemas fechados normalmente em recipientes de vidro.

ABNT - Normalização

É importante que em todas as atividades profissionais, sejam adotadas normas e recomendações técnicas para garantir: uniformidade na padronização, confiabilidade adequada, cuidados com o uso e aplicação de um produto; esteja este em fase de desenvolvimento, de testes, ou de avaliação da qualidade.

Com os produtos médicos não é diferente, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em seu Comitê Brasileiro Odonto-Médico-

-Hospitalar - ABNT/CB 26, coordena as atividades de normalização destes produtos, atuando em conjunto aos órgãos de representação de classe, como Associação dos Fabricantes de Produtos Médicos e Odontológicos e Sindicato da Indústria de Artigos e Equipamentos Odontológicos, Médicos e Hospitalares do Estado de São Paulo (ABIMO/SINAEMO).

• ABNT/CB-26 Odonto-Médico-Hospitalar

Âmbito de Atuação - Normalização no campo odonto-médico-hospitalar compreendendo produtos correlatos de saúde tais como: materiais, artigos, aparelhos, dispositivos, instrumentos e acessórios cujo uso ou aplicação na prática médica, hospitalar, odontológica e de laboratório estejam associados às ações e serviços de saúde, no que concerne a terminologia, requisitos, métodos de ensaio e generalidades. Excluindo-se a normalização de radiação não ionizante, que é de responsabilidade do ABNT/CB-20.

• O que é Normalização ?

Atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto. Na prática, a Normalização está presente na fabricação dos produtos, na transferência de tecnologia, na melhoria da qualidade de vida através de normas relativas à saúde, segurança e preservação do meio ambiente.

Os Objetivos da Normalização são:

Economia: Proporcionando a redução da crescente variedade de produtos e procedimentos

Comunicação: Proporcionando meios mais eficientes na troca de informação entre o fabricante e o cliente, melhorando a confiabilidade das relações comerciais e de serviços

Segurança: Protegendo a vida humana e a saúde

Proteção do Consumidor: Provendo a sociedade de meios eficazes para aferir a qualidade dos produtos

Eliminação de Barreiras Técnicas e Comerciais: Evitar a existência de regulamentos conflitantes sobre produtos e serviços em diferentes países, facilitando assim, o intercâmbio comercial.

Além disso, exige-se dos fabricantes, importadores e desenvolvedores, a observância de leis, decretos e portarias que definem a legislação sanitária pertinente a sua área de atuação.

Estas leis regulamentam os critérios de qualidade para a segurança do profissional de saúde que lança mão da tecnologia para auxiliar à assistência da população, e garante a segurança do próprio paciente e seus familiares, que depositam toda a confiança em um produto tecnológico que muitas vezes garante sobrevivência, recuperação e qualidade de vida do paciente.

(Consulte também a matéria sobre Certificação de Equipamentos na Revista SE nº382).

Anvisa

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) é vinculada ao Ministério da Saúde, órgão máximo que controla a saúde no Brasil, é uma autarquia sob regime especial, ou seja, uma agência reguladora caracterizada pela independência administrativa.

A finalidade da Anvisa é promover a proteção da saúde da população por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, dos processos, dos insumos e das tecnologias a eles relacionados. Além disso, a Agência exerce o controle de portos, aeroportos e fronteiras.

Em seu boletim nº 8 2003 a ANVISA, publicou que existiam mais de 40 mil produtos para saúde, comercializados no Brasil - este número nos dias de hoje já é maior - variando entre artigos médicos hospitalares (seringas, agulhas, etc) kits diagnósticos (gravidez, detecção da dengue, etc.), artigos implantáveis (órteses e próteses), equipamentos médico-hospitalares (aparelhos de ressonância, raio x, etc.) entre outros.

• Órteses são dispositivos de uso externo que têm como objetivo proporcionar melhora funcional.

Em cumprimento à legislação sanitária, o Ministério da Saúde, para garantir a segurança e a qualidade dos artigos e equipamentos médico-hospitalares, instituiu o sistema de registro de produtos, para fins de concessão de autorização de uso e comercialização.

O registro de produtos é componente do mecanismo de comprovação documental do cumprimento da legislação sanitária, previsto na Lei nº 6.360/76 e no Decreto nº 79.094/77

Definindo que a empresa que tenha interesse em desenvolver ou comercializar produtos ou tecnologias que sejam para aplicação no Setor da Saúde, deve ter seus produtos registrados, tanto que a legislação brasileira para comercialização de equipamentos eletromédicos, define que é compulsório o registro dos mesmos no Ministério da Saúde.

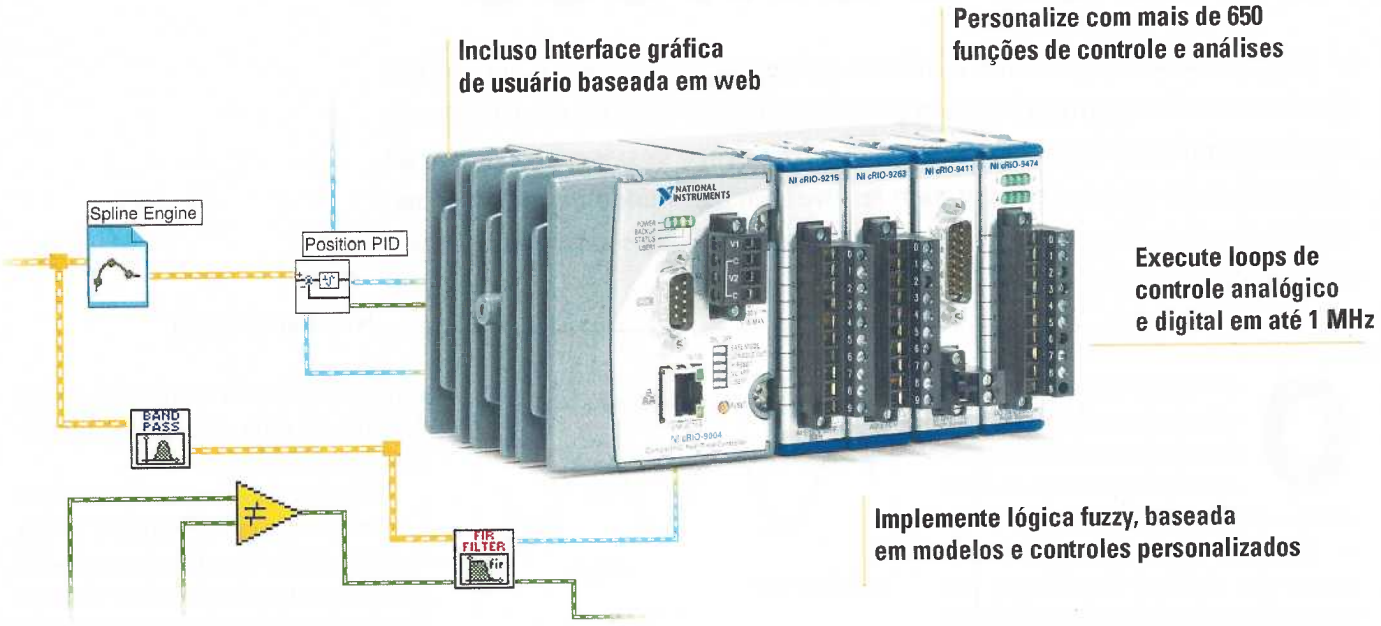
A base legal da Anvisa para controle e fiscalização dos produtos médicos, compõe-se das seguintes leis:

• Lei 6360/76 – Vigilância Sanitária de Produtos para Saúde
• Lei 6437/77 – Infrações Sanitárias
• Lei 8080/90 – Lei Orgânica da Saúde
• Lei 9782/99 – Criação da Anvisa

Vale lembrar que estas leis e regulamentações se complementam, e que existem outras leis, decretos e resoluções que não foram mencionadas que são de igual importância.

No próximo artigo veja o Sistema Brasileiro de Certificação e sua relação com a qualidade e certificação dos produtos. E

Aprimore suas aplicações de controle
utilizando NI PACs com NI LabVIEW



Torne mais avançadas suas aplicações de controle industrial e de máquinas com o LabVIEW da National Instruments e o CompactRIO, a nova plataforma embarcada de controladores programáveis para automação (PAC). Com este PAC e o LabVIEW, você pode rapidamente distribuir sistemas de controle com tempo crítico e com uma interface gráfica de usuário baseada em web, processamento de tempo real, circuitos FPGA programáveis e E/S industrial isolada.

De fato, você pode utilizar qualquer plataforma PAC com o LabVIEW em todas suas necessidades de lógica com E/S industriais, controle de movimento e visão de máquina.

Escolha o CompactRIO ou um dos PACs e o LabVIEW para tornar suas aplicações de controle mais avançadas:



PXI/CompactPCI
- Alto Desempenho
- Sincronização Integrada no Painel Traseiro
- Padrão Industrial Aberto
- E/S Modular Extensiva



Compact FieldPoint
- Fácil utilização
- Inteligente
- Classe Industrial
- Distribuído



Compact Vision System
- Otimizado para Visão de Máquinas
- Robusto
- Multi-câmera
- Poderoso Processamento embarcado



Veja uma apresentação multimídia e leia artigos técnicos sobre os PACs utilizados com LabVIEW em : **ni.com/pac.**

(11) 3262 3599

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

© 2006 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. CompactRio, FieldPoint, 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.
6811-821-181

NATIONAL INSTRUMENTS

Sensores Ultra-sônicos

Um tipo de sensor bastante usado em aplicações industriais é o que faz uso de ultra-sons. Esses sensores podem ser utilizados para detectar a passagem de objetos numa linha de montagem, detectar a presença de pessoas ou ainda de substâncias em diversos estados num reservatório permitindo a medida de seu nível. Veja nesse artigo como funcionam esses sensores, quais os tipos disponíveis e como são utilizados.

Newton C. Braga

Os sensores que fazem uso de ultra-sons encontram uma grande gama de utilizações na indústria e mesmo em outros campos de atividades.

Esses sensores se caracterizam por operar por um tipo de radiação não sujeita a interferência eletromagnética e totalmente limpa, o que pode ser muito importante para determinados tipos de aplicações.

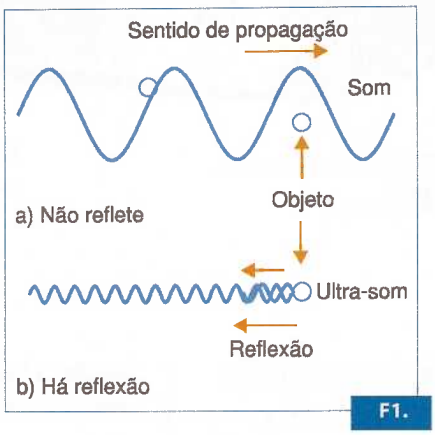
Podendo operar de modo eficiente detectando objetos em distâncias que variam entre milímetros até vários metros, eles podem ser empregados para detectar os mais variados tipos de objetos e substâncias.

Como funciona

O princípio de operação desses sensores é exatamente o mesmo do sonar, usado pelo morcego para detectar objetos e presas em seu vôo cego.

Conforme mostra a **figura 1**, o pequeno comprimento de onda das vibrações ultra-sônicas faz com que elas se reflitam em pequenos objetos, podendo ser captadas por um sensor colocado em posição apropriada.

O comprimento de onda usado e, portanto, a freqüência são muito importantes nesse tipo de sensor, pois ele determina as dimensões mínimas do objeto que pode ser detectado.

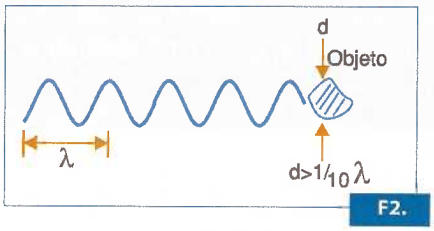


F1.

De fato, conforme ilustra a **figura 2**, só ocorre reflexão em intensidade suficiente para se obter um bom sinal, quando o objeto tem dimensões que se aproximam do comprimento de onda do sinal ou seja maior.

Os sinais passam através de objetos cujas dimensões sejam muito menores do que o comprimento de onda. Por esse motivo é que sons comuns não podem ser utilizados nesse tipo de detector.

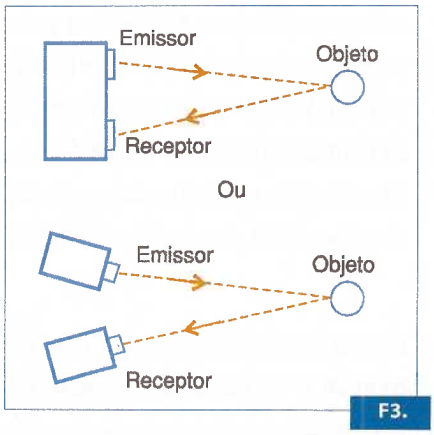
Um sinal de 1000 Hz, por exemplo, teria 34 cm de comprimento de onda, sendo teoricamente esse o tamanho do menor objeto que poderia ser detectado por essa freqüência, considerando-se uma velocidade aproximada do som de 340 m/s.



F2.

Na prática um sensor ultra-sônico é formado por um emissor e um receptor, tanto fixados num mesmo conjunto como separados, dependendo do posicionamento relativo desejado, veja a **figura 3**.

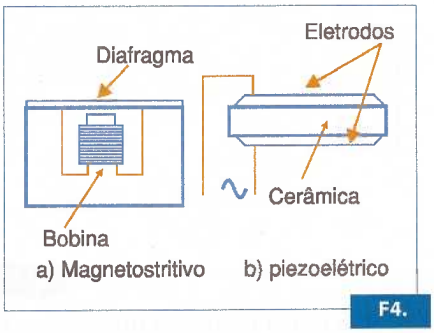
O emissor pode ser do tipo magnetostritivo ou piezoelétrico, conforme exibe a **figura 4**.



F3.

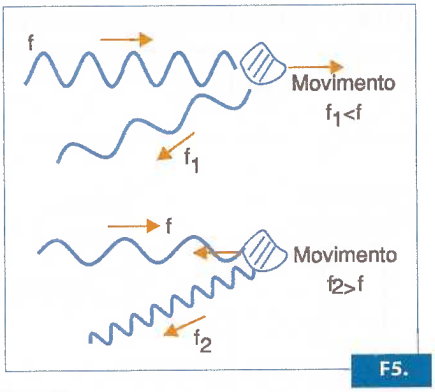
No primeiro caso, um diafragma de metal vibra a partir do campo magnético alternado produzido por um circuito oscilador. No segundo caso, temos uma cerâmica do piezoelétrico (titanato de bário, por exemplo) que vibra por deformação quando uma alta tensão alternada lhe é aplicada.

É interessante observar que, por efeito Doppler, o movimento do



F4.

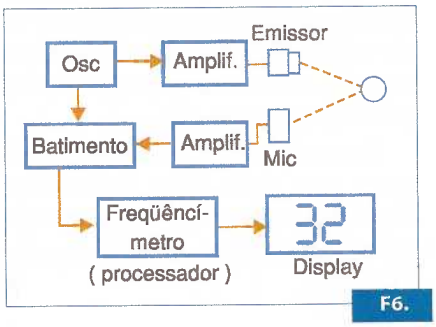
objeto detectado pode também ser determinado por precisão. Conforme visto na **figura 5**, o comprimento de onda de um sinal refletido num objeto em movimento se altera com o esse movimento.



F5.

Temos uma alteração no sentido de aumentar o comprimento de onda e, portanto, diminuir a freqüência, se o objeto se afasta da fonte emissora. Por outro lado, o comprimento de onda diminui e portanto temos uma freqüência maior para o sinal refletido, se o objeto se aproxima da fonte emissora.

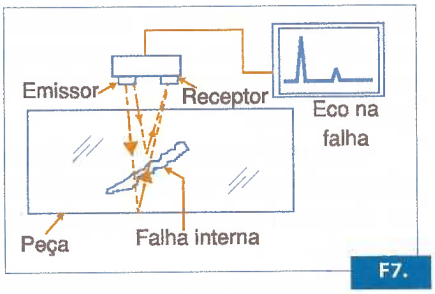
Levando-se em conta a velocidade do som, pode-se determinar com precisão a velocidade de aproximação ou afastamento do objeto pela medida da alteração de sua freqüência, com um circuito mostrado em blocos como o da **figura 6**.



F6.

O leitor deve ter percebido que o princípio de funcionamento é o mesmo dos radares usados nas rodovias, mas que naquele caso utilizam microondas.

Como os ultra-sons passam através de materiais sólidos, sofrendo alterações de velocidade com a mudança das características do meio, eles podem ser usados de forma muito eficiente para detectar falhas internas de materiais como rachaduras e bolhas, veja a **figura 7**.



F7.

Neste artigo trataremos basicamente dos sensores utilizados na detecção de objetos, deixando esse seguido tipo para uma abordagem mais profunda em outra oportunidade.

Tipos de sensores

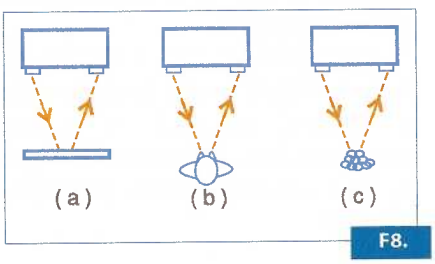
O tipo de sensor usado depende do que se deseja detectar. Assim, os objetos podem ser classificados em três categorias, conforme a reflexão dos ultra-sons que proporcionam:

a)Superfícies planas como fluidos, caixas, folhas ou placas de plástico ou papel, vidros, etc.

b)Objetos cilíndricos como latas, garrafas, canos e o corpo humano.

c)Pós e grãos como minerais, cereais, areia, plásticos em pó, etc.

A **figura 8** exibe os três casos.



F8.

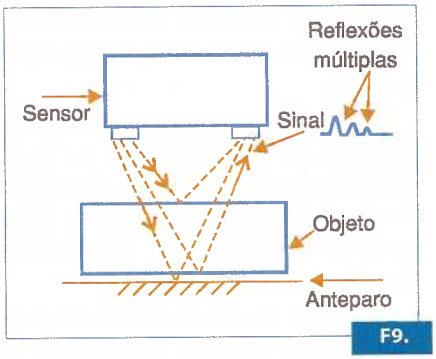
É importante saber exatamente qual é o formato do que vai ser detectado, pois esse formato influi na capacidade de reflexão dos ultra-sons e, portanto na distância máxima em que os sensores podem ser colocados.

Cuidados no uso

Como qualquer tipo de sensor, o posicionamento correto e a observação de eventuais fontes capazes de interferir no funcionamento são fundamentais para se obter o bom desempenho de um sistema. A seguir, algumas indicações importantes para o leitor que vai trabalhar com esse tipo de sensor.

a)Reflexões indevidas

Dependendo da natureza do material a ser detectado, o ultra-som pode tanto penetrar como passar por reflexões múltiplas. Essas reflexões, conforme mostra a **figura 9**, podem falsear as indicações por um efeito de interferência destrutiva.



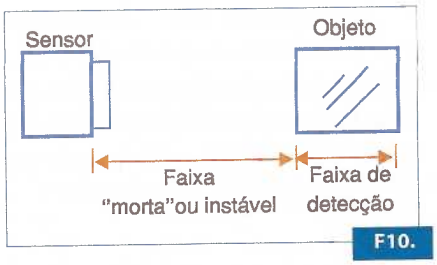
F9.

b)Região limite

Conforme ilustra a **figura 10**, é preciso definir a faixa de distância de detecção do sensor para que problemas de sinal não ocorram.

A distância mínima que o objeto vai passar diante do sensor e a distância máxima delimitam a região limite.

O que acontece é que entre o sensor e o objeto em sua posição de detecção mais próxima, existe uma zona de incerteza onde efeitos de reverberação podem prejudicar o funcionamento do sistema.

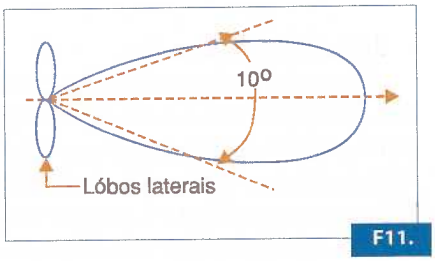


F10.

c)Características direcionais

Em uma aplicação em que se utilizem elementos que irradiam sinais de qualquer tipo deve-se considerar a diretividade do sensor e do emissor.

Para os sensores ultra-sônicos a característica de diretividade normalmente varia entre 8 e 30 graus conforme uma curva característica semelhante à apresentada na **figura 11**.



F11.

Isso significa que tanto o objeto que vai ser detectado deve passar pela região de maior intensidade de sinal como o sensor deve apontar para ela.

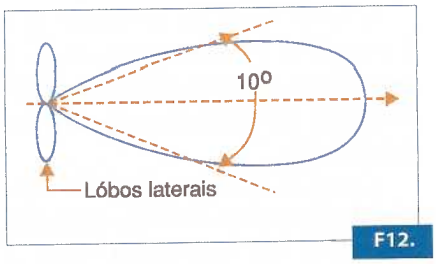
É comum nas especificações dos sensores indicar o "ângulo de meia pressão sonora". Trata-se do ângulo em relação à normal para a qual aponta o sensor em que a intensidade do ultra-som cai à metade.

Também deve ser observado pela figura, que existem normalmente lóbos laterais de irradiação e de recepção nas características dos sensores. A presença desses lóbos é importante, pois significa a possibilidade de se detectar objetos que estejam na sua direção de forma indevida.

d)Utilização de cornetas

Para concentrar mais os sinais numa determinada direção é possível fazer uso de cornetas como a exibida na **figura 12**.

Com essa concentração aumenta-se o alcance e obtém-se uma resolução



F12.

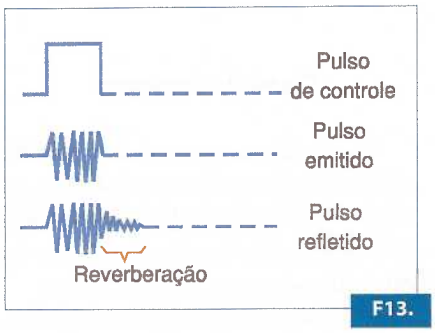
maior para o sensor, evitando-se a eventual detecção de objetos de forma indevida.

e)O fenômeno da Reverberação

Quando um pulso ultra-sônico é aplicado a um objeto, ele consiste numa forma de energia que será em parte absorvida e em parte refletida por esse objeto.

O que ocorre é que a energia absorvida pode levar o objeto a vibrar na mesma freqüência por alguns instantes.

O resultado é que o pulso refletido pode ter uma duração maior do que a do pulso transmitido por esse efeito de "prolongamento" ou reverberação, conforme mostra a **figura 13**.

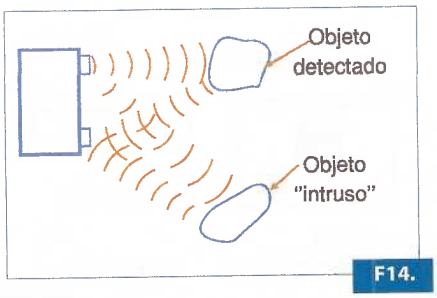


F13.

Uso correto

A orientação correta do sensor é fundamental para se obter um bom desempenho do sistema. Nesse caso, especial atenção deve ser tomada com os ângulos para que o objeto passe pela região de maior intensidade do sinal e a reflexão se dê na direção em que está o sensor.

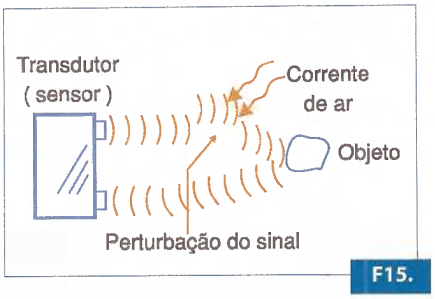
Conforme ilustra a **figura 14**, deve-se ainda tomar cuidado com a eventual presença de objetos que estejam na proximidade e que possam causar reflexões indevidas do sinal.



F14.

Um outro problema que deve ser considerado, alertado pela OMRON (**www.omron.com**) está na possibilidade de perturbações do ar afetarem a propagação dos ultra-sons, fornecendo indicações errôneas.

De acordo com a **figura 15**, os ultra-sons utilizam o ar para se propagar e são extremamente sensíveis à variações de pressão e à própria movimentação do ar.



F15.

Assim, a presença de uma corrente de ar no local em que é feita a detecção pode causar detecções erradas ou funcionamento indevido do sistema.

Conclusão

Os sensores ultra-sônicos consistem numa excelente alternativa para determinados tipos de aplicações na indústria e mesmo em outros campos.

