Nova Linha de Processadores de Rede Intel

Ano 42 Nº 398 - Março/06
Europa € 4,30
Brasil R$ 11,90

www.sabereletronica.com.br

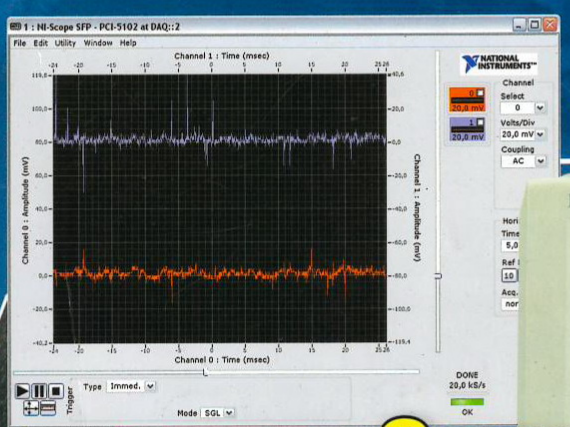
SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

O que muda com a TV Digital ?

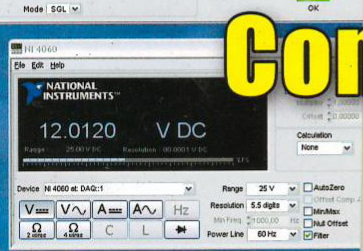


LCD Gráfico para instrumentação com FPGA



Instrumentação Virtual X Convencional





AVR ou PIC

Qual o mais adequado para o seu projeto ?



10 Circuitos com Acopladores Ópticos

ISSN 0101-6717

InterCópias ®

MECÂNICA 2006

26ª FEIRA INTERNACIONAL DA MECÂNICA

23-27 maio

Anhembi • São Paulo • SP

- Terça a sexta-feira das 10h às 19h
- Sábado das 9h às 17h

A maior feira de máquinas e equipamentos para a indústria

SETORES: • Automatização e Robótica • Bombas e Motobombas • Compressores e Equipamentos de Ar Comprimido e Gases • Controle da Qualidade, Medição e Instrumentação • Entidades, Associações e Publicações Técnicas • Equipamentos para Movimentação e Armazenagem • Equipamentos para Tratamento Ambiental • Escolas Técnicas e Universidades • Ferramentas e Dispositivos • Fornos, Estufas, Caldeiras, Queimadores e Tratamento Térmico • Componentes Hidráulicos e Pneumáticos para Automação Industrial • Máquinas e Equipamentos para Plástico e Borracha • Máquinas-Ferramenta e Acessórios • Motores, Acoplamentos, Redutores e Engrenagens • Refrigeração Industrial • Solda e Tratamento de Superfície • Válvulas Industriais

Para sua comodidade, faça o cadastramento antecipado através do site:

www.mecanica.com.br

Organização e Promoção:

ALCANTARA MACHADO

www.alcantara.com.br

Apoio Institucional:

ABIMAQ Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos

www.abimaq.org.br

Local:

anhembi

Cia. Aérea Oficial:

VARIG

Afiliada à:

UBRAFE

BEM-VINDO WELCOME BIENVENIDO SÃO PAULO - BRASIL

VIAGEM E HOSPEDAGEM COM ECONOMIA E SEGURANÇA

PROGRAMA BEM-VINDO A SÃO PAULO

Reservas on-line:

www.almax.com.br • almax@almax.com.br

Tel.: (11) 3035-1000

ANHEMBI - Av. Olavo Fontoura, 1.209 - Santana - São Paulo - SP

É proibida a entrada para menores de 16 anos, mesmo que acompanhados.

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

Fotografia
Bruno Terena

Conselho Editorial
João Antonio Zuffo, Newton C. Braga

Colaboradores
Antonio Cirilo de Souza, Augusto Einsfeldt, Márcio José Soares, Geraldo Carvalho, Newton C. Braga, Roberto Luiz R. Cunha

Designers
Diego M. Gomes, Diogo Shiraiwa, Jonas Ribeiro Alves, Renato Paiotti

Produção
Yassari Gonçalo

Gerente de Negócios da Mídia
Paulo S. Galante

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

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

Capa
Arquivo/Editora Saber

Impressão
PROL Editora Gráfica Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Logista Portugal
tel.: 121-9267800

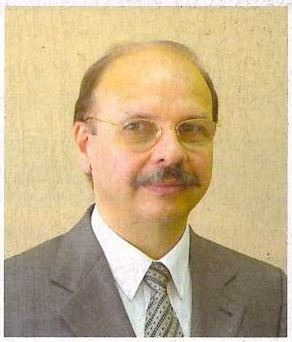
ASSINATURAS
www.sabereletronica.com.br
fone: (11) 6195-5335/fax: (11) 6198-3366
atendimento das 8:30 às 17:30h

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

Associada da:
ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas.

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

EDITORIAL


Hélio Fittipaldi

Em meio a tantas expectativas quanto a definição do padrão de TV Digital a ser adotado pelo Brasil, a Saber Eletrônica completa 42 anos informando os profissionais da área sobre as novas tecnologias, como a Edição deste mês que traz uma reportagem com o panorama das discussões realizadas até agora e mostra como algumas empresas e associações estão se posicionando sobre o assunto. Uma coisa é certa: há muitos - e diferentes - interesses. Será que o consumidor, que é o verdadeiro alvo desta indústria, está sendo considerado? Quais diferenciais lhe serão oferecidos junto com a TV Digital?

Com o artigo "Comparativo AVR e PIC" você poderá tirar todas as dúvidas sobre estes dois microcontroladores e escolher qual o melhor para o seu projeto. Um outro artigo mostra como controlar um motor de passo utilizando a placa LPT PROG Saber ligada à porta paralela de um PC.

O colaborador Augusto Einsfeldt mostra como um FPGA pode ser utilizado para fazer o processamento de imagem de um display LCD gráfico, aliviando a carga de processamento de uma CPU ou até executando todas as funções visuais de forma autônoma.

Veja ainda em quais situações é mais interessante utilizar instrumentos tradicionais e em quais a instrumentação virtual - baseada em software - pode ser mais eficiente.

Um artigo especial traz ainda diversas informações sobre a nova Linha de Processadores de Rede Intel. Confira!

A você leitor, um muito obrigado pela confiança e parceria.

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.



PROJETOS

LCD Gráfico para instrumentação usando FPGA..... 12



CIRCUITOS PRÁTICOS

10 Circuitos com Aclopadores Ópticos..... 18



TECNOLOGIA

Tecnologia Circuitos com o AD8517 22

Os Padrões de Vídeo Analógicos 24



AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Aprenda a Controlar Motores de Passos através da Porta Paralela com a Placa PLT Prog Saber 30



MICROCONTROLADORES

Comparativo AVR e PIC 42

Controle de Temperatura com Tacômetro 46



NOTÍCIAS

5

Nova Linha de Processadores de Rede Intel® 35



INSTRUMENTAÇÃO

Traçador de Curvas 57

Instrumentação Virtual 60



INGLÊS NA ELETRÔNICA

Quatro tipos de Data Sheet 50



INSTALAÇÃO AUTOMOTIVA

Instalação Automotiva Sistema de Som – Parte 3 52



DESENVOLVIMENTO

Dobrando a corrente de saída de A.O. 64



SEÇÃO DO LEITOR

3

Informativo ABEE-SP.....40

Seção do Leitor

Eletrônica Médica

"Trabalho com manutenção de equipamentos de fisioterapia e estética, tipo Tens, Fes, Ultra-Som e Ondas Curtas. Gostaria de saber como posso adquirir normas técnicas referentes a estes aparelhos e saber quais as normas que estão relacionadas a esta área."

Mariano André Anderson
MCA Eletrônica
Taquara / RS

No Inmetro existe um link que indica a certificação compulsória de alguns equipamentos eletrônicos médicos. Esta certificação é obrigatória aos aparelhos que constam na lista. O link é ***www.inmetro.gov.br/qualidade/prodCompulsorios.asp****.*

Eletrônica Embarcada

"Sou mecânico de aeronaves e técnico em eletrônica e adquiri a revista Saber Eletrônica nº 388, que tem como assunto principal 'Injeção Eletrônica Multec EFI-6'. Gostaria de sugerir que fossem feitos mais artigos referentes a Eletrônica Embarcada. Como mecânico, gostaria de manter meu carro sempre em ordem, o que não é possível porque não tenho as informações que preciso - elas não estão disponíveis. Sem o esquema elétrico e os valores *standards* não é possível diagnosticar nada.

Nos Estados Unidos são disponibilizados manuais de serviço de todos os carros fabricados no país (com manual de peças de reposição e manual de manutenção). A um custo de US$ 30,00, qualquer pessoa pode comprar um CD ROM com todas estas informações, oriundas dos próprios fabricantes dos carros. Aqui no Brasil isto não é disponibilizado e, com isso, somos obrigados a ouvir certas coisas dos "supostos" mecânicos - entendidos no assunto.

Estou pesquisando bastante sobre Injeção Eletrônica Automotiva em *sites* americanos e já tenho bastante informação. Porém, gostaria de sugerir que vocês colocassem mais informações sobre eletrônica embarcada. Com elas, é muito simples diagnosticar o sistema. Obrigado".

Alexandre Leme
Mecânico de Aeronaves - ABSA (Aerolinhas Brasileiras S.A.)
Campinas / SP

Muito importante a sua observação Alexandre. Realmente, recebemos muitos pedidos para que a seção de Eletrônica Embarcada esteja sempre presente nas edições. Estamos preparando novos e interessantes artigos sobre o tema. É só aguardar!

Identificador de Chamadas Microcontrolado – SE 390

"Por que a alimentação do CI MT8870 deve ser de 3,6 V se no *datasheet* do mesmo está especificado para que trabalhe na faixa de 4,75 a 5,25 V?"

Flávio Henrique Gomes
Engenheiro Eletrônico
São Bernardo do Campo - SP

Importante observação, Flávio.

Por um equívoco, o nome do CI foi grafado erroneamente. A descrição correta é MT88L70, que possui alimentação na faixa dos 2,7 a 3,6V.





Saber Eletrônica nº 390

Gravador Digital

"Gostaria de saber onde posso adquirir o componente ISD1416P para desenvolvimento de projeto."
Vinícius Viana Davila
Engenheiro – Drillmaster
Macaé / RJ

Esse componente encontra-se disponível na Farnell: ***www.farnell.com.br.***

Sugestão

"Por que a revista não publica algo sobre fresadoras? Suas características eletrônicas e seus programas numéricos com os motores de passo. Este é um assunto muito interessante e tem muita gente que gostaria de saber mais".
Edson Santana
Técnico Eletricista – Cerâmica Portobello
Itapema / SC

Linguagem ASM

"Gostaria muito que os programas oferecidos fossem também na linguagem ASM, não somente em C".
Vinicius Dutra
Belo Horizonte / MG

Obrigado pelas sugestões, encaminharemos aos colaboradores da área.

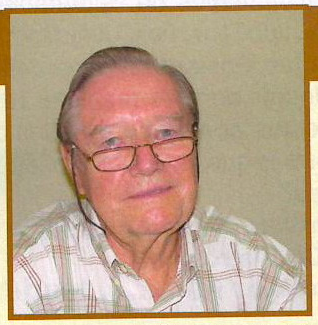
Contato com o Leitor

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

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

O que você precisa saber...

Algumas das principais regras para a grafia de Unidades e seus Símbolos



Eng. Prof. Walfredo Schmidt

Dos aspectos que já pudemos abordar nas edições anteriores, constatamos que, infelizmente, muitos erros são cometidos tanto por pessoas sem formação técnica quanto por aqueles que tiveram a oportunidade de ter uma formação de nível médio ou mesmo superior.

Talvez o leitor se faça a seguinte pergunta: "Por que isso está acontecendo, visto que existe há tanto tempo uma regulamentação oficial sobre o assunto?".

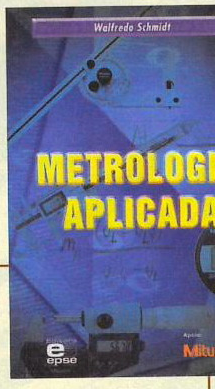
Analisando mais de perto esse tema, podemos observar que esta é uma pergunta muito freqüente nos cursos de formação profissional, onde o assunto não é abordado como deveria. Por isso, acabam acontecendo os erros.

Erros, por sinal, muito incômodos, pois deixam claro que quem os comete não está devidamente preparado para o seu uso. E é por isso mesmo, que precisamos dedicar-lhes a merecida atenção, sobretudo depois que esta seção fez o alerta sobre o tema.

Podemos constatar também que são muitos os detalhes que precisam ser atendidos, o que nos leva a uma conclusão correta de que, certamente, estaremos freqüentemente precisando fazer uma consulta a um texto orientativo, apesar dos comentários e critérios aqui apresentados. Portanto, não deixe de ter a mão, uma obra de consulta sobre o assunto.

Sem pretender neste espaço trazer todas as informações sobre "como utilizar corretamente grandezas, unidades de medida e termos técnicos", entendemos que, baseado no que já foi comentado, podemos trazer algumas indicações que certamente serão úteis ao leitor:

- As unidades de medida estão relacionadas no Quadro de Unidades do Sistema SI;
- As grandezas medidas por essas unidades estão na ISO 31;
- Os termos técnicos respectivos estão definidos nas normas da ABNT e no Vocabulário de Metrologia;
- A maneira correta de escrever essas unidades vem determinada no Quadro de Unidades SI, bem como seus símbolos, enquanto que, na ISO 31, encontramos as respectivas grandezas e seus símbolos e unidades de medida. Essas últimas, são as mesmas do Sistema SI;
- O Sistema Internacional de Unidades (SI) é oficial no Brasil, no Mercosul, e na maioria dos países. O uso de um único Sistema de Unidades facilita o entendimento nacional e internacional e evita erros e perda de tempo encontrados nos demais sistemas, onde há necessidade de aplicar fatores de conversão;
- O modo de escrever Unidades e Grandezas, e seus respectivos símbolos e plurais, também está claramente definido na documentação citada.



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

Texas Instruments completa aquisição da Chipcon

A Texas Instruments concluiu a aquisição da Chipcon – empresa da área de *design* de transceptores RF (radiofreqüência) sem fio de curto alcance.

A aquisição – feita por cerca de US$ 200 milhões - expandirá o portfólio analógico de alta performance da Texas e permitirá à empresa oferecer soluções compatíveis com o ZigBee e uma ampla gama de circuitos integrados de radiofreqüência para aplicações *wireless* de baixa energia.

Com isso, a empresa terá condições de oferecer aos seus clientes um completo portfólio de soluções com aplicações que vão dos eletro-eletrônicos e aparelhos domésticos, a dispositivos de automação de casas e edifícios.

Com uma combinação entre produtos proprietários e baseados em padrões, a tecnologia de rádio da Chipcon pode ser encontrada em aplicações voltadas para o consumidor final, como teclados sem fio e acessórios de jogos, e também em sistemas de segurança e de leitura e medição, no mercado de automação doméstica e de edifícios.

O CC2430 da Chipcon é, de acordo com a Texas, a primeira solução *system-on-chip* no padrão ZigBee do mundo.

A Chipcon também fornece aos seus clientes o Z-Stack, produto líder da indústria no que se refere a dispositivo compatível com o protocolo ZigBee, e que foi agregado à empresa quando da aquisição da *Figure 8 Wireless*, em janeiro de 2005.

O CEO da Chipcon, Geir Forre, vai liderar o processo de integração entre as equipes de dispositivos wireless de curto alcance e entre os produtos da Chipcon e da TI. A Chipcon se tornará uma subsidiária da TI, continuando a operar a partir da sua sede em Oslo, Noruega. A empresa, que conta com cerca de 120 funcionários, também possui unidades em New Hampshire, na Alemanha, em Hong Kong e em Tóquio.

Freescale simplifica desenvolvimento da aplicação de 8 bits

A Freescale Semicondutores simplificou o desenvolvimento de produtos de 8 bits com a introdução do Ambiente de Desenvolvimento CodeWarrior para microcontroladores HC(S)08 v5.0. Com ele, *designers* e programadores têm oportunidade de trabalhar de modo mais eficiente e econômico.

O Ambiente, planejado para 2006, é o primeiro de uma série de ferramentas e recursos de desenvolvimento de 8 bits que integram a iniciativa Fast Track. Esta última versão do CodeWarrior foi redesenhada para incluir características e mecanismos que facilitam o uso, aumentam a velocidade e a acessibilidade com relação às versões prévias do software.

As ferramentas enfatizam a facilidade de uso e permitem que os desenvolvedores criem um projeto de trabalho com menos de sete cliques. Também permitem que o usuário altere o microcontrolador de sua aplicação, além de realizar o *debug* e programação Flash de um projeto aberto.

O Ambiente de Desenvolvimento CodeWarrior para microcontroladores HC(S)08 v5.0 já se encontra disponível para *download* no *site* **www.freescale.com/cw5** . Atualizações de produto e *service packs* também estão disponíveis.

MULTÍMETRO

O Multímetro-Osciloscópio digital modelo 33N, da Homis, possui seleção automática das escalas, indica - simultaneamente no *display* - os valores de medição e a forma de onda, e ainda permite que seja gravada em memória de até 15 telas, que podem ser analisadas posteriormente no próprio equipamento ou através do software. O instrumento possui também gerador de sinal ajustável TTL e CMOS e configuração de dados programável.

Possibilita a medição de temperatura °C / °F, pressão, alta tensão e corrente através de adaptador externo opcional. Além de funções osciloscópio 200 kHz digital, 1 canal, taxa de amostragem 1ms/s, multímetro com medição de tensão 1000 V DC/700 VAC, corrente 20 A AC/DC, resistência 40 MΩ, capacitância 4μF, freqüência 100 kHz, taxa de ciclos 1-100%, testes de diodo e continuidade audível.



CHIPS

TV Móvel Digital

A Texas Instruments acaba de anunciar que as soluções de TV digital *single-chip* para telefones celulares - Hollywood DTV - já estão sendo distribuídas para clientes de todo o mundo.

Os *chips* Hollywood são os primeiros a integrar o sintonizador e o demodulador móvel de TV em uma única peça de silício, utilizando o processo de fabricação de 90 nanômetros.

Segundo representantes da Texas Instruments, para integrar a função de TV aos telefones celulares a solução precisa ter características como tamanho reduzido, baixo consumo de energia e baixo custo.

Os primeiros dois produtos da família Hollywood DTV são o DTV1000 e o DTV1001, ambos possuem interface com a família OMAP de processadores de aplicações da Texas, oferecendo imagem clara, som estéreo e qualidade de vídeo igual à dos aparelhos de TV convencionais.

De acordo com a empresa, ainda em 2006, o consumidor final já deverá ter acesso aos primeiros telefones celulares com os novos chips.

45 nanômetros

A Intel Corporation anuncia a produção do primeiro chip SRAM (*Static Random Access Memory*) inteiramente funcional a utilizar a tecnologia de 45 nanômetros.