No entanto, conforme vimos neste artigo, existem algumas considerações de ordem prática que devem ser levadas em conta quando da sua escolha, instalação e uso.

Empresas como a OMRON possuem uma vasta linha de sensores desse tipo, que possuem características que se adaptam às mais variadas aplicações. E

A Texas Instruments

há algum tempo já vinha pensando nisto...

TEXAS INSTRUMENTS Technology for Innovators™

e a IAR Systems Topou...

Agora você já pode tomar uma decisão que vai impactar muito no lançamento de seu produto no mercado. A **IAR** disponibilizará até 30 de Setembro/06 o **EW430** por R$2.000,00.
(Para sua referência, o preço normal, no Brasil, é de R$4.700,00, o que já representa 50% de desconto sobre o valor original que seria de R$ 9.400,00.)

O **EW430** (Embedded Workbench) da **IAR Systems** é um ambiente integrado de desenvolvimento dedicado para os microcontroladores **MSP430tm** da **Texas Instruments** (arquitetura RISC de 16 bits) para editar, compilar, desenvolver, programar, simular, emular e depurar aplicações integradas e embarcadas.

A versão padrão (EW430 standard) contém:

- Editor de programa
- Gerenciador de projetos
- Compilador C/C++
- Assembler
- Linker
- Bibliotecas Run-time
- Simulador
- Sistemas para programar e depurar hardware
- Interface homem-máquina amigável e fácil de se utilizar



Não perca tempo e comece já a desenvolver!
Acesse www.iar.com e usufrua desta promoção!
IAR Systems F: (55) (19) 3258-1118, e-mail:info@iar.com

IAR SYSTEMS

Unspecified Specifications

Nas últimas seções de "Inglês para Eletrônica" temos salientado a importância dos Data Sheets *e o modo como os termos usados podem fazer a diferença entre se utilizar ou não corretamente uma informação. Mas além da interpretação das próprias informações contidas em um* data sheet, *existe ainda o problema das especificações não especificadas ou* Unspecified Specifications. *Esse é justamente o assunto deste mês em que mais uma vez nos baseamos em documentação da Allegro Microsystems.*

Teoricamente, os *data sheetes* ou folhas de especificações dos componentes eletrônicos devem trazer todas as informações necessárias a um projeto. Não deve faltar nada para que o circuito desenvolvido possa funcionar corretamente.

Na prática, entretanto, os *data sheets* não fazem isso, como podemos ver pelo seguinte texto do *Complete Guide to Data Sheets*, da Allegro Microsystems.

"Unspecified Specifications

Unfortunately, some data sheets give (as opposed to specify) an operating temperature range and then specify all of the parameters at room temperature only. What is the user getting??? Only functionality over the temperature range — without any implied warrantee of level of performance, which may be very marginal! For example, actual diode leakage current or transistor saturation voltage at high temperatures may be many times greater than the 25 °C limit — without any limit even implied. Conversely, for semiconductors at low temperatures, the user might only get survivability (very different from functionality).

If the application requires wide-temperature operation, forget this kind of data sheet but work very closely with the manufacturer so that you get the device needed at an affordable price."

Vocabulário:

Unfortunately – desafortunadamente, infelizmente
Specify – especificar
Range – faixa, gama
Over – ao longo
Level – nível
Performance – desempenho
Actual – real
Leakage – fuga, escape
Greater – maior
Conversely – reciprocamente, de modo oposto
Survivability – capacidade de sobrevivência
Wide – ampla
Closely – de modo próximo (proximamente)
Affordable – acessível

Usando o vocabulário dado, é possível chegarmos à seguinte tradução para o texto em discussão.

"Especificações não Especificadas

Infelizmente, alguns *data sheets* dão (diferentemente de especificar) uma faixa de temperatura de operação e, então, especificam todos os parâmetros apenas para a temperatura ambiente. O que o usuário está recebendo??? Somente funcionabilidade em uma faixa de temperatura – sem uma garantia implícita do nível de performance, que pode ser muito marginal! Por exemplo, a corrente de fuga de um diodo real, ou a tensão de saturação de um transistor em temperaturas elevadas pode ser muitas vezes maior do que no limite de 25º C – sem qualquer limite mesmo implícito. De modo oposto, para semicondutores em baixas temperaturas, o usuário pode ter apenas a capacidade de sobrevivência (muito diferente de funcionalidade).

Se a aplicação requer uma ampla faixa de temperaturas de operação, esqueça este tipo de *data sheet*, mas trabalhe muito próximo do fabricante, de tal maneira que você possa ter um componente necessário a um preço acessível."

Comentários

Podemos fazer dois tipos de comentários em relação ao texto: o comentário técnico e o comentário sobre o inglês utilizado na sua redação.

Comentário técnico:

No momento de se fazer um projeto, é preciso tomar muito cuidado com as especificações dadas apenas em função da temperatura ambiente, principalmente aquelas que mudam com mais facilidade.

É o caso da corrente de fuga, que pode ser dezenas de vezes maior quando a temperatura dobra, ou mesmo a tensão de saturação. Nem todos os fabricantes indicam o que ocorre na faixa toda de temperaturas em que o componente pode operar. Em outras palavras, o fabricante não garante a mesma performance especificada na temperatura ambiente para outras temperaturas.

Observe o fato de que para um componente que tenha diversos fabricantes e mesmas especificações, elas poderão não ser semelhantes.

Um caso é citado no texto para o transistor 2N2222, o qual tomamos como exemplo:

"The three npn transistor chips shown below are all marketed as 2N2222s and should meet the specified dc characteristics. They will even meet the specified minimum f_T and maximum Cob, but it should be obvious from the photographs that they will not be identical in all applications."

Vocabulário:
Meet – encontrar, apresentar
Obvious – óbvio

Traduzindo:

"Os três chips de transistores NPN mostrados na figura são todos marcados como 2N2222 e devem apresentar as características DC especificadas. Eles devem mesmo apresentar a f_T mínima e Cob máxima, mas está claro pelas fotografias que não serão idênticos em todas as aplicações".

Realmente, observamos pelo tamanho e geometria do *chip* que podem existir características bem diferentes para os mesmos transistores.

Comentário sobre o idioma:

Veja que foi usado o termo "give" (dar) para indicar o que aparece em um *data sheet*, o que é diferente de "specify" (especificar). Essa diferença mostra que o fabricante não quer ter um compromisso maior com os dados do *data sheet* em função do que o usuário irá fazer com eles.

E

Comunicação

Estações de Soldagem e Dessoldagem
Para produção e manutenção eletrônica com Ampla variedade de pontas disponíveis.

REPRESENTANTE ERSA Global Connections EXCLUSIVO

LEAD FREE APPROVED

ESTAÇÕES DE SOLDA ANALÓGICA
ERSA ANALOG 60A



Temperatura: Controle eletrônico de 150° a 450°C
(Indicação analógica)
Potência: 60W
Tensão de Saída: 24 Volts
Alimentação: 115V
100% Antiestática

ESTAÇÃO DE SOLDAGEM DIGITAL
ERSA DIGITAL 2000A/Tech Tool



Temperatura:Controle eletrônico microprocessado de 50° a 450°C
(Indicação display digital)
Programada: aceita até 4 programas
Potência: 80W
Tensão de Saída: 24 Volts
Alimentação: 115V ou 230V
Ampla variedade de pontas de solda
100% Antiestática

ESTAÇÃO DE SOLDAGEM DIGITAL
ERSA RDS 80



Temperatura: Controle eletrônico microprocessado de 150° a 450°C
(Indicação display digital)
Potência: 80W
Tensão de Saída: 24 Volts
Alimentação: 115V ou 230V
100% Antiestática

Estação de Soldagem e Dessoldagem
ERSA SMT 60AC SMD



Temperatura: Controle eletrônico microprocessado de 150° a 400°C
Equipado com ferro:
Micro Tool e Chip Tool
Potência: 60W
Tensão de Saída: 24 Volts
Alimentação: 115V ou 230V
100% Antiestática

Rua Machado Bittencourt, 190 - 2nd - cj 203 - Cep. 04044-903 - São Paulo - SP
Tel 55 11 5087-9433 Fax 55 11 5574-7983 - www.pspbrasil.com.br -pspbrasil@pspbrasil.com.br

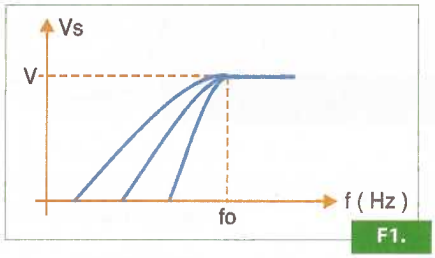
PSP Brasil
PRODUTOS E SERVIÇOS PROFISSIONAIS

10 Filtros Passa-Altas

Da mesma forma que os filtros passa-baixas, abordados na seleção de circuitos da edição anterior, os filtros passa-altas são de grande importância numa infinidade de aplicações eletrônicas. Podemos usar esses filtros em telecom, equipamentos médicos, equipamentos industriais e muito mais. Neste artigo selecionamos 10 circuitos práticos de filtros passa-altas, a maioria sugerida pelos próprios fabricantes dos componentes usados.

Os filtros passa-altas são filtros que deixam passar sinais que estejam acima de uma certa freqüência, a freqüência para a qual eles sejam calculados.

Conforme mostra a **figura 1**, a ação do filtro não começa exatamente na freqüência para o qual ele foi projetado, mas um pouco antes ele já deixa de atenuar totalmente o sinal.



F1.

Assim, conforme a configuração usada, os filtros podem ter uma ação mais suave (6 dB) ou mais abrupta (18 dB). Essa atenuação é dada pela ordem do filtro. Então, um filtro de primeira ordem apresenta uma curva com uma inclinação de 6 dB por oitava, enquanto que um filtro de quinta ordem apresenta uma curva com uma inclinação de 30 dB por oitava.

A maneira mais simples de se implementar um filtro passa-altas ativo é com a utilização de amplificadores operacionais.

Dessa forma, os circuitos que coletamos e que são dados a seguir, em sua maioria são sugeridos pelos fabricantes dos amplificadores operacionais como a Texas Instruments, National Semiconductor e outros.

Evidentemente, na maioria dos casos, amplificadores equivalentes aos indicados podem ser usados e alterações nos componentes podem modificar a ação dos filtros conforme a aplicação.

1. Filtro Passa-Altas de 1 kHz

Nosso primeiro circuito, ilustrado na **figura 2**, é sugerido pela Texas Instruments, fazendo uso de um amplificador operacional com transistores de efeito de campo na entrada.

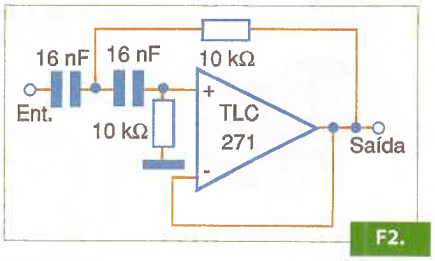
A freqüência é determinada pelos capacitores, os quais podem ter seus valores alterados para que seja obtido outro corte.

Como se trata de um filtro de primeira ordem, sua atenuação abaixo da freqüência selecionada é de 6 dB por oitava.

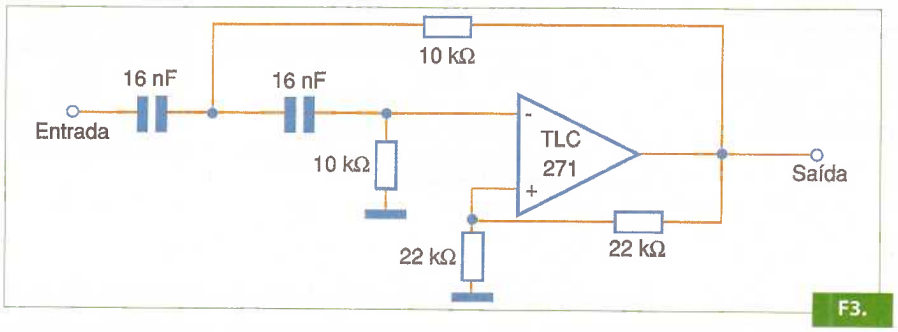
A fonte de alimentação usada deve ser simétrica e circuitos integrados equivalentes podem ser empregados.

2. Filtro de Segunda Ordem para 1 kHz

Usando o mesmo amplificador operacional do projeto anterior, mas com uma ação mais efetiva, temos na **figura 3**, um filtro passa-altas de segunda ordem para 1 kHz.



F2.



F3.

Os capacitores determinam a freqüência a partir da qual a ação do filtro é máxima, podendo esses componentes ser alterados conforme a aplicação.

Como no caso anterior, a fonte de alimentação deve ser simétrica e amplificadores operacionais equivalentes podem ser colocados.

3. Filtro de Terceira Ordem de 1 kHz

O circuito apresentado na **figura 4** é de um filtro de Bessel de terceira ordem com ganho unitário, usando dois amplificadores operacionais.

Os capacitores e os resistores são os elementos que devem ser alterados para se modificar a freqüência desse filtro.

Amplificadores de alta impedância de entrada como os da linha LinMOS da Texas são os sugeridos para essa aplicação. A Texas Instruments é que indica esse circuito em sua literatura técnica sobre o assunto.

4. Filtro Ajustável de 239 Hz a 2,8 kHz

A freqüência de corte do filtro exemplificado na **figura 5** pode ser ajustada para valores entre aproximadamente 239 Hz e 2,8 kHz através de um potenciômetro duplo.

Deve-se cuidar para que, ao girar o potenciômetro, as duas seções tenham a resistência aumentada (ou diminuída) ao mesmo tempo. O valor desse componente também pode ser modificado, conforme a faixa desejada.

O amplificador operacional sugerido é o 741 com fonte de alimentação simétrica de 6+6 V a 12+ 12 V, mas amplificadores operacionais equivalentes também podem ser utilizados.

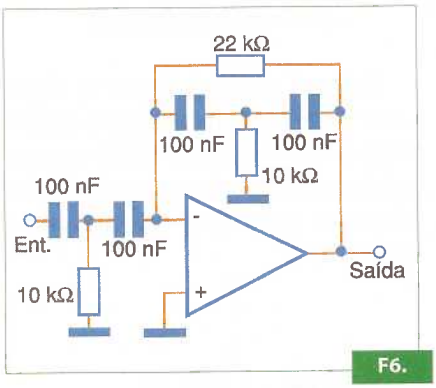
A faixa de freqüências também pode ser modificada pela troca de valores dos capacitores. Os capacitores, entretanto, devem ser iguais.

Observamos que a freqüência máxima de operação desse circuito não vai além de algumas centenas de quilohertz. Para freqüências mais elevadas devem ser usados amplificadores operacionais apropriados.

Também é importante notar que, operando com sinais de áudio deve-se utilizar cabos blindados para que não ocorra a captação de zumbidos, pois o circuito é de alta impedância de entrada.

5. Filtro de Segunda Ordem

A configuração exibida na **figura 6** é de um filtro de segunda ordem (12 dB por oitava) com um amplificador operacional.



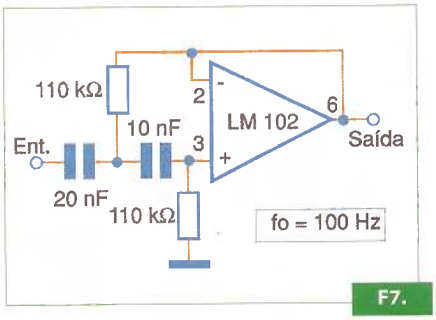
F6.

Os capacitores são os componentes que, basicamente, determinam a freqüência de corte desse filtro, podendo ser alterados. Nesse caso, essa freqüência é da ordem de 1 kHz.

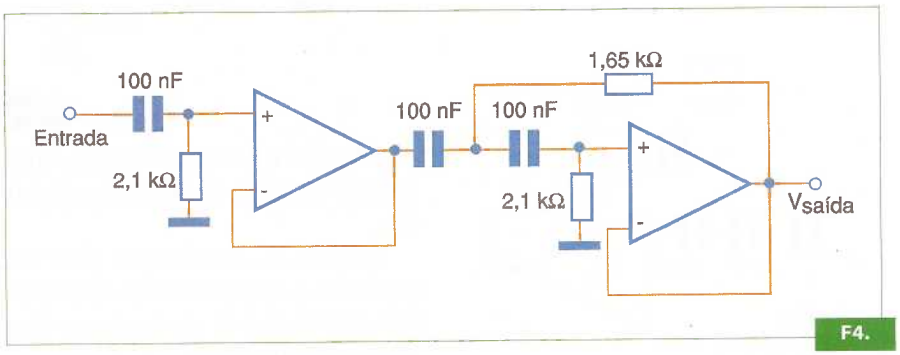
A fonte de alimentação usada nesse circuito deve ser simétrica e praticamente qualquer operacional serve para sua implementação.

6. Filtro de 100 Hz

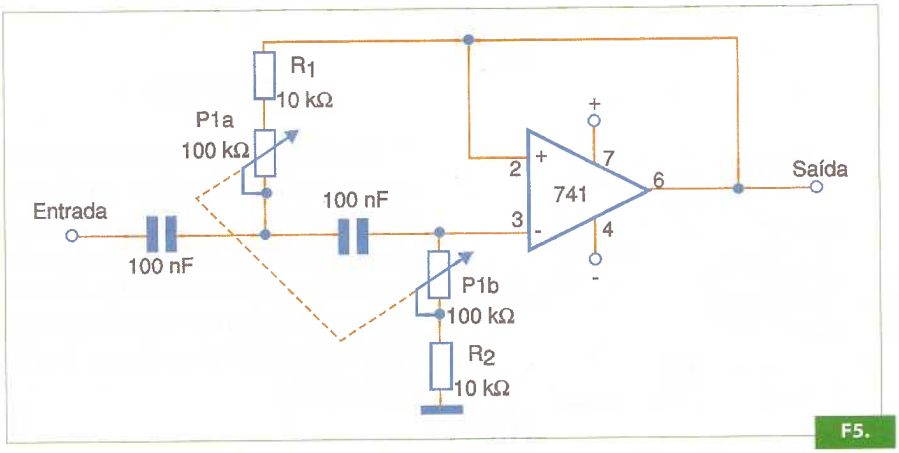
O filtro mostrado na **figura 7** é



F7.



F4.



F5.

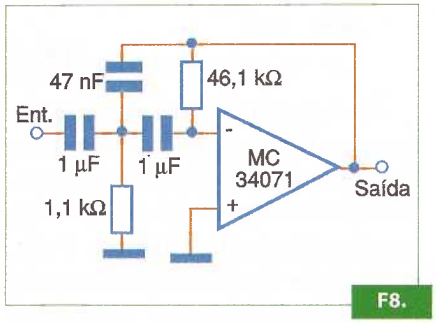
sugerido pela National Semiconductor, tendo uma freqüência de corte de 100 Hz determinada pelos valores dos capacitores e dos resistores usados.

O filtro é de primeira ordem com 6 dB por oitava e o amplificador operacional é o LM102. Outros amplificadores operacionais podem ser empregados respeitando-se suas características, principalmente de freqüência máxima de operação.

A fonte de alimentação deve ser simétrica e na faixa passante o ganho do circuito é unitário.

7. Filtro Motorola de Segunda Ordem

O filtro visto na **figura 8**, sugerido pela Motorola, opera numa freqüência de corte de 1 kHz, mas os capacitores e resistores podem ser alterados para operação em outras freqüências.



Evidentemente, outros amplificadores operacionais podem ser experimentados.

A fonte de alimentação deve ser simétrica de 6 a 15 V, ou conforme o amplificador operacional usado.

8. Passa-Altas para Altas Freqüências

O filtro ilustrado na **figura 9** pode operar com freqüências até várias dezenas de megahertz graças ao uso de um amplificador operacional rápido.

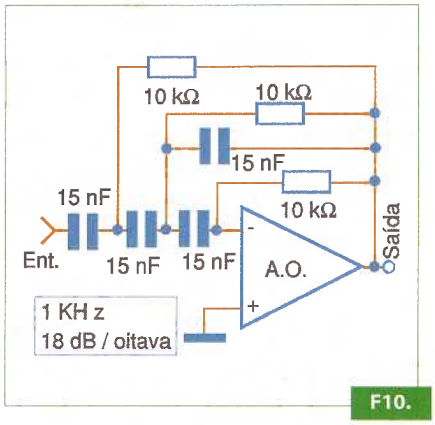
Resistores e capacitores determinam a faixa de freqüências que pode passar.

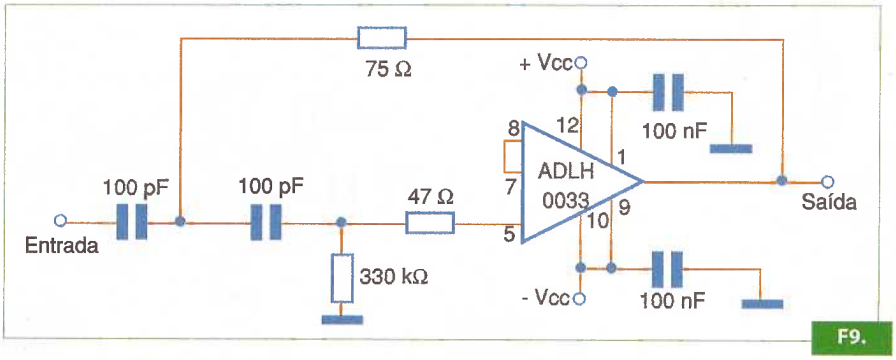
Observe a necessidade de desacoplamento dos pinos de alimentação, feito com capacitores cerâmicos montados o mais próximo que seja possível desse elementos.

A fonte de alimentação deve ser simétrica e deve-se tomar especial cuidado com o *layout* da placa, pois se trata de circuito que opera em alta freqüência.

9. Filtro de Terceira Ordem de 1 kHz

O circuito exibido na **figura 10** tem uma atenuação de 18 dB para freqüências abaixo do corte.



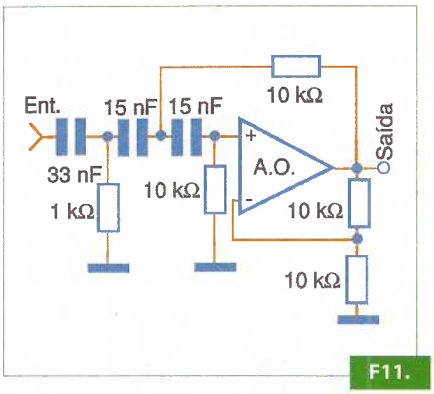


Os valores dos componentes podem ser alterados para operação com outras freqüências.

O amplificador operacional pode ser de qualquer tipo, devendo ser alimentado com fonte simétrica. Observamos que esse tipo de circuito se destina a aplicações de baixas freqüências, no máximo chegando a algumas dezenas de quilohertz.

10. Filtro de 1 kHz com ganho 2

Na **figura 11** temos uma configuração de filtro passa-altas com ganho de tensão igual a 2. Esse ganho é determinado pelos resistores na rede divisora que realimenta a entrada inversora.



Os capacitores determinam a freqüência de corte, podendo ser alterados.

A fonte de alimentação deve ser simétrica e amplificadores operacionais praticamente de qualquer tipo podem ser utilizados.

Conclusão

Os circuitos que vimos são apenas alguns entre os milhares que fabricantes de componentes sugerem em seus manuais. O leitor poderá partir das configurações indicadas e tanto alterar os circuitos como escolher aquele que melhor se adapte à aplicação visada.

MICROCHIP



Ofereça uma nova interface para o seu produto

PICmicro® Módulo LCD Interno



Família PICmicro® Microchip com Driver de Displays LCD interno. Otimização imediata de custo e espaço físico na PCI em aplicações com DISPLAY e TOUCHSCREEN.

Características:

- Driver direto para Displays LCD;
- Controle de até 192 segmentos;
- Tecnologia nanoWatt de Baixo Consumo;
- Tensão de Operação: 2,0V - 5,5V;
- Memória de Programa FLASH com retenção de dados > 40 anos;
- 256Bytes de EEPROM interna com até 1 Milhão de ciclos de Escrita/Leitura (PIC16F91X);
- Comunicação Serial via AUSART, EUSART® (PIC18FXX90), I2C™ e SPI™;

E conheça mais da linha de Componentes Analógicos da Microchip como: Amplificadores Operacionais, Conversores A/D e D/A,LDO, entre outros,através do link:
www.microchip.com/analog





LCD Solutions

Products	Flash Program Memory Bytes	Data RAM Bytes	Comp.	CCP/ PWM	LCD Segments	A/D 10-bits	Timer	I/O Pins	Package Code
PIC18F8490	16384	768	2	2	4x48 (192)	12	3-16bit, 1-8bit, 1-WDT	66	80TQFP
PIC18F8390	8192	768	2	2	4x48 (192)	12	3-16bit, 1-8bit, 1-WDT	66	80TQFP
PIC18F6490	16384	768	2	2	4x32 (128)	12	3-16bit, 1-8bit, 1-WDT	50	64TQFP
PIC18F6390	8192	768	2	2	4x32 (128)	12	3-16bit, 1-8bit, 1-WDT	50	64TQFP
PIC16F917	14336	352	2	2	4x24 (96)	8	2-8bit, 1-16bit, 1-WDT	36	40P,44TQFP,44QFN
PIC16F916	14336	352	1	1	4x15 (60)	4	2-8bit, 1-16bit, 1-WDT	25	28P,28SO,28SS,28QFN
PIC16F914	7168	256	2	2	4x24 (96)	8	2-8bit, 1-16bit, 1-WDT	36	40P,44TQFP,44QFN
PIC16F913	7168	256	1	1	4x15 (60)	4	2-8bit, 1-16bit, 1-WDT	25	28P,28SO,28SS,28QFN

Representante Exclusivo

aea Artimar Since 1962

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

New and Improved
www.microchip.com

#1 in 8-bit Microcontroller Shipments

Consulte nossa Rede de Distribuidores Autorizados:

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

HITECH
Fone (11) 3094-3841/42
Fax (11) 3094-3860
microchip@hitech.com.br

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

FARNELL NEWARK element14
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. ©2008 Microchip Technology Inc. All rights reserved.

TV Digital
Parte -1

Newton C. Braga

Aproximando-se a data de definição do padrão de TV digital no Brasil, os profissionais da área se veêm diante da necessidade de aprofundar-se no conhecimento das técnicas envolvidas. Veja neste artigo as primeiras informações técnicas necessárias para se entender esta nova tecnologia.

Apesar do farto noticiário que circula a respeito, a documentação técnica que realmente ajude os profissionais a entender melhor todo o sistema, bem como a literatura disponível, podem ser consideradas dispersas e vagas.

Assim, ressaltando as raízes didáticas desta revista (que foi a primeira muitas vezes a abordar em profundidade muitas tecnologias quando elas foram implantadas em nosso país), iniciamos uma série de artigos sobre tudo que esteja relacionado com a TV digital, inicialmente focalizando os aspectos gerais que não envolvem a definição de um padrão específico. Muito do que levaremos ao conhecimento ao leitor é baseado em ampla literatura fornecida pela Tektronix (**www.tektronix.com/video**).

Uma das técnicas mais usadas para compressão de sinais de áudio e vídeo é a conhecida MPEG. Ela não é apenas um simples padrão, mas uma série de padrões que se adapta a diversos tipos de aplicações que sejam baseadas no mesmo princípio de funcionamento.

MPEG significa *Moving Picture Experts Group*, que é uma parte do Joint Technical Committee (JTC1), estabelecido pela International Electrotechnical Commission ou IEC.

O JTC1 é responsável pelos padrões que envolvem a tecnologia da informação, e dentro dele o SG29 é um outro subgrupo responsável pelo trabalho de codificação de áudio, filmes, informações multimídia e hipermídia.

A Necessidade da compreensão

O grande obstáculo enfrentado para o armazenamento de uma grande quantidade de informações, como a necessária para o caso de um filme, é a limitação da mídia empregada.

Uma imagem digital comum gera 200 megabits de dados por segundo, o que significa uma enorme capacidade de armazenamento da mídia, além de uma faixa passante muito larga para sua transmissão.

Isso quer dizer que, na sua forma original, o vídeo digital só pode ser usado nos casos em que se dispõe de um sistema de transmissão capaz de trabalhar com tais taxas de dados.

A idéia básica da compressão é expressar a mesma imagem original, mas usando menor quantidade de dados. Isso significa comprimir os dados o que nos leva às seguintes vantagens:

- Necessita-se de menos espaço para o armazenamento da informação
- Trabalhando em tempo real, com a compressão pode-se reduzir a largura de faixa necessária à transmissão.
- Com o registro do sinal comprimido, a mídia pode usar menor densidade de sinal o que a torna menos sensível a influência externas.

Princípios de Compressão

Existem duas técnicas básicas para se obter a redução da quantidade de dados para se enviar uma informação. Na prática, as duas formas são usadas, algumas vezes até combinadas de maneira complexa.

A primeira técnica visa aumentar a eficiência da codificação. Os sinais de áudio e vídeo comuns contêm uma grande quantidade de informações redundantes, ou seja, de dados que na realidade podem ser eliminados.

Usados de forma apropriada os dados comprimidos podem ser descomprimidos levando a recuperação total, sem qualquer alteração na informação original.

Esse tipo de compressão em que a descompressão permite a recuperação total da informação é denominada "sem perdas" ou "loseless".

É claro que essas técnicas são as mais interessantes, mas para sinais de áudio

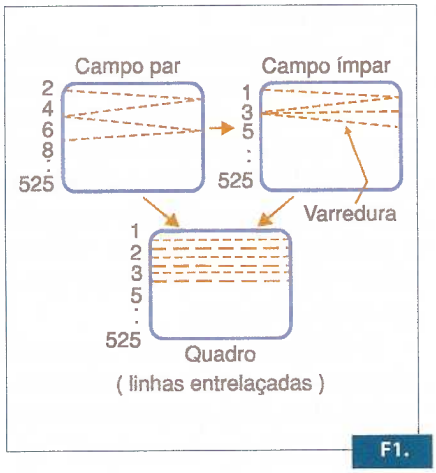
e vídeo, elas não proporcionam o grau de compressão que seria desejável numa aplicação prática.

Se mesmo com a eliminação da redundância não se conseguir ainda uma compressão nos níveis desejados para o sinal, deve-se apelar para um recurso adicional que seria o descarte de parte das informações. Obtém-se nesse caso um sistema em que a recuperação dos dados não é total, mas ocorre com perdas ou "loss".

Aplicações em TV

Sinais de televisão, quer seja na forma analógica ou digital, transportam uma grande quantidade de informações, exigindo assim uma faixa passante muito larga. Técnicas de compressão para esses sinais já têm sido usadas há um bom tempo.

O exemplo mais patente dessa técnica é o que todos os técnicos conhecem por entrelaçamento. Dois campos são transmitidos alternadamente de modo que suas linhas sejam entrelaçadas, obtendo-se assim o quadro, conforme mostra a **figura 1**.



F1.

Como cada campo contém metade das linhas e portanto metade da informação ele precisa apenas de metade da largura de faixa que seria necessária para a transmissão direta quadro a quadro da imagem, na mesma taxa.

No entanto, essa técnica dificulta a utilização de sinais digitais. Assim, muito da complexidade do MPEG-2 é resultante justamente da necessidade de se trabalhar com sinais entrelaçados, havendo uma perda significante na eficiência da codificação justamente por isso.

Para os sinais em cores temos o triplo da informação a ser transmitida, e tudo isso deve ser feito na mesma faixa de freqüências.

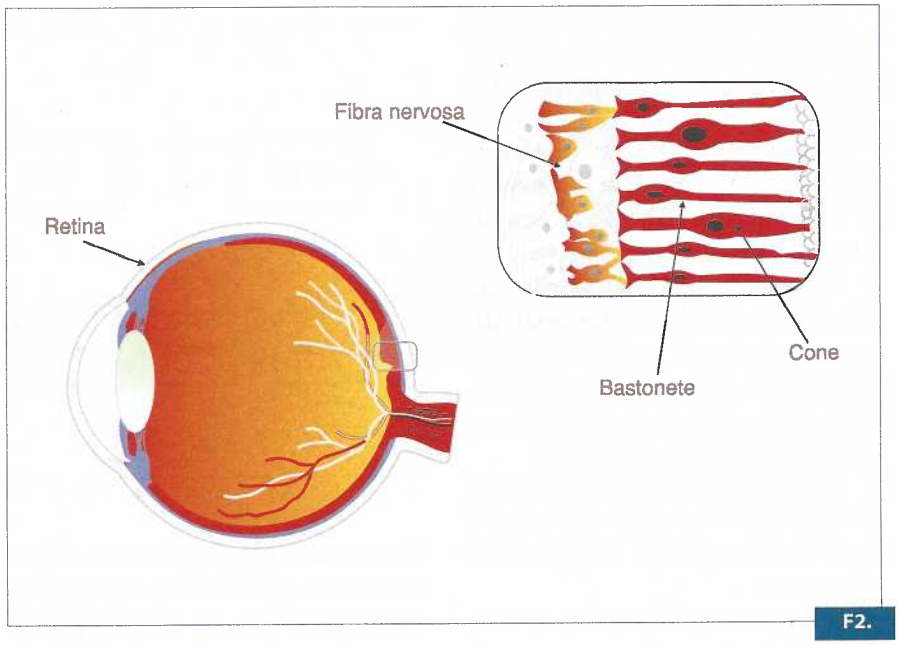
As soluções foram adotadas em partes. A primeira consistiu em se transformar os sinais RGB em um sinal de brilho (denominado Y) e dois sinais diferença de cor (U-V e I-Q). Essa soluções demorou a ser encontrada devido à necessidade de se manter a compatibilidade de recepção dos receptores monocromáticos.

Se analisarmos os "sensores" que temos no nosso sistema visual, vemos que eles são de duas espécies, conforme mostra a **figura 2**.

Temos os sensores de brilho que permitem ver as imagens com alta resolução e temos os sensores de cores que têm muito menor resolução.

Assim, não adianta sobrecarregar um sinal que represente uma cena em baixo grau de iluminação com muita informação sobre cor, pois nossa visão não será capaz de percebê-la. Em outras palavras, pode-se remover a informação de alta freqüência de cores de certas imagens, pois nossa visão não responder a esses sinais quando reproduzidos.

A televisão no padrão NTSC tem uma largura de faixa de apenas 500 kHz para os sinais diferença de cor, e mesmo assim as imagens são suficientemente nítidas para a finalidade as que se destinam.



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

Trata-se de um exemplo interessante de remoção de informação não relevante para se obter maior compressão dos sinais.

Outro recurso adotado no padrão NTSC e PAL é perder o sinal diferença de cores das partes não usada do espectro do sinal monocromático.

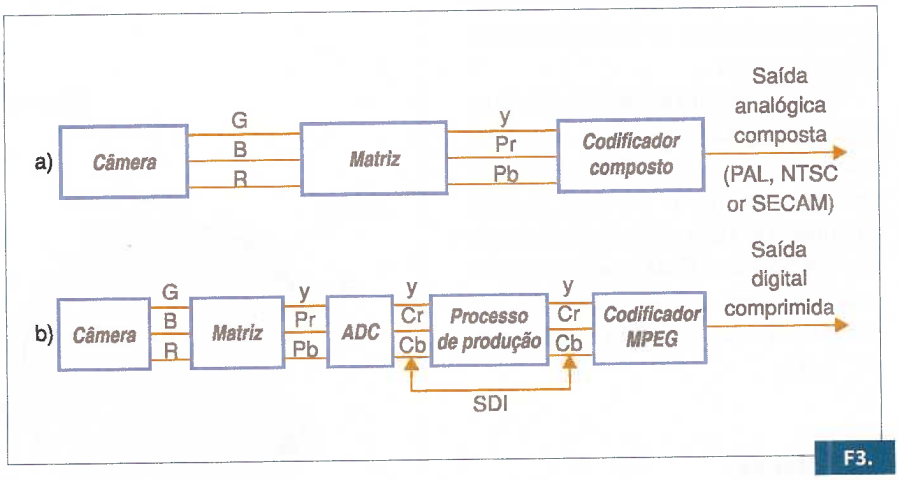
Na tecnologia digital, as técnicas utilizadas para se obter compressão são mais sofisticadas. No caso do MPEG, por exemplo, ele transforma os sinais em diferentes domínios de modo a facilitar o isolamento das partes irrelevantes.

Na **figura 3** temos o sistema tradicional analógico de TV e o digital representados em blocos para maior facilidade de comparação.

No sistema digital moderno, os sinais digitalizados passam por um processo de codificação e compressão MPEG.

Uma característica importante do processo digital é que a taxa de transmissão pode ser modificada conforme a aplicação. Com taxas baixas de transmissão, por exemplo, ele pode ser usado em videoconferência e em videofones.

O Digital Video Broadcastong (DVB) e o Advanced Television Systems Committeee (ATSC) – sistema europeus e americanos de TV digital não são viáveis sem a compressão porque a largura de faixa exigida é muito grande.



F3.

Introdução à Compressão de Vídeo Digital

Num sinal de vídeo existem dois tipos de informações: as que são imprevisíveis e as que são previsíveis.

A primeira informação é denominada entropia enquanto que a segunda é denominada redundância. Podemos citar como exemplo de redundância, uma área da imagem que tem a mesma cor. Os pixeis adjacentes são todos iguais. Esse é um caso de redundância especial.

Podemos citar como exemplo de redundância temporal o caso de uma imagem que não muda ao longo do tempo.

Os sistemas de compressão operam separando a entropia da redundância. Somente a entropia é gravada ou ransmitida ficando por conta do decodificador computar a redundância. Na **figura 4** mostramos de uma forma simplificada como isso funciona.

Na prática adotam-se diversos processos, cuja complexidade e velocidade se adaptam às aplicações visadas.

Uma vantagem do MPEG é a sua flexibilidade, pois ele contém uma quantidade de ferramentas e recursos que permitem modificar sua velocidade e taxa de compressão de acordo com a aplicação.

Existem portanto diversos formatos de vídeo digital, cada qual operando com uma velocidade diferente. Por exemplo, um sistema de alta definição (HDTV) tem seis vezes a taxa de transmissão de um sistema comum.

No MPEG-2 e MPEG-4 os dados são divididos em diversos conjuntos que têm complexidades diferentes de modo que cada um pode ser implementado num nível diferente dependendo da resplução da imagem

Um compressor ideal é extremamente complexo. Um compressor prático pode ser bem menos complexo, tanto por razões econômicas como para adequar à mídia que deve ser usada para transmitir os dados. Na **figura 4**(b) temos uma relação entre complexidade e a qualidade da imagem. Maior é o fator de compressão exigida, mais complexo deve ser o compessor.

Deve-se portanto analisar a possibilidade de utilizar um canal com velocidade constante e cortar a entropia quando precisa ser transmitida, com perda na qualidade da imagem, ou trabalhar com um canal variável, de modo a aumentar sua capacidade quando uma cena de maior entropia precisa ser transmitida.

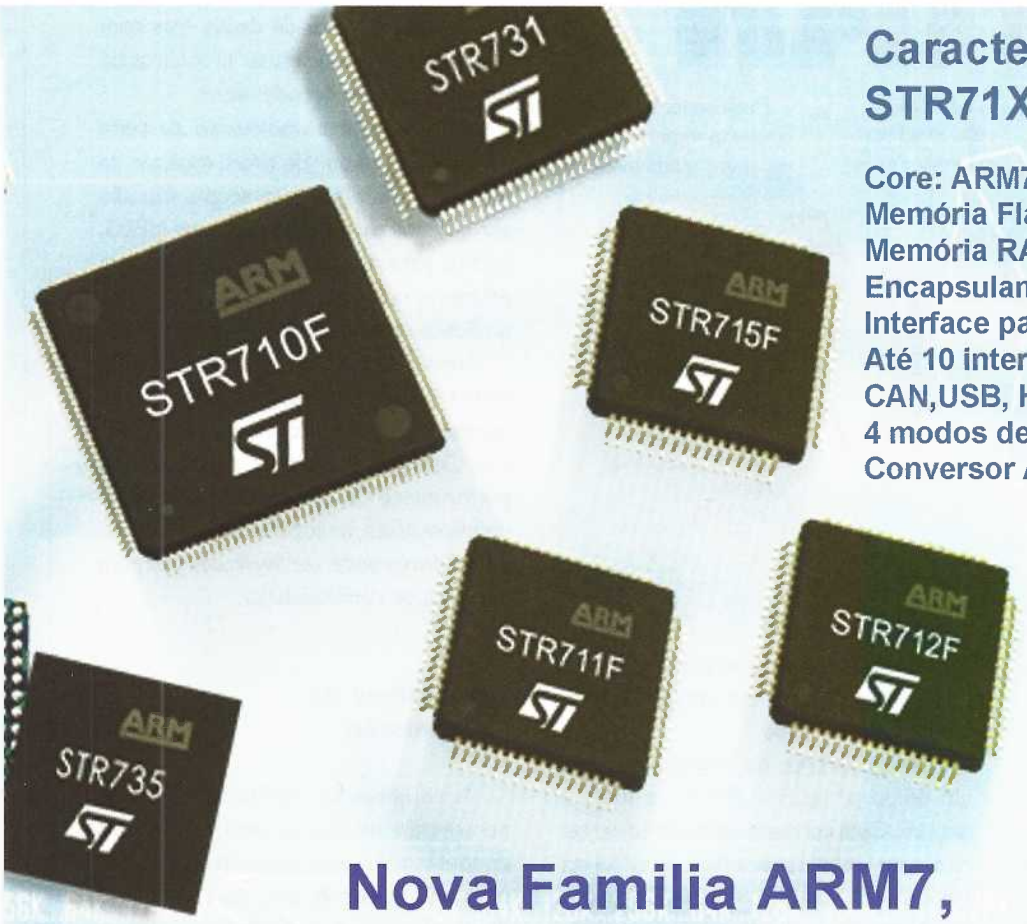
Por motivos de maior facilidade de operação, muitas redes de telecomunicações preferem a primeira opção, mas uma memória pode ser usada para armazenar a informação que naquele momento não pode ser enviada, enviando-a depois, nos intervalos de menor entropia. Esse procedimento funciona quando a imagem não deve ser reproduzida em tempo real, mas sim gravada.

Se o movimento pode ser medido, uma aproximação para a imagem seguinte pode ser criada, deslocando parte da imagem anterior para uma nova posição. O processo de deslocamento (shifting) é controlado por um par de valores verticais e horizontais, denominados "motion vector" (vertor de movimento) que é transmitido ao decoder.

O MPEG pode trabalhar tanto com imagens entrelaçadas como não entrelaçadas. Uma imagem em determinado instante é sempre denominada "picture" quer seja ela um campo ou um quadro.

A eficiência de um codificador temporal aumenta com o espalhamento do tempo no qual ele pode atuar. Assim, se um alto fator de compressão é necessário, um espalhamento do tempo na entrada deve ser considerado e com

STMicroelectronics
SOLUÇÕES INTELIGENTES



Características da Família STR71X:

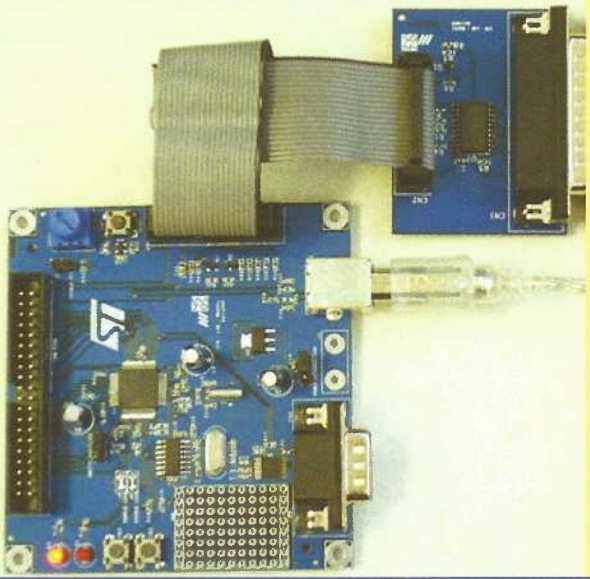
Core: ARM7TDMI RISC 32-bit CPU.
Memória Flash: 64k128k/256k.
Memória RAM de alta velocidade 16/32/64k.
Encapsulamento: TQFP64 e TQFP144.
Interface para memória externa (EMI).
Até 10 interfaces de comunicação incluindo: CAN,USB, HDLC e smartcard interface.
4 modos de gerenciamento de consumo.
Conversor A/D de 12 Bit.

Nova Familia ARM7, mais performance ao seu alcance.

Kit de Desenvolvimento:

Placa de desenvolvimento.
Compilador C (GCC) e IDE.
sem limite de tamanho de código.
In Circuit debugger (Flash, RAM).
Programador JTAG (Flash/RAM).

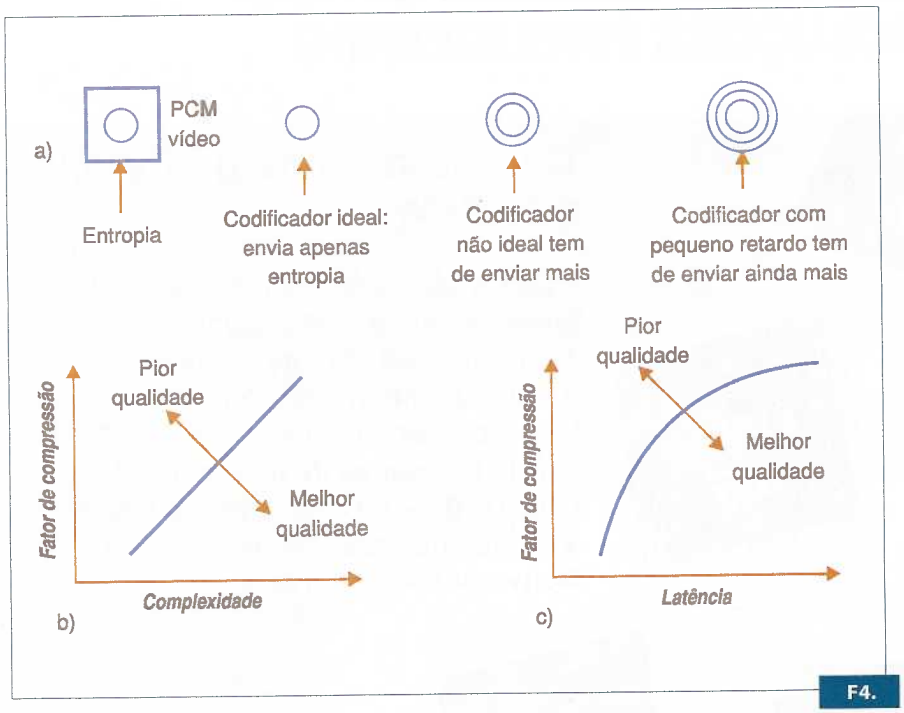
Baixíssimo Custo!!!!



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

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

visite nosso Site : www.st.com



F4.

isso um obtém-se maior tempo para a codificação.

Correntes MPEG

A saída de um codificador MPEG de áudio ou vídeo é denominada uma corrente elementar. Uma corrente elementar é um sinal sem fim perto do tempo real. Por conveniência, uma corrente elementar pode ser quebrada em blocos de dados de tamanho que possa ser manuseado., formando uma corrente elementar em pacotes (PES = packetized elementary stream).

Esses blocos de dados precisam de uma informação de cabeçário que os identifique, e incluam informações sobre tempo pois eles são deslocados no eixo dos tempos ao serem enviados.

Na **figura 5** temos um diagrama de blocos onde um PES de vídeo e um certo número de PES de áudio são combinados para formar uma corrente de programa.

Para transmissão, diversos programas e os PES associados podem ser multiplexados num único meio. Trata-se de uma corrente de transporte, que é diferente de uma corrente de programa, já que nela os pacotes PES são subdivididos em pacotes menores de tamanho fixo e os programas codificados com clocks múltiplos para serem transportados.

Uma corrente de transporte para um único programa (SPTS) também é possível. Cada corrente elementar deve ter o mesmo identificador (PID), de tal forma que o decodificador ou o demultiplexador possa separar os diversos programas.

Monitoramento e Análise

O transporte MPEG tem uma estrutura extremamente complexa usando tabelas interligadas e identificadores codificados para separar os programas e as correntes elementares dentro dos programas.

Dentro de cada corrente elementar existe também uma estrutura complexa que permite ao decodificador distinguir os diversos elementos que a compõe como vetores, coeficientes e tabelas de quantização.

Problemas de sincronização, como perdas ou corrupção de padrões de sincronismo, podem fazer com que uma corrente inteira de transporte deixe de ser recebida. Protocolos de detecção de problemas de transporte podem ajudar a evitar a perda total de dados, talvez deixando de enviar a imagem, mas enviando o som.

O envio correto de dados, mas com jitter excessivo pode causar problemas de temporização no decodificador.

As ferramentas tradicionais de teste de vídeo, o gerador de sinais, monitor de formas de onda e o vetorscópio não são apropriados para analisar um sinal MPEG, exceto para assegurar que os sinais que entram e saem desse sistema estão com qualidade compatível.