Segundo a empresa, a tecnologia de 45 nanômetros será o alicerce para a disponibilidade de PCs com a relação "desempenho por watt" aperfeiçoada. Ela permitirá que os chips consumam cinco vezes menos energia do que os fabricados atualmente e garantirá uma melhora significativa na vida útil das baterias, além de ampliar as oportunidades para a criação de plataformas menores e mais potentes. Os chips SRAM de 45 nanômetros têm mais de um bilhão de transistores.

Além da capacidade de fabricação de sua unidade D1D, no Oregon, onde ocorreram as primeiras iniciativas para o desenvolvimento do processo de 45 nanômetros, a Intel anunciou a construção de duas novas fábricas responsáveis pela tecnologia de fabricação de 45 nanômetros: a Fab 32, no Arizona, e a Fab 28, em Israel.

Montagem de placas no Brasil pode ter dificuldades para atender RoHS

A partir de 1º de julho deste ano, qualquer produto eletro-eletrônico vendido para a Europa precisa estar livre de chumbo, cádmio, mercúrio e outras substâncias prejudiciais ao meio ambiente e à saúde. A regulamentação já está sendo discutida no Brasil há pelo menos um ano, entretanto, em algumas fases da eletrônica poucas empresas teriam condições de seguir as restrições impostas pela norma RoHS, diretiva que restringe o uso de substâncias perigosas na eletrônica.

"Na manufatura de PCB apenas cinco ou seis empresas no Brasil têm condições de cumprir as normas", informou Luiz Fernando Guerra, diretor da Abraci – Associação Brasileira de Circuitos Impressos. No entanto, segundo ele, muitas empresas no Brasil já adquirem o laminado livre de chumbo, por exemplo. Ele também acredita que o país não deve sofrer muito para adequar-se à RoHS. Além de ter um mercado menor de eletrônica, o Brasil já produz laminado (matéria-prima das placas) livre de chumbo.

Para Fernando, que também é responsável por vendas e marketing da Multek, o maior problema do Brasil para livrar-se de substâncias perigosas está na fase da montagem da placa. Durante a montagem dos componentes, as empresas precisam pensar em novas formas de solda-liga e, além disso, verificar se os produtos alternativos mantêm a qualidade de equipamentos eletro-eletrônicos.

O mercado de eletro-eletrônica movimenta algo em torno de US$ 1 trilhão. Do montante, a área de PCB é responsável por US$ 36 bilhões. Apenas a Lucent Technologies vai gastar US$ 800 milhões para adequar a sua produção à regulamentação RoHS.

Motorola adquire tecnologia de radiofreqüência da Broadband Innovations

A Motorola anuncia a aquisição da tecnologia para a implementação de redes a cabo, produzida pela Broadband Innovations, empresa que desenvolve sistemas digitais e de radiofreqüência.

A aquisição fortalece as soluções de M-CMTS (*modular cable modem termination system*) e de concatenação de canais (*channel bonding*) da Motorola.

A plataforma M-CMTS é uma iniciativa em desenvolvimento pela CableLabs que permite o funcionamento de diferentes funções de CMTS por meio de elementos independentes de software e hardware.

À medida que os provedores migrarem das redes múltiplas para uma rede única baseada em IP, a plataforma M-CMTS será capaz de integrar serviços com mais eficiência, graças à distribuição do fluxo de trabalho entre vários componentes.

Serviços como: dados em alta velocidade, concatenação de canais, serviços comerciais e vídeo sobre IP vão exigir que cada componente do M-CMTS processe mais sinais de uma só vez.

A aquisição agrega importantes inovações em radiofreqüência ao portfólio de arquiteturas de redes da Motorola, como canais de radiofreqüência, melhor transferência de dados por canal, gerenciamento mais efetivo dos canais e uma matriz comutada de radiofreqüência com alta tolerância a falhas - todos em apoio a uma substancial redução na largura de banda.

Novos caminhos para a eletrônica automotiva

Com o objetivo de mostrar como as montadoras devem se preparar para superar os desafios da eletrônica embarcada, a Roland Berger Strategy Consultants - consultoria de estratégia européia – acaba de divulgar um estudo.

Segundo nota publicada no *site* Usinagem Brasil sobre o estudo, tudo indica que as montadoras devem seguir cinco itens-chave: derivar as tecnologias corretas da estratégia global da marca; reforçar e gerenciar a arquitetura eletrônica do veículo; aumentar o nível de integração com os fornecedores; estabelecer uma estrutura organizacional adequada para atrair os recursos necessários; e otimizar processos e ferramentas para assegurar a maturidade das tecnologias e funções.

"A seleção de tecnologias prioritárias de eletrônica embarcada que atendam, além dos requisitos mínimos, os sistemas de gerenciamento do motor, suspensão, direção, freio e tração, entre outros exemplos, permite uma diferenciação clara para o cliente e cria uma vantagem competitiva para as montadoras", afirma o diretor e consultor do setor automotivo da Roland Berger no Brasil, Corrado Capellano.

Segundo ele, uma sólida arquitetura de sistemas do veículo reduz os custos de desenvolvimento, pelo compartilhamento e reutilização do software, cria sinergias de suprimentos pela distribuição de componentes entre as plataformas, e aprimora a gestão do ciclo de vida, com melhor administração da produção, montagem e pós-venda.

Essa mesma arquitetura permite a redução do prazo de lançamento do veículo, custos de engenharia mais baixos, em razão da melhora da qualidade dos eletrônicos, melhor entendimento das complexidades do programa embutido e aumento da capacidade básica. Pode-se, com isso, reduzir em 25% as despesas com pesquisa e desenvolvimento em grupos padronizados de instrumentos, enquanto o compartilhamento de componentes entre os veículos em uma plataforma é capaz de gerar economia de até 3% nos custos das compras.

Segundo o consultor, os componentes eletro-eletrônicos são responsáveis por entre 25% e 40% dos custos totais de garantia.

Transição - O estudo mostra também que transição de sistemas mecânicos para eletrônicos oferece às montadoras oportunidades adicionais de revitalização do mercado de reposição. Hoje, a personalização do veículo na montadora pode ser realizada até o final da produção, e existem apenas possibilidades limitadas de reconfiguração nas fases de vendas e reposição. Em 2015, de acordo com a Roland Berger, os sistemas relevantes para a segurança e confiabilidade do veículo

GM Notícias/Divulgação



Eletroeletrônicos respondem por até 40% dos custos com garantia

GM Notícias/Divulgação



Eletroeletrônica automotiva: atualizações mais freqüentes

CURTAS

Nanotecnologia

Diante dos maciços investimentos mundiais em nanotecnologia, o Japão anunciou recursos de US$ 800 milhões para esse segmento. Uma pesquisa com 250 empresas, anunciada durante evento na Câmara Americana Brasil-EUA revelou que dos investimentos anunciados por países: 43% destinam-se a descoberta de novos materiais; 28% para eletrônica; 16% para Biotecnologia; 12% para ferramentas; e 0,4% para montagens.

Lead Free

A Multek tem realizado vários estudos em suas fábricas pelo mundo a fim de realizar testes e resultados de placas livres de chumbo. Segundo Helmut Kroener, diretor de programas RoHS da Multek, há um grande ponto de interrogação sobre a durabilidade ou confiabilidade de novas ligas. Segundo ele, é preciso pensar sobre a confiabilidade de furos e vias quando é realizado, por exemplo, trabalho de refusão de placas.

Abraci

Em 2006, a Abraci – Associação Brasileira de Circuitos Impressos – completa 20 anos de existência. No início, a entidade reunia apenas os fabricantes de circuitos impressos, mas hoje reúne também as empresas que montam placas, fornecedores de insumos e fabricantes de teclado de membrana.

continuarão a ser instalados na fábrica. A introdução da arquitetura padronizada permitirá a instalação *plug-and-play* de novos sistemas, como som e navegação, nas concessionárias. Também será possível expandir sistemas de desempenho do veículo, como a suspensão ativa.

"O mercado de eletrônica automotiva experimentará forte crescimento nos próximos dez anos, embora em ritmo mais lento que no passado. Esperamos que o processo futuro de desenvolvimento de eletrônicos e veículos seja alinhado, e as atualizações tecnológicas, mais freqüentes. Uma estratégia holística é essencial para que as montadoras superem a crescente complexidade da eletrônica embarcada na década subseqüente", diz Capellano.

Grupo de empresas investe em laboratório de Eletrônica do Senai

Com objetivo de criar um pólo de referência em Eletrônica e Instrumentação no país, a Farnell-Newark InOne, a Artimar e a LabTools firmaram um convênio de cooperação tecnológica com a Unidade de Tecnologia Industrial (Unitec), do Senai Nacional.

As empresas cederam instrumentos de medidas, componentes para aplicação em motores, geradores, fontes, osciloscópios, multímetros entre outros materiais e serviços, que já estão instalados no Laboratório de Eletrônica do Centro de Tecnologia Evaldo Lodi, do Senai Rio de Janeiro.

Com o convênio, batizado de Projeto InOne, o Centro oferecerá cursos técnicos e livres para a qualificação profissional especializada nas áreas de Eletrônica, Instrumentação e Telecomunicações, permitindo a formação de mais de 700 profissionais nos próximos três anos.

Os equipamentos, que também servirão para atender o terceiro simulador de plataforma do mundo no Senai-RJ, serão utilizados nos cursos de microcontroladores e microprocessadores que serão inaugurados pela instituição.

MICROCHIP

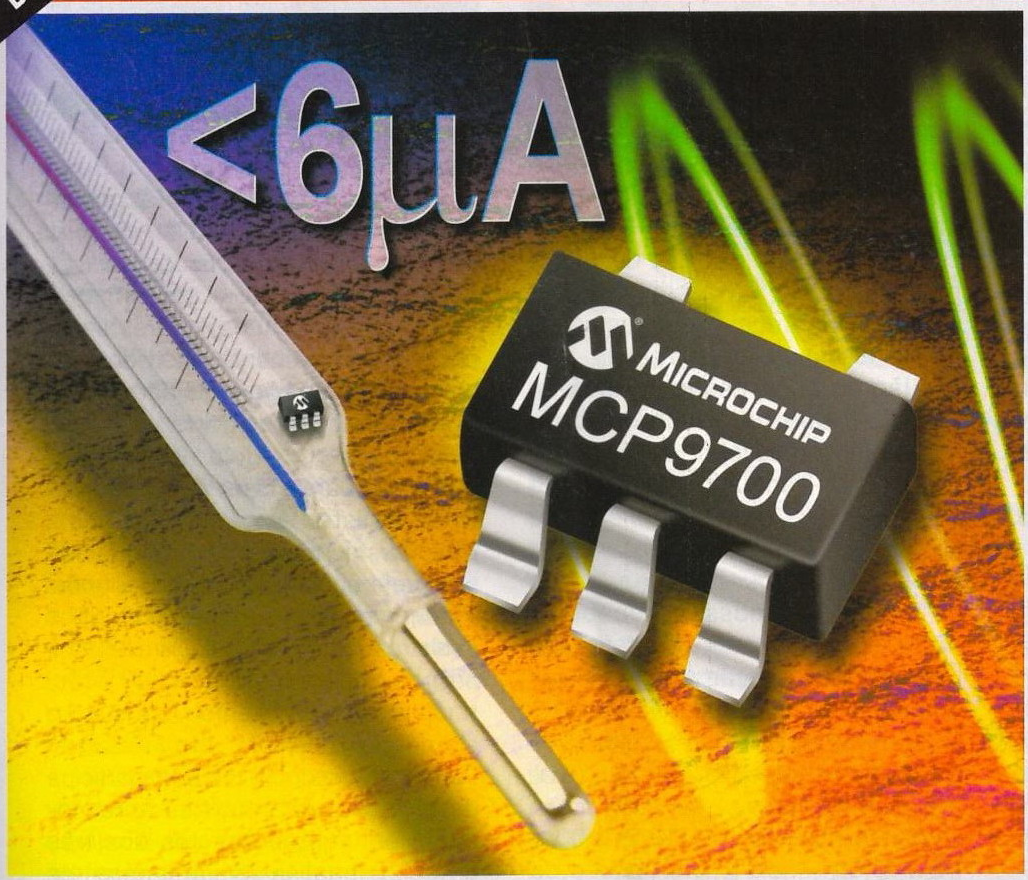






Temperatura com Precisão e Baixíssimo Custo.

Sensores de Temperatura - MCP970X



Atualize seu produto com Termistores pela nova família de Sensores de Temperatura Microchip de Baixíssimo Custo.

Vantagens deste Low Cost Sensor:

- Sensor térmico On-Board;
- Não requer componentes externos;
- Range de leitura entre -40°C e +125°C;
- Baixo consumo 6uA (typ);
- Precisão 2%;
- Excelente Linearidade;
- Sinal de saída Linear (10mV/°C ou19,53mV/°C);
- Encapsulamentos SC-70 - 40% menor que SOT-23 (PIC10F);
- Temperatura Extendida de Operação;
- Itens em Lead-free.

Sensores de Temperatura Lineares

Products	Typical Accuracy (°C)	Maximum Accuracy a 25°C	Maximum Temparature Range (°C)	Vcc Range (V)	Temperature Offset (mV)	Maximum Supply Current (µA)	Features	Package
MCP9700	±2	±4	-40 to+125	+2,3to+5,5	500	12	Temp. slope:10mV/°C	5-pin SC-70
MCP9700A	±1	±2	-40 to+125	+2,3to+5,5	500	12	Temp. slope:10mV/°C	5-pin SC-70
MCP9701	±2	±4	-10 to+125	+3,1to+5,5	400	12	Temp. slope:19,53mV/°C	5-pin SC-70
MCP9701A	±1	±2	-10 to+125	+3,1to+5,5	400	12	Temp. slope:19,53mV/°C	5-pin SC-70

Conheça este e outros produtos analógicos Microchip no link:
www.microchip.com/analog

New and Improved
www.microchip.com

Representante Exclusivo

aea Artimar Since 1962

Consulte nossa Rede de Distribuidores Autorizados:

BVA BEVIAN · HITECH · FUTURE ELECTRONICS · FARNELL NEWARK inone · AVNET do Brasil

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

Fone (11) 6915-8775
Fax (11) 6915-8775 (+5)
bevian@bevian.com.br

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

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

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

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

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

O poder da TV digital



Viviane Bulbow

Jogo de interesses invade o Brasil. O que está em foco: tecnologia, mobilidade, custo ou exportação ?

A escolha de um padrão para a TV Digital brasileira tornou-se tema de destaque nos noticiários nacionais, e até internacionais, nos últimos meses. É a definição de um padrão - seja ele americano, europeu ou japonês - que vai determinar todo o caminho a ser seguido pela grande indústria televisiva do país, daí a sua importância.

A briga travada entre empresas, governo e emissoras apontou características de uma tecnologia, até então, pouco conhecida pela população.

Às vésperas da "escolha" deste padrão, os conflitos só aumentaram. Há quem diga que a mais avançada tecnologia deve prevalecer, outros rebatem: são as vantagens comerciais, como exportação favorável, que devem ser priorizadas. Na verdade, esta é uma decisão que não depende de um único fator. É preciso unir o útil ao agradável e acessível.

O que não dá para negar é que se trata de uma "escolha" rodeada de interesses, onde o consumidor final, na verdade, deveria ser o principal alvo. Pergunta-se então se estão sendo consideradas as condições e as necessidades deste consumidor ? Será que a discussão em torno da TV Digital está levando em consideração as necessidades do telespectador e as condições do consumidor brasileiro?

"Não sei se todas as forças estão sendo ouvidas", diz o gerente geral da STMicroelectronics para o Brasil e América do Sul, Ricardo Tortorella.

Grande promessa da convergência digital para o futuro, a TV Digital levará até o telespectador facilidades como a de acessar a Internet e ler e-mails, por exemplo, tudo através do próprio televisor. Além da possibilidade de interagir com o apresentador, de comprar produtos exibidos durante a programação ou até mesmo de poder escolher entre quatro programações diferentes em um mesmo canal.

Não se pode esquecer, porém, que para que tudo isso se torne realidade, o brasileiro vai ter que – a princípio – adquirir uma caixinha conversora já bastante conhecida: o Set Top Box. Ela será responsável por fazer com que os atuais aparelhos de TV do país possam receber e exibir as imagens em alta definição. O que se pretende, de acordo com as empresas que devem fabricar os Set Top Box no Brasil, é deixar a cargo do consumidor a escolha da "caixinha" que mais lhe convém, seja pelo preço – que pode variar de R$ 200,00 à R$ 700,00 – seja pelas opções de interatividade que quer ter.

"A caixinha vai fazer essa adaptação do parque instalado, que é bastante grande no país. De qualquer forma, aquele que tiver interesse e condições também terá a opção de comprar um televisor digital", ressalta o diretor executivo da Philips no Brasil, responsável pelo Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa, Walter Duran.

Dentro de alguns anos, dizem os especialistas, já não será mais necessária a utilização dos Set Top Box no país, os aparelhos já estarão plenamente "transformados" para atender a todas as exigências – principalmente de interatividade – da TV Digital. Toda esta transformação deverá acontecer em cerca de 10 a 15 anos, se o país não tiver problemas com o padrão escolhido.

Entre os padrões analisados está o Americano (**ATSC -** *Advanced Television Systems Committee*), o Europeu (**DVB -** *Digital Video Broadcasting*) e o Japonês (**ISDB-T -** *Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial*).

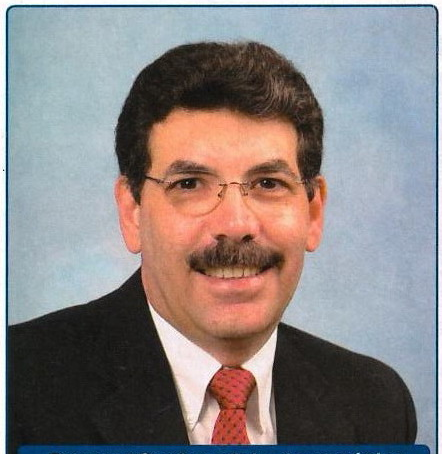
Para Walter Duran, os três sistemas são tecnicamente resolvidos. "As soluções é que são mais adequadas a um modelo de negócio ou outro", explica. "Qual modelo de negócios queremos para o país ?", questiona.

O ministro das Comunicações, Hélio Costa, já assumiu publicamente sua preferência pelo padrão japonês. Porém, um grupo formado por outros ministros (da Casa Civil, Dilma Rousef; da Fazenda, Antonio Palocci e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Luiz Fernando Furlan, entre outros) também participa da análise das propostas apresentadas por representantes dos três grupos e analisa as vantagens - e desvantagens - de cada um.

Recentemente um grupo de empresas atuantes no Brasil (Nokia, Philips, Siemens, Rhode&Schwartz, STMicroeletronics e Thales) anunciou a formação da Coalizão DVB, com o objetivo de esclarecer dúvidas e mostrar as vantagens deste padrão.

Mundialmente, o consórcio DVB possui mais de 270 membros, entre eles emissoras, indústrias, operadores de rede, desenvolvedores de softwares e órgãos de regulação.

"Esse consórcio uniu uma série de tecnologias para que pudesse ser um sistema extremamente flexível, tanto para ser implementado num


Duran: "Qual modelo de negócios queremos para o país?"

país de primeiro quanto terceiro mundo. Tudo depende do modelo de negócios de cada um", explica Duran. "O sistema que vamos adotar é um sistema para o futuro e não para o presente", completa.

A STMicroelectronics, que participa da Coalizão, já conta em sua linha de produtos com soluções DVB e ATSC. Porém, num primeiro momento, a empresa decidiu não investir em soluções para o padrão japonês. "Mesmo porque, este é um mercado feito de japoneses para japoneses", conta Tortorella. "Contudo, uma coisa é certa: vamos produzir independentemente do padrão de TV Digital escolhido", enfatiza o gerente geral da STMicroelectronics.

O Brasil bem que tentou desenvolver sua própria tecnologia. Uma equipe de aproximadamente 1.300 profissionais ligados a cerca de 79 instituições de ensino pesquisou durante dois anos novas soluções em transmissão e recepção de sinais, softwares, Set Top Box, entre outros. O esforço era para que o país pudesse desenvolver uma solução que se adaptasse às suas realidades, sem ter que estar diretamente ligado a um dos três padrões de TV Digital já disponíveis.

Somente para estas pesquisas o governo destinou cerca de R$ 65 milhões. A preocupação dos pesquisadores é de que tudo seja perdido. Espera-se que parte do trabalho já desenvolvido seja utilizado e adaptado às necessidades do padrão escolhido. "Adotar um sistema completamente brasileiro acredito que não seria o mais adequado", diz Ricardo Tortorella.

Walter Duran explica que muitos só terão uma TV Digital dentro de 10 anos. "50% da população brasileira - se tudo correr bem na implementação – só terá uma TV Digital depois de seis anos de implementação", adianta.

Segundo ele, é preciso pensar nos possíveis modelos de negócios e como isso será regulamentado. "Este é um interesse do país, e não de um grupo ou outro. Existe apenas um grupo que temos que atender: o consumidor, porque se ele não compra, a empresa não vende e não adianta transmitir e fabricar, porque não há negócio", ressalta.

Somente as emissoras de televisão, segundo previsão do ministro Hélio Costa, precisarão de cerca de US$ 10 bilhões nos próximos 10 anos para trocar seus equipamentos de transmissão. O próprio ministro também deverá pedir ao ministro da Fazenda, Antônio Palocci, a criação de uma linha de crédito junto ao Banco Popular, para que a população possa adquirir as caixinhas até que o país comece a produzir internamente. E


"Vamos produzir independente do padrão de TV Digital escolhido", diz Ricardo Tortorella

O que dizem as Associações?

A Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee) resolveu assumir uma posição de neutralidade diante da escolha do padrão. A Associação ressalta sua defesa pelo desenvolvimento da indústria estabelecida no país.

"A nossa bandeira é pelo desenvolvimento da indústria de componentes e equipamentos. Desta forma, a entrada no país da nova tecnologia de TV Digital é uma oportunidade que não podemos deixar passar", enfatizou o presidente da Abinee, Ruy de Salles Cunha.

A Associação propôs ao Ministério das Comunicações a adoção de medidas de estímulo a produção de componentes, aparelhos e equipamentos nacionais destinados à área de TV Digital. O objetivo é atender não somente o mercado interno como também o externo.

Segundo a Abinee, o Brasil produz componentes no mesmo nível das empresas internacionais, mas a parte de semicondutores (chips) ainda precisa ser importada. E é esta parte dos Set Top Boxes que precisa ser trocada de acordo com o modelo.

"Hoje, praticamente 100% dos componentes dos televisores são internacionais. Por que não exportamos ?", questiona o diretor de pesquisa da Philips, Walter Duran. Ele explica que o importante é a maneira como você combina os componentes. "A escolha do sistema não é no nível dos componentes, ela é muito superior e está, hoje, num nível mais adequado e no qual já deveria estar desde o início: o dos ministérios. É aí que tem que se definir o que serve para o país", diz.

A Eletros (Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletro-eletrônicos), por sua vez, defende a definição de um modelo de negócios que dê ao consumidor brasileiro a possibilidade de ter acesso à nova tecnologia dentro do menor prazo de tempo e nas melhores condições possíveis, de forma aberta, como é hoje a TV analógica, e sem maiores investimentos além da escolha do aparelho e da marca de seu receptor.

Por outro lado, o presidente da Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão (Abert), Inácio Pizzani, deixou claro: "Nossa conclusão é que o sistema japonês é o sistema que interessa não só à radiodifusão, mas ao Brasil".

LCD Gráfico para instrumentação usando FPGA

Parte 1

No desenvolvimento de um instrumento ou equipamento que utilize um LCD gráfico o caminho comumente adotado é empregar um microcontrolador (tipicamente o mesmo em uso para o controle e processamento das demais funções do equipamento) para elaborar as imagens que serão apresentadas e enviá-las para o *display*.

Contudo, determinadas imagens e funções visuais podem exigir um tempo precioso da CPU ou mesmo a utilização de uma CPU de maior performance (e maior custo).

Este artigo vai mostrar como um FPGA pode ser utilizado para fazer o processamento de imagem de um *display* LCD gráfico, aliviando a carga de processamento de uma CPU ou até executando todas as funções visuais de forma autônoma.

Além disso, o leitor terá a oportunidade de aprender como pode ser projetada uma CPU personalizada num FPGA.

Augusto Einsfeldt

DEFININDO O PROJETO

Normalmente um projeto é desenvolvido a partir de sua especificação técnica e funcional, escolhendo-se os componentes de acordo com estas características. Aqui ocorre quase o contrário: como o objetivo é projetar um processador gráfico, sem dependência direta da capacidade do *display*, os componentes empregados para a montagem prática serão aqueles disponíveis nas gavetas de minha bancada.

O display LCD gráfico utilizado é um modelo monocromático com uma matriz de 240x128 pontos, POWERTIP PG240128-A. Possui um controlador embutido (T6963C) e uma RAM que contém a imagem e o texto mostrados e continuamente atualizados no LCD. Com algumas modificações no projeto um display sem controlador também poderia ser utilizado, pois os FPGAs têm velocidade suficiente para atualizar o display.

Outro motivo de ter utilizado este display foi por já possuir um gerador de tensão negativa, necessária para polarizar o LCD, não sendo preciso montar um circuito para esta função. O *backlight* também é do tipo LED que apesar de exigir mais energia (3,5V @ 350mA), é mais simples de ligar, bastando um resistor em série com a fonte de 7 V que alimenta o circuito. Outros tipos de backlight como o EL e o CCFL consomem poucos mA, mas exigem um circuito para gerar tensão AC maior que 100 V. Estes circuitos são muito fáceis de montar, empregando *chips* dedicados, mas não os tenho à disposição.

O FPGA será um Xilinx XC2S50E com o equivalente a 50.000 portas lógicas e 8 blocos de 4 Kbits de memória RAM interna, disponível no *kit* AEE4X05. Naturalmente qualquer outro FPGA serviria aqui, desde que contenha alguns blocos de RAM (BlockRAM) e tenha sinais de I/O compatíveis com LVTTL.

Como o *display* é alimentado com 5 V para compatibilizar com os sinais do FPGA, LVTTL de 3,3V, serão empregados resistores de 1 kohm entre os pinos de dados do display e do FPGA. Os sinais de controle serão conectados diretamente pois são apenas saídas (não são lidos pelo FPGA). Em 5 V, o display exige nas entradas lógicas um nível mínimo de VDD-2,2V (= 2,8V) para lógica 1 e um nível máximo de 0,8V para lógica zero. Portanto, as saídas de 3,3 V (em 1) e 0 V (em 0) do FPGA são suficientes.

Já a leitura de dados vindos do display implica num nível máximo de 5 V para lógica 1. Considerando a entrada máxima de 3,3 V no FPGA a diferença de 1,7 V vai ficar no

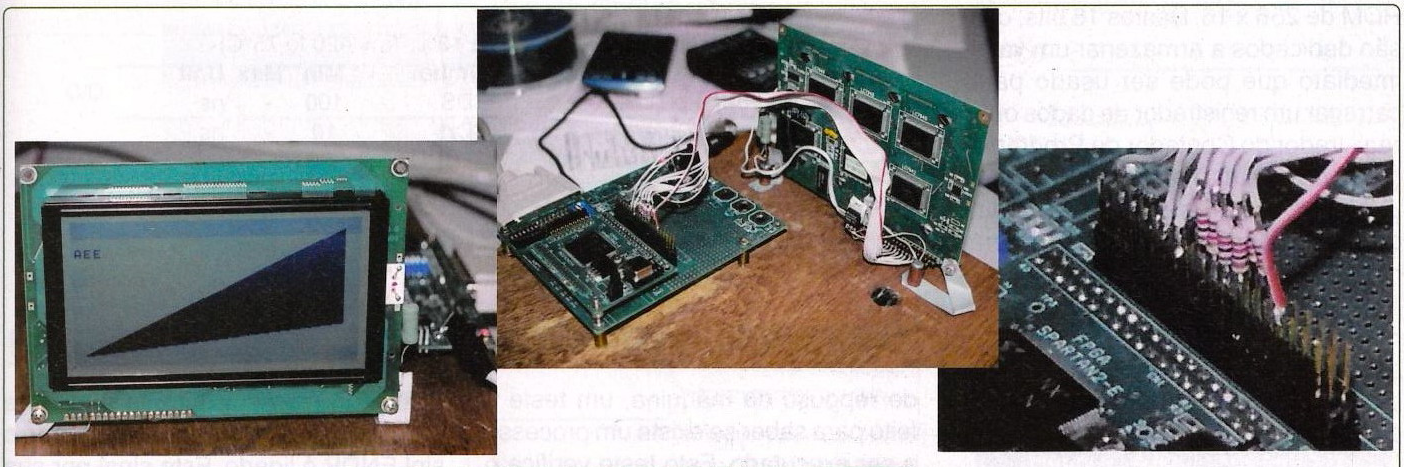


Figura 1 -Montagem para desenvolvimento do projeto

resistor de 1k montado nos pinos de dados. A corrente de 1,7 mA que pode aparecer nestes resistores será desviada para a fonte de 3,3 V através dos diodos de proteção existentes em todos os pinos de I/O do FPGA.

A **figura 1** mostra a montagem feita para o desenvolvimento do projeto. O display utilizado possui um *backlight* de LEDs na cor vermelha.

A seguir, um estudo do manual técnico do display indica que a interface deste foi feita para conexão direta com microprocessadores de barramento externo (não microcontroladores). O FPGA deverá então emular os sinais de controle e fornecer os dados na ordem correta. Através desta interface o controlador do display, T6963C, espera uma série de comandos e ações para poder executar cada função. Assim, por exemplo, para indicar o endereço de 16 bits que aponta onde um *byte* será escrito na memória do display é preciso seguir a seqüência:

1) Verificar o STATUS e prosseguir apenas se o controlador estiver livre
2) Enviar o byte menos significativo do valor de 16 bits
3) Verificar o STATUS e prosseguir apenas se o controlador estiver livre
4) Enviar o byte mais significativo do valor de 16 bits
5) Verificar o STATUS e prosseguir apenas se o controlador estiver livre
6) Enviar o byte de comando para gravar os 16 bits no registrador de endereço ADP.

Este tipo de seqüência pode ser implementada facilmente através de uma máquina de estados. Contudo, o display exige uma grande quantidade de dados para inicialização dos registradores de configuração e depois uma seqüência similar precisa ser empregada para cada byte a ser escrito quando algum desenho é feito no display. Uma máquina de estados grande assim consumiria muitos recursos do FPGA e seria uma implementação muito rígida e de difícil manutenção.

Uma abordagem diferente e muito interessante é implementar uma CPU personalizada, dedicada à operações com o display e feita especialmente para a aplicação. Desta forma, diversas seqüências de operações do display poderão ser executadas com um mesmo hardware e aproveitando os blocos de memória presentes no FPGA. Esta CPU é muito simples e servirá como ótimo exemplo ao leitor das possibilidades e recursos que se têm em mãos quando se emprega lógica programável.

A arquitetura simplificada do circuito é mostrada na **figura 2**.

A máquina de estados MAQ_R/W vai elaborar o seqüenciamento e temporizações da interface com o display. Um circuito de semáforo existe entre esta e a máquina de estados da CPU de forma que a CPU possa solicitar um processo para a MAQ_R/W e depois ficar aguardando sua finalização antes de prosseguir para o próximo passo. Os registradores DR e DW armazenam os dados a serem escritos ou lidos do display. A máquina MAQ_R/W é acionada por um *clock* de 25 MHz para reduzir o número de passos necessários nas temporizações. Já a máquina da CPU roda com o clock de 50 MHz do sistema.

A memória de microcódigo é um BlockRAM de 4 Kbits operando como

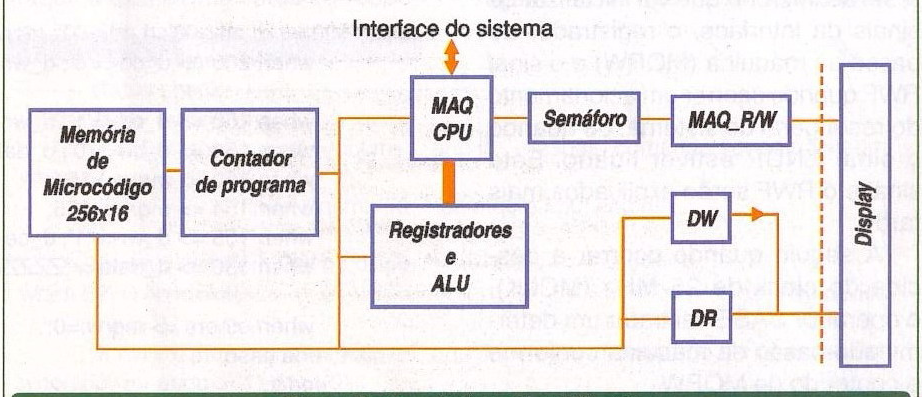


Figura 2 - Arquitetura simplificada

ROM de 256 x 16. Destes 16 bits, oito são dedicados a armazenar um valor imediato que pode ser usado para carregar um registrador de dados ou o registrador do Contador de Programa (fazendo assim o equivalente a um JUMP). Os outros oito determinam qual o processo será realizado na máquina da CPU.

A interface do sistema com o restante do circuito é feita diretamente sob controle da máquina de estados da CPU e será discutida na segunda parte deste artigo.

SINAIS DA INTERFACE COM DISPLAY

A interface dos displays gráficos é muito rápida, na ordem de 150 ns ou menor, conforme o diagrama mostrado na **figura 3**.

As durações de cada intervalo são caracterizadas como: (**tabela 1**).

Com o *clock* de MAQ_R/W em 25 MHz, a resolução é de 40 ns na contagem de tempo para determinar cada intervalo exigido na interface.

A máquina de estados dedicada à elaboração desta interface está listada a seguir. (**box 1**)

O leitor deve ficar atento à lógica desta máquina de estados. Primeiro, é bom lembrar que o VHDL permite várias instruções numa mesma linha desde que cada uma esteja terminada com o sinal ";". Isso permite economizar espaço vertical na listagem e muitas vezes ajuda na clareza do código ao indicar todos os sinais modificados num determinado instante em uma única linha.

Primeiramente existe a etapa de *reset* assíncrono que vai inicializar os sinais da interface, o registrador de passo da máquina (MQRW) e o sinal RWF quando ocorrer um acionamento do reset geral do sistema, ou quando o sinal ENDP estiver ligado. Este sinal e o RWF serão explicados mais tarde.

A seguir, quando ocorrer a descida do clock de 25 MHz (MCLK), o operador CASE vai tratar um determinado passo da máquina conforme o conteúdo de MQRW.

Se estiver em zero, que é o estado de repouso da máquina, um teste é feito para saber se existe um processo a ser executado. Este teste verifica o sinal RW e o sinal RWF.

O sinal RWF faz parte do semáforo e é ligado quando um processo desta máquina foi finalizado. Ele só pode ser desligado (zerado) durante a fase de *reset* assíncrono, neste caso quando o sinl ENDP é ligado. Este sinal por sua vez faz parte do semáforo e vem da máquina de estados da CPU. Portanto, no estado ZERO um novo processo será iniciado apenas se RW estiver

Test Conditions (VDD = 5.0 V ± 10%, Ta = –20 to 75°C)

Item	Symbol	Min	Max	Unit
C/D Set–up Time	tCDS	100	-	ns
C/D Hold Time	tCDH	10	-	ns
CE,RD,WR Pulse Width	tCE,tRD,tWR	80	-	ns
Data Set–up Time	tDS	80	-	ns
Data Hold Time	tDH	40	-	ns
Access Time	tACC	-	150	ns
Output Hold Time	tOH	10	50	ns

Tabela 1

Box 1

```
-- maquina de estados para ler/escrever no display LCD -- usa mclk=25MHz
---maq_rw: process (mclk,rst)
   variable mqrw : integer range 0 to 255;
   begin
         if (rst='1') or (endp='1') then
          mqrw:=0;
          rwf<='0';
          d_wr<='1'; d_rd<='1'; d_ce<='1'; d_cd<='1'; d_data<="ZZZZZZZZ";
         elsif falling_edge(mclk) then
          case mqrw is
           when 0  => if (rw='1') and (rwf='0') then
                      if rwc=1 then mqrw:=50; end if;        -- leitura status
                      if rwc=2 then mqrw:=100; end if;       -- leitura dados
                      if rwc=3 then mqrw:=150; end if;       -- escrita comando
                      if rwc=4 then mqrw:=200; end if;       -- escrita dados
                     end if;

           when 50  => d_cd<='1'; d_rd<='0'; mqrw:=51;
           when 51  => d_ce<='0'; mqrw:=52;
           when 52  => mqrw:=53;                                    -- 40ns
           when 53  => mqrw:=55;                                    -- 80ns
           when 55  => mqrw:=56;                                    -- 120ns
           when 56  => dr<=d_data; mqrw:=57;                        -- 160ns
           when 57  => d_ce<='1'; d_rd<='1'; rwf<='1'; mqrw:=0; -- 200ns fim

when 100 => d_cd<='0'; d_rd<='0'; mqrw:=51;
           when 200 => d_cd<='0'; d_wr<='0'; mqrw:=151;

           when 150 => d_cd<='1'; d_wr<='0'; mqrw:=151;
           when 151 => d_ce<='0'; d_data<=dw; mqrw:=152;
           when 152 => mqrw:=154;                                   -- 40ns
           when 154 => mqrw:=155;                                   -- 80ns
           when 155 => d_wr<='1'; d_ce<='1'; mqrw:=156;             -- 120ns
           when 156 => d_data<="ZZZZZZZZ"; rwf<='1'; mqrw:=0; -- 160ns fim

           when others => mqrw:=0;
          end case;
         end if;
```

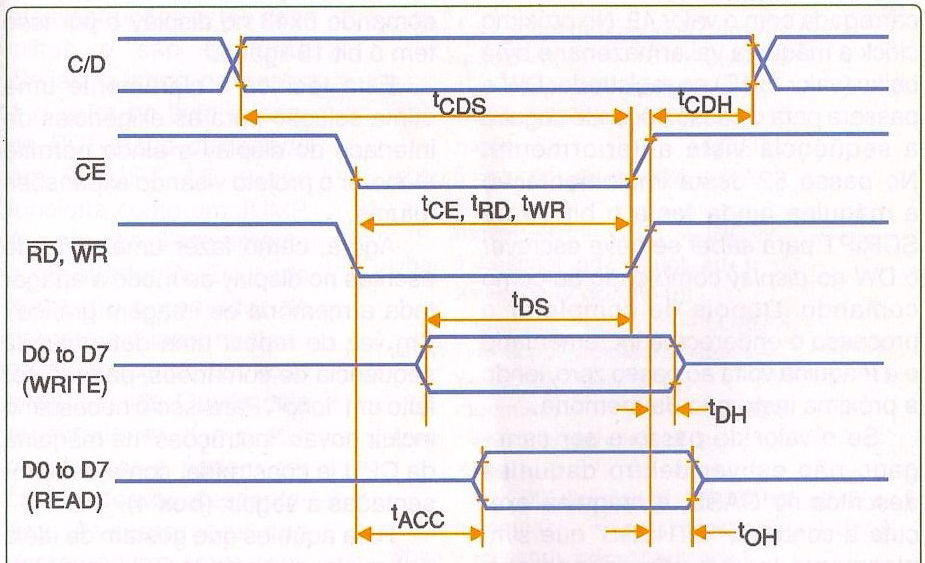


Figura 3 - Temporização dos sinais da interface do display

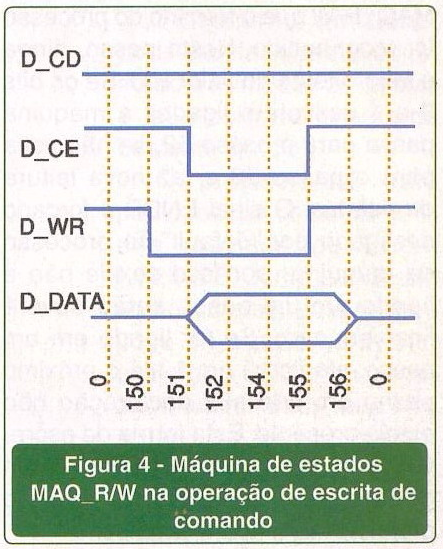


Figura 4 - Máquina de estados MAQ_R/W na operação de escrita de comando

em 1 e RWF em 0. Isso garante a sincronização do sistema:

1) a máquina da CPU liga RW para iniciar um processo em MAQ_R/W

2) o processo vai ser iniciado se RWF estiver em zero

3) ao terminar o processo o sinal RWF é ligado, impedindo o processo de reiniciar

4) a máquina da CPU, após ligar RW, fica esperando por RWF=1. Quando ele chega, ela desliga RW e liga ENDP por um único ciclo de 50 MHz.