Uma fonte apropriada de sinais de teste MPEG é essencial para se analisar os equipamentos receptores e decodificadores. Com um analisador apropriado, a performance de codificadores, sistemas de transmissão, multiplexadores e demultiplexadores pode ser verificada com um alto grau de confiabilidade.

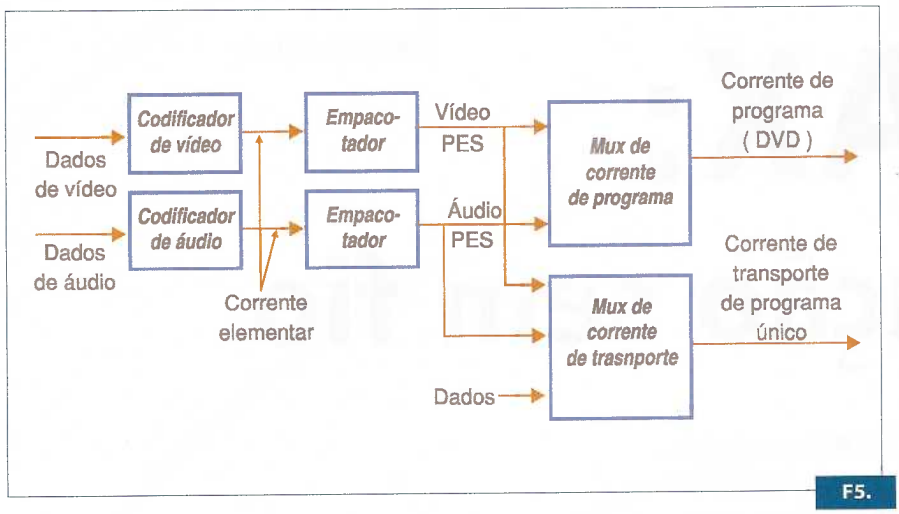
Armadilhas da Compressão

A compressão MPEG tem perdas, no sentido de que o sinal que sai do decodificador não igual ao que entra no codificador. A entropia da fonte de sinal varia e quandl ela é alta, o sistema de compressão pode causar o aparecimento de defeiciências visiíveis na decodificação.

Na compressão temporal, redundância entre imagens sucessivas é assumida e quando esse não é o caso, o sistema pode falhar.

Um exemplo disso pode ser dado numa cena de chegada de um artista, por exemplo, em que muitos flashes disparam. A imagem em que o flash dispara é bem diferente das imagens anteriores e posteriores, e nesse ponto os recursos de codificação e compressão podem falhar.

O movimento irregular de diversos objetos numa mesma imagem exige uma banda de vetor muito larga e a sua transmissão só pode ser obtida reduzindo-se a banda passante dos dados da imafem. Novamente, em função disso, defeitos podem aparecer na imagem



F5.

reproduzida, os quais dependem do grau de movimento e da quantidade de objetos.

Esse problema ocorre principalmente quando a cena corresponde a um evento esportivo.

Uma quantização excessiva resulta em problemas de luminância de contornos e cor pasteurizada. Isso pode ser visto como sombras coloridas e bloqueios em grandes áreas de cor plena. Subjetivamente, os defeitos de compressão são piores do que os que ocorrem nos sistemas de televisão analógica.

A única solução para se evitar tais problemas é reduzir o fator de compressão. Isso significa que o usuário deve ser capaz de determinar qual é o melhor para sua aplicação, entre a economia da alta compressão e o alto nível dos problemas.

Além disso, aumentando os retardos de codificação e decodificação, na codificação temporal também dificulta a editoração. Veja que o MPEG não pode ser editado de forma arbitrária. Essa restrição ocorre porque, na codificação temporal, a decodificação de uma imagem pode exigir o conteúdo de imagens anteriores e esse conteúdo pode não estar disponível. O fato de que as imagens podem ser enviadas fora de seqüência complica ainda mais a editoração.

Se uma codificação apropriada for usada, a editoração pode ser feita, mas apenas em pontos que sejam reativamente espaçados. Se uma editoração arbitrária for necessária, a corrente MPEG deve passar por um processo de re-codificação através de um código modificador que permita fazer isso, se bem que ele resulte em perdas.

Conclusão

A compressão é um recurso essencial para a transmissão ou gravação de imagens na forma digital. A elevada quantidade de dados que contém cada imagem exige isso para que os meios comuns usados na transmissão e gravação possam ser usados.

No entanto, a compressão é um processo delicado que pode levar a perdas capazes de causar imperfeições numa imagem reproduzida.

O processo MPEG de codificação e compressão é uma ferramenta versátil para essa finalidade e por isso usado na televisão digital. Com a escolha apropriada dos diversos recursos que ele possui, uma imagem pode ser comprimida e descomprimida sendo recuperada na forma original com um mínimo de perdas.

No entanto, a escolha de quais recursos devem ser usados depende de cada caso, conforme vimos nesse artigo introdutório. Num próximo artigo voltaremos ao assunto analisando os fundamentos do MPEG e fazendo um estudo da análise do protocolo usado.

Uma versão expandida desse artigo pode ser lida na Internet no site: **www.sabereletronica.com.br** E

Caixas e Gabinetes

Coloque seus Projetos em Caixas e Gabinetes de Qualidade

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



Procure nas melhores lojas especializadas

30 anos

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

PATOLA
Tudo em caixa com qualidade e precisão

Alessandro F. Cunha

WiMAX: a revolução sem fio

O sistema WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) é uma evolução do conceito de WiFi, que já tem aplicação comercial no Exterior e começa a ser testado no Brasil. Neste artigo você vai conhecer um pouco mais desta tecnologia e suas características.

Você já acessou a internet em um "*Hot Spot*"? *Hot Spots* são aqueles locais de acesso sem fio disponíveis em livrarias, cafés, restaurantes entre outros, onde as pessoas podem ir com seu *laptop*, ligar o receptor WiFi (*Wireless Fidelity*) e se conectar ao mundo.

Estas mini-redes sem fio têm alcance limitado a algumas centenas de metros (geralmente entre 100 e 200 m). Algumas empresas já estão utilizando esta tecnologia para montar as suas redes de computador, dispensando assim o cabeamento de rede.

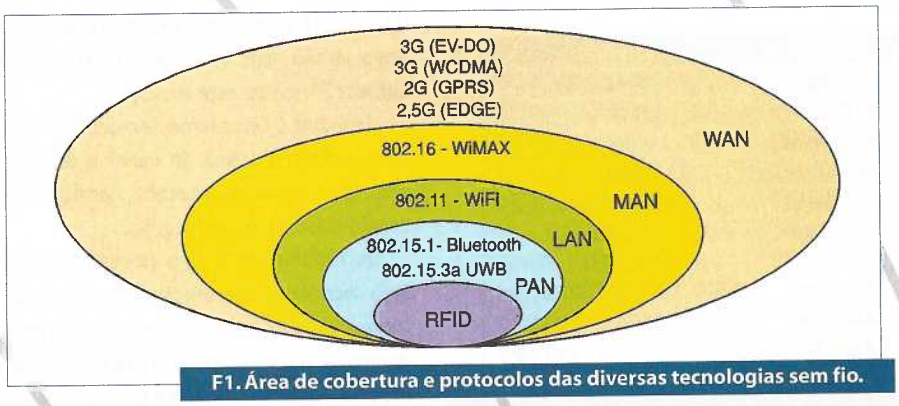
E se este conceito possibilitasse uma área de cobertura maior, em torno de 10 km? Não apenas as pessoas que estão no café ou no restaurante poderiam ter acesso a rede, mas todas as casas de um pequeno bairro. Com várias centrais de cobertura espalhadas pela cidade pode-se ter acesso semelhante ao do celular, que é praticamente em toda a cidade.

Diferentes métodos de acesso

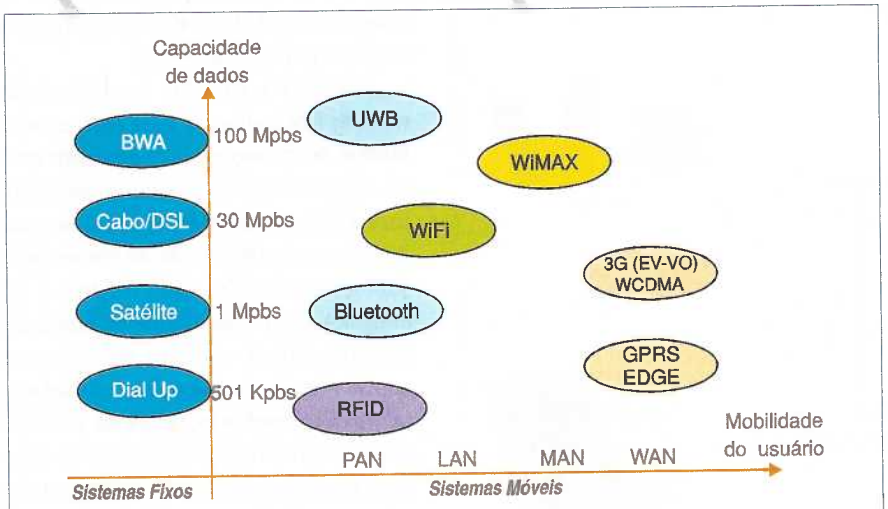
A tendência atual é a evolução das redes sem fio. Vários padrões vêm sendo desenvolvidos para as mais diversas aplicações. Para tratar da transferência de dados, pode-se pensar em área de cobertura (**figura 1**), capacidade de tráfego e mobilidade (**figura 2**).

Para entender porque existem tantos padrões diferentes, é preciso primeiramente compreender o conceito de área de cobertura, que é classificado da seguinte maneira:

- PAN (*Personal Area Network*): Rede com cobertura pessoal que deve atingir apenas a um usuário, o que está tentando se conectar com o sistema. É o caso dos fones de ouvido para celular que usam a tecnologia Bluetooth. Estes fones devem transmitir sinais que alcancem uma pequena área, com cobertura na ordem de 10 m por dispositivo, atingindo apenas o usuário do telefone.
- LAN (*Local Area Network*): Rede com cobertura de um local, que deve atingir a todos os equipamentos colocados dentro de uma determinada área, como um escritório, por exemplo. A cobertura é em



F1. Área de cobertura e protocolos das diversas tecnologias sem fio.



F2. Capacidade de tráfego e mobilidade das diversas tecnologias sem fio

torno de 100 m para cada equipamento instalado. Aqui se encaixam as redes de computador sem fio, WiFi, que podem ser montadas num andar de seu escritório e atender a todos os computadores deste andar. Atualmente este conceito é utilizado para a criação de *Hot Spots*.

• MAN (*Metropolitan Area Network*): Rede com cobertura de uma região. É onde se encaixa a tecnologia WiMAX, pois tem área de cobertura em torno de 10 km. Cada equipamento instalado terá a capacidade de cobrir um pequeno bairro, por exemplo.

• WAN (*Wide Area Network*): Rede com cobertura ampla, o que se caracteriza pela repetição de inúmeros equipamentos, como é o caso dos sistemas celulares. Nada impede que a rede WiMAX tenha cobertura ampla, mas para isto é necessário a instalação de muitos equipamentos, o que proporcionaria cobertura integral a uma cidade, por exemplo.

Cada tecnologia é desenvolvida para atender sua área de cobertura específica. As principais tecnologias de cobertura sem fio são:

• RFID (*Radio Frequency Identification*): Sistema de identificação por radio-freqüência, utilizado na construção de etiquetas eletrônicas. São estas etiquetas que permitem o controle de produtos em lojas (aqueles sensores que ficam apitando na porta da loja quando o vendedor esquece de tirar a etiqueta da roupa que acabamos de comprar), mas não apenas isto: podem ser mais inteligentes e permitir o controle de estoques, validade de produtos, localização de equipamentos, etc. Geralmente, tem área de cobertura limitada a poucos metros. Por ser um assunto muito vasto e interessante será abordado em artigo posterior.

• Bluetooth (*IEEE 802.15.1*):Transmissão de dados a pequena distância, permitindo a conexão entre equipamentos. É o caso de alguns acessórios para aparelhos celulares (fones, viva-voz, etc.) e para informática (impressoras, *mouse*, teclado, etc.).

• UWB (*Ultra-wideband – IEEE 802.15.3a*): Alcance limitado como é o caso do Bluetooth, porém com alta taxa de transmissão, podendo chegar a 480 Mbps. É desenvolvido para a conexão de equipamentos que transmitem vídeo, como é o caso de alguns sistemas de *home theater* sem fio.

• WiFi (*Wireless Fidelity – IEEE 802.11*): Desenvolvido inicialmente para criar redes de computadores sem fio, tendo alcance entre 100 e 200 m.

• WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access – IEEE 802.16*): Expansão do conceito de WiFi. Com a utilização de equipamentos de maior potência e antenas com maior ganho, conseguiu-se maior área de cobertura e então o atendimento a um número maior de usuários. Além disto, técnicas de modulação específicas permitiram o aumento significativo da capacidade de tráfego de dados.

• Sistemas celulares (EV-DO,WCDMA, GPRS e EDGE): Comunicação por terminais móveis. Como a rede tem um grande número de estações, a área de cobertura atinge praticamente toda a cidade onde está implantada. Agora com a chegada das tecnologias de terceira geração (3G), caso do EV-DO para CDMA, é possível obter taxas de transmissão de dados da ordem de 2 Mbps, em condições ideais.

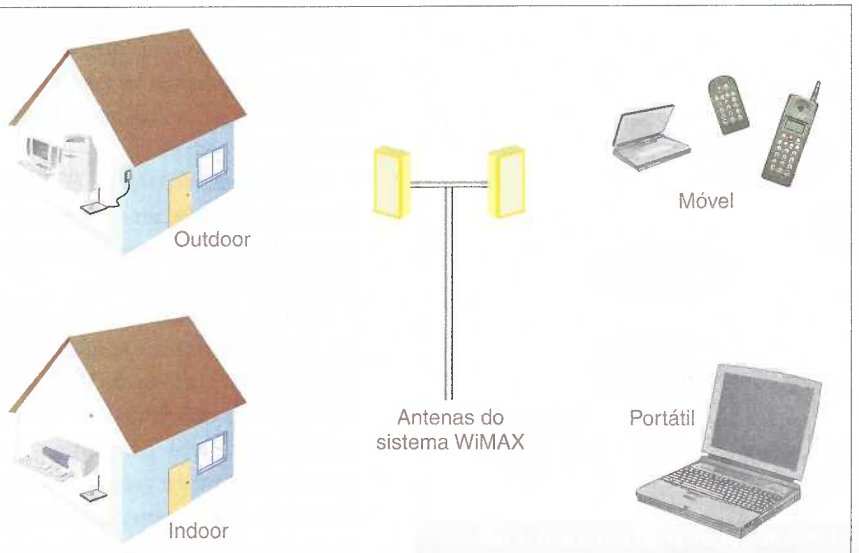
A **tabela 1** faz um comparativo entre todas estas tecnologias.

A rede WiMAX

Exatamente como acontece nas redes de telefonia celular, para o funcionamento do WiMAX deve-se implantar estações de

Tecnologia	Norma	Capacidade	Alcance	Freqüência
Bluetooth	802.15.1	Até 1 Mbps	Até 100 m	2,4 - 2,48 GHz
UWB	802.15.3a	Até 480 Mbps	Até 10 m	7,5 GHz
WiFi	802.11a	Até 54 Mbps	Até 100 m	6 GHz
	802.11b	Até 11 Mbps	Até 100 m	2,4 - 2,48 GHz
	802.11g	Até 54 Mbps	Até 100 m	2,4 - 2, 48 GHz
WiMAX	802.16d	Até 75 Mbps	Até 10 km	11 GHz
	802.16g	Até 30 Mbps	Até 10 km	2 - 6 GHz
WCDMA	3G	Até 2 Mbps	Até 5 km	1800, 1900 e 2100 MHz
EV-DO	3G	Até 2,4 Mbps	Até 5 km	800, 900, 1800 e 1900 MHz
EDGE	2,5G	Até 348 Kbps	Até 5 km	800, 900, 1800 e 1900 MHz

T1. Comparativo entre as diversas tecnologias sem fio.



F3. Mobilidade de acesso do sistema WiMAX

cobertura em locais específicos, para que uma determinada região seja atendida. Antenas devem estar direcionadas para os assinantes de modo que o sinal emitido pelas estações chegue até o usuário final. Mas assim como em redes celulares, não há a necessidade de se ter visada direta (sem obstruções) entre a antena do receptor (usuário) e o transmissor (equipamento), para as faixas de freqüências inferiores a 10 GHz.

Como a estrutura das redes celulares já está num patamar avançado, a tendência é que as novas empresas que venham a atuar com o sistema WiMAX utilizem espaços vagos nas torres de telefonia celular e outros locais para instalar seus equipamentos, evitando assim o surgimento de novas torres, as quais têm sido extremamente difíceis de viabilizar, devido ao endurecimento da legislação em cada cidade e à escassez de terrenos ou locais disponíveis.

Os modos de cobertura esperados em um sistema WiMAX são mostrados na **figura 3**.

O desenvolvimento da tecnologia, com as técnicas de modulação e eficiência dos rádios transmissores e receptores permitem uma evolução da mobilidade do usuário. Por isso, várias revisões da norma IEEE 802.16 vêm sendo lançadas, onde a cada nova versão mais mobilidade é agregada. A **tabela 2** mostra esta evolução.

Handoff é um termo técnico adotado para indicar a troca de canal e estação, sem que o usuário perceba, dando assim continuidade à comunicação.

A mobilidade é algo necessário para uma tecnologia que pretende revolucionar o acesso a internet. Mobilidade significa estar dentro de seu automóvel em movimento, ou mesmo dentro de um trem em movimento, conectar seu *laptop* ou celular e acessar a rede em velocidade de 40 Mbps. Já imaginou o que dá pra fazer com isso?

Segundo a visão da Intel (uma das maiores fabricantes de *chips* para computadores do mundo, parceira dos fabricantes de equipamentos e que desenvolve chips para a tecnologia WiMAX) todos os equipamentos que têm função de computação (laptop, palms, PDA, etc.) tendem a ter integração com sistemas de comunicação de banda larga. E todos os equipamentos que têm função de comunicação (telefones celulares, smartphones, rádios, etc.) tendem a ter aumento na sua capacidade de computação. Assim, será impossível desvincular a computação da comunicação.

A tendência é, num futuro muito próximo, existirem equipamentos com alta capacidade de computação (como a de um *desktop* de médio porte) e com total mobilidade (como um telefone celular). O WiMAX desponta como uma das tecnologias que podem viabilizar esta tendência mundial. Em testes práticos com a última versão do protocolo (802.16g), as características de transmissão de dados (40 Mbps de taxa de transmissão) e mobilidade (testes feitos em movimento a 80 km/h) foram obtidas.

Acesso	Dispositivos	Velocidade	Handoff
Fixo	Modem indoor e outdoor	Parado	Não
Nômade	Modem indoor e cartões PCMCIA	Parado	Não
Portátil	Cartões PCMCIA e chips em laptops	Andando	Hard handoff
Móvel (baixa velocidade)	Cartões PCMCIA, PDA, amartphone.	Veículo em baixa velocidade (menos que 40 km/h)	Hard handoff
Móvel (alta velocidade)	Cartões PCMCIA, PDA, smartphone	Veículo em alta velocidade (acima de 40 km/h)	Soft handofff

T2. O aumento da mobilidade em sistemas WiMAX

IAR SYSTEMS

Ferramentas de desenvolvimento 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



Atinja seus objetivos mais rapidamente com as ferramentas IAR

A linha de produto suporta 8051, ARM, AVR, MSP430 e muitos outros microcontroladores de 8-, 16-, e 32-bit de diferentes fabricantes de chip. Milhares e milhares de desenvolvedores de todo o mundo escolheram trabalhar com as ferramentas de desenvolvimento da IAR Systems. Nossos clientes representam pequenas e grandes companhias; seus produtos vão desde dispositivos eletrônicos pequenos a complexos sistemas de controle.

A IAR Systems ajuda você a se tornar mais produtivo em todos os estágios do processo de desenvolvimento.
From Idea to Target®

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

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

Técnicas de modulação

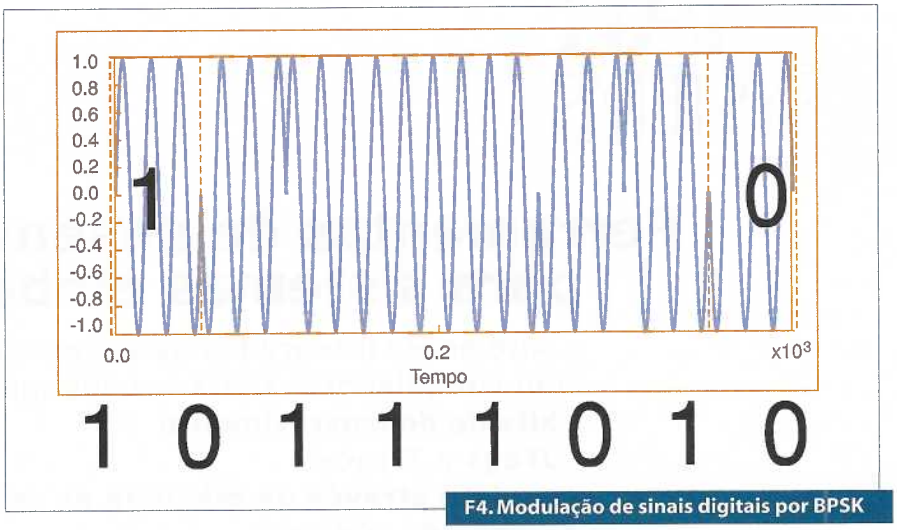
A técnica de modulação mais utilizada nos sistemas WiMAX é o OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*), multiplexação por divisão de freqüências ortogonais ou OFDMA (*Orthogonal Frequency Division Multiplex Access*), acesso múltiplo por divisão de freqüências ortogonais. Como elas funcionam?

Os dados a serem transmitidos são modulados previamente em BPSK (*Binary Phase Shift Keying*), que é uma modulação por fase. Isso significa que cada símbolo binário (o "zero" e o "um") é representado por um sinal senoidal idêntico, onde a única diferenciação é feita pela fase desta senóide. Na **figura 4**, é mostrado o sinal binário "10111010" e sua representação em sinal modulado BPSK.

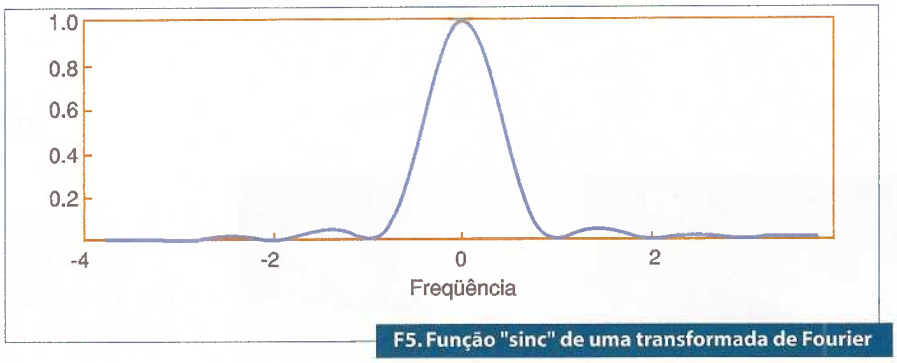
Este sinal senoidal, que varia de fase conforme a modulação recebida, passa a ser tratado matematicamente no domínio da freqüência. Para isto é utilizada uma Transformada de Fourier, através da função *sinc*. A característica mais interessante obtida desta transformação matemática, é que os zeros da função ocorrem em intervalos sincronizados com a freqüência dos símbolos (bits modulados). Um exemplo da função sinc é ilustrado na **figura 5**.

Mas isto causa um problema: quanto maior a freqüência da informação que se deseja transmitir (banda larga é composta de dados em alta freqüência), menor o espaço entre os zeros desta função. Para demodular o sinal e recuperar a informação, são "lidos" os zeros desta função. Se eles estão muito próximos, pode ocorrer uma interferência de um zero em outro zero, o que é chamado de interferência entre símbolos. Esta interferência é uma das principais causas de baixa taxa de transmissão em sistemas anteriores, como era o caso da telefonia celular analógica, que modulava digitalmente o sinal usando esta técnica.

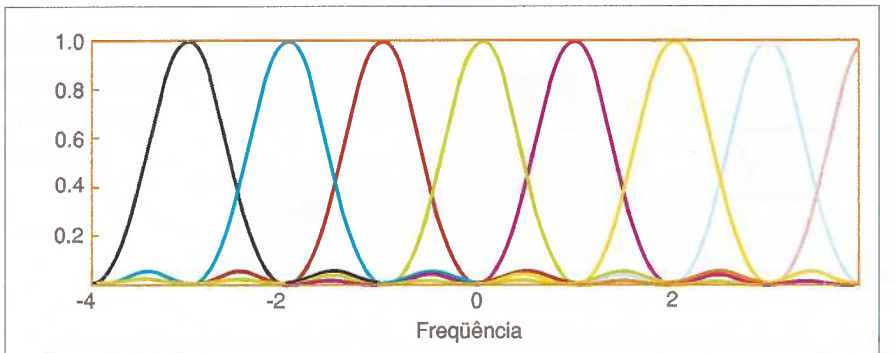
Para melhorar a eficiência de transmissão de dados, desenvolveu-se a técnica OFDM, onde a informação é repetida em várias portadoras ortogonais, com freqüências centrais diferentes e distantes entre si em valor múltiplo inteiro da



F4. Modulação de sinais digitais por BPSK



F5. Função "sinc" de uma transformada de Fourier



F6. Múltiplas portadoras sendo enviadas ao mesmo tempo – domínio da freqüência

freqüência da informação modulada, como mostrado na **figura 6**. A princípio, esta figura pode dar idéia de que um sinal interfere no outro, já que os zeros de cada uma das portadoras coincidem com o das outras. Porém a característica de ortogonalidade das portadoras faz com que uma portadora não veja a outra, desconsiderando assim sua interferência.

Mas é difícil entender sinais no domínio da freqüência, utilizado muitas vezes por recursos matemáticos. No domínio do tempo (que é o sinal realmente transmitido ao ar) o sinal apresentado na figura 6 (domínio da freqüência) é equivalente ao sinal exibido na **figura 7** (domínio do tempo).

Na figura 6 pode-se notar que cada uma das portadoras moduladas tem uma freqüência central diferente. Por isso, cada cor (que representa a uma portadora) tem um comprimento de onda diferente. Para transmissão serão somadas todas as portadoras, o que resulta no sinal com traço preto. Note que em alguns momentos, sua amplitude pode ser muito

maior que a amplitude máxima de cada uma das portadoras, o que se deve ao efeito da soma de várias portadoras positivas ou negativas ao mesmo tempo.

Para equipamentos que modulam em OFDM, todas as portadoras são transmitidas em paralelo, com a mesma amplitude e contendo a informação já modulada, como pode ser visto na **figura 8**. Este sistema tem alguma restrição quanto à capacidade de mobilidade obtida, chegando ao máximo a categoria de portátil. Porém, sua modulação e demodulação são mais simples e necessitam de menor capacidade de processamento.

Para equipamentos que modulam em OFDMA, as portadoras são divididas em grupos (48 grupos para *downlink* e 53 para *uplink*) de 32 portadoras. A informação é dividida entre estes grupos e são transmitidas em posições diferentes, caracterizando o acesso múltiplo, como pode ser observado na **figura 9**. Este sistema aumentou muito a capacidade de mobilidade obtida, chegando categoria de equipamentos móveis. Mas, a modulação e demodulação são mais complexas e exigem um grau maior de processamento.

Além de aumentar a capacidade de tráfego de informações (permitindo a transmissão de banda larga), este método tem outra vantagem: como a informação é repetida em diversas portadoras de cada grupo, caso exista uma interferência em uma determinada freqüência, somente uma portadora é perdida, as outras permanecem intactas, permitindo a completa recuperação da informação.

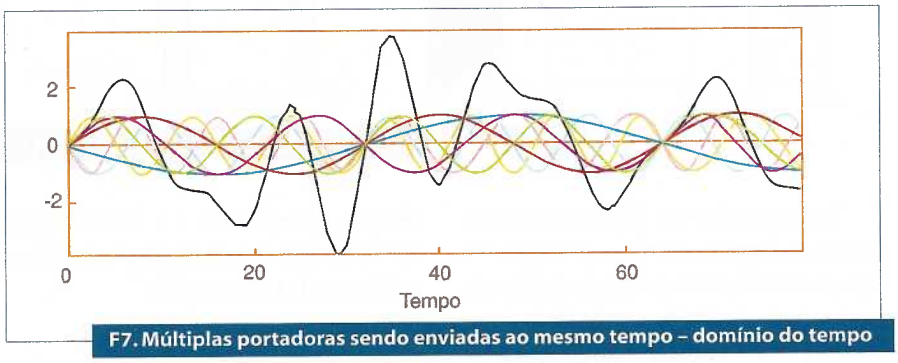
Este sinal é modulado e irradiado. Na recepção utilizam-se filtros FIR e técnicas de correção de erro, onde se obtém a informação demodulada, como mostrado na **figura 10**.

O problema é que estes não são os únicos padrões existentes de modulação para os sistemas WiMAX. Assim como acontece na TV digital, fabricantes e grupos de trabalhos diferentes encontram soluções diferentes, e cada uma destas soluções compete no mercado para se tornar o padrão mundial.

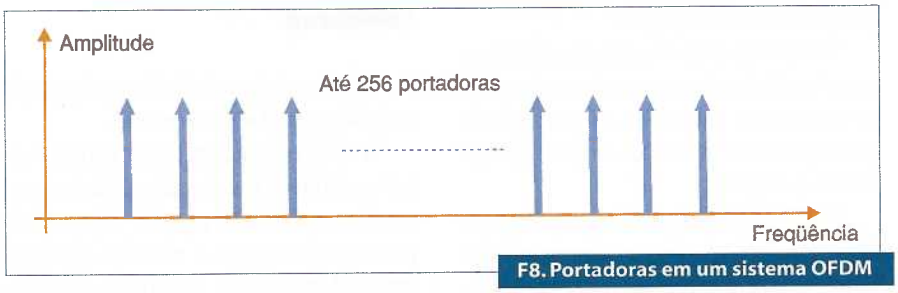
As técnicas OFDM e OFMDA foram desenvolvidas pelo grupo de mais de 450 empresas que participam do WiMAX Fórum. Outra técnica, designada de Flash-OFDM, foi desenvolvido pela empresa Flarion (**www.flarion.com**), e que foi recentemente comprada pela Qualcomm, a mesma empresa que tem os direitos de *royalty* sobre a tecnologia CDMA.

O problema aqui é o mesmo que envolve as tecnologias GSM e CDMA. Enquanto o GSM é um padrão aberto (não depende do pagamento de *royalty* para desenvolvimento de equipamentos e terminais), o CDMA é um padrão proprietário (qualquer equipamento ou terminal desenvolvido deve pagar *royalty* para a Qualcomm, dona de sua patente).

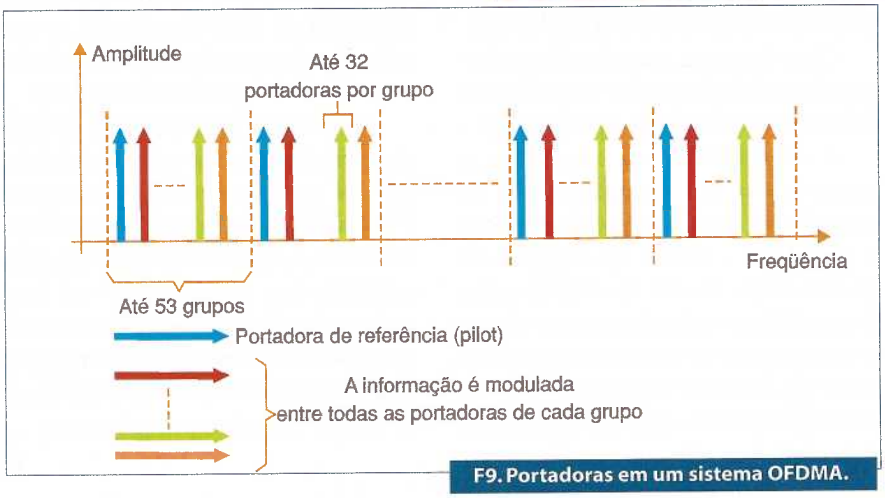
O padrão OFDM / OFDMA é aberto, enquanto o padrão Flash-OFDM é proprietário da Qualcomm. Qual vai se tornar o padrão mundial? Teremos que esperar para ver.



F7. Múltiplas portadoras sendo enviadas ao mesmo tempo – domínio do tempo



F8. Portadoras em um sistema OFDM



F9. Portadoras em um sistema OFDMA.

Faixas de freqüência

As freqüências de operação escolhidas para uma tecnologia devem levar em consideração alguns fatores:

- **Características de propagação da freqüência escolhida:** Para freqüências muito altas (acima de 10 GHz) há a necessidade de visada direta (sem obstruções entre transmissor e receptor) para que a comunicação seja satisfatória. Em freqüências mais baixas, a transmissão

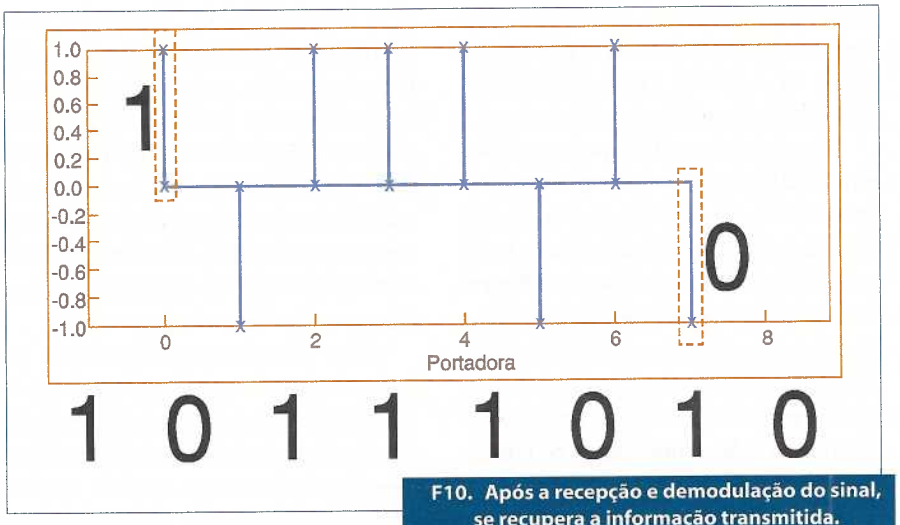
da informação pode ocorrer sem a visada direta (locais obstruídos).

• **Disponibilidade no espectro de freqüência:** Alguns fabricantes começaram o desenvolvimento de equipamentos WiMAX na faixa dos 800 MHz. Esta freqüência porém é utilizada mundialmente para a telefonia celular, o que inviabilizaria o projeto. Assim, os projetos devem ser feitos sempre dentro do espectro disponível mundialmente.

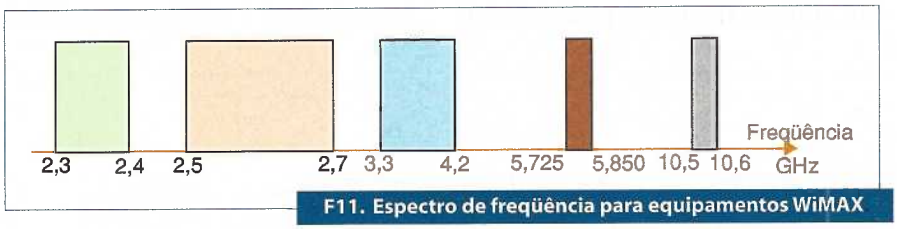
• **Largura de banda que o sinal ocupará:** Para a modulação de informações em alta taxa de transmissão (banda larga) haverá a necessidade de ocupar mais faixas de freqüência (aumenta a largura de banda).

Levando em consideração todos estes fatores, os equipamentos estão sendo testados nas faixas de freqüência ilustradas na **figura 11**.

A definição sobre qual destas faixas de freqüência será adotada no Brasil depende da regulamentação por parte da ANATEL, o que deve ser feito assim que a fase de testes por parte dos fabricantes terminar, o padrão de modulação for definido e os investimentos começarem.



F10. Após a recepção e demodulação do sinal, se recupera a informação transmitida.



F11. Espectro de freqüência para equipamentos WiMAX

Aplicações

A revolução conceitual por trás da tecnologia WiMAX está em poder ter acesso de banda larga em qualquer lugar, sem a necessidade de fios. Quais as aplicações possíveis?

Já imaginou conectar-se a rede, em um jogo *on-line*, com uma centena de outras pessoas, enquanto você fala ao telefone VoIP no mesmo equipamento, dentro de seu carro durante uma viagem? Sim, o conceito de "tudo ao mesmo tempo agora" pode ser obtido com o WiMAX.

Em zonas rurais, é possível prover acesso as mais distantes propriedades, montar uma central de segurança onde as câmeras IP mandam imagens para a rede e qualquer proprietário pode ver o que está acontecendo em qualquer ponto da fazenda.

Um operador da Bolsa de Valores pode acompanhar a movimentação do mercado de seu late ancorado a 5 km da costa, fazer uma videoconferência com outros investidores e tomar ações de compra e venda de papéis.

Uma frota de táxis pode disponibilizar sistemas de localização e orientação para os motoristas, enquanto os passageiros podem assistir a vídeos *on-line* ou ter acesso a internet.

Inclusão digital: locais onde o acesso a internet ainda não existe, devido ao alto custo de implantação de redes com fios, poderão ser providos através do WiMAX.

Claro que estes exemplos são exercícios de criatividade, porém são todos perfeitamente possíveis com esta tecnologia.

A viabilidade técnica existe. Mas, o sucesso desta tecnologia dependerá de alguns fatores como o custo de implantação e a tarifa de acesso a ser cobrada do usuário. Redes sem fio tipo WiFi já estão disponíveis comercialmente há algum tempo, porém o custo dos equipamentos ainda são um fator limitante para a sua expansão, como acontece com toda tecnologia nova. À medida que mais fabricantes entram no mercado e a concorrência aumenta, mais os preços vão diminuindo e mais pessoas podem usá-la.

Conclusão

O potencial revolucionário por trás da tecnologia WiMAX é enorme.

A tendência mundial é ter equipamentos que façam a transmissão de dados com a maior mobilidade possível. O mercado para esta tecnologia é enorme, estimado em US$ 9 bilhões até 2009, segundo projeções da IDC Consultoria, o que garante que as grandes empresas estarão empenhadas em seu desenvolvimento.

No Brasil, algumas parcerias já estão sendo feitas para tornar isso uma realidade, como a parceria entre a Samsung e a TVA AJATO, do Grupo Abril, desde março deste ano. A empresa coreana fornecerá equipamentos e projeto de rede, e a empresa brasileira fornecerá conteúdo. O que poderá vir desta parceria? Integração total entre TV, internet e acesso sem fio. É só esperar (e esperar pouco!) pra ver.

E

METALTEX

OTIMIZANDO RESULTADOS

FONTES CHAVEADAS



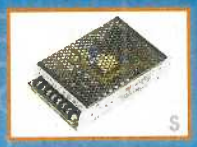
A Metaltex possui a mais completa linha de fontes chaveadas do mercado. Dispomos desde fontes abertas para montagem direta em CI até fontes para montagem em trilho TS35. Possuem diversas proteções. Principais modelos:

OFM: modelo aberto para montagem direta em PCI ou com conector. Alimentação 85-264VCA e saídas de 5, 12, 15 ou 24VCC nas potências de 5, 10 ou 15W;

S e D: modelos fechados de baixo custo com uma saída (S) ou duas saídas (D), nas tensões de 5, 12, 15 ou 24VCC com potências desde 15 até 500W. Alimentação de 110/220V com seleção por chave;

SCN: modelo fechado de saída simples com recurso de ligação em paralelo, ajuste da saída de 20~100%, sensor remoto e potências desde 600 até 2400W;

DR: modelo para montagem em trilhoTS35 com alimentaçao 85-264VCA ou 340-550VCA trifásico (dependendo do modelo). Disponível nas potências de 45, 75, 120, 240, 480 ou 960W e tensões de saída 24 ou 48VCC.


S


OFM


SCN


DR


DR

CONTAGEM E TEMPORIZAÇÃO





CONTADORES E TEMPORIZADORES DIGITAIS

INDICADORES



TEMPORIZADORES ANALÓGICOS



A Metaltex, reafirmando seu compromisso da busca constante de produtos com tecnologia e adaptados às condições específicas do mercado nacional, apresenta sua nova linha de contadores, temporizadores e indicadores.

CTD6 - contador e temporizador digital com 6 dígitos , 2 presets, fator de escala, alimentação para sensor e entrada para pulsos de até 10Kcps. Frontal 72x72mm;

CD4S - contador digital com 4 dígitos, 1 preset, fator de escala, alimentação para sensor e entrada para pulsos de até 1Kcps. Frontal 48x48mm;

TD4S - temporizador digital com 4 dígitos, 10 faixas de tempo desde 0,001seg. até 99H59min, 11 modos de operação e frontal 48x48mm. Possui 2 saídas relé que podem ser configuradas como 1 rev. temporizado ou 1 rev. temporizado + 1 rev. instantâneo;

TA-11DN - temporizador analógico com frontal 48x48mm e alimentação 24 a 240VCA e VCC. Possui 8 funções e tempos desde 0,1 seg. até 300H. Possui 2 saídas relé que podem ser configuradas como 1 rev temporizado ou 1 rev. temporizado + 1 rev. instantâneo;

TA-8 - temporizador analógico com frontal 48x48mm e alimentaçao 24 a 240VCA e VCC. Possui função de retardo na energização, 4 escalas de tempo e saída instântanea ou temporizada selecionável por chave frontal;

LC7 / LH7 - indicadores digitais com 7 dígitos , sendo o LC7 contador e o LH7 horímetro, modelos com entrada contato seco ou tensão. Frontal 48x24mm e possuem adaptador para frontal 28x53mm. Ambos trazem um jumper que possibilita a desabilitação do reset frontal, permitindo substancial redução de estoque de ítens.

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

São Paulo (Matriz) Tel.: (11)5683-5706

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

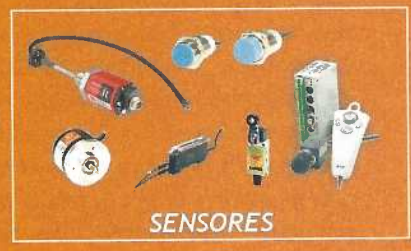
www.metaltex.com.br


TEMPERATURA


MOVIMENTO


PROTEÇÃO E SEGURANÇA


SINALIZAÇÃO


SENSORES


COMANDO E ACIONAMENTO


CLPs e IHMs


FONTES CHAVEADAS

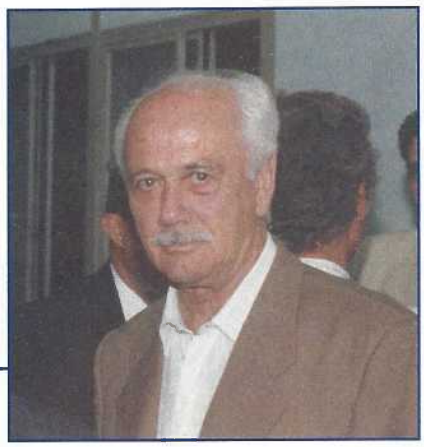
Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Seção São Paulo

Informativo ABEE-SP Nº16 - Maio/06 www.abee-sp.com

Fique sócio da ABEE-SP
Você, profissional da elétrica, associe-se à ABEE-SP por apenas R$60,00 por ano. Você vai ficar por dentro de todas as informações atuais da sua área. Preencha a ficha de inscrição disponível no site **www.abee-sp.com** e envie pelo endereço eletrônico **abeesp@abee-sp.com**



Mensagem do Presidente



Agradeço aos amigos de todas as regionais da ABEE e do Sistema CONFEA/CREA's pelas manifestações de solidariedade em atenção pela perda de meu querido amigo e pai **"José Oliva"**, aos 87 anos bem vividos e de grandes realizações, estatístico, exemplar homem público, ex-vereador e presidente da Câmara de Itanhaém, onde foi fundador da Companhia Telefônica. Deixo aqui este registro em homenagem ao homem que muito me ensinou, minha eterna gratidão e que descanse na benção do Senhor.

Mais uma parceria de sucesso realizada pela ABEE-SP. Firmamos acordo com a HighLight Computação Gráfica Ltda. Acesse nosso site **www.abee-sp.com** e conheça as atividades da empresa. Apresente-se como associado da ABEE–SP ou de qualquer outra regional e você terá preços diferenciados em todos os cursos e softwares.

O diretor Odécio Braga de Louredo Filho e os conselheiros Kleber Rezende Castilho, Arnaldo Pereira da Silva e Adriano Fidalgo dos Reis acompanharam-me em audiência que durou 2h 30min com o Presidente do CREA-SP José Tadeu da Silva. Esta foi a primeira reunião depois das eleições, e dentre os diversos assuntos tratados, destacamos: o relacionamento da ABEE-SP com o Conselho Regional, onde nosso registro de entidade data de fev./1958; as importantes atuações de nossos conselheiros na Câmara de Engenharia Elétrica; a entrega oficial de um caderno especial contendo o Quadro Associativo, nosso maior patrimônio; nossa representatividade no Plenário; nosso Convênio sobre a ART; o apoio do CREA-SP às Comemorações do nosso "Jubileu de Ouro"; e sobre o CREA-SP no Conselho Estadual de Recursos Hídricos, saímos com uma vaga no GT RH do conselho já homologada em plenário, onde a ABEE-SP será muito bem representada pelo Eng. Arnaldo Pereira da Silva, profissional de conhecimento pleno nesta área. O resultado foi muito positivo, temos convicção que a Engenharia saiu fortalecida.

Associados: em breve divulgaremos a programação completa do nosso Jubileu de Ouro que será celebrado no dia 12 de setembro, data de fundação da ABEE-SP. É desejo dos diretores e conselheiros fazer chegar a todos os profissionais da engenharia elétrica, ativos no CREA-SP, o importante papel associativo que desempenhamos, somos mais de 67 mil profissionais, dentre Engenheiros, Tecnólogos e Técnicos, esperamos por você, **"A ABEE é a Energia da Engenharia".**

Engenheiro Eletricista João Oliva
CREASP 0600914179
Presidente

Seminário e encontro em energia elétrica

Nos dias 20, 21 e 22 de junho de 2006, acontecerão no Resort Costão do Santinho, Florianópolis (Santa Catarina) o SINCONEE - Seminário Nacional da Gestão da Informação e do Conhecimento no Setor de Energia Elétrica e o GEDOC - Encontro Nacional da Gestão da Documentação do Setor de Energia Elétrica. Os dois eventos são voltados para área de gestão da informação, do conhecimento e da documentação. Reúnem os principais profissionais

NR-10: Um regulamento de segurança em eletricidade

No dia 8 de dezembro de 2005, a nova NR-10 completou um ano de vida. Trata-se de um regulamento de segurança em instalações e serviços em eletricidade, publicado pelo Ministério do Trabalho e Emprego. No total são 37 documentos - sendo cinco específicos para os trabalhadores rurais.

A NR-1 - que é a NR que aborda as Disposições Gerais - estabelece no item 1.1 que "As Normas Regulamentadoras - NR, relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT". Logo, todas as empresas que contratam empregados no regime CLT terão que se adequar às novas exigências da NR-10.

A NR-10 é um regulamento, portanto define os requisitos mínimos que devem ser atendidos nas instalações e serviços em eletricidade. Por exemplo, no item 10.4.1 ela determina que "As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários".

O que é garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e usuários? Como projetar uma instalação onde eu tenha certeza que estou garantindo a segurança? Este critério - garantir a segurança - é apresentado de forma qualitativa, mas como os profissionais podem se assegurar - ter uma evidência - do cumprimento deste item? Esta pergunta pode ser respondida no item 10.1.2 na expressão "observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes", ou seja, usando como critério para definir a garantia da segurança os critérios estabelecidos nas normas da ABNT.

O Código de Defesa do Consumidor também trata disto no art. 39 inc. VIII. A grande diferença é que a NR-10 tem fiscalização e o Código de Defesa do Consumidor não tem, ou seja, a punição é mais rápida. Com isto, considerando as instalações de baixa tensão, estamos prestes a ver nas instalações elétricas em locais de trabalho, todas as massas aterradas, todas as tomadas de três pinos, o fio terra em todos os circuitos, o eletrodo de aterramento executado corretamente, o DR sendo usado nos locais devidos, ou seja, a norma sendo atendida. Assim estaremos garantindo a segurança das pessoas

João Cunha – associado da ABEE-SP

do setor, representando as diversas empresas de energia elétrica do país.