5) quando ENDP é acionado, a máquina MAQ_R/W é *resetada* e RWF volta para zero. Porém, como RW já está novamente em zero, a máquina fica no estado 0 esperando por um novo disparo.

Quando RWF=0 e RW=1, a máquina MAQ_R/W verifica o valor de RWC para saber qual o processo deve ser iniciado. Se for leitura de *status* no próximo clock a máquina passará para o passo de número 50. Se for leitura de dados ela passará para o passo 100, etc. Note que a numeração dos passos poderia ter sido feita de forma mais econômica. De fato, esta máquina tem apenas 16 passos diferentes e uma variável de 4 bits seria o suficiente. Contudo, durante o desenvolvimento eu ainda não sabia quantos passos intermediários seriam necessários e resolvi usar uma numeração com bastante folga. Tem espaço sobrando no FPGA e isso não é um problema. É possível otimizar ainda mais esta máquina caso seja necessário numa aplicação específica.

Examinando um dos processos é fácil notar que existem passos utilizados apenas para passar tempo e, assim, ajustar as durações de acordo com a especificação da interface do *display*. De maneira geral, cada passo atua os sinais da interface gerando a seqüência desejada. Observe que no final do processo de escrita o barramento de dados é colocado em *tri-state* ("ZZZZZZZZ") para permitir qualquer outro processo de leitura.

Na **figura 4** é apresentado o resultado desta máquina de estados para a operação de escrita de comando no display. Na figura, para cada passo da máquina existe uma saída correspondente nos sinais da interface, ficando fácil de entender o funcionamento da máquina.

A MÁQUINA DE ESTADOS DA CPU

Como foi dito anteriormente, o *display* exige uma seqüência de operações para executar cada uma de suas funções. Assim, para cada uma destas funções é preciso disparar várias vezes a máquina de interface MAQ_R/W para ler ou escrever os dados no display. A listagem a seguir mostra a seqüência de operações de uma máquina de estados apenas para enviar um *byte* de dado para o display: (**box 2**).

No passo 50 é disparada a leitura de *status* do display. Ainda neste passo, a máquina aguarda que RWF vá para 1 e então avança para o próximo passo incrementando MQCM. No próximo *clock* o sinal ENDP é ligado e RW desligado, sinalizando à

Box 2

```
--------- status check ----------------------------------------------
 when 50  => rwc<=1; rw<='1';
          if rwf='1' then mqcm:=mqcm+1; end if;   -- espera comando ser completado
 when 51  => endp<='1'; rw<='0';
          if dr="------11" then mqcm:=52; else mqcm:=50; end if;

--------- escreve dado em DW no display ----------------------------
 when 52  => rwc<=4;                                          -- escreve dados
          rw<='1';
          if rwf='1' then mqcm:=mqcm+1; end if;   -- espera comando ser completado
 when 53  => endp<='1'; rw<='0';
          mqcm:=0;
```

MAQ_R/W que o término do processo foi reconhecido. Nesta passo, ainda é feito o teste do valor lido. Se os bits 0 e 1 estiverem ligados a máquina passa para o passo 52, se não volta para o passo 50 e faz nova leitura de estatus. O sinal ENDP é forçado desligado por "default" no processo da máquina, por isso se ele não é ligado em um passo então deverá ficar em zero. Se for ligado em um passo, ele ficará em 1 até o próximo passo em que sua declaração não esteja presente. Esta forma de escrever, evitando colocar ENDP<='0' em cada passo da máquina, deixa o projeto mais limpo e simples.

Note que o dado escrito no display deve estar previamente armazenado em DW.

Agora, imagine incluir os quatro passos acima para cada dado a ser enviado durante a inicialização e tratamento do display. A máquina de estados resultante seria muito grande e difícil de alterar durante o desenvolvimento. Por outro lado, imagine que o número do passo inicial desta máquina seja forçado empregando-se um registrador externo, mais precisamente uma palavra lida de uma memória onde um *byte* seja de dado (que pode ser guardado em DW) e um outro *byte* que aponte qual o passo da máquina a ser iniciado o processo. Vamos chamar esta palavra de 16 bits de SCRIPT e o registrador/contador de endereço da memória de SCRIPT_AD.

Na próxima listagem é mostrada a máquina final: (**box 3**).

A cada subida do *clock* de 50 MHz a máquina de estados executará o passo indicado na variável MQCM. No final de cada processo a máquina volta ao passo zero, onde 6 bits do *byte* alto de SCRIPT são lidos e determinam qual será o próximo passo da máquina.

Se o sinal SCRIPT contiver o valor X"311E" (representação no VHDL para o valor 0x311E), a variável MQCM será carregada com o valor 49. No próximo clock a máquina vai armazenar o byte baixo (valor 0x1E) no registrador DW e passará para o passo 50, onde seguirá a seqüência vista anteriormente. No passo 52 desta implementação a máquina ainda testa o bit 15 de SCRIPT para saber se deve escrever o DW no *display* como dado ou como comando. Depois de completar o processo o endereço é incrementado e a máquina volta ao passo zero, lendo a próxima instrução da memória.

Se o valor do passo a ser carregado não estiver dentro daqueles descritos no CASE, a máquina executa a condição "OTHERS" que simplesmente incrementa o endereço. Isso é o mesmo que uma instrução NOP.

A seqüência de palavras a seguir, por exemplo, inicializa o registrador do display que armazena a largura do display em termos de colunas (bytes):

```
X"311E",
X"3100",
X"B143",
```

A última palavra faz a escrita do comando 0x43 no display e por isso tem o bit 15 ligado.

Esta técnica é claramente uma ótima solução para as exigências de interface do display e ainda permite elaborar o projeto visando expansões futuras.

Agora, como fazer uma série de escritas no display de modo a apagar toda a memória de imagem gráfica? Em vez de repetir uma determinada seqüência de comandos, poderia ser feito um "loop". Para isso é necessário incluir novas "instruções" na maquina da CPU já construída, como as apresentadas a seguir: (**box 4**).

Para aqueles que gostam da idéia de projetar sua própria CPU este é um prato cheio: uma forma simples e fácil de construir uma CPU personalizada bastante poderosa, afinal rodando em 50 MHz permite executar muitas instruções em apenas dois ciclos de clock (ou 25 MIPs). Uma construção diferente pode ser desenvolvida para execução em apenas um ciclo de clock, mas para esta aplicação não é preciso chegar a tanto.

Box 3

```
elsif rising_edge(clk) then
 endp<='0';
 case mqcm is
 when 0  => mqcm:=conv_integer(script(13 downto 8));


 when 49 => dw<=script(7 downto 0); mqcm:=50;          -- envia dado imediato


 when 50 => rwc<=1; rw<='1';
          if rwf='1' then mqcm:=mqcm+1; end if;  -- espera comando ser completado
 when 51 => endp<='1'; rw<='0';
          if dr="------11" then mqcm:=52; else mqcm:=50; end if;
 when 52 => if script(15)='0' then
                rwc<=4;                                  -- escreve dado
              else
                rwc<=3;                                  -- escreve comando
              end if;
              rw<='1';
              if rwf='1' then mqcm:=mqcm+1; end if;      -- espera comando ser completado
 when 53 => endp<='1'; rw<='0';
          script_ad<=script_ad+1;
          mqcm:=0;
 when others => script_ad<=script_ad+1; mqcm:=0;   -- NOP
 end case;
end if;
```

No quadro acima algumas instruções estão descritas e são bastante óbvias: quando no passo 1 o valor no byte inferior de SCRIPT é carregado em SCRIPT_AD e isso funciona como um JUMP. A instrução 5 incrementa o registrador W. Em cada instrução o contador de programa é incrementado para a próxima instrução poder ser lida. Outros dois registradores, X e Y, são construídos e podem ser carregados ou descontados. As instruções que decrementam estes regitradores têm uma particularidade: se o valor do registrador chegar em zero, a próxima instrução será pulada (lembrando um pouco o *set* de instruções do PIC....). O leitor atento notará a diferença na construção destas duas instruções, 8 e 9, que resultam em comportamentos distintos. Não entrarei em detalhes aqui, mas isto sugere a versatilidade e grau de personalização que se pode obter quando se projeta uma CPU própria.

A construção da memória de programa é feita como sendo uma ROM e escrita de uma forma que a ferramenta da Xilinx reconhece a estrutura e seleciona um BlockRAM interno para utilização.

Como diversas operações são necessárias, montar tudo em hexadecimal e eventualmente ter que corrigir ou melhorar alguma "rotina" daria muito trabalho quando feito manualmente. Portanto, desenvolvi um compilador usando DELPHI e, embora seja muito simples, permite converter um texto escrito no "assembler" desta CPU personalizada em um arquivo VHDL contendo a declaração e inicialização do BlockRAM. Um documento contendo os detalhes sobre como o compilador funciona e como montar o projeto todo em VHDL, além dos demais arquivos do projeto, estão disponíveis para *download* no *website* da Editora Saber.

Um programa, agora escrito em linguagem assembler, fica desta forma: (**box 5**).

Box 4

```
when 1 => script_ad<=script(7 downto 0);
        mqcm:=0;                -- JUMP #
when 4 => script_ad<=script_ad+1;
        w<=script(7 downto 0);
        mqcm:=0;                -- LOAD W
when 5 => script_ad<=script_ad+1;
        w<=w+1;
        mqcm:=0;                -- INC W
when 6 => script_ad<=script_ad+1;
        X<=script(7 downto 0);
        mqcm:=0;                -- LOAD X
when 7 => script_ad<=script_ad+1;
        Y<=script(7 downto 0);
        mqcm:=0;                -- LOAD Y
when 8 => script_ad<=script_ad+1;
        X<=x-1;
        if x=X"00" then script_ad<=script_ad+2; end if;
        mqcm:=0;                -- skip IF X=0, dec X
when 9 => script_ad<=script_ad+1;
        if y=X"00" then
          script_ad<=script_ad+2;
        else
          y<=y-1;
        end if;
        mqcm:=0;                -- IF y=0 THEN skip ELSE dec y
```

Finalmente, um "loop" pode ser facilmente construído e a limpeza do *display* é feita com um programa bastante simples.

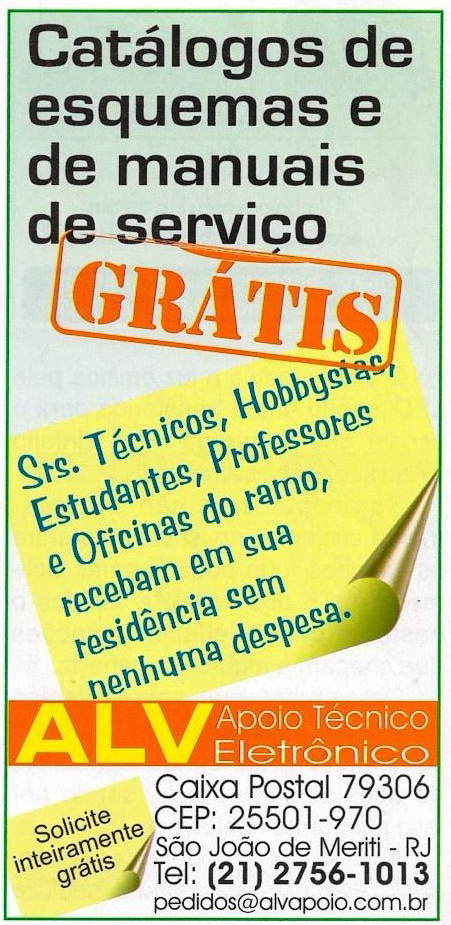
O projeto, até este ponto, ocupa cerca de 17% dos recursos do FPGA XC2S50E. Como já indicado anteriormente, uma revisão pode enxugar o hardware, acelerar a CPU e economizar mais recursos mas isso só deve ser feito, na prática, quando necessário.

Como o leitor pode ver, o caminho já está pavimentado para a construção de um hardware que vai resultar num processador para display LCD gráfico com muitos recursos poderosos.

Na próxima parte deste artigo, o projeto será completado e uma aplicação muito útil e conveniente para um display gráfico será implementada: um analisador lógico. **E**

Box 5

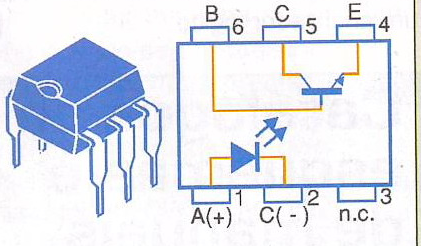
```
CLRGRAPH    sendi 000   ; envia ao display o valor imediato 0x00
            sendi 000
            sendc 024   ; envia ao display o comando SET ADP
            loadw 000   ; com W vai escrever 00h para limpar display
            loady 010   ; 15 loops
LOOP1       loadx 0FE   ; 256 loops
LOOP2       sendw       ; envia: registrador W
            sendc 0C0   ; envia: data write auto incrementa ADP
            decxz       ; decrementa X, antes testa X e pula se zero
            jump  LOOP2
            decyz       ; testa Y e pula se zero, se não decrementa
            jump  LOOP1
```

10 Circuitos com Acopladores Ópticos

Os acopladores ópticos são amplamente usados na transferência de sinais e informações entre circuitos, nos casos em que se exige um isolamento entre esses circuitos. Há diversas formas de se utilizar um acoplador óptico, dependendo apenas do tipo de sinal que deve ser transferido. Reunimos, neste artigo, uma coleção de 10 circuitos práticos empregando acopladores ópticos. Esses circuitos podem ser alterados conforme o acoplador aplicado e o tipo de sinal a ser utilizado na excitação.

Acopladores ópticos ou *opto-couplers* são dispositivos formados por um LED emissor e um dispositivo sensor, o qual pode ir do fototransistor ao foto-diac, dentro de um encapsulamento hermético.



Símbolo e aspecto de um acoplador óptico típico - 4N45

Figura - Símbolo e aspecto de um acoplador óptico tipico – o 4N25

O sinal modula a luz emitida pelo LED, sendo então transferido para o sensor que o entrega a um circuito externo de processamento.

Os acopladores são extremamente eficientes no isolamento entre os circuitos (que pode superar facilmente os 5 000 volts), e rápidos o bastante para aceitar modulações que chegam a alguns megahertz.

Os circuitos que apresentamos nesta seleção, em sua maioria, são sugeridos pelos próprios fabricantes de acopladores ópticos, sendo por isso altamente confiáveis.

Apesar disso, poderá ser necessário que numa aplicação específica ou quando passarmos de um tipo a outro de acoplador, em função de suas características próprias, sejam necessárias alterações de valores nos componentes usados para se obter o melhor desempenho.

1. ACOPLADOR TTL - 1

O circuito mostrado na **figura 1** é usado para se transferir sinais modulados (pulsos) para uma entrada TTL.

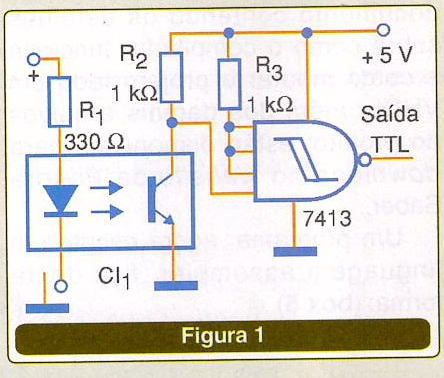


Figura 1

O resistor R_1 de 330 ohms é para o caso da fonte de sinais ser TTL. Para outras fontes esse componente deve ter seu valor alterado de modo a se garantir uma corrente da ordem de 5 a 10 mA no LED emissor e, com isso, ser obtida a transferência do sinal.

A utilização de um disparador no processamento do sinal garante que seja alcançado um pulso retangular de saída, mesmo em função das deformações introduzidas no circuito de transferência do sinal.

Acopladores como o 4N25, TIL102 ou equivalentes podem ser utilizados neste circuito. Observe que o terra do circuito fonte de sinal não é o mesmo do circuito receptor, de modo a se garantir o isolamento entre eles.

Poderá ser necessário alterar o resistor R_2 também, em função das características de sensibilidade do fototransistor do acoplador empregado.

2. ACOPLADOR TTL - 2

O circuito da **figura 2** é uma variação do circuito anterior, com o sinal para o 7413 retirado do emissor do fototransistor do acoplador. Assim, no primeiro caso (da figura 1) tínhamos uma inversão e depois re-inversão do sinal, o que não ocorre agora.