O seminário tem por objetivo promover, através de seus 12 Grupos de Trabalho, o intercâmbio de informações e experiências de natureza técnica e gerencial entre empresas e entidades que atuam no setor de energia elétrica, possibilitando a busca de maior qualidade, produtividade e, conseqüentemente, competitividade e desenvolvimento do setor elétrico nacional. Adicionalmente, visa mapear o panorama da gestão da informação, do conhecimento e da documentação no setor elétrico e apresentar os resultados nos referidos eventos.

Na edição de 2005, os dois eventos contaram a com a presença de 420 participantes, 23 trabalhos selecionados para apresentação em plenária e o apoio de 40 instituições e empresas do setor elétrico e tecnológico. A exposição paralela ao seminário trouxe 20 empresas, que tiveram a oportunidade de apresentar seus produtos e serviços ao público. Mais informações www.sinconee.com.br

ABEE-SP

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 30.



Microcontroladores Holtek

Família HT48 - Parte 1

A linha de microcontroladores Holtek 48EXX é destinada a empresas e desenvolvedores que buscam um microcontrolador RISC, reprogramável, com boa performance e principalmente, baixo custo. As principais características desta família serão descritas neste artigo, assim como dicas sobre algumas ferramentas disponíveis para estes microcontroladores.



Marcio José Soares

Produto Final X Microcontrolador

A escolha de um microcontrolador para um determinado projeto deve ser feita sempre levando-se em conta itens necessários ao produto final, tais como:

- Número de pinos de I/O que serão utilizados
- Área para programa necessária
- Performance em MIPS desejada
- Periféricos internos necessários (*timers*, memória EEPROM, USART, etc.)
- Ferramentas para desenvolvimento com custo acessível
- etc.

Infelizmente, muitos desenvolvedores iniciantes cometem o erro do "superdimensionamento" do microcontrolador em relação ao projeto final. Com isso acaba-se por valorizar demais os recursos do microcontrolador em detrimento do que é realmente necessário ao produto final (item mais importante). Esse erro geralmente acaba custando caro à empresa, que terá de inserir no mercado um produto com um custo não muito competitivo.

A escolha de um determinado microcontrolador a ser usado no desenvolvimento de um "produto" deve ser feita de acordo com as especificações finais do produto. O desenvolvedor que agora entra no mercado não deve deixar-se levar pela "oferta" de recursos de um determinado microcontrolador, principalmente se estes não serão utilizados. O custo/benefício deve estar sempre na pauta não somente da empresa, mas também do responsável pelo projeto.

A grande maioria dos produtos microcontrolados inseridos no mercado não requerem de seus microcontroladores uma grande variedade de periféricos, nem mesmo performance exageradas.

Deve-se ter sempre em mente que quanto maior for o número de periféricos, memória e outros, maior será o custo envolvido na elaboração do microcontrolador e este se refletirá na venda do mesmo. Quando se trata de apenas uma unidade esta diferença no custo parecerá pequena, mas deve-se levar em consideração que para "produção" não será comprada apenas uma unidade, mas sim milhares de unidades. Faça as contas e verifique agora que aquela "pequenina" diferença se transformou em uma "grande" diferença e ela com toda certeza terá de ser "diluída" no custo final do produto.

Assim, pense sempre: *"Se o produto não vai utilizar um determinado*

recurso ou periférico, por que pagar a mais por isso?"

É cada vez maior o número de empresas que precisam de microcontroladores com recursos mais dirigidos aos vários segmentos do mercado, permitindo a escolha do mesmo dentro de uma "família" e viabilizando assim um custo mais competitivo para o produto final.

Pensando nisso a Holtek Semicondutores (**http://www.holtek.com.tw**) desenvolveu algumas "famílias" de microcontroladores para atender a esta demanda. Elas vão desde controladores de teclado, USB, conversores Analógico/Digitais, *drivers* para LCDs, drivers para *mouses*, etc. Neste artigo, focalizaremos a família de baixo custo MTP HT48E.

Dentro desta, a "família" MTP HT48EXX permite a fácil aplicação dos seus microcontroladores em projetos que requeiram um número pequeno de periféricos, pois nela o controle de I/O foi priorizado. Todos os periféricos inseridos junto ao microcontrolador foram pensados para o controle de I/O (*timers*, WDT, controle de *buzzer*, etc.). Desta forma, esta família alcança assim um excelente custo/benefício, dentro de suas especificações.

Serão descritas a seguir as principais características desta família, assim como serão passadas algumas dicas sobre ferramentas interessantes para o desenvolvedor dos mais diversos níveis (estudante/*hobista*/engenheiro).



F1. Microcontroladores da família HT48EXX

Principais características da Família Holtek HT48EXX

As principais características da família Holtek HT48EXX são:

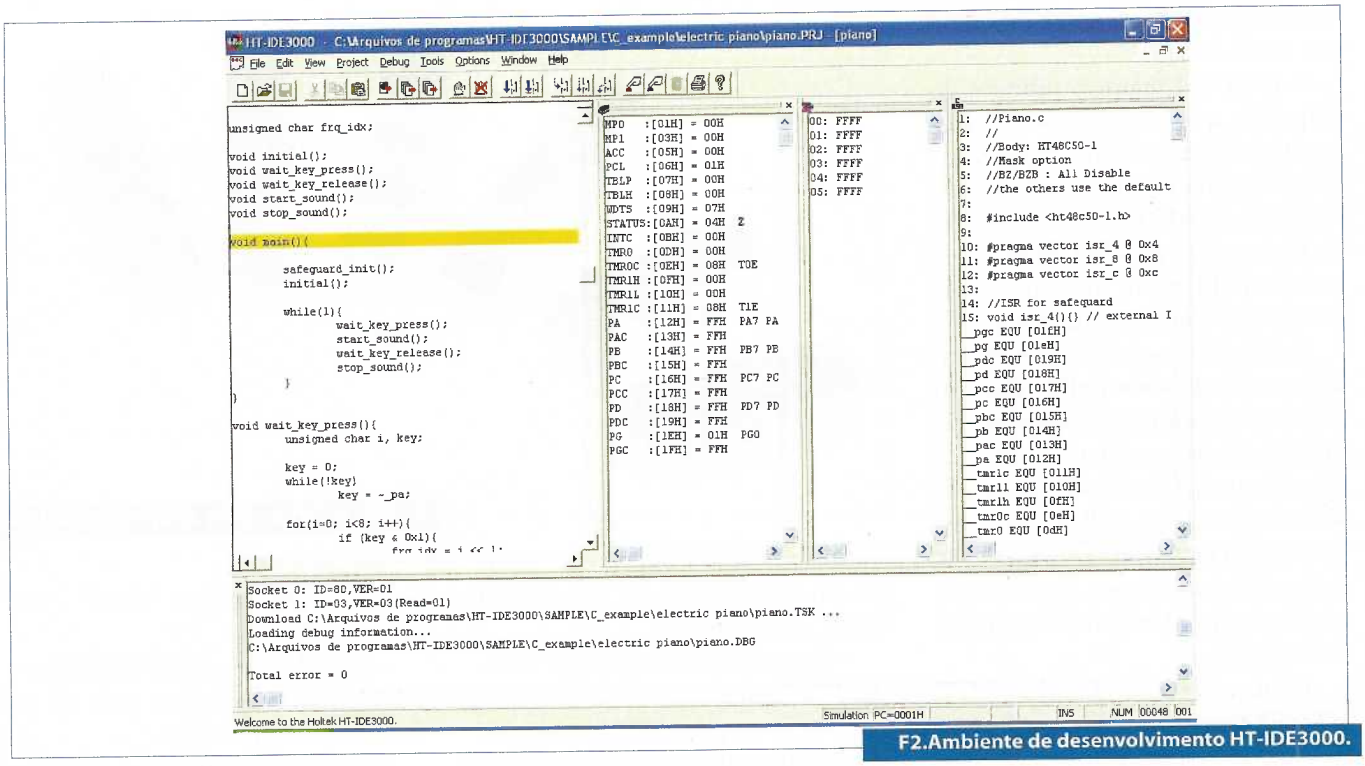
- Arquitetura RISC (63 instruções) de alta performance.
- Tensão de alimentação entre 2,2 e 5,5 VDC (dependente da freqüência de *clock*).
- Baixo consumo: 2 mA a 4 MHz (1 µA em modo espera a 3 V com WDT e RTC desabilitados).
- Temperatura de operação "standard" e "industrial".
- Até 56 pinos de I/O (dependendo do modelo) com resistores de *pull-up* selecionáveis via software.
- Memória para programa reprogramável (1000 ciclos W/R) com até 8 kbytes (MTP).
- Memória para dados (RAM) com até 226 *bytes*.
- Memória EEPROM (1.000.000 ciclos W/R) para dados com até 256 *bytes*.
- *Timers* de 8 e 16 bits com Prescaler.
- Modo HALT para economia de energia.
- Uma interrupção externa.
- Até duas interrupções internas.
- Até seis níveis na pilha.
- WDT (*Watch Dog Timer*) presente.
- Dois modos para "clock" – RC e cristal.
- *Clock* de operação de 400 kHz em 8 MHz (uma instrução a cada 0,5 µs (2 MIPS) a 8 MHz - 5 V).
- *Drive* integrado para controle de buzzer.
- etc.

Um outro detalhe muito importante sobre a família HT48EXX diz respeito a sua total compatibilidade com uma outra família de microcontroladores, a HT48RXX. A diferença básica está no tipo de memória que, nesta última, é OTP (*One Time Programmable*). Assim, uma empresa pode utilizar-se da versão MTP durante a fase de desenvolvimento e, em alguns casos, *em seus "beta"- testes* com seus usuários, para em seguida usar um microcontrolador ainda mais barato (OTP) na fase de produção.

A família MTP HT48EXX é composta por alguns "membros" que

Part No.	VDD	System Clock	Program Memory	Data Memory	Data EEPROM	I/O	Timer		Interrupt		PFD	Stack	Package
							8-bit	16-bit	Ext.	Int.			
HT48E06	2.2V~5.5V	400 kHz~8 MHz	1Kx14	64x8	128x8	13	1	--	1	1	V	2	18DIP/SOP, 20SSOP
HT48E10	2.2V~5.5V	400 kHz~8 MHz	1Kx14	64x8	128x8	19	1	--	1	1	V	4	24SKDIP/SOP
HT48E30	2.2V~5.5V	400 kHz~8 MHz	2Kx14	96x8	128x8	23	1	--	1	1	V	4	24SKDIP/SOP, 28SKDIP/SOP
HT48E50	2.2V~5.5V	400 kHz~8 MHz	4Kx15	160x8	256x8	33	1	1	1	2	V	6	28SKDIP/SOP, 48SSOP
HT48E70	2.2V~5.5V	400 kHz~8 MHz	8Kx16	224x8	256x8	56	--	2	1	2	V	16	48SSOP, 64QFP

T1. Família HT48EXX



F2.Ambiente de desenvolvimento HT-IDE3000.

podem ser selecionados pelo desenvolvedor de acordo com suas necessidades (**tabela 1**). A sigla MTP (*Multi Time Programmable*) indica que a memória do microcontrolador pode ser reprogramada eletricamente várias vezes, sem precisar de apagadores ou outros equipamentos.

Ferramentas de Trabalho

Para o desenvolvedor não basta apenas que o microcontrolador seja o "mais adequado". São necessários também boas ferramentas e suporte para que o trabalho seja feito com a melhor relação "velocidade/qualidade", afinal tempo é dinheiro! Quanto mais rápido e seguro for o processo de desenvolvimento de um produto, mais rápido este poderá ser inserido no mercado.

A Holtek oferece através de seu *site* **www.holtek.com.tw** um excelente suporte ao desenvolvedor. Neste, é possível encontrar ferramentas de programação (software) e documentos na forma de "datasheets", "Applications Notes" e publicações ("e-books") todos distribuídos gratuitamente.

Ambiente de Desenvolvimento HT-IDE3000

O HT- IDE3000 (**figura 2**) é o ambiente de desenvolvimento para os microcontroladores Holtek. Trata-se de uma "ferramenta" de trabalho com vários recursos integrados como:

- compiladores para as Linguagens Assembly e C (*Full*)
- simulador
- *debugger*.

Com esta ferramenta o leitor poderá desenvolver seu programa e simulá-lo, para somente então passar para o processo de "*debug in circuit*" (é necessária a ferramenta HT- ICE), ou para o processo de gravação do microcontrolador (é necessário o gravador HTWriter).

***Obs.**: O leitor que desejar desenvolver seus projetos na Linguagem C encontrará na ferramenta HT-IDE3000 um compilador C, padrão ANSI, completo sem qualquer limitação e totalmente gratuito.*

No mundo da programação de microcontroladores os simuladores são fundamentais. Nesta etapa de um determinado projeto, ganha-se muito tempo com a possibilidade da simulação "virtual" do circuito ou até de parte dele, sem que seja necessária qualquer montagem. E, neste caso, o ambiente HT-IDE3000 traz excelentes recursos graças à inclusão do aplicativo VPM (*Virtual Peripherals Manager*). Veja a **figura 3**.

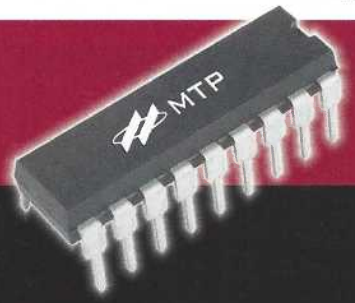
Com este programa é possível conectar alguns periféricos "virtuais" ao microcontrolador e testar assim o projeto. Os periféricos presentes são:

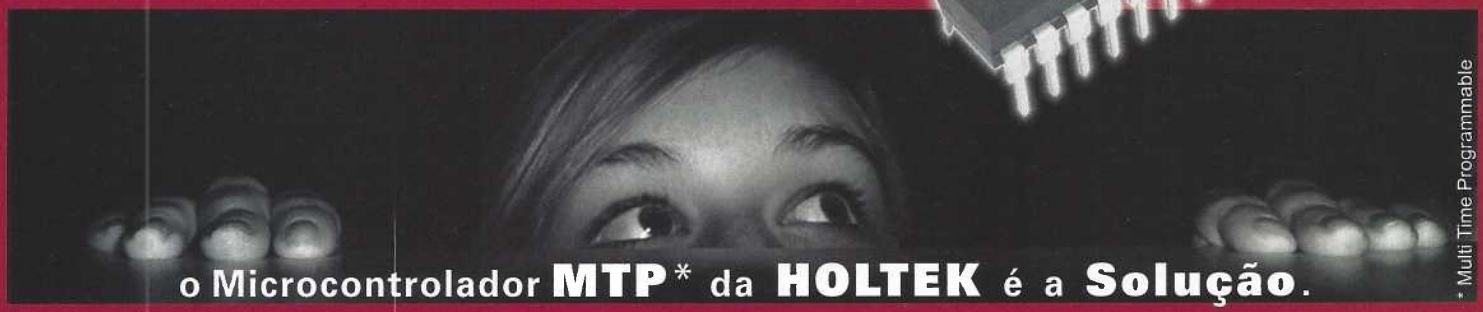
- botões
- LEDs
- chaves
- teclado matricial
- resistores
- portas lógicas
- chaves *dip-switch*
- diodos
- matriz de LEDs
- transistores
- *display* de sete segmentos
- gerador de ondas
- e alguns CIs TTL da família 74.

E o melhor de tudo é que está ferramenta é fornecida gratuitamente no *site* da empresa (**www.holtek.com.tw**)

Se você está procurando um **Microcontrolador Reprogramável** de **Baixo Custo**...

HOLTEK





o Microcontrolador **MTP*** da **HOLTEK** é a **Solução**.

* Multi Time Programmable

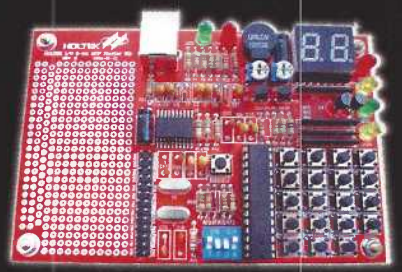
Part No.	VDD	Clock Sistema	Memória Programa	Memória Dados	Memória EEPROM	I/O	Timer		Interrup.		PFD	Stack	Encapsulamento
							8-Bit	16-Bit	Ext.	Int.			
HT48E06	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	1Kx14	64x8	128x8	13	1	----	1	1	✓	2	18DIP/SOP, 20SSOP
HT48E10	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	1Kx14	64x8	128x8	19	1	----	1	1	✓	4	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

Kit de Gravação In-Circuit de Baixíssimo Custo



*acompanha cabo USB

Starter Kit MTP
Kit prático de gravação



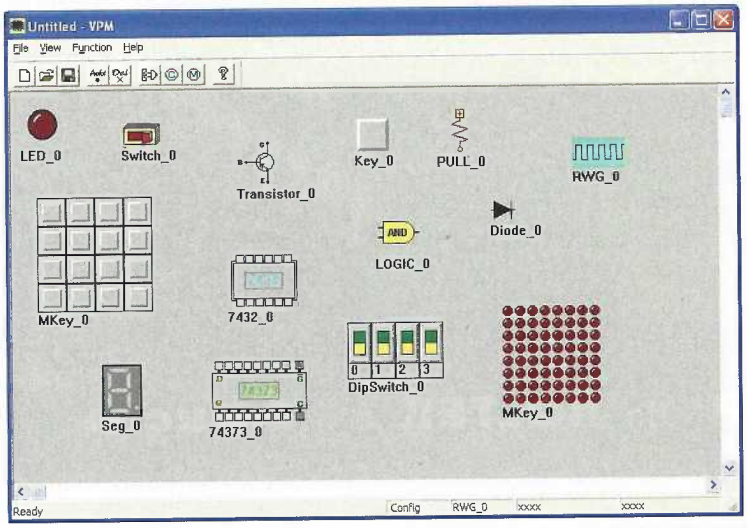
- Conecta ao PC via USB
- Grava HT48E06/10/30/50/70
- Contém CD com programas didáticos

www.holtek.com

Distribuidor:

C I K A
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



F3.VPM - Virtual Peripherals Manager

Starter KIT MTP

Esta ferramenta é indicada ao leitor desenvolvedor que deseja conhecer o microcontrolador gastando pouco, ou ainda para o leitor estudante/*hobista* interessado em um kit para iniciar seus estudos com os microcontroladores Holtek HT48EXX. **Figura 4**.

A placa permite gravar os microcontroladores HT48E06/10/30/50/70. A mesma também traz alguns itens interessantes para testes:

- 4 LEDs
- teclado matricial 16 teclas (4 x 4)
- três chaves *push-button*
- um *display* "duplo" de sete segmentos
- um *buzzer*
- uma pequena proto-área.

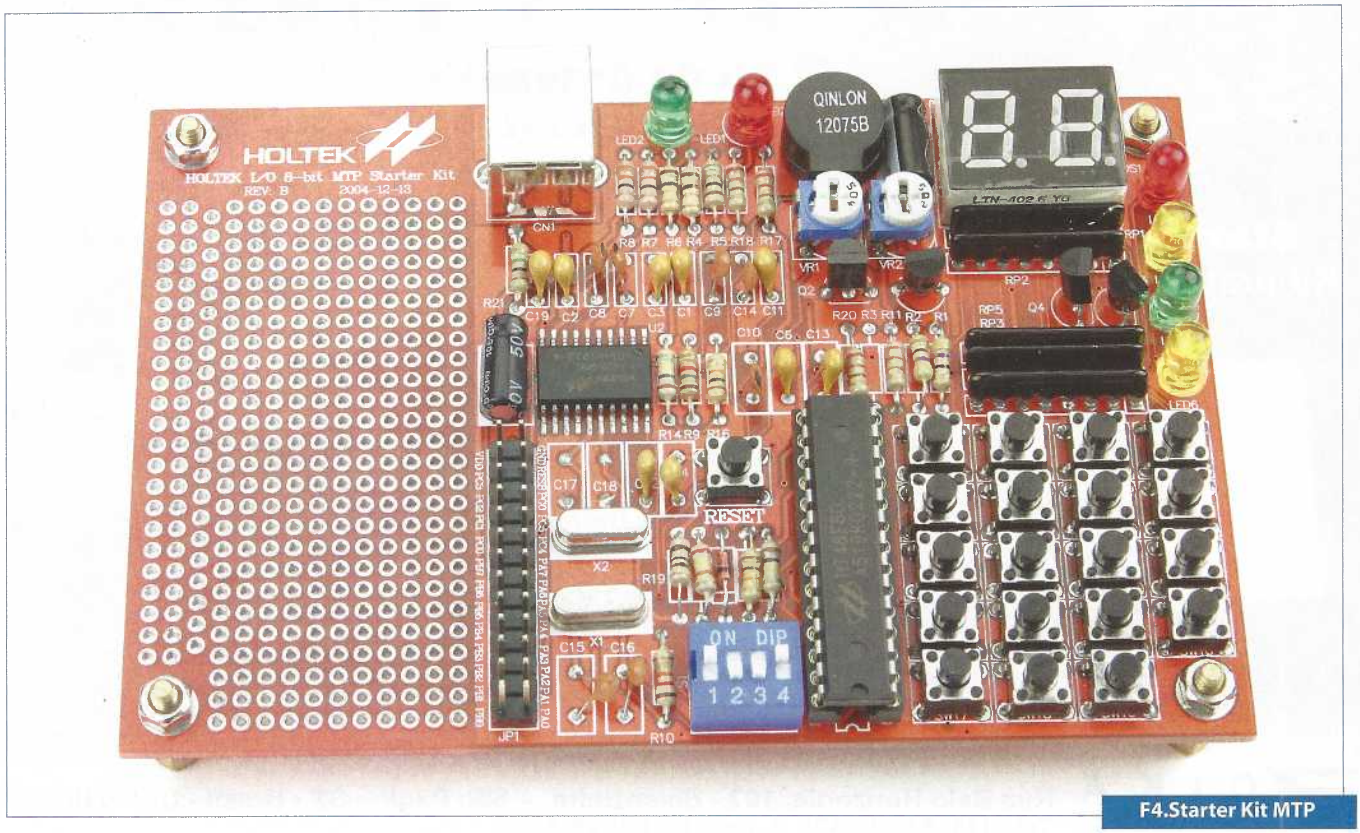
A programação do microcontrolador é feita através do aplicativo *HT-MTP Starter Kit*. Este aplicativo grava o microcontrolador e controla o pino de RESET através da porta USB do PC.

Como não poderia deixar de ser, junto ao CD fornecido também estão presentes alguns códigos-fontes com exemplos de uso do microcontrolador. No CD que avaliamos, havia exemplos na linguagem *Assembly* e também na Linguagem C.

Emulador HT-ICE HT48E

Para o desenvolvedor que busca por uma ferramenta profissional, a dica é o emulador HT- ICE (*Holtek In-Circuit Emulator*).

Com esta ferramenta, o desenvolvedor poderá trabalhar com uma gama muito grande de microcontroladores Holtek (dependendo da interface e adaptadores presentes). No *link* **www.holtek.com.tw/english/**



F4.Starter Kit MTP



F5. Emulador HT-ICE HT48E

tech/tool/ht-ice.htm o leitor tem mais informações sobre ela, assim como das interfaces adaptadoras.

Na versão do emulador HT-ICE testada em nosso laboratórios, a mesma veio acompanhada da placa interface *CICE48E000004A* e do adaptador *OTP Adapter (CADPDIP40A)* para gravação dos microcontroladores da família OTP. O conjunto é comercializado com o código final HT-ICE *HT48E*. A **tabela 2** mostra com quais microcontroladores é possível trabalhar com o conjunto (Emulador HT-ICE, placa interface e adaptador para gravação).

No Brasil o leitor poderá obter maiores informações sobre os microcontroladores Holtek, assim como sobre as ferramentas de trabalho para eles junto a Cika Eletrônica, **www.cikaeletronica.com** (vide anúncio em nossas páginas).

Conclusão

O mundo dos microcontroladores é bastante grande e diverso. Já alertamos nosso leitor sobre a necessidade de se conhecer mais de um tipo de microcontrolador. Muitas são as empresas que buscam por profissionais com este perfil, pois caberá a estes a decisão final pelo microcontrolador mais indicado para um determinado produto e quanto maior for o número de microcontroladores conhecidos, melhor será a escolha.