A entrada do inversor vai ao nível alto quando o LED do acoplador

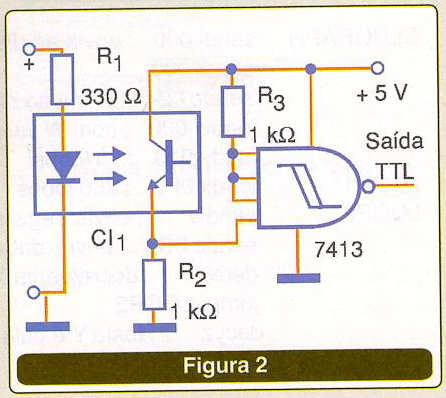


Figura 2

óptico é excitado e com isso temos a inversão desse nível na porta disparadora 7413.

Como no circuito anterior R_1 depende do sinal de entrada (330 ohms para TTL) e o resistor R_2 pode precisar de alteração em função das características do fototransistor do acoplador usado.

Os mesmos tipos de acopladores indicados para o circuito anterior servem para este também.

3. DISPARADOR ÓPTICO PARA SCR

A **figura 3** exibe um modo simples de se usar um acoplador óptico no disparo de um SCR.

O valor do resistor R_2 pode ser alterado na faixa de 1 k ohms a 22 k ohms, conforme a sensibilidade do SCR e também as características do fototransistor do acoplador óptico.

Acopladores como o 4N25, TIL102 e outros podem ser colocados. Para o SCR recomenda-se o uso de tipos sensíveis, a exemplo do TIC106.

As características desse componente irão determinar inclusive a corrente máxima da carga controlada. A tensão Vcc também depende da carga que a ser controlada. Observe que existe uma alimentação fixa de 9 a 12 V para o acoplador, independente da carga.

O terra do sinal de entrada também é separado, isso para se garantir o isolamento entre os circuitos. R_1 de 330 ohms é para o caso da excitação TTL. Para excitação com outros tipos de sinais deverá ser alterado o valor desse componente.

4. TRANSMISSÃO DE PULSOS COM AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Na **figura 4** ilustramos como é possível transferir pulsos para um circuito externo com uma boa amplificação, usando um amplificador operacional.

Os valores dos componentes dados no diagrama são para o caso do amplificador operacional 741, assim como a faixa de tensões de operação.

Evidentemente, esses valores poderão necessitar de alteração caso outros amplificadores operacionais sejam usados. Da mesma forma, o resistor R_1 tem o valor de 330 ohms para o caso de pulsos TTL.

Para sinais de outras lógicas ou fontes, esse componente deverá ser alterado.

Observamos ainda a necessidade de se usar uma fonte simétrica, e que a faixa passante desse circuito é da ordem de 100 kHz para um amplificador 741.

Amplificadores mais rápidos poderão ser usados, se a aplicação assim o exigir.

5. DISPARADOR COM TRANSISTOR

No circuito da **figura 5** temos a configuração de um disparador de Schmitt utilizando transistores.

A saída desse circuito é compatível com lógica TTL e o ponto de disparo é ajustado no *trimpot* P_1.

Observe que esse circuito exige acopladores ópticos que tenham acesso à base do fototransistor, o que não ocorre com todos os tipos. Os tipos 4N25, por exemplo, possuem esse acesso, justamente pelo pino 6.

Alterações de valores dos componentes poderão ser necessárias em função das características do acoplador, caso de R_2 e dependendo do sinal de entrada, poderá ser necessário mudar o valor de R_1.

O valor indicado para R_1 é para sinais de 5 V que não precisam ser necessariamente retangulares, pois a finalidade do circuito é exatamente fazer essa modificação, no sentido de que possam excitar lógica TTL.

6. AMPLIFICADOR DE PULSOS

O circuito da **figura 6** consiste em um amplificador para pulsos com um controle de polarização feito na base do fototransistor do acoplador óptico.

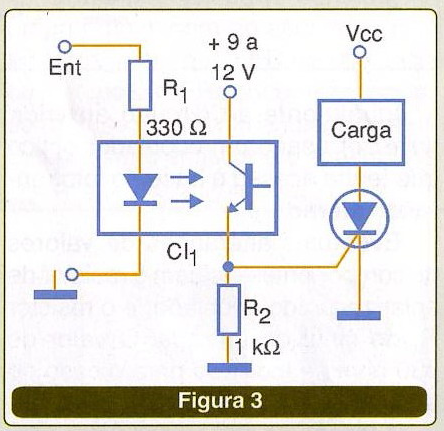


Figura 3

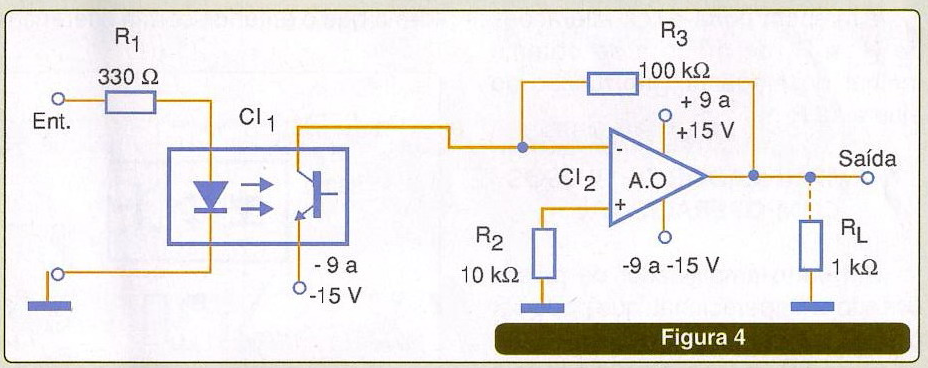


Figura 4

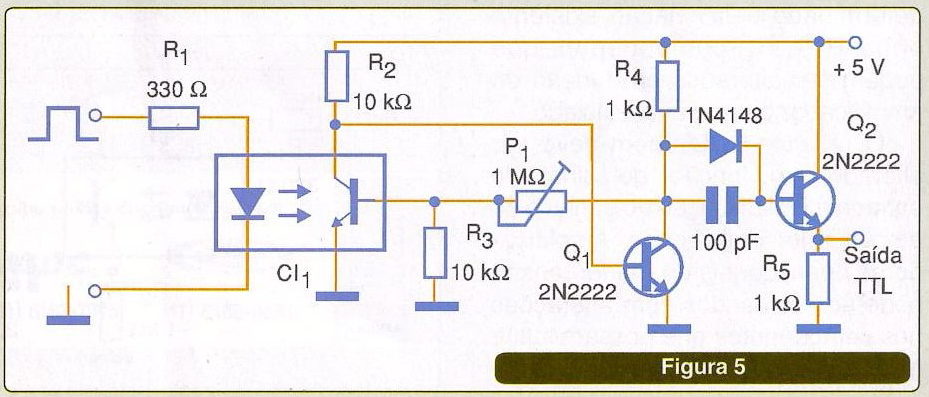


Figura 5

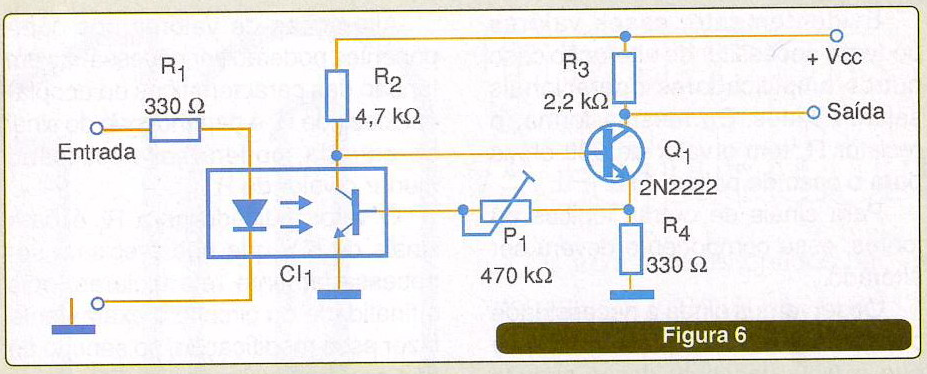


Figura 6

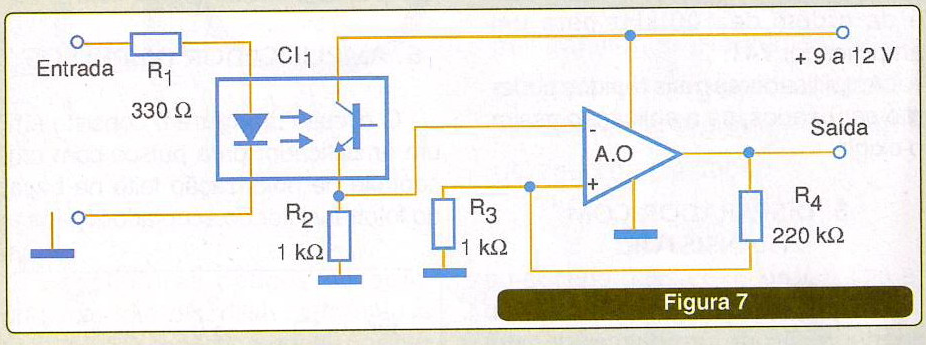


Figura 7

Igualmente ao circuito anterior, deve ser usado um acoplador óptico que tenha acesso à base do fototransistor interno.

Eventuais alterações de valores de componentes incluem o resistor de polarização do acoplador e o resistor R_1 do sinal de entrada. O valor de 330 ohms é indicado para o caso de sinais TTL.

A tensão de alimentação entre 5 e 12 V também pode exigir alterações de R_2 e R_3 de modo a se obter o melhor desempenho, em função do ajuste de P_1.

7. AMPLIFICADOR DE PULSOS COM OPERACIONAL

Um outro amplificador de pulsos usando um operacional, que pode ser o 741, é exibido na **figura 7**.

O ganho desse amplificador é determinado pela relação existente entre R_4 e R_3, componentes que podem ser alterados em função do amplificador operacional utilizado.

O resistor R_1 também deve ser alterado em função do sinal de entrada e R_2 em função do ganho e do amplificador empregado. Amplificadores operacionais de menor tensão poderão ser usados com alterações nos componentes que possam influir no seu desempenho.

Observe que esse circuito não necessita de fonte de alimentação simétrica e, como nos demais, o terra do circuito de excitação é separado do terra do circuito amplificador, isso para se garantir o isolamento.

8. AMPLIFICADOR DE PULSOS - II

Esse circuito opera da mesma forma que o anterior, com a diferença de que o ganho é determinado por R_4 que proporciona uma realimentação negativa. **(figura 8)**

Qualquer amplificador operacional pode ser colocado e em princípio, não é necessário usar uma alimentação simétrica. O resistor R_2, eventualmente, deve ser alterado para se obter uma boa excitação em função das características do fototransistor do acoplador.

O resistor R_1 tem o valor dado para sinais TTL, devendo ser alterado se outros tipos de pulsos forem aplicados. Operacionais de menor tensão poderão ser usados, se o projeto assim o exigir.

9. AMPLIFICADOR SIMPLES TRANSISTORIZADO - I

A **figura 9** mostra uma configuração bastante simples de amplificador de emissor comum para pulsos obtidos através de um acoplador óptico comum com fototransistor.

O ganho da etapa é determinado praticamente pelo resistor R_3, que pode ser alterado conforme as aplicações do circuito.

O resistor R_2 também pode ser alterado em função das características do fototransistor do acoplador usado.

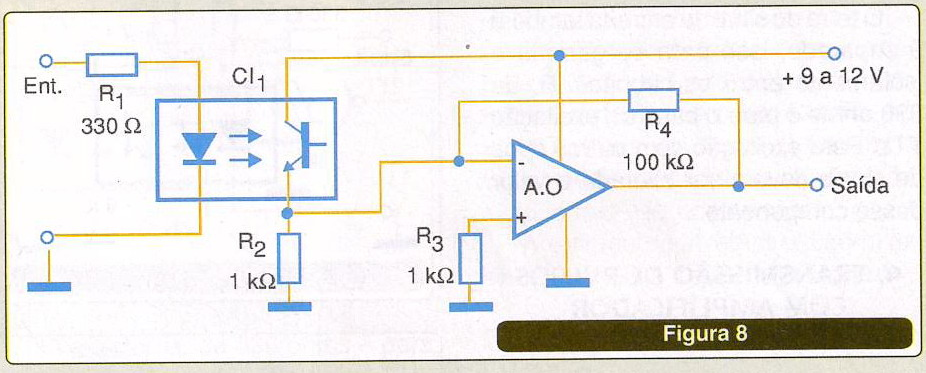


Figura 8

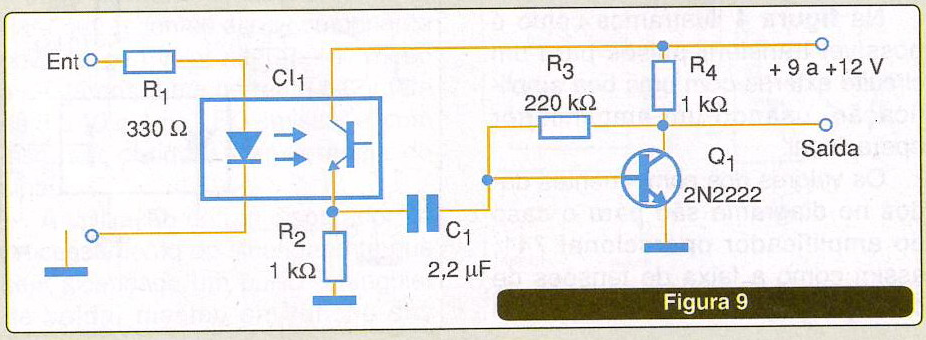


Figura 9

10. AMPLIFICADOR COM TRANSISTOR – II

O circuito apresentado na **figura 10** utiliza um transistor PNP de modo que o pulso de saída é obtido quando o nível de entrada é alto.

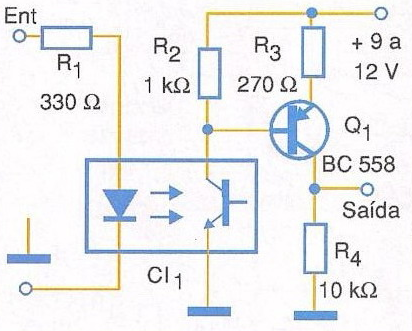


Figura 10

Experiências com os valores de R_2 devem ser feitas para se obter a melhor resposta em função das características do fototransistor do acoplador.

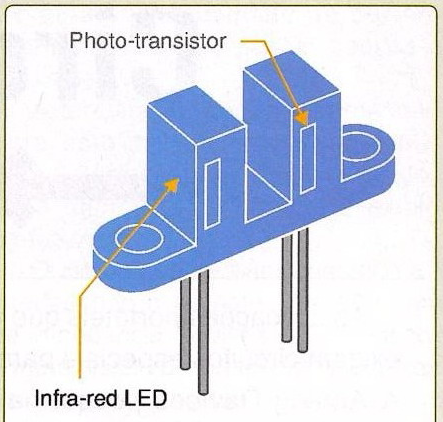
O valor de R_1 dependerá do tipo de sinal aplicado à entrada, e 330 ohms corresponde aos sinais TTL.

CONCLUSÃO

Muitas modificações em torno das configurações apresentadas poderão ser feitas no sentido de se obter o melhor desempenho para uma determinada aplicação.

Uma outra possibilidade de uso para os circuitos indicados é em chaves ópticas, onde se pode alimentar continuamente o LED e detectar quando um objeto interrompe o feixe de luz, veja a **figura 11**.

Uma chave desse tipo, pode ser usada em *encoders* ou em detectores de posição, caso em que os pulsos gerados pela passagem de um "gap" ou abertura ou de uma região transparente de um objeto permite a passagem da luz.



A slotted opto switch

Figura 11

Outra possibilidade consiste na própria montagem do acoplador pelo leitor, caso em que LEDs de potência ou mesmo LASERs podem ser usados com fontes de luz, aumentando a separação entre o emissor e o sensor.



OS SWITCHES MULTILAYER GIGABIT ETHERNET MILAN SIMPLESMENTE CONECTAM OS DISPOSITIVOS QUE VOCÊ PRECISA

A série MIL-SM801 de switches gerenciados de camada 2 MILAN oferece alto desempenho e switching sem bloqueio.



ShAir AccessG Pro AP/Bridge: o novo ponto de acesso sem fio econômico e de classe empresarial MILAN.



A MIL-SM2401M Series é a linha mais poderosa e flexível de switches de gerenciamento de Camada 2 MILAN.



A Transition Networks, líder do setor em qualidade do produto, disponibilidade e suporte, agora oferece os produtos de switching e sem fio MILAN como um meio para que as pequenas empresas simplesmente conectem os dispositivos dos quais precisam.

A MILAN traz mais ao seu alcance, com menos do que você não precisa.

Com muito orgulho nossos distribuidores são:

MAPRA ELETRÔNICA LTDA (11) 3618-3050

N&DC systems integrator (11) 5183-7015

POLICOM GRUPO (11) 6165-0801

MILAN DA TRANSITION NETWORKS.

www.milan.com

952-941-7600

Circuitos com o AD8517

As aplicações portáteis que utilizam baterias de baixas tensões exigem circuitos especiais para a amplificação de sinais de áudio. A Analog Devices possui na sua linha de produtos o circuito integrado AD8517, capaz de operar com tensões tão baixas quanto 1,8 V. Veja neste artigo algumas das aplicações desse componente.

Newton C. Braga

O circuito integrado AD8517 da Analog Devices (**www.analog.com**) consiste em um amplificador do tipo *rail-to-rail*, ou seja, onde as oscilações do sinal de entrada e de saída podem variar alcançando o valor da tensão de alimentação, conforme mostra a **figura 1**.

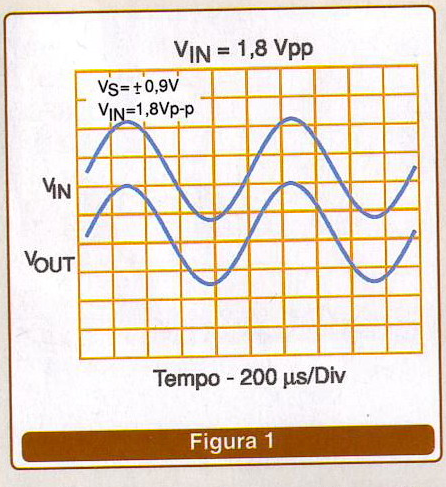


Figura 1

Esse circuito é ideal para aplicações alimentadas por baterias de baixa tensão, como no caso de bateria chumbo-ácido, onde ela pode baixar a 1,8 V por célula. Essa característica somada a outras indicam esse circuito integrado para amplificação de sinais de baixa freqüência em equipamentos portáteis.

Assim, o primeiro circuito sugerido pela Analog Devices para o AD8517 é o de uma "referência de tensão" que opera com tensões de entrada de 1,8 V a 5 V e que é ilustrado na **figura 2**.