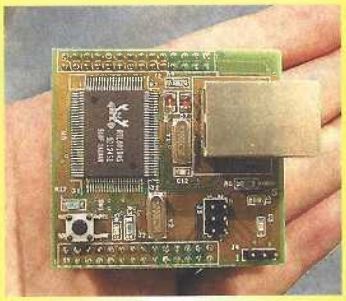
Muito em breve traremos algumas informações muito interessantes a respeito da linha de microcontroladores HT48EXX Holtek. Trataremos sobre sua memória, o uso dos registradores, *clock*, pinos de I/O e seus periféricos, entre outras. Aguarde! E

CICE48E000004A	Cost-Effective I/O Type	HT48R05A-1, HT48C05 HT48R06A-1, HT48C06
	I/O Type	HT48R10A-1, HT48C10-1,HT48R30A-1, HT48C30-1, HT48R50A-1, HT48C50-1,HT48R70A-1, HT48C70-1
	Remote Type	HT48RA0-2, HT48CA0-2, HT48RA0-1, HT48CA0-1, HT48RA1, HT48CA1, HT48RA3, HT48CA3, HT48RA5, HT48CA5
	I/O Type MTP MCU with EEPROM	HT48E06, HT48E10 HT48E30, HT48E50, HT4870

T2. Famílias e microcontroladores para o HT-ICE HT48E

2ei Engenharia
(019) 3824.4512

Servidores WEB PIC



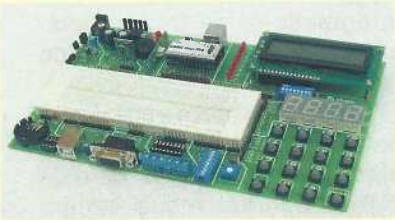
Com PIC18F872X e RTL8019AS (10 Mbps)

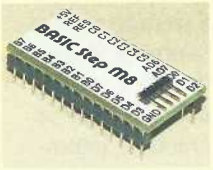
Aplicações: TCP/IP, UDP/IP, HTTP, DHCP, FTP e funções SMS para celular.

Módulos Wireless compatível ZigBee

www.2ei.com.br

Super StepLab





Novo BASIC Step M8
8K de memória e muito poder!
Totalmenteintegrado com a nova Super StepLab



Display seria gráfico, agora 320x240 azul

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

Implementação de Referência IAD Intel

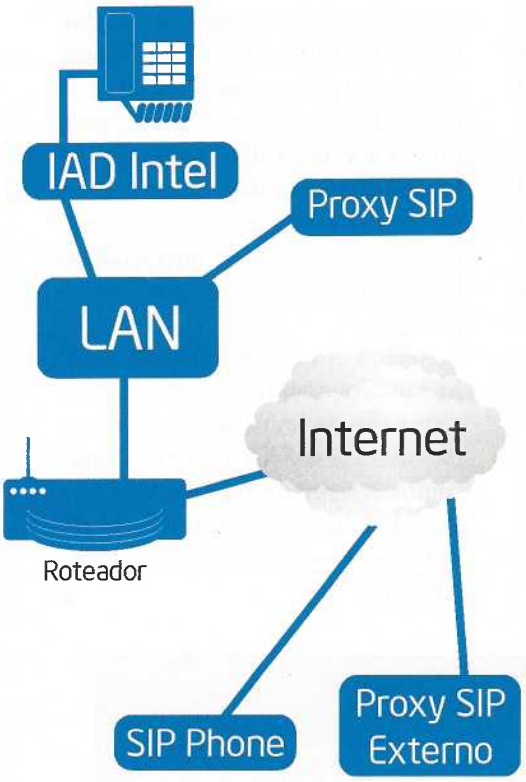
Vitor Ferreira Torres
Especialista em Desenvolvimento de Software da FITec

O aumento das velocidades de conexão à Internet e a popularização da tecnologia VoIP (Voice over IP) aumentaram o uso dos protocolos que permitem a localização de usuários e o estabelecimento das chamadas através da rede.

Alguns protocolos são proprietários, mas outros são desenvolvidos de forma aberta, e entre esses, destaca-se o SIP (Session Initiation Protocol), que seguiu o mesmo processo de desenvolvimento aberto que permitiu a popularização da Internet.

A implementação de Referência IAD Intel permite a utilização de telefones convencionais para comunicação via rede, integrando-os de forma transparente à Internet por meio do protocolo SIP.

O programa utiliza a plataforma de desenvolvimento IXDPG425, baseada no processador de rede IXP425 da Intel, o qual integra diversos meios de acesso às redes em uma única placa, além de portas para conexão de telefones analógicos convencionais. O sistema, mediante o protocolo SIP, realiza chamadas IP, permitindo a interação do usuário com um telefone convencional, assim como hoje é feito em uma rede de telefonia fixa. Para isso, conecta-se em um Proxy SIP que permite a localização dos usuários conectados a partir do número discado. O programa também pode efetuar chamadas diretamente para outro *SIP Phone*, desde que o usuário saiba o endereço IP do destinatário.



O *software* de referência foi implementado com o uso de bibliotecas de código livre, utilizando o sistema operacional GNU/Linux. A distribuição SnapGear, especial para os sistemas embarcados, é usada na plataforma Intel para permitir o acesso a todos os recursos do *hardware*. Já o protocolo SIP é interpretado pela biblioteca OSIP e o controle de chamadas é feito com a biblioteca eXosip.

Além dos *drivers* para acesso aos recursos de *hardware* da placa, que foram integrados ao SnapGear, a Intel fornece gratuitamente uma biblioteca de DSP, otimizada para os processadores IXP, que facilita a codificação e decodificação de pacotes RTP, usados para transportar o áudio das chamadas.

A configuração do sistema é feita por meio de um navegador ou pela interface serial da placa. Ao ser iniciado, o programa se registra automaticamente no Proxy SIP cadastrado e passa a monitorar o telefone analógico e a sinalização SIP. O usuário interage de forma convencional com o IAD: a campainha do telefone é tocada no recebimento de chamadas; tons de discagem, de ocupado e de chamada indicam o progresso da ligação; e a chamada é feita simplesmente com a digitação do número de destino.

O sistema pode ser configurado para usar um provedor que faça não apenas chamadas para outros SIP Phones, mas também para a rede convencional de telefonia. Dessa forma, a utilização do sistema pode representar uma grande redução no custo de chamadas interurbanas e internacionais.

Referências

- **http://www.intel.com/design/network/products/npfamily/ixdpg425.htm**
- **http://www.snapgear.org/**
- **http://www.gnu.org/software/osip/**
- **http://savannah.nongnu.org/projects/exosip/**
- **http://www.asterisk.org/**



A FITec tem a solução certa para o produto VoIP que você quer produzir.

A FITec é um centro de excelência 100% nacional no desenvolvimento de hardware e software. A partir de agora, coloca todo o seu conhecimento e capacitação para prestar consultoria e criar soluções baseadas nos Processadores de Rede Intel IXP*.

A FITec utilizou todo o seu know-how no Protocolo SIP e desenvolveu um **Software de Referência de um gateway VoIP, totalmente livre**** baseado em **Linux** e nestes processadores.

Porque liberdade é tudo o que se espera para atender às novas demandas desse mercado promissor.

Porque os novos produtos exigem cada vez mais velocidade de processamento com crescente complexidade de protocolos, tornando possível a comunicação VoIP de maneira segura e com baixo custo.

Porque VoIP já é a comunicação do futuro e exige desenvolvedores capazes de acompanhar esta tendência.

Entre em contato com a FITec. O seu próximo produto VoIP pode ter a nossa marca.

* Visite: **http://www.intel.com/design/network/products/npfamily/**

** Exceto módulos básicos de propriedade da Intel.

www.fitec.org.br
SAC FITec: |19| 3756-6100

FITec
Inovações Tecnológicas

SnapGear Linux na plataforma IXDPG425

Vitor Ferreira Torres
Especialista em Desenvolvimento
de Software da FITec

A principal opção de sistema operacional para a plataforma de referência IXDPG425, na qual a Intel baseia o software oficial para esse hardware, é o *MontaVista Linux Professional Edition*, uma distribuição comercial. Muitas das customizações feitas pela Montavista para o Linux são revertidas para a comunidade de software livre, o que possibilitou a criação de um sistema com recursos semelhantes: o SnapGear. Com pequenas modificações, o software fornecido gratuitamente pela Intel (inclusive módulos binários) pode ser executado também nessa plataforma livre.

O SnapGear traz versões modificadas das *releases 2.0, 2.4 e 2.6* do kernel Linux, otimizadas para equipamentos sem gerenciamento de memória ou embarcados. Além do kernel, fazem parte do pacote uma grande quantidade de bibliotecas e utilitários necessários para a criação de aplicações e funcionamento do sistema final. Toda a configuração do sistema fica integrada em menus, o que permite a compilação de todo o software em conjunto e a geração das imagens comprimidas do sistema operacional a serem transferidas para a plataforma de desenvolvimento via rede.

Como a compilação é feita em um computador pessoal, não seria possível utilizar programas de desenvolvimento convencionais, que gerariam código somente para o próprio computador. Dessa forma, para a geração de código executável em outras plataformas, é necessária a utilização de um *cross-compiler*. Além desse compilador são necessários outros utilitários, compondo o sistema completo de desenvolvimento: o Toolchain. A empresa que fornece o SnapGear também oferece vários Toolchains, formados exclusivamente por software livre, entre eles um para a arquitetura ARM/Xscale.

O software desenvolvido pela Intel, integrável ao SnapGear, é formado por dois módulos: uma biblioteca DSP (adequada para desenvolvimento de aplicações que utilizam o protocolo RTP para transporte de mídia) e uma biblioteca de acesso aos recursos de hardware da família de processadores IXP4xx e suas placas de desenvolvimento.

A plataforma IXDPG425, também denominada Monte Jade, possui portas para conexão de telefones analógicos que são usadas na Implementação de Referência IAD Intel. Este software utiliza diversos recursos oferecidos pelo SnapGear e pelo software oficial da Intel, que permitem o acesso aos terminais telefônicos. A configuração detalhada neste artigo foi a mesma usada no IAD.

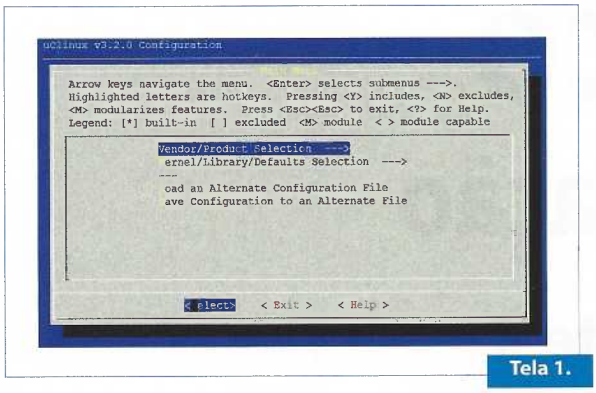
No final do artigo é apresentada uma lista detalhada com os pacotes de software, *patches*, *scripts* e configurações utilizadas, além das URLs para *download*. Todos os arquivos devem ser baixados e salvos em um único diretório, caso se opte pela utilização do script de compilação. Este script tem o objetivo de facilitar o primeiro contato com a compilação do SnapGear para a Monte Jade, fazendo algumas verificações que evitam os problemas encontrados mais comumente. Não é feita uma verificação exaustiva do sistema, portanto, na ocorrência de problemas na compilação é possível se guiar pelos arquivos de *log* salvos durante o processo ou pelas mensagens de erro do script. Adicionalmente, considera-se que o leitor está familiarizado com o ambiente de desenvolvimento em GNU/Linux.

Alguns pontos devem ser observados antes de se iniciar a compilação com o script:

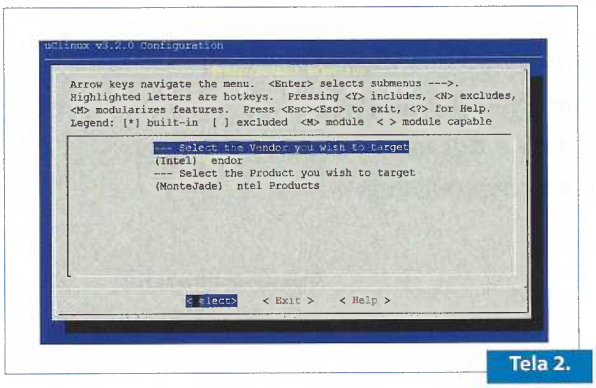
- O diretório /usr/local de seu sistema deve estar vazio, caso contrário arquivos podem ser sobrescritos, e com permissões para escrita.
- Não deve haver outro Toolchain instalado em sua máquina, acessível diretamente no PATH configurado.
- Após a compilação, o sistema ocupa quase 2,5 GBytes de espaço em disco com a configuração utilizada
- Sua distribuição GNU/Linux deve estar configurada com pacotes normais de desenvolvimento, uma vez que o ambiente de compilação também gera código para o computador usado.

Antes de se executar o script, deve-se editá-lo para a configuração de três variáveis:

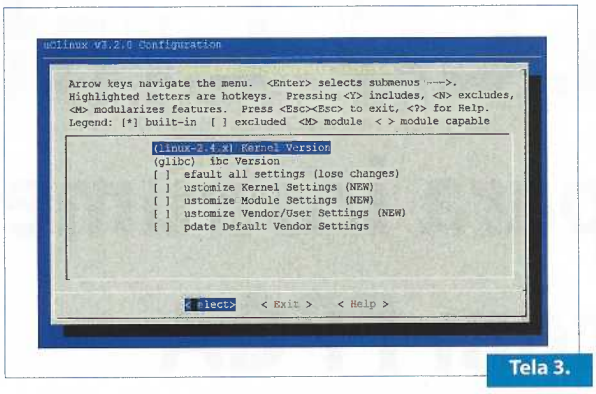
- SNAPDIR: o diretório no qual o SnapGear será instalado e compilado



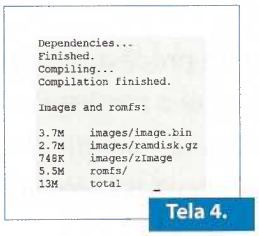
Tela 1.



Tela 2.



Tela 3.



Tela 4.

· SWDIR: o diretório no qual foram salvos todos os arquivos baixados

· GCCBIN: o arquivo executável do compilador instalado em seu sistema.

Após as verificações iniciais o script começa a descomprimir os arquivos, instalar os utilitários e aplicar os patches necessários para a compilação. Ao término desse processo, que é bem demorado, será exibida a tela inicial de configuração do SnapGear (**Tela 1**). A partir dessa tela pode-se configurar o produto-alvo (**Tela 2**) ou os componentes do SnapGear (**Tela 3**). Para a primeira compilação recomenda-se utilizar a configuração padrão, ou seja selecionar "Exit" na primeira tela e depois "Yes" na tela de confirmação. Após terminado todo o processo de compilação, o script exibe mensagens como as da **Tela 4**, indicando o tamanho dos arquivos e diretórios gerados.

Caso o processo falhe em algum ponto, os arquivos dep.* make.* podem ser usados para se investigar a causa do problema. Com a compilação bem sucedida, são dois os principais arquivos gerados:

· zImage: contém a imagem comprimida do kernel Linux

· ramdisk.gz: contém o sistema de arquivos final da plataforma.

A plataforma vem com o sistema de *Bootloader* previamente instalado. O RedBoot, que é o software recomendado pela Intel, permite a transferência dos arquivos para a plataforma via TFTP e, eventualmente, a gravação dos mesmos na memória Flash. As distribuições GNU/Linux oferecem servidores TFTP, e um deles deve ser configurado previamente na estação de desenvolvimento para a disponibilização das imagens. Os comandos usados no RedBoot estão listados no arquivo **redboot.txt**, também disponível para *download*. É recomendável a leitura da documentação do RedBoot, e bastante cuidado nas alterações da Flash, pois caso o bootloader seja corrompido a flash só poderá ser recuperada com uma interface JTAG ou um gravador universal.

Após inicializada com o novo kernel a plataforma carregará todo o sistema e ficará acessível através de terminal serial, e, caso a rede local tenha um servidor DHCP, via telnet. O *prompt* de comando é muito semelhante ao de uma estação de trabalho e diversos programas estão disponíveis, inclusive um pequeno servidor Web. Utilizando-se o mesmo Toolchain fornecido com o SnapGear, é possível desenvolver aplicações para serem testadas na plataforma.

www.snapgear.org/snapgear/downloads.html
Toolchain: arm-linux-tools-20031127.tar.bz2 (utilizar esta versão, e não a mais nova)
SnapGear: snapgear-3.3.0.tar.bz2

www.intel.com/design/network/products/npfamily/dsp_current.htm
Biblioteca DSP: DSR2.6.2Release.zip

www.intel.com/design/network/products/npfamily/ixp400_archives.htm
Biblioteca IXP4xx: ixp400AccessLibrary-1_4.zip

www.fitec.org.br/downloads/saber/snapgear.zip
Arquivo com *patches*, configurações, instruções e o script de compilação. Extrair no mesmo diretório dos demais.

LCD Gráfico para instrumentação com FPGA Parte 3

Depois de estudar o projeto do processador gráfico discutido nas duas primeiras partes deste artigo, chegou o momento de implementar o exemplo prático: um Analisador Lógico. Um dos objetivos deste artigo é dar idéias e soluções para a implementação de circuitos e procedimentos empregando lógica programável e linguagem VHDL.

Augusto Einsfeldt

O analisador lógico é um instrumento muito útil para quem trabalha com circuitos digitais e microcontroladores ou microprocessadores.

O modelo aqui apresentado possui recursos básicos que possibilitam explicar os elementos funcionais de um instrumento deste tipo. O leitor interessado poderá acrescentar funcionalidades e desenvolver ainda mais o projeto.

Todo o projeto foi verificado e testado na prática e sua complexidade, incrementada um pouco a cada edição da Revista, permitindo ao leitor atento identificar soluções comparando os códigos-fonte disponíveis para cada uma das partes.

O analisador lógico

Este instrumento é basicamente formado por dois elementos: uma memória que captura e armazena o estado de alguns sinais digitais em um ritmo ditado por um sinal de *clock* e um circuito que permite ao usuário examinar o conteúdo desta memória para conhecer qual era o estado dos sinais capturados em um determinado momento.

Depois, vem os circuitos de apoio que determinam quando a memória vai começar a captura dos sinais e os circuitos que vão fazer a interface com o usuário.

Nas partes anteriores deste artigo foram vistos os circuitos e programas para nossa CPU ASISC (*Application Specific Instruction Set Computer*) que permitem exibir textos e gráficos no *display LCD*. Este conhecimento será utilizado para a composição da imagem que vai mostrar a memória e os dados relacionados. Antes disso, vamos elaborar o projeto do circuito de captura.

Nosso instrumento vai empregar um bloco de memória RAM de 4 kbits para adquirir os sinais sob análise. Para simplificar o projeto serão capturados sempre 8 *bits*, resultando numa memória com profundidade de 512 *bytes*. Além disso, o tipo de BlockRAM será "*dual-port*". Isso que dizer que nesta memória existem duas interfaces independentes onde uma pode ser usada para escrever, enquanto a outra pode estar lendo, ambas em qualquer endereço e assíncronas uma em relação à outra. Este tipo de memória RAM é comum em FPGAs Xilinx e também disponível em modelos de outros fabricantes.

O circuito completo do Analisador Lógico está descrito graficamente no diagrama de blocos da **figura 1**. Nele podem ser vistos os circuitos do processador gráfico já discutido e os elementos que compõem o circuito de captura e leitura dos sinais sob análise.

O circuito de captura deve testar os 8 *bits* de entrada comparando com uma palavra de *trigger* (evento de disparo) e uma máscara. Se o resultado for o esperado, a captura será iniciada e os dados serão gravados na memória.

Na memória estão conectados dois registradores / contadores usados para endereçar seu conteúdo. O con-



Seja um **Técnico em Eletrônica,** dê um upgrade em sua carreira!

Direito ao CREA

Faça o Curso a **Distância** de **Técnico** em **Eletrônica** do Instituto Monitor. Você **estuda em casa, no seu ritmo,** começa o curso quando quiser e **consegue sua formação com economia de tempo e dinheiro.**

Concluindo o curso, você terá direito a:

- certificação em três qualificações profissionais:
  - Instalador e Reparador de Circuitos Eletrônicos e Microcomputadores,
  - Assistente em Eletrônica e Comunicação de Dados,
  - Projetista em Eletrônica;
- diploma de técnico, reconhecido pelo MEC, válido em todo o Brasil;
- registro profissional no CREA, o que significa melhores oportunidades de emprego e remuneração;
- dar seqüência em seus estudos em nível superior.

Com diploma de técnico e registro no CREA, você se destaca e conquista seu espaço no mercado de eletrônica, tornando-se um profissional mais valorizado.

Veja a opinião de quem fez:

"Como viajo muito, não teria conseguido me formar neste curso se não fosse por meio de uma escola a distância. Gostei demais do material didático de ótimo nível e do atendimento. Vocês estão de parabéns."

Ahirton Gonçalves, 46 anos
Itapeva, SP

FORMAÇÃO A DISTÂNCIA INSTITUTO MONITOR.
Você nunca se sentiu tão em casa para aprender.

Conheça outros cursos técnicos oferecidos:

- Corretor de Imóveis (CRECI)
- Contabilidade
- Secretariado (DRT)
- Informática

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.

Central de atendimento (11)33-35-1000

www.institutomonitor.com.br
atendimento@institutomonitor.com.br

Caixa Postal 2722 • São Paulo-SP • CEP 01009-972
Rua dos Timbiras, 257/263 • Centro • São Paulo-SP

Instituto Monitor
67 anos. 5 milhões de alunos.

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

SE
AF/42/0406

_____

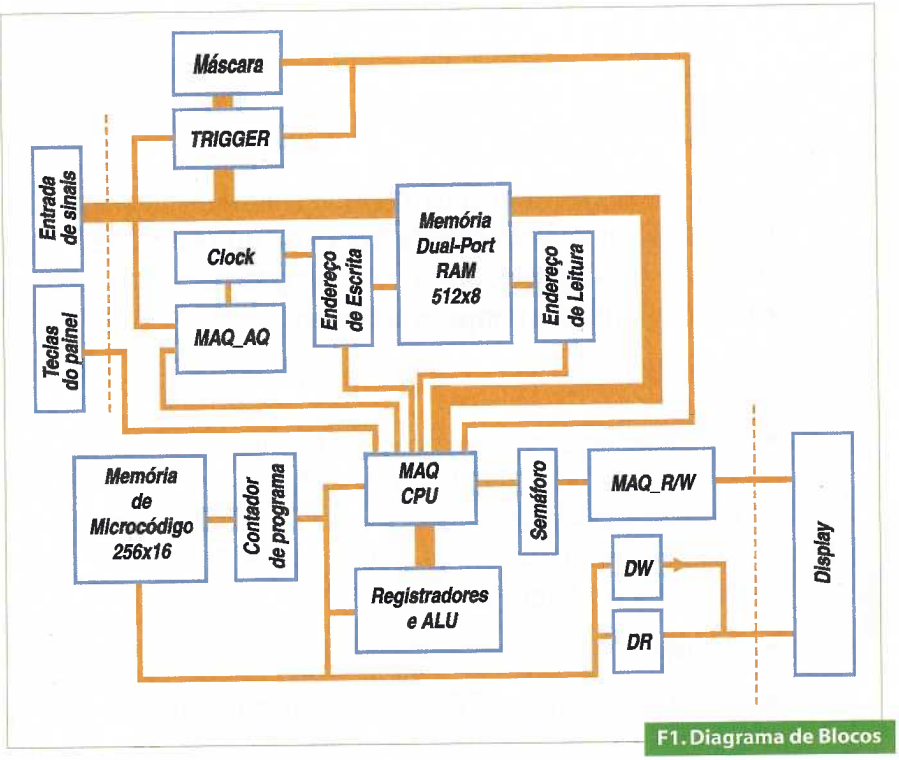
Nome: _____

End. _____ N°: _____ Complemento: _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Est.: _____

E-mail: _____ Tel.: _____



F1. Diagrama de Blocos

tador de endereço de leitura é controlado diretamente pela máquina de estados da CPU ASISC que muda seu valor conforme o processo de visualização dos dados lidos. O funcionamento do conjunto será analisado mais tarde.

O contador de endereço de escrita (ADW) é zerado antes do início da captura e depois incrementado após a escrita dos 8 *bits* capturados. Quando este contador incrementa para o endereço 512, a captura é completada e o circuito fica em estado de espera. O *clock* deste contador, que determina o ritmo de captura dos sinais de entrada, é fornecido por um circuito dedicado para seleção da velocidade e controle de escrita na RAM.