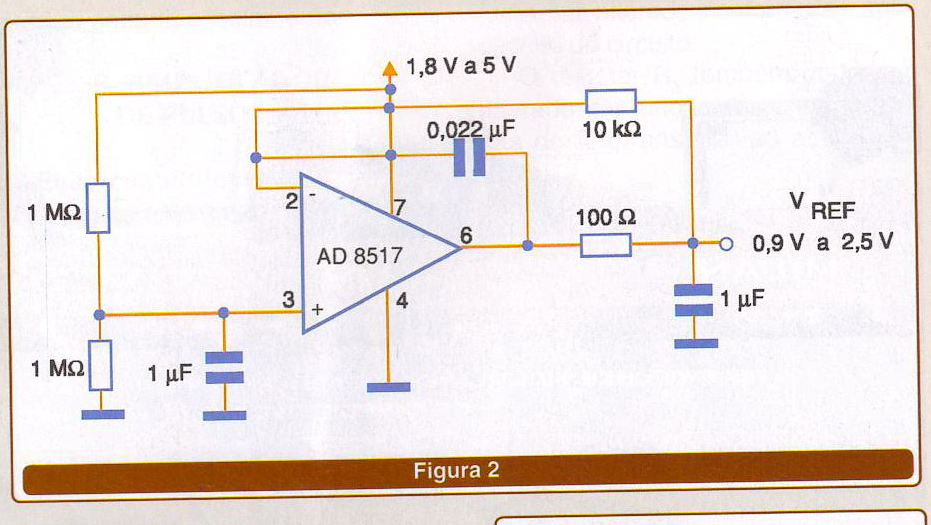


Figura 2

O consumo desse circuito é extremamente baixo, sendo a referência dada pelo divisor formado pelos resistores de 1 M ohms.

A segunda aplicação consiste de pré-amplificador para microfone que pode ser alimentado com tensões de 1,8 V a 5 V. O circuito desse pré-amplificador é apresentado na **figura 3**.

O ganho desse amplificador é fixado pela relação entre R_3 e R_2. O resistor R_1 é usado para polarizar um microfone de eletreto. O capacitor

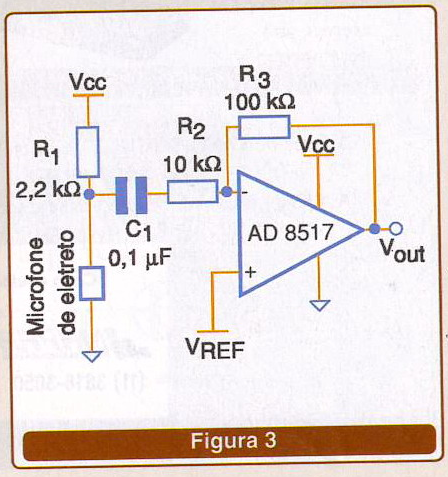


Figura 3

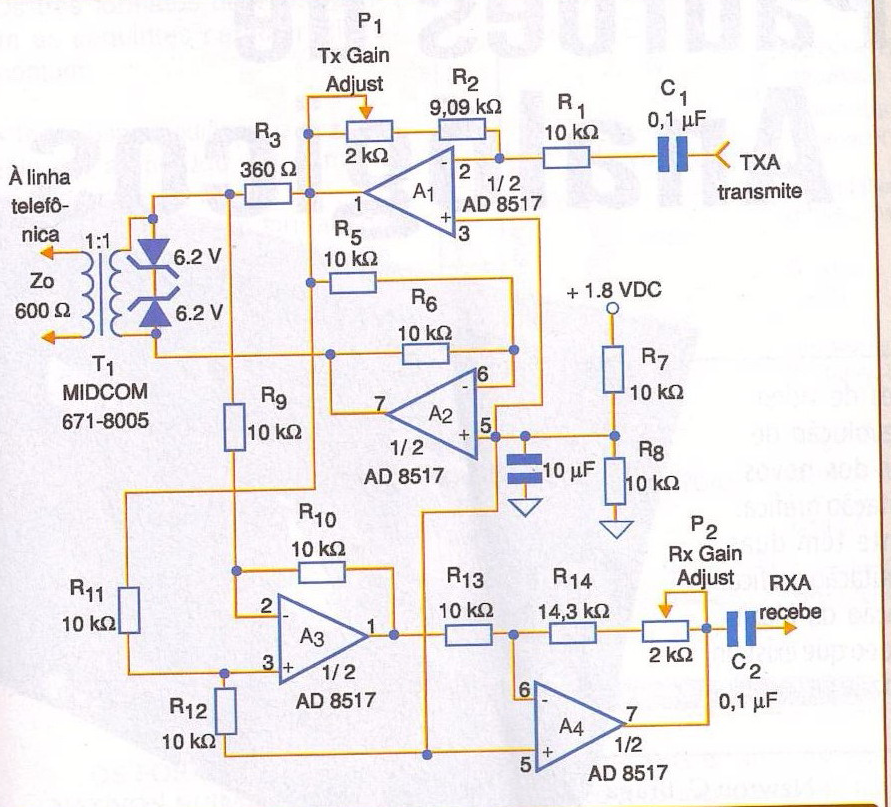


Figura 4

C_1 atua como bloqueio de corrente contínua, deixando passar apenas os sinais de áudio.

A terceira aplicação recomendada para este circuito integrado é a de uma interface para acesso direto à linha telefônica. O circuito é exibido na **figura 4**.

O circuito opera com apenas 1,8 V, interfacendo o sistema com 600 ohms de impedância. Através dele é possível a transmissão de sinais em "full duplex", ficando por conta do transformador o isolamento da linha e o casamento de imped6ancias.

Tanto A_1 como A_2 são configurados de modo a aplicar o maior sinal possível a partir de uma fonte de alimentação única. O amplificador A_3 é configurado como amplificador diferencial por dois motivos: para impedir que o sinal transmitido interfira no sinal recebido e extrair o sinal recebido da linha para amplificação por A_4.

O ganho de A_4 pode ser ajustado da mesma maneira que o de A_1 de modo a casar com as características do sinal. E

Fonte de informação e referência definitiva para as empresas e profissionais

PC &CIA

Mensalmente nas bancas

www.revistapcecia.com.br

Bem vindo ao mundo dos 32 bits!



A *LabTools*, divisão didática da *Mosaico*, acaba de lançar a ***McBoard***, uma placa de desenvolvimento que possibilita a utilização de várias tecnologias.
A primeira bandeira é dotada com um microcontrolador de 32 bits, o LPC2138 da Philips. (tecnologia ARM7). Isto significa muito mais capacidade de trabalho, muito mais possibilidades para você desenvolver seus projetos!

Preço de promoção: R$ 549,00
(incluso bandeira LPC2138 + compilador C IAR 32k Free e 9 exemplos prontos!)

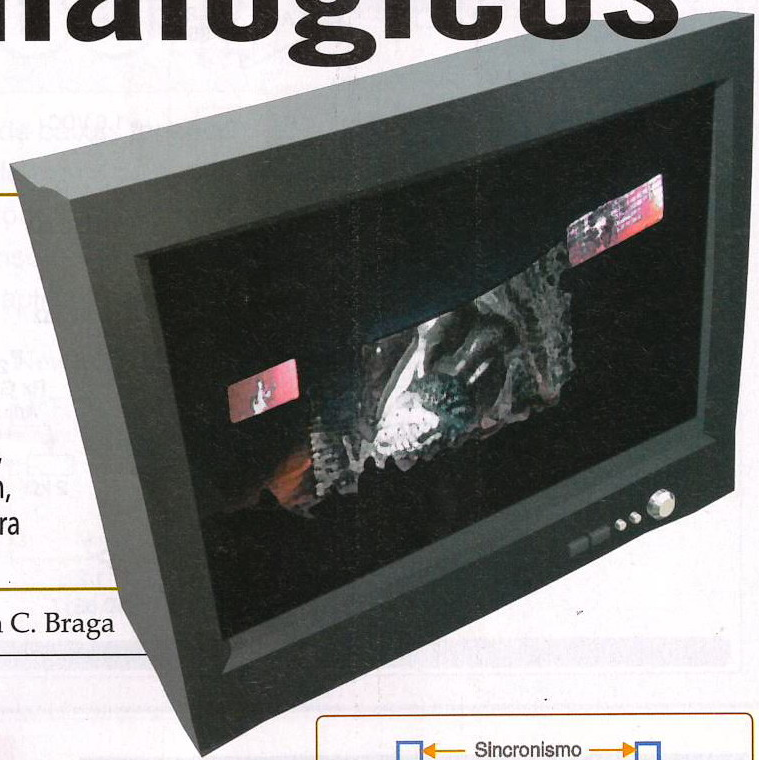
Compre On Line hoje mesmo: **www.labtools.com.br**

McBoard
Parece nome de avião... Pois é...

LabTools
Mosaico Didactic Division
www.labtools.com.br

IDerografia

Os Padrões de Vídeo Analógicos



Desde o advento da TV os padrões de vídeo analógicos vêm passando por uma evolução de modo a atender tanto às exigências dos novos sistemas de TV quanto à própria computação gráfica. Assim, os sinais de vídeo atualmente têm duas grandes gamas de utilização: TV e computação gráfica. Neste artigo, baseado em documentação da Maxim, abordaremos os diversos formatos de vídeo que existem, padrões, tensões, correção gama, velocidade de varredura e sinais de sincronismo.

Newton C. Braga

Os sinais de vídeo são hoje utilizados tanto para a transmissão de TV terrestre quanto para a computação gráfica.

No primeiro caso existem limitações de freqüências, enquanto que no segundo essas limitações praticamente não existem, além do sincronismo ser gerado no próprio local, conforme sugere a **figura 1**.

Nos Estados Unidos, os formatos dos sinais de *broadcasting* são definidos pelo FCC, já na Europa são definidos pelo ITU. Basicamente esses sinais têm sua estrutura a partir do antigo padrão EIA-RS-170, alterado quando a TV em cores foi desenvolvida em 1953.

Desse modo, para os sinais monocromáticos é preciso apenas um sinal de luminância, e a faixa passante é moderada. Para os sinais em cores são necessários três sinais de vídeo (RGB), o que significa um considerável aumento na banda passante requerida.

Os sinais de vídeo e os sinais gráficos possuem diversas diferenças que vamos analisar a partir de agora.

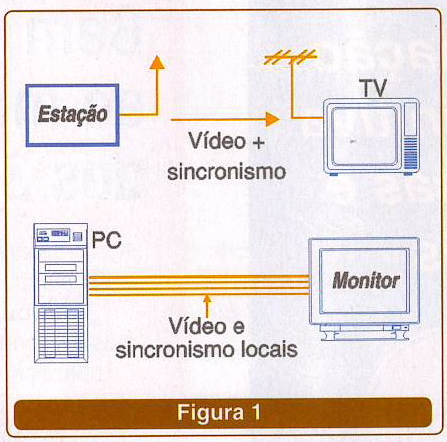


Figura 1

AS ESTRUTURAS DOS SINAIS

A estrutura de um sinal de vídeo para *broadcast* é mais complexa do que a estrutura de um sinal de vídeo gráfico. Isso ocorre por que no primeiro caso é preciso usar um processo de codificação analógica para se obter um sinal composto, o que é necessário para se transmitir a informação através de uma portadora de alta freqüência, observe a **figura 2**.

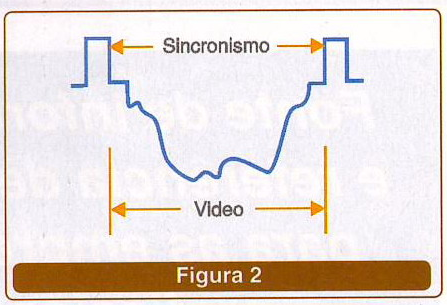


Figura 2

Nos PCs esse sinal de vídeo composto não é usado. Se bem que originalmente o PC utilize o formato de TV no *display*, ele usa apenas um formato RGB simples, com taxas diferentes de varredura com a finalidade de se obter maior resolução. Essa resolução maior é importante porque o usuário de um PC fica mais próximo do *display* do que um usuário de TV.

Os formatos de vídeo utilizados atualmente são o NTSC (USA), PAL (Alemanha) e SECAM (França). Esse sinais codificam os sinais de vídeo de tal forma que eles possam ocupar uma faixa passante menor e assim ser transmitidos pelos canais normais de TV existentes, embora isso afete a resolução.

Os três formatos de vídeo possuem as seguintes características em comum:

- Todos usam codificação de luminância em amplitude (Y) como a soma ponderada de R', G'e B'.
- Todos possuem um formato da componente de vídeo ocupando uma faixa estreita
- Todos usam subportadoras em fase ou freqüência para codificar o sinal de croma.
- Todos possuem subportadoras de som
- Todos são compatíveis com a transmissão por uma portadora única de RF.

Na **figura 3** mostramos a hierarquia dos sinais de vídeo na forma de um gráfico.

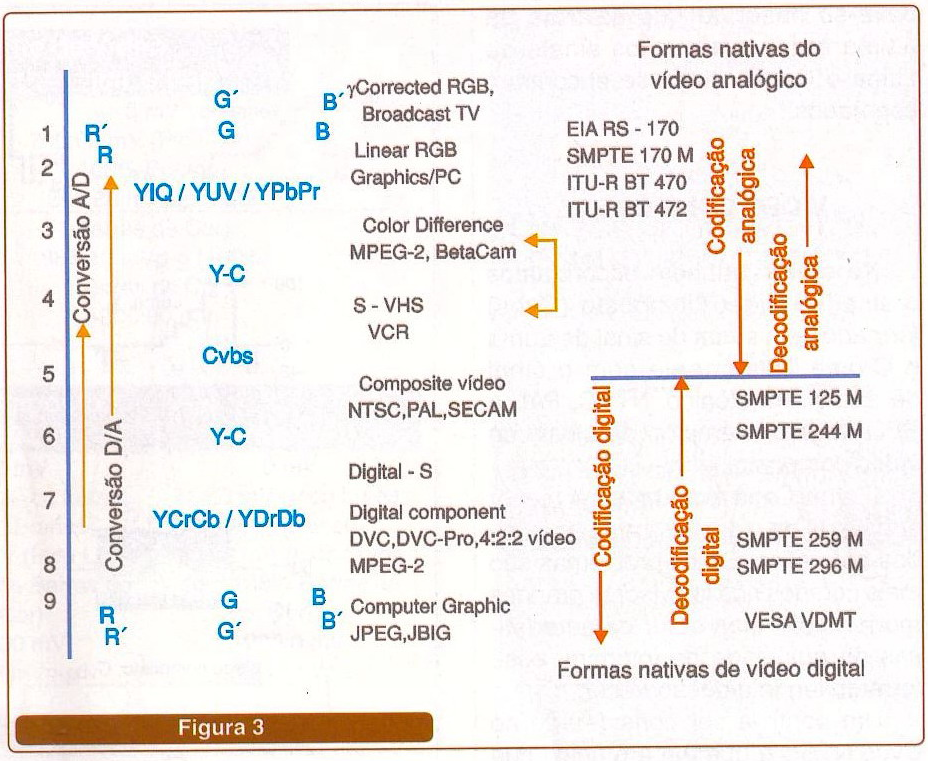


Figura 3

OS FORMATOS NATIVOS PRIMÁRIOS

Na primeira linha da hierarquia encontramos os sinais R', G'e B' onde a marca {'} indica que eles possuem a correção gama. Esse é o sinal original de vídeo.

Na segunda linha temos o RGB linear, a forma gráfica de sinal de vídeo original. A faixa passante dos dois tipos de sinais é a mesma, sendo determinada apenas pela resolução.

Para a transmissão de TV, o fator principal que determina a forma de um sinal de vídeo é a característica da visão humana.

VÍDEO COMPOSTO

A terceira e quarta linha mostram dois tipos de sinais de vídeo composto. São a diferença de cor (Y'PbPr/ YU'V/YÍQ) e a Luminância-Croma (Y'-C). Nesse ponto é interessante esclarecer que em alguns textos o termo adotado é Luminância-Crominância. O termo "crominância" é mais empregado em óptica. Em eletrônica é mais comum usar o termo "croma", também abreviado por Y.

O sinal Diferença de Cor é produzido pela soma linear e escalonamento de R'G'B' através das equações bem conhecidas de todos que trabalham com TV:

$$Y' = (Kr \cdot Er') + (Kg \cdot Eg') + (Kb \cdot Eb')$$

$$Pb, U, I = Kcb \cdot (B' - Y')$$

$$Pr, V, Q = Kcr \cdot (R' - Y')$$

Onde:

Kr, Kg e Kb são os coeficientes de luma (luminância), os mesmos para NTSC, PAL e SECAM

Kcr e Kcb variam segundo o processo

É preciso lembrar que essas equações aplicam-se apenas à parte ativa do sinal de vídeo e não aos sinais de sincronismo.

Na **figura 4** temos um sinal desse tipo.

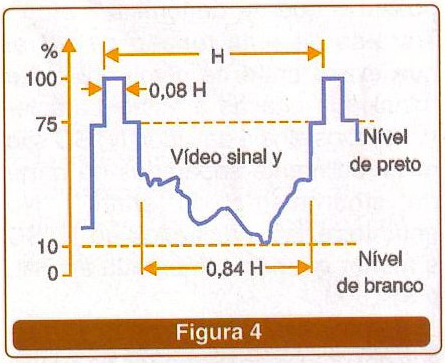


Figura 4

Um problema para a utilização de sinais como este é controlar os retardos de modo que, ao se projetar uma imagem, as imagens nas três cores sejam perfeitamente alinhadas no tempo. As principais causas de dificuldades com essa sincronização ocorrem pela própria transmissão do sinal e pela existência de filtros e retardos inerentes aos próprios circuitos. Cabos coaxiais são igualmente responsáveis pelo mesmo problema.

A compressão MPEG também usa uma forma digitalizada de sinais de diferença de cor, denominada YCbCr, mostrada no mesmo gráfico de hierarquia. Nesse sistema, a redução de baixa é obtida amostrando Cb e Cr em metade da taxa do canal Y. Esse processo é chamado de amostragem 4:2:2.

A componente Y-C é produzida por uma subportadora modulada em freqüência ou fase contendo as componentes de diferença de cor. O canal Y é o mesmo no YPbPr, mas o sinal de cormpo consiste numa subportadora de FM ou PM com um filtro passa banda, além de ter uma faixa de cores menor.

No processo de codificação

deve-se observar que se trata da última etapa em que os sinais de Luma e Croma ainda se encontram separados.

VÍDEO COMPOSTO

No gráfico também encontramos o sinal de vídeo composto (Cvbs) formado pela soma do sinal de Luma e Croma, juntamente com o sinal de áudio monofônico. NTSC, PAL e SECAM são exemplos de sinais de vídeo composto.

O sinal Cvbs é o que tem a menor qualidade de vídeo de todos os exibidos no gráfico. Esses problemas são mais notados nos televisores grandes modernos. Pelas suas características de qualidade de imagem, esse formato tende a desaparecer.

Um ponto a ser considerado no Cvbs NTSC é que ele é o único que possui o que se denomina "setup". Trata-se de uma tensão de *offset* que existe entre os níveis "black" e "blanking". Graças a essas características, os sinais de vídeo NTSC são mais facilmente separados da parte de sincronismo do sinal. No entanto, a faixa dinâmica do NTSC é menor quando comparada ao PAL e SECAM.