Existem quatro opções de velocidade que correspondem a um intervalo de tempo para cada *byte* capturado e um total para toda a memória, como indicado na **tabela 1**. Naturalmente, modificações podem ser feitas para o circuito selecionar freqüências de *clock* diferentes, bastando alterar o valor com que o divisor é comparado para sinalizar o intervalo de tempo. Na descrição em VHDL (ver **box 1** – note que apenas duas opções de *clock* estão listadas para simplificar o texto) o leitor atento vai notar que este circuito apenas liga um sinal – CLKAW – durante um ciclo do *clock* principal (40 ns), que vai habilitar a escrita na RAM, além de incrementar o contador de endereço (ADW). A memória possui uma entrada própria de *clock*, que é invertida em relação ao acionamento de CLKAW, garantindo a temporização correta de escrita (ver **figura 2**).

Seleção	Clock	Resolução	Memória Total
0	25 MHz	40 ns	20,48 µs
1	2,5 MHz	400 ns	204,8 µs
2	250 kHz	4 µs	2,048 ms
3	25 kHz	40 µs	2048 ms

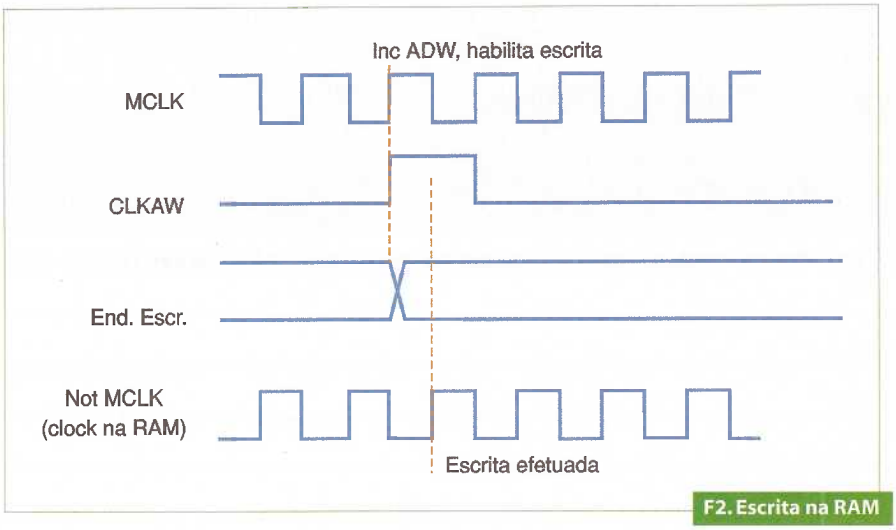
T1. Opções de clock de captura

A seleção de *clock* de aquisição, portanto, nada mais é do que um contador de ciclos do *clock* de sistema que vai habilitar a escrita na RAM por apenas um ciclo depois de um certo número de contagens.

A máquina de estados que controla a aquisição, MAQ_AQ, cuida do seqüenciamento dos sinais internos que vão zerar o contador de endereço, liberar o início da captura na ocorrência de *trigger* e depois aguardar a finalização da captura, sinalizando esta ocorrência à máquina de estados da CPU através do sinal SHOW.

Esta máquina de estados está descrita também no **box 1**. Logo após o *reset* do sistema, esta máquina fica no estado ZERO aguardando que o sinal ARMAR vá para 1. Quando isso ocorre, passa para o estado UM e desliga o controle que habilita o *trigger*. No estado UM o sinal SARM é ligado e ficará assim por apenas um ciclo de *clock* de sistema. Este sinal faz o controle ARM ficar em 1 (ver **box 2**) e este, por sua vez, *reseta* o processo de seleção de *clock* e aquisição, zerando o contador de endereço de escrita e ligando o sinal RUN.

Neste momento o circuito fica pronto para iniciar a captura, apenas aguardando que ARM vá para zero



F2. Escrita na RAM

BOX 1: MAQ_AQ e controle de clock de captura

```
-- maquina de estados de aquisicao e limpeza da RAM : MAQ_AQ
process (mclk,rst)
variable mla : integer range 0 to 4;
     begin
if rst='1' then
       mla:=0;
  show<='0';
elsif falling_edge (mclk) then
  sarm<='0'; rarm<='0';
  case mla is
    when  0 => if armar='1' then mla:=1; end if; trigen<='0'; show<='0';
    when  1 => sarm<='1'; mla:=2;
    when  2 => trigen<='1';
               if (keyk(1)='0') or (arm='0') then rarm<='1'; mla:=3; end if;
    when  3 => if (pronto='1') then mla:=4; show<='1'; end if;
    when  4 => if armar='0' then mla:=0; end if;
    when others =>
  end case;
end if;
end process;

-- seletor de clock e aquisicao
process (mclk,arm,run)
variable ckaq : integer range 0 to 1000; -- contador de intervalo de clock
begin
if arm='1' then adw<="000000000"; run<='1'; clkaw<='0';
elsif rising_edge (mclk) and run='1' then
  clkaw<='0'; ckaq:=ckaq+1;
  case aqdiv is
    when "00" => if ckaq=1  then ckaq:=0; clkaw<='1'; end if; -- 25MHz
    when "01" => if ckaq=10 then ckaq:=0; clkaw<='1'; end if; -- 2.5MHz
    when others =>
      end case;
      if ckaq=0 then adw<=adw+1; if adw="111111111" then run<='0'; end if;
  end if;
end if;
end process;
```

BOX 2: TRIGGER e Flip-Flop ARM

```
-- trigger qualifier
ort      <= trigm or (not (trigw xor indata));
tem_trig <= trigen and ort(0) and ort(1) and ort(2) and ort(3)
    and ort(4) and ort(5) and ort(6) and ort(7);

-- flip-flop de ARM
process (rarm,sarm,tem_trig)
begin
if (rarm='1') or (tem_trig='1') then
  arm<='0';
elsif rising_edge(mclk) and sarm='1' then
  arm<='1';
end if;
end process;
```

(com ARM=0 o teste de MCLK e RUN pode ser feito e, conseqüentemente, permitindo que CLKAW seja comutado e a gravação na RAM seja feita).

O sinal ARM irá para zero quando uma entre duas situações for satisfeita (ver **box 2**): o sinal RARM seja acionado ou acontece um evento de *trigger*. No **box 1** é mostrado que a máquina, agora no estado DOIS, permite que o *trigger* ocorra (TRIGEN<='1') e fica esperando que ARM fique em zero ou que o sinal KEYK(1) fique em zero. Este último é resultado do botão 1 do painel pressionado e serve para forçar uma captura caso o evento de *trigger* nunca ocorra.

Se o *trigger* ocorrer ou o botão for pressionado, a máquina passará para o estado TRÊS, onde ficará aguardando o sinal PRONTO. Este sinal, por sua vez, vai indicar quando a captura foi completada. Finalmente, o sinal SHOW é ligado permitindo à CPU mostrar no *display* os dados capturados. A máquina vai para o estado QUATRO onde aguarda o sinal ARMAR ir para zero antes de voltar ao estado ZERO. Isto serve para impedir uma recaptura.

O qualificador do *trigger*, ilustrado em esquema na **figura 3**, funciona comparando todos os 8 sinais de entrada com um *byte* TRIGW. Usando a XOR invertida, todos os *bits* que coincidirem resultam em nível UM. Para aqueles *bits* que o usuário não

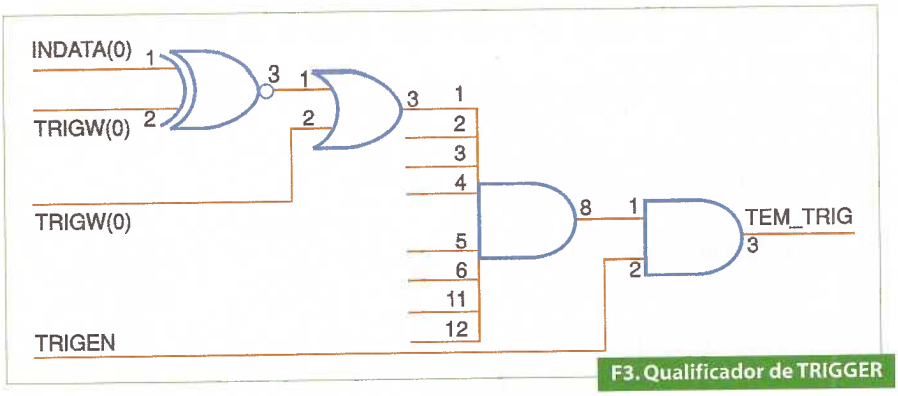
sabe ou não se importa com seus estados no momento do *trigger*, usa-se o *byte* TRIGM. Esta máscara usa a porta OR para forçar os *bits* escolhidos como verdadeiros. Se TRIGM for igual a 0x3F, apenas os bits 7 e 6 da entrada (sinal INDATA) e do byte de trigger (TRIGW) serão efetivamente testados. Se TRIGM for 0xFF, o evento de *trigger* ocorrerá imediatamente depois que TRIGEN for ligado.

Observe que ARM pode ir a zero com uma ocorrência de trigger que não dura mais do que 1 ou 2 nanossegundos (o circuito qualificador é puramente combinacional e tem alta velocidade de propagação dentro do FPGA). Isso pode, ou não, ser útil ao usuário. Uma tal sensibilidade pode gerar eventos falsos devido ao tempo não uniforme de propagação dos diversos sinais que compõem o *trigger*. Por outro lado, pode identificar uma ocorrência da situação de *trigger* que existe no circuito sob análise mas que dura pouco tempo. Um incremento interessante no projeto seria permitir a seleção entre o *trigger* direto, ou passando antes por um registrador acionado pelo *clock* de sistema para limitar a coincidência do evento de *trigger* dentro do intervalo de tempo do *clock*.

Interface com usuário

Agora é a vez da implementação final com a visualização dos dados capturados e interface com o usuário. Para isto são acrescidos ao projeto 6 botões (teclas de contato momentâneo) onde cada sinal fica em zero quando o respectivo botão é pressionado. No código pode ser visto um divisor do *clock* do sistema que gera um *sub-clock* de 100 Hz usado para temporizar a leitura dos botões. Isto ajuda a evitar alguns casos de múltiplas operações devido ao *bounce* dos contatos. O hardware para isso fica ainda mais fácil quando aproveita-se os *pull-ups* existentes no FPGA.

Os seis botões são conectados ao circuito através de um barramento de



F3. Qualificador de TRIGGER

sinal com 6 *bits*. Eles têm as seguintes finalidades de acordo com suas posições: 0=ADQ, 1=PG_DN / CANCEL, 2=PG_UP, 3=CR_DN, 4=CR_UP, 5=CLK.

Embora o "menu" de funções seja simplificado, fica evidente que um desenvolvimento avançado pode utilizar estes botões para múltiplas funções, incluindo programação dos *bytes* de *trigger* e de máscara, *zoom*, etc.

Nesta versão de Analisador Lógico, para este artigo, os *bytes* de *trigger* e de máscara são programados através de dois barramentos de 8 *bits* de entrada, com *pull-ups*, conectados a *dip-switches*. Também o barramento de entrada de sinais (INDATA) pode ser programado para ter *pull-ups* ou *pull-downs*. Esta última opção é mais indicada neste caso para evitar que sinais não utilizados na análise fiquem flutuantes e causem consumo de energia adicional no circuito.

No *display* a visualização da memória capturada precisa ser feita em partes, pois a largura máxima visível é de 240 pontos. Como medida de simplificação serão vistos apenas 128 *bytes* de cada vez, mostrados em duas áreas com 4 *bits* em cada uma onde o *bit* 7 fica na linha superior e o bit 0 na linha inferior da imagem. Uma linha vertical, interrompida entre as áreas para facilitar a visualização, serve de cursor. Uma linha horizontal na parte de baixo da imagem e com realce em um segmento será o indicador de página. O deslocamento de página é feito de 16 em 16 posições para facilitar o enquadramento de uma área de dados de interesse do usuário. A linha indicadora dá ao usuário uma idéia da porção de dados visualizada dentro do conteúdo da memória.

Dois botões permitem mover a página e outros dois movimentam o cursor. Um outro botão escolhe uma entre as quatro freqüências de *clock* de aquisição disponíveis.

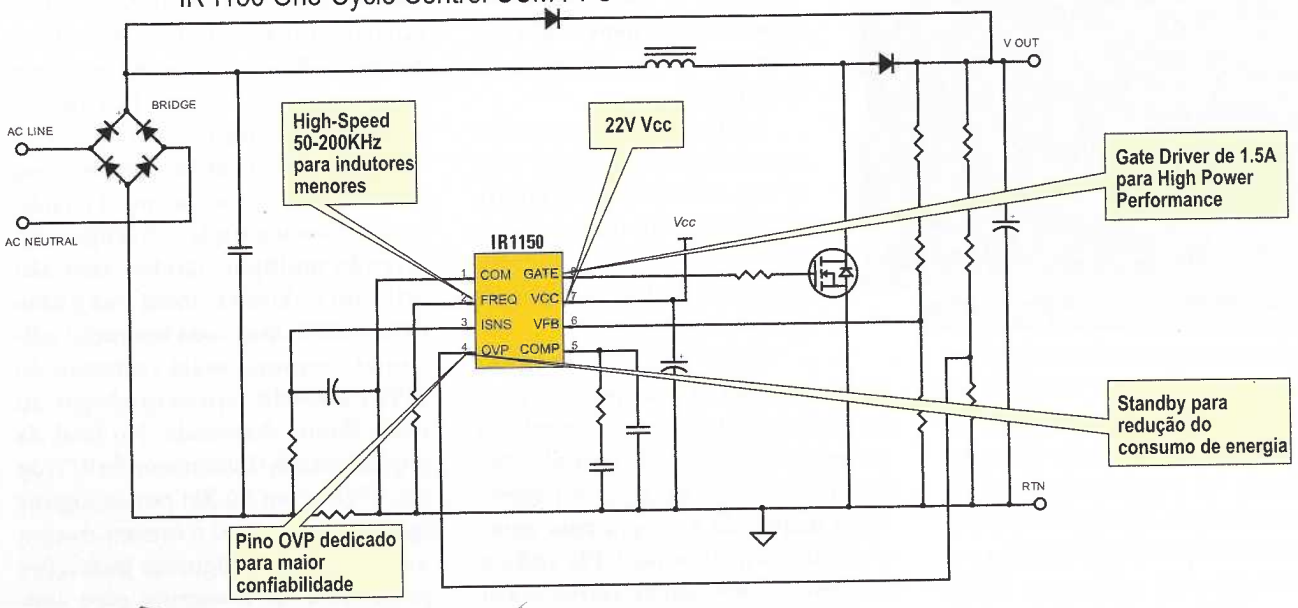
O uso dos botões é indicado na lateral esquerda do *display* e o valor do intervalo de tempo do *clock* escolhido aparece junto ao nome deste botão. Na linha inferior abaixo do gráfico dos sinais aparecem a posição atual do cursor e o conteúdo da memória, nesta posição. Ambos valores são exibidos em notação hexadecimal (dezesseis valores entre 0 a 9 e A a F) devido à facilidade de correlacionar o valor com o estado dos *bits*. Apesar desta notação não ser tão óbvia para a indicação de posição na memória a apresentação hexadecimal é mais simples de ser feita do que uma conversão binário-decimal. Novamente, o leitor interessado poderá aplicar seus conhecimentos e aperfeiçoar o projeto incluindo tais facilidades.

Um aspecto interessante do processo de visualização dos valores em hexadecimal é o aproveitamento de recursos de hardware para isso. Cada grupo de 4 *bits* dos valores é usado para endereçar uma pequena memória ROM (tabela BIN-ASCII no fonte VHDL do projeto) que resulta em um valor de 8 *bits* já correspondente ao caractere que o representa (dentro da tabela de caracteres do display). Isto economiza instruções e processos da CPU, enquanto consome poucos recursos do FPGA.

PFC:
SIMPLES, REDUZIDO, POTENTE

Aplicações de 75W até 3kW+

Circuito Típico de Aplicação com o novo uPFC™
IR 1150 One-Cycle Control CCM PFC





Reference Design já disponível

http:/www.irf.com/acdc

Conecte o novo IR1150 uPFC em sua aplicação:

- Simplificações de acordo com as novas regulamentações de Eficiência em Energia e Harmônicos;
- Nova Técnica de Controle: One-Cycle Control (OCC);
- Não Requer Sensoriamento da rede AC;
- Redução de 50% de Área em PCB;
- Redução de 40% no Número de Componentes;
- Redução de 45% do Tempo de Projeto;
- Encapsulamento SOIC-8 (Itens em Lead-free);
- Apto para designers do tipo Bridge-Less Boost.

*aplicação típica com uma fonte de alimentação de 1kW

uPFC™ é uma trademark da 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

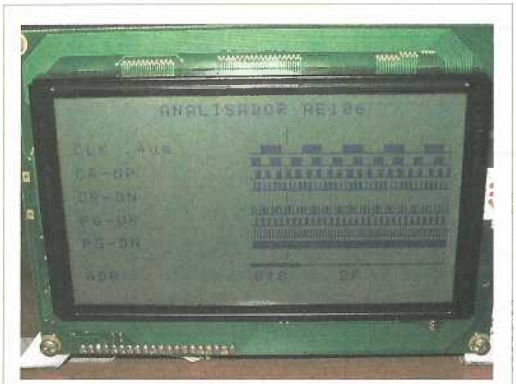
TCT SEMICONDUTORES

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

International
IOR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER

BOX 3: Programa ASSEMBLER para mostrar 128 posições de um bit da memória

```
                setd0          ; pré-define coordenadas para este bit
AD0             analise0       ; testa bit na memoria e acerta
                                 coordenadas
                call   linha1  ; desenha linha
                skpgex2 0EF    ; testa se é posição 239 do display
                                 e pula caso sim
                jump   ad0     ; se não, fica no loop
```



F4. Imagem do *display* do analisador lógico

A imagem que mostrará graficamente o conteúdo da memória de aquisição é montada aproveitando as instruções de desenho de retas. Para cada *bit* o programa da CPU lê a memória de aquisição testando seu estado enquanto incrementa um índice X. Se o *bit* estiver em ZERO será mantido o valor pré-ajustado de Y, e se o bit estiver em UM, será acrescentado 5 ao valor de Y. Depois é traçada uma reta vertical com X_1 e X_2 iguais a X, Y_1 igual ao valor inicial de Y e Y_2 igual ao valor atual de Y (portanto, Y+0 ou Y+5). Assim, a cada posição da memória uma linha vertical de 1 ponto ou de 5 pontos é traçada, mostrando o estado do *bit*.

Nos analisadores lógicos convencionais usa-se indicar o nível UM com a linha horizontal sendo marcada um pouco acima da posição escolhida para o nível ZERO e linhas verticais apenas na posição onde existe a troca de estado (UM para ZERO ou vice-versa). Nesta implementação escolhi fazer uma linha vertical para cada posição em UM, criando barras pretas onde o sinal permanece em UM por bastante tempo. Isso facilita a visualização da diferença de estado dos diversos sinais apresentados quando um *display* de baixa resolução é empregado.

Na **figura 4** é apresentada uma imagem do *display* com a visualização de 8 sinais capturados de um contador de 8 *bits* com *clock* de 25 MHz e com *clock* de aquisição de 2,5 MHz (400 ns).

O botão ADQUIRIR (ADQ no *display*) permite disparar o processo de captura que vai aguardar a presença nos sinais de entrada dos estados necessários para o *trigger*. Após disparada a espera pela aquisição o programa na CPU indica este estado no *display* (texto ARM mostrado ao lado de ADQ) e fica aguardando que esta seja completada para poder mostrar o conteúdo no *display* e sua manipulação com os botões. Portanto, todas as funções ficam suspensas esperando o evento de *trigger*. Caso ele nunca ocorra o usuário poderá forçar o processo pressionando o botão 1 (texto PG_DN muda para CANCEL).

Para facilitar a visualização dos sinais graficamente, algumas instruções dedicadas foram construídas, reduzindo assim a quantidade de memória de código exigida pela CPU para esta operação. A instrução SETDx faz o pré-ajuste das coordenadas para iniciar o traçado de cada um dos bits de acordo com sua posição no *display*. A instrução ANALISEx testa o *bit* x na memória, alterando o valor de Y e incrementando X. Depois disso, basta executar a rotina LINHA1 (que faz uma linha com pontos ligados – pretos) e testar se chegou no fim da área visível prevista (128 pontos). Se chegar, então o programa sairá do LOOP e avançará para testar e apresentar o próximo bit (veja **box 3**).

50.000 gates

Durante a implementação diversas dificuldades foram enfrentadas como é usual no desenvolvimento de qualquer projeto. A maior delas foi o limite de 256 instruções na memória de programa. Para incluir textos e gráficos foi necessário ajustar o conteúdo e ainda assim empregou-se 249 das 256 posições, além da criação de diversas instruções "inteligentes" fazendo múltiplas tarefas. Isso não seria um problema, afinal esta é uma CPU ASISC, mas cada instrução adicional consome mais recursos do FPGA fazendo o projeto chegar ao outro limite: densidade. No final da implementação foi consumido 97% de um FPGA com 50.000 portas lógicas (gates). Antes disso o espaço chegou a ser excedido e algumas instruções precisaram ser re-escritas para consumir menos recursos de lógica. De fato, a arquitetura poderia ter sido planejada de forma diferente e consumir menos recursos do FPGA mas assim seria perdido o aspecto didático do projeto.

Para os leitores interessados uma forma de reduzir espaço seria montar os registradores usando RAM distribuída, ocupando 8 CLBs (Configurable Logic Block) do FPGA para fazer 16 registradores. No projeto do artigo os registradores foram construídos com flip-flops e cada um consome 4 CLBs.

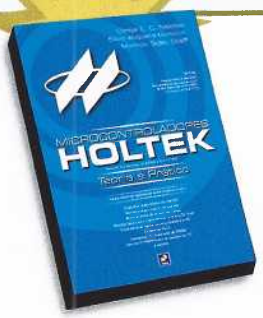
Concluindo, vimos que circuitos de lógica programável podem substituir microcontroladores convencionais, inclusive na execução de programas, obtendo resultados de performance difíceis de obter com métodos convencionais. E

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br

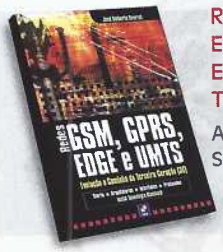
INDICAMOS



Microcontroladores Holtek - Teoria e Prática - Baseado nas Famílias I/O (HT48) e A/D (HT46)

O livro apresenta noções básicas dos microcontroladores HCS08, o hardware utilizado, uma visão geral de sua arquitetura, algumas características da CPU e detalhes relativos à sua família. Utilizando o Codewarrior, ensina a escrever diversos exemplos de aplicação para as placas de demonstração utilizadas no livro, desde a base, passando pela simulação do programa, o download do código para o chip e a execução do programa diretamente na placa. Apresenta instruções Assembly, detalhes sobre os periféricos e módulos internos, características do compilador C integrado ao ambiente Codewarrior e exemplos de aplicação para facilitar o aprendizado. Autor(es): Denys E. C. Nicolosi, Silvio Augusto Bortolim e Marcos Tadeu S.

De: R$ ~~65,00~~ **Por: R$ 58,50**



Redes GSM, GPRS, EDGE e UMTS - Evolução a Caminho da Terceira Geração

Autor: José Umberto Sverzut

R$ 112,50



Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos

Autor: Antonio M. Cipelli, Waldir J. Sandrini e Otávio Markus

R$ 86,40



Automação Aplicada - Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais com PLC's

Autor: Marcelo Georgini

R$ 56,70



Eletromagnetismo - Fundamentos e Aplicações

Autor: William César Mariano

R$ 53,10



Eletricidade Geral - Fundamentos

Autor: M. G. Say

R$ 85,00



A Eletricidade no Automóvel

Autor: Dave Westgate

R$ 32,00



Circuitos & Soluções - Vol 5

Autor: Newton C. Braga

R$ 19,90



Eletrônica Industrial - Circuitos e Aplicações

Autor: G. Figini

R$ 78,00



Microcontrolador 8051 com Linguagem C - Prático e Didático

Autor: Denys E. C. Nicolosi e Rodrigo B. Bronzeri

R$ 53,10



Fontes de Alimentação

Autor: Newton C. Braga

R$ 19,80



Eletrônica Básica para Mecatrônica

Autor: Newton C. Braga

R$ 19,80



Descargas Atmosféricas - Uma Abordagem de Engenharia

Autor: Silvério Visacro Filho

R$ 60,00

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br

ou fone (11) 6195-5330

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

Calia



Os melhores funcionários são assim: práticos e econômicos.

Conversores de Freqüência MOVITRAC® LT SEW

Design compacto **Fácil operação** **Baixo custo**



Conversores de Freqüência



Motoredutores



Redutores Industriais

SEW EURODRIVE

solução em movimento

www.sew.com.br **0800 7700496** **SEW SERVICE 24 horas: 11 6489 9090**