Os sinais produzidos pelos processos descritos são ilustrados na **figura 5** com as amplitudes aproximadas em porcentagem. A **tabela** abaixo dá os valores corretos, baseados em um sinal de 1 Vpp R'G'B'em uma carga de 75 ohms.

São sinais do mesmo tipo que os encontrados em equipamentos de vídeo comuns como TV, VCRs e *DVD players*.

VÍDEO LINEAR E COM CORREÇÃO GAMA

Os sinais de vídeo foram originalmente criados com base nas características das câmeras antigas que usavam sensores com tubos de vácuo.

A tensão de saída de tais câmeras não é linear em relação à luz incidente (B). Sua característica é exponencial

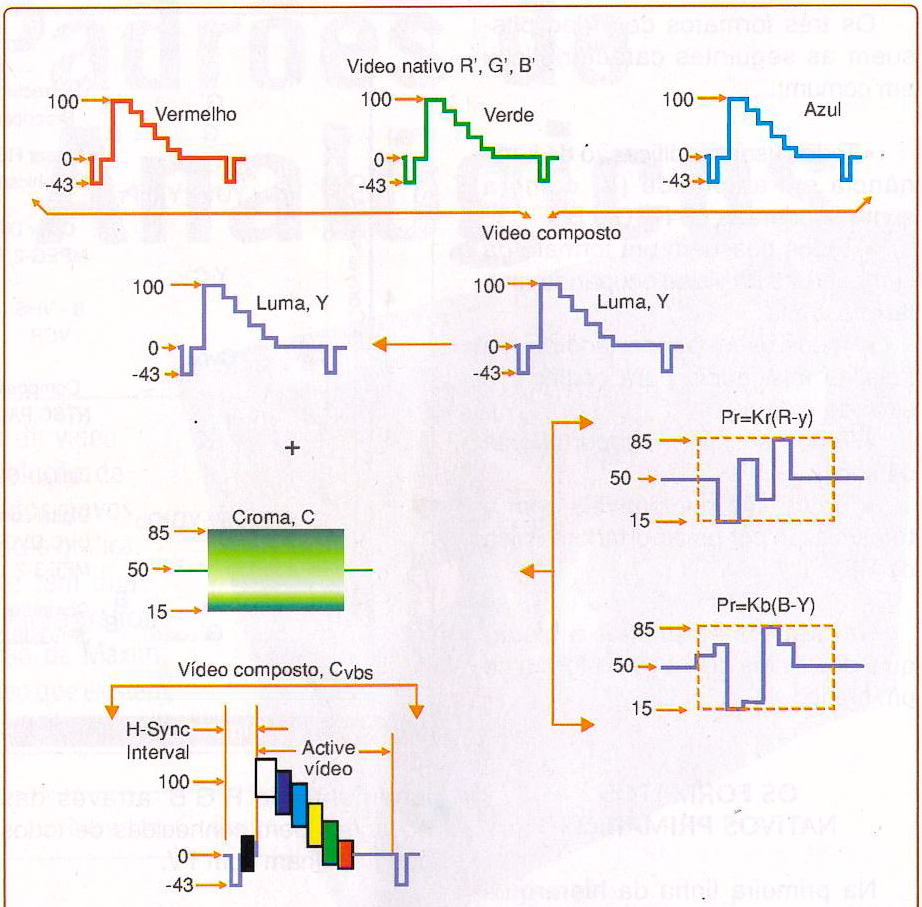


Figura 5

R'G'B Vídeo		
	NTSC	PAL
Setup	53.6 mV	0 mV
R'G'B'	714 mV (Pico Luma, 100% Branco)	700 mV (Pico Luma, 100% Branco)
Sync	-286 mV	-300 mV
	NTSC Japan	Graphics Linear RGB
Setup	0 mV	0 mV
R'G'B'	714 mV (Pico Luma, 100% Branco)	700 mV (Pico Luma, 100% Branco)
Sync	-286 mV	-300 mV

Diferença de Cor - Componentes de Vídeo			
	NTSC	PAL BetaCam/EBU N10	NTSC BetaCam Japan
Setup	53.37 mV	0 mV	0 mV
Y	714.29 mV (Pico Luma, 100% Branco)	700.00 mV (Pico Luma, 100% Branco)	714.30 mV (Pico Luma, 100% Branco)
Pb/Pr	700.00 mVp-p (75% Barras de Cor) 933.34 mVp-p (100% Barras de Cor)	525.00 mVp-p (75% Barras de Cor) 700.00 mVp-p (100% Barras de Cor)	756.80 mVp-p (75% Barras de Cor) 1009.0 mVp-p (100% Barras de Cor)
Sync	-286 mV	-300 mV	-286 mV

Tabela 1a. Tensões de vídeo padronizadas

Y-C Componente de Vídeo		
	NTSC S-VHS	PAL S-VHS
Setup	53.57 mV	0 mV
Y	714.29 mV (Pico Luma, 100% Branco)	700.00 mV (Pico Luma, 100% Branco)
V	626.70 mVp-p (75% Barras de Cor) 835.60 mVp-p (100% Barras de Cor	663.80 mVp-p (75% Barras de Cor) 885.10 mVp-p (100% Barras de Cor)
Sync	-286.00 mV	-300.00 mV

Vídeo Composto			
	NTSC	PAL	NTSC-EIA-J
Setup	54 mV	0 mV	0 mV
Vídeo	714 mV (Pico Luma, 100% Branco) 934.15 mV (Peak Luma com 100% Barras de Cor)	700 mV (Pico Luma, 100% Branco) 933.85 mV (Pico Luma com 100% Barras de Cor)	714.0 mV (Pico Luma, 100% Branco) 908.2 mV (Pico Luma com 100% Barras de Cor)
Sync	-286 mV	-300 mV	-286.0 mV
Burst	286 mVp-p	300 mVp-p	286.0 mVp-p

Tabela 1b. Tensões de vídeo padronizadas

e o expoente é denominado gama (y). Assim, a característica de sensibilidade dessas câmeras pode ser expressa pela fórmula:

$B = K \cdot V^y$

Onde:

B é o fluxo de luz em lúmens por metro quadrado

K é uma constante

V é a tensão gerada em volts.

Como os tubos de raios catódicos usados nas reproduções das imagens também são válvulas, o efeito inverso da não linearidade compensa as características da câmera e nenhuma correção precisa ser feita. A **figura 6** ilustra o que ocorre.

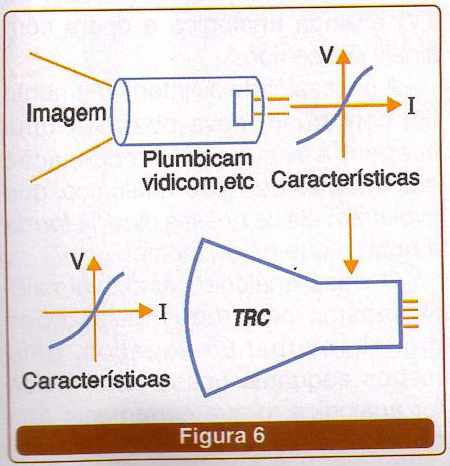


Figura 6

Todavia, quando se pensa em trabalhar com as imagens, fazendo sua superposição, não basta pensar em uma adição linear de sinais. Nesse caso é preciso fazer uma correção do sinal, trabalhando-se com esses sinais na forma linear.

Trabalhando com os sinais na forma linear, eles precisam passar depois, por uma correção para uma reprodução. Essa correção gama é especificada em 2,22 para o NTSC e 2,8 para PAL e SECAM.

Para os computadores, os valores podem ser diferentes. Por exemplo, a Sun e a Apple otimizaram os seus *displays* para um fator gama de 1,7 e 1,45 respectivamente, enquanto que outros utilizam os mesmos valores usados em TV.

MODIFICAÇÃO GAMA

Alterações na resposta de gama podem ser feitas tanto no domínio analógico quanto digital.

No domínio analógico podem ser usados circuitos não lineares para amplificar os sinais com base em amplificadores operacionais, como na configuração exibido na **figura 7**.

Basta ter um circuito de realimentação não linear com características

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

SE398

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

Solicito, GRÁTIS o Catálogo Geral de cursos

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

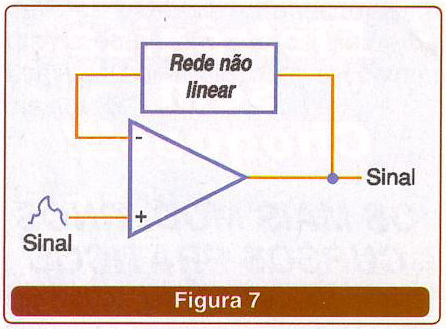


Figura 7

que correspondam à correção desejada para que ela seja realizada.

No domínio digital é mais fácil obter uma correção com muito maior precisão sem a necessidade de ajustes. Na verdade, esse processo é o preferido, pois qualquer correção que seja feita de modo incorreto causa distorções na imagem.

Para os sinais de TV (*broadcast*) existem duas fórmulas que devem ser usadas para se fazer essa correção: uma para a TV comum (SDTV) e a outra para a TV de alta definição (HDTV):

Para o NTSC/PAL segundo a norma SMPTE170M e ITU-R BT-709:

$E'x = [\{1.099 \cdot B^{(0,45)}) - 0,099]$ para $0,018 > B > 1,0$

$E'x = [4,5 \cdot B]$ para $0 > B > 0,018$

Para HDTV pela SMTPE240M:

$E'x = [(1,115 \cdot B^{(0,45)}) - 0,115]$ para $0,0228 > B > 1,0$

$E'x = [4,0 \cdot B]$ para $0 > B > 0,0228$

VARREDURA E SINCRONISMO

Os sinais de vídeo são formados por duas partes: vídeo ativo e sincronismo.

Para o sincronismo o nome mais apropriado é *Image Reconstruction Timing* ou Temporização para Reconstrução da Imagem. Trata-se de um sinal que serve de referência para reconstruir a imagem, como o nome indica.

Conforme mostra a **figura 8**, o sincronismo fica abaixo do nível de preto e não interfere no vídeo ativo e portanto na reprodução da imagem.

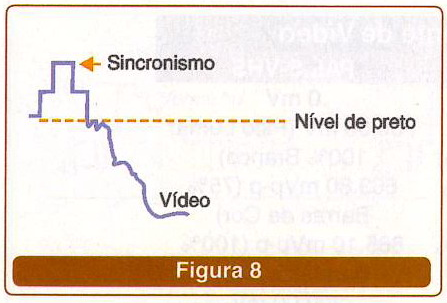


Figura 8

Os sinais que estão abaixo do nível de preto são denominados "blank", sendo originalmente especificados para 0 V.

Se colocarmos o sinal de vídeo ativo e os sinais de sincronismo numa superfície ampla que corresponda a uma imagem, conforme ilustra a **figura 9**, veremos que existem faixas não usadas pela imagem.

A porção não utilizada da imagem, T2(H) e T3(H) têm por finalidade permitir que os dispositivos de varredura magnética dos TRCs façam a volta ou "fly-back" ao ponto de partida da linha seguinte e o fixem entre To(H) e T1(H).

Para a deflexão vertical temos um comportamento similar.

Assim, quando tratamos da resolução de um sinal de vídeo, devemos levar em conta duas especificações: a resolução do vídeo ativo e a resolução total do "raster". Isso é válido tanto para os formatos de TV comum quanto para vídeo gráfico.

A qualidade de uma imagem é função da resolução do vídeo ativo e da faixa passante através da qual ele é transmitido.

Um quadro da imagem é dividido em dois campos pela RS-170. Esse processo permite o que se denomina entrelaçamento da imagem, tendo por finalidade reduzir a cintilação da imagem, sem a necessidade de se aumentar a banda passante.

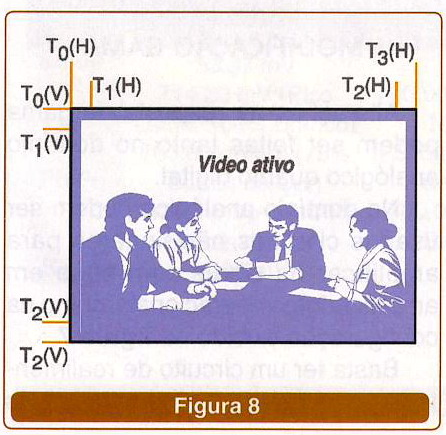


Figura 8

Além disso, no NTSC, a subportadora de cor muda de fase em cada campo, enquanto que no PAL ela se altera em 90 graus por campo.

No vídeo gráfico temos a varredura progressiva, sem entrelaçamento, uma vez que não há o problema da faixa passante para se obter maior resolução.

CONVERSÃO DE VARREDURAS

No vídeo gráfico, a velocidade de varredura varia conforme os diversos tipos de vídeo e resoluções. O conceito de *Multi-Sync* (Sincronismo Múltiplo) foi criado justamente para facilitar a operação de um monitor com qualquer velocidade de varredura.

Esses monitores possuem circuitos de deflexão que podem responder a diversas velocidades de varredura pela simples comutação de componentes. O problema maior é que eles devem ter características maximizadas para atender ao sinal de maior resolução.

CONCLUSÃO

Apesar da TV digital estar aí e os computadores serem totalmente digitais, nossos olhos ainda operam de uma forma analógica e, portanto sua reprodução deve ser feita dessa forma.

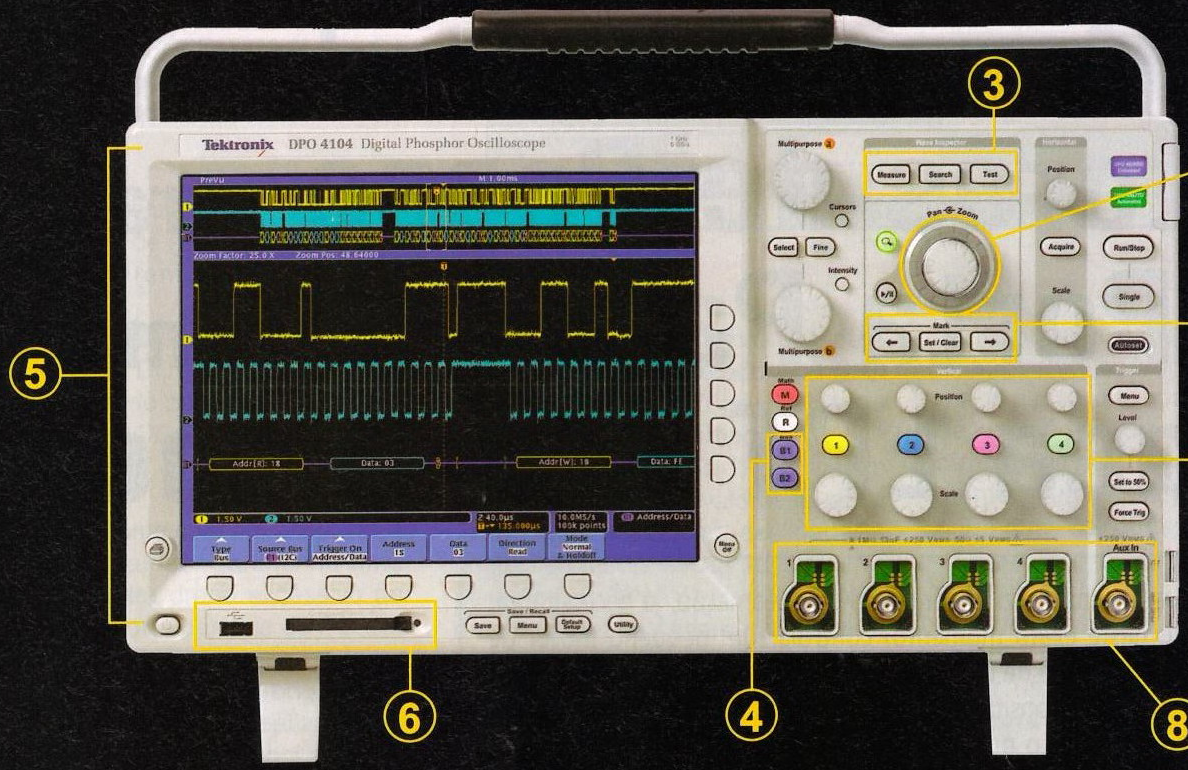
Isso significa que, mesmo podendo ter sinais processados, armazenados ou transmitidos digitalmente, a etapa final de qualquer *display* (monitor ou TV) é ainda analógica e opera com sinais desse tipo.

A necessidade de interfaceamento fiel com quem deve observar uma imagem é a principal preocupação dos padrões de vídeo analógico, que evoluíram até os nossos dias de forma a obter o que há de melhor.

O vídeo analógico ainda vai existir, mesmo com todos os padrões digitais ocupando espaços, pelo menos enquanto nossa visão ainda for analógica, o que certamente tem prazo indefinido para mudar... E

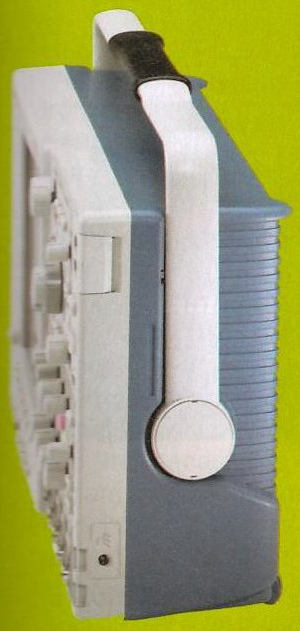
Digital Phosphor Oscilloscopes DPO4000 **Tektronix**®

Lançamento Mundial



1. Zoom-Pan: Controles dedicados no painel frontal, permitem rápido acesso das funções.
2. Marcação na forma de onda, permite rápida navegação em diferentes posições de memória.
3. Busca: Permite encontrar e marcar eventos.
4. Barramentos Seriais: Trigger especiais.
5. Display: 10,4 polegadas (264 mm) e resolução 1,024x768 (XGA).
6. Armazenamento: USB no painel frontal e porta Compact/Flash.
7. Controle Vertical: Botões dedicados para cada canal.
8. TekVPI™ nova interface para pontas de provas.

Novas Série de Osciloscópios DPO4000



- Modelos com 1 GHz, 500, 350 MHz de largura de banda;
- Modelos de 2 e 4 Canais;
- Taxa de Amostragem de 5 GS/s em todos os canais;
- Comprimento de Memória de Aquisição de 10 Msamples em todos os canais;
- Trigger Serial e Análises de barramentos I²C, SPI, CAN;
- Porta Ethernet.



Tektronix®

Design arrojado (somente 14cm de profundidade e 5kg de peso)

Para mais informações:

Fone (11) **4066-9400**
Fax (11) **4066-9410**
saber@farnell-newarkinone.com
www.tektronix.com/dpo4000

FARNELL | NEWARK inone℠

Distribuidor master no Brasil

Aprenda a Controlar Motores de Passo através da Porta Paralela com a Placa LPT Prog Saber

Muitos leitores, técnicos ou engenheiros de Automação, já necessitaram (ou necessitam, neste exato momento) controlar um pequeno motor de passo, seja para o controle de uma pequena esteira ou de um posicionador qualquer. O uso deste dispositivo no mundo da automação é bem grande. Saber como controlá-lo é o primeiro passo. Neste artigo demonstraremos como realizar seu controle, utilizando a placa LPT PROG Saber ligada a porta paralela de um PC.

Márcio José Soares

A PROPOSTA

Nos artigos anteriores colocamos em discussão o reaproveitamento dos PCs antigos, presentes nos almoxarifados da maioria das empresas. A idéia da "reciclagem" de um PC e seu uso em pequenas automações é muito vantajosa tanto para a empresa quanto para o técnico/engenheiro idealizador do "reaproveitamento". Ao economizar uma determinada verba destinada a uma automação qualquer, com o uso de um velho PC, pode-se viabilizar uma outra mais cara, por exemplo.

Cada caso é um caso e tudo deve ser estudado com bastante cuidado e atenção pelo técnico/engenheiro. Porém, na maioria dos casos a aplicação de um velho PC fora de uso, esquecido e empoeirado naquela prateleira do almoxarifado, pode ser um grande negócio.

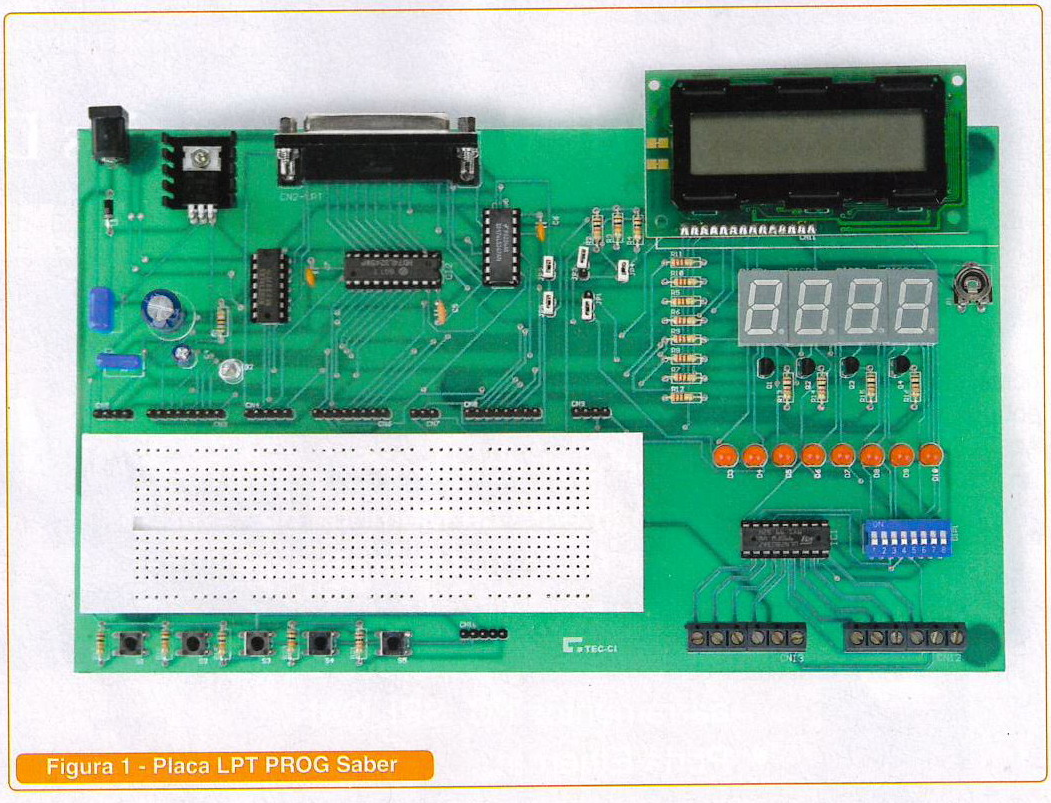


Figura 1 - Placa LPT PROG Saber

Como dito logo no início deste artigo, utilizaremos como interface entre o PC e o "mundo exterior" a placa LPT PROG Saber (publicada na edição nº 395), que pode ser vista na **figura 1**.

Com esta placa, através da porta paralela de um PC, é possível estudar e controlar uma série de "dispositivos" utilizados no mundo da automação, como:

- LEDs sinalizadores
- *Displays* de sete segmentos
- Chaves (entradas para sinais digitais)
- Saídas (para sinais digitais)
- Motores DC
- Motores de passo
- *Display LCD*
- Etc.

A placa conta com *buffers* para as entradas e saídas, garantindo uma proteção contra dreno excessivo de corrente na porta paralela do PC.

Com o uso desta placa, o leitor que atua como técnico ou engenheiro de Automação poderá realizar seus estudos aplicando seus conhecimentos em lógica e linguagens de programação e, desta forma, desenvolver equipamentos "finais" que apoiados em um velho PC, fora de uso, permitirão resolver um problema que antes parecia insolúvel (principalmente quanto este refere-se à "verba" destinada ao departamento).

FUNCIONAMENTO DE UM MOTOR DE PASSO

Os motores de passo são amplamente difundidos no mundo da Eletrônica / Mecatrônica / Microrobótica / Automação. Sua precisão, aliada a sua força (torque), fazem deste motor um excelente "posicionador". Eles estão presentes em impressoras, pequenos CNCs, mesas "XY", esteiras, etc.

Para operar um motor de passo, temos que "ligar" e "desligar" suas bobinas em uma seqüência correta. A freqüência com que estas bobinas são "chaveadas" (liga / desliga) determinará a velocidade de giro do motor. Para fazê-lo girar em sentido contrário devemos inverter a seqüência de chaveamento. Este controle pode ser feito de algumas maneiras. Na **tabela 1** descrevemos a seqüência para operar um motor de passo "unipolar" de seis fios (duas bobinas independentes) usando o método *Full Step* (passo completo) "ligando" duas bobinas ao mesmo tempo.

	Seqüência de Passos				
	1	2	3	4	...1...
Bobina 1	1	1	0	0	1
Bobina 2	0	0	1	1	0
Bobina 3	1	0	0	1	1
Bobina 4	0	1	1	0	0

Tabela 1 – Método de controle para um motor de passo unipolar (Full Step)

Os valores iguais a "1" equivalem à bobina ligada e os valores iguais a "0" equivalem à bobina desligada. A análise da tabela é feita do passo "1" para o passo "4". A partir desse ponto a operação é repetida para manter o motor em funcionamento

Estes motores têm seu passo dado em graus. Por exemplo, um motor de 7,5º por passo precisa de 48 passos para dar uma volta completa.

Quantidade de passos = 360º/quantidade de graus por passo

Para fazer o motor girar no sentido contrário, devemos fazer a análise inversa na tabela. O primeiro passo então passa a ser o de número "4" e o último o de número "1". Esta operação é repetida até conseguirmos o número de voltas desejado.

Infelizmente não existe uma padronização entre os fabricantes de motores de passo, que nos permita através de um código de cores identificar as ligações de suas bobinas internamente. Para isso o leitor pode optar entre duas soluções:

- verificar o "datasheet" do fabricante
- de posse de um multímetro, na posição de leitura de resistências, fazer uma análise de seu motor. A **figura 2** demonstra como isso é feito.

MONTAGEM DE UM CONTROLADOR DE MOTOR DE PASSO COM A PLACA LPT PROG SABER

Agora que o leitor tem a teoria necessária sobre o uso e controle de um motor de passo unipolar através do método *Full Step*, vamos às ligações necessárias na Placa LPT PROG Saber para a realização dos testes.

Na placa LPT PROG Saber foi

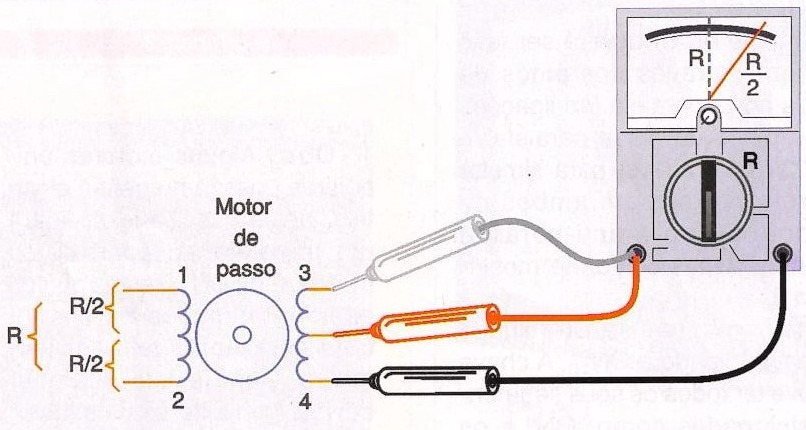


Figura 2 - Identificando as bobinas de um motor de passo

previsto um CI especialmente inserido para auxiliar no controle de motores de passo ou mesmo DC. Trata-se do ULN2803, um "octal drive" (darlington) com capacidade de trabalhar com correntes de até 500 mA e tensões de chaveamento de até 50 V em sua saída e excitação de apenas 5 VDC em suas entradas (padrão TTL).

Como cada motor de passo unipolar tem quatro fios, necessitamos de quatro pontos para o seu controle. O ULN2803 possui oito saídas disponíveis. Assim, com um único CI pode-se controlar até dois motores de forma totalmente independente.

O CI ULN2803 está ligado, na placa, no mesmo barramento dos LEDs e *Displays* de sete segmentos. A sua ligação ao circuito passa ainda por uma chave DIP com oito segmentos. Assim é possível ligar ou desligar o "drive".

Um outro detalhe importante sobre as ligações do ULN2803 na placa LPT PROG Saber diz respeito às suas saídas. Estas estão ligadas a dois conectores: CN_{12} e CN_{13}. Os pontos 1 e 2 destes conectores estão ligados a entrada da alimentação da placa que é de 12 VDC. Sendo assim, o motor a ser inserido na placa deve ter tensão de trabalho da ordem de 12 VDC e sua corrente de trabalho não deve ser superior a 500 mA (limite máximo do *drive* ULN2803). Para usar motores com correntes superiores ou mesmo tensões maiores que as especificadas, o leitor deverá providenciar uma interface adequada para seu motor.

O controle do CI deverá ser feito diretamente através dos pinos de dados da porta paralela. As ligações entre os pinos da porta paralela, o ULN2803 e duas chaves para simular o controle do giro em ambos os sentidos (horário e anti-horário) deveram ser feitas conforme mostra a **tabela 2**.

Desta forma, tem-se CN_3 ligado a CN_8 e CN_4 ligado a CN_{10}. A chave DIP1 deve ter todos os seus segmentos posicionados como "ON" e os *jumpers*, conforme a **tabela 3**.

Em nosso teste utilizamos apenas um único motor de passo ligado ao conector CN_{12} da placa. Na **tabela 4** o leitor pode ver as ligações, do motor no referido conector, feitas no laboratório do autor para o teste.

Conector na placa	CN_3	CN_8	CN_4	CN_{10}
Descrição	PLT Dados	LEDs/ Disp. 7 Segmentos /ULN2803	STATUS LPT	Chaves
Pinos utilizados	1 (D0)	1	2 (On Line)	1 (S1)
	2 (D1)	2	3 (OE)	2 (S2)
	3(D2)	3	4 (Buzy)	3 (S3)
	4 (D3)	4		
	5 (D4)	5		
	6 (D5)	6		
	7 (D6)	7		
	8 (D7)	8		

Tabela 2 – Interligações necessárias para os testes

O PROGRAMA

Em nosso *site* www.sabereletronica.com.br, na seção *downloads*, o leitor poderá encontrar o programa *controle_mp.exe*. Juntamente com o programa executável está também o código-fonte do mesmo desenvolvido na Linguagem C.

Jumper	Posição
JP_1	2 - 3
JP_2	Fechado
JP_3	Aberto
JP_4	Fechado
JP_5	Fechado

Tabela 3

Obs.: Alguns motores unipolares possuem apenas cinco fios. Neste caso, o leitor ligará um único fio ao ponto 1 ou mesmo 2 de CN_{12} (estes pontos estão interligados na placa). Este geralmente tem cor vermelha. Caso exista qualquer dúvida, consulte o "datasheet" do motor para saber mais sobre as ligações do mesmo.

Ponto do conector CN_{12}	Cor do fio no motor de passo
1	Cinza (em alguns casos vermelho)
2	Branco (em alguns casos vermelhos
3	Amarelo
4	Laranja
5	Preto
6	Marrom

Tabela 4 - Ligações no conector CN_{12}

O uso da Linguagem C para realizar este teste não tem nenhum motivo em particular. O mesmo poderá ser feito em Delphi, VB ou outra linguagem de programação, à escolha do leitor.

Não entraremos no mérito "programação" neste artigo, pois o intuito do mesmo não é este. Aconselhamos aos interessados em proceder com os testes em outras linguagens a estudar atentamente o que foi dito sobre a porta paralela no artigo PLACA LPT PROG Saber (edição nº 395), assim como o que foi mencionado neste artigo a respeito do controle de motores de passo.

Seja qual for a linguagem de programação selecionada, apenas o estudo do conjunto descrito pode garantir o sucesso dos testes com o Controle de Motor de Passo via Porta Paralela e do uso da placa LPT PROG Saber.

Nota: Todos os nossos testes e exemplos foram montados com a Linguagem de programação "C", com o uso do compilador Dev C++ 4.9.9.0 (www.bloodshed.net/download.html) e biblioteca de acesso a porta paralela INPOUT.DLL (www.logix4u.net/inpout32.htm). Não serão detalhados o uso da linguagem, nem do compilador. Deixamos o estudo dos mesmos por conta de cada um.

TESTE E USO

Após fazer todas as ligações na placa LPT PROG Saber é recomendável uma breve inspeção nas mesmas. Com tudo verificado, basta ligar a placa à porta LPT1 do PC, alimentá-la e rodar o programa *controle_mp.exe*. Na **figura 3** o leitor pode ver como se apresenta o programa em execução.

A chave S_2 permite girar o motor no sentido anti-horário, S_3 no sentido horário e a chave S_1 encerra a execução do programa.

A velocidade máxima do motor está intimamente ligada à velocidade do PC. No programa existem "contadores" que devem ter seus valores alterados, caso qualquer oscilação seja observada no motor.

SUGESTÕES

O leitor poderá, a partir do que foi demonstrado neste artigo, inserir uma série de modificações tanto no *software* como no *hardware* do Controle de Motor de Passo.

***Obs.**: Caso algo não saia como o esperado (motor não gira em nenhum sentido), verifique se as ligações dos fios do motor foram feitas de maneira adequada. Inverta os fios até obter o resultado esperado. O programa é funcional e foi testado antes da sua publicação/divulgação.*

No hardware o leitor poderá inserir um segundo motor, bastando para isso ligá-lo ao segundo conector dedicado a este tipo de controle, CN_{13}, e também realizando as devidas alterações (implementações) no *software*. O leitor deverá apenas manter-se atento quanto aos níveis máximos de tensão e corrente já comentados.

As chaves podem ser substituídas por sensores, por exemplo, do tipo indutivo, capacitivo, óptico ou outro qualquer. Sensores com saída do tipo "coletor aberto" são ideais para a aplicação, já que se pode utilizar um resistor de *pull-up* ligado entre a saída do sensor e o 5 VDC da placa.

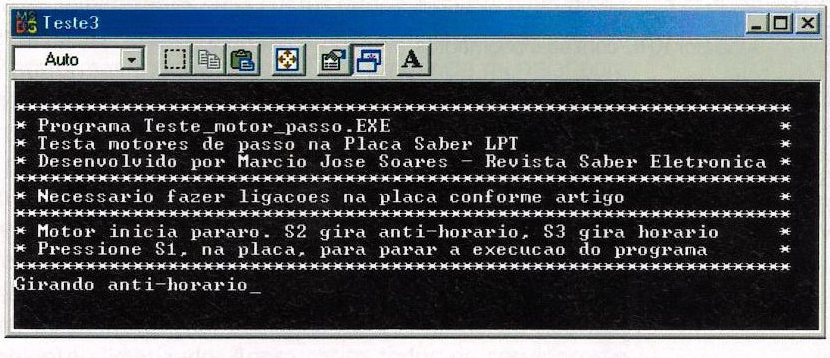


Figura 3 - Programa controle_mp.exe em execução

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

PB 0560/1
PB 0560/2
PB 0560/3
PB 0560/4
PB 0560/5
PB 0560/6
* FOTOS SEM ESCALA
PB0 403
PB0 402
PB0 405
PB0 404

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

Desta forma, compatibilizamos o sinal de saída do sensor com o nível máximo de tensão admitido pela porta.

***Obs.**: Toda chave tem seu próprio resistor de pull-up e assim, o sensor poderá ser ligado, durante os testes, diretamente ao pino da chave e este ao pino de entrada desejado.*

Ainda sobre o sensor, é importante que este seja do tipo "digital". Sensores analógicos não podem ser ligados diretamente à porta paralela do PC, sem o devido "interfaceamento". Isto será comentado em um futuro artigo, onde demonstraremos como trabalhar com sinais analógicos através da porta paralela de um PC. Aguarde!

Na parte do software as alterações e implementações possíveis são muitas. A primeira delas é a inserção do controle do segundo motor. Também é possível fazer com que ao pressionar uma das chaves, o controlador mantenha o giro no sentido desejado, sem que a chave tenha que ser mantida pressionada. Um *encoder* pode ser acoplado ao eixo do motor, permitindo a contagem do número de voltas, ou ainda informar a posição exata de um eixo, por exemplo.

Muitos são os usos e maiores ainda as possibilidades de um circuito desenvolvido pelo próprio leitor. Deixamos por conta de cada um as implementações futuras.

CONCLUSÃO

Para muitos leitores, o uso da porta paralela já é coisa do passado e em muitos artigos temos alertado sobre a sua "não inclusão" nos novos PCs. Mas devemos lembrar ao leitor que os "velhos PCs" possuem essa porta, pois foram desenvolvidos antes do surgimento das "novas portas" (Fire Wire, USB, etc). E como estamos tratando do reaproveitamento de velhas máquinas a um baixo custo para soluções em automação, devemos levar em conta que aprender a usar a porta paralela pode para muitos, ser um bom negócio. A todos: bons testes e até a próxima! E

LISTA DE MATERIAIS

Placa LPT PROG Saber publicada na edição 395
Fios para ligação Motor de passo unipolar, seis fios, tensão/ corrente de trabalho 12VDC/500mA

Semicondutores
CI_1 - LM7805 – regulador de tensão para +5 VDC – (TO-220)
CI_2 - 74LS245 – (DIP20)
CI_3 - 74LS367 – (DIP16)
CI_4 - 74LS08 - (DIP14)
CI_5 - ULN2803A – *drive* para motor (DIP18)
Q_1 a Q_4 - BC337 – transistor NPN
D_1 - 1N4001 – diodo retificador
D_2 – LED 5mm diâmetro
D_3 a D_{10} – LED 5mm diâmetro, vermelho comum
DISP1 a DISP4 – PARA LIGHT C-551E - display 7 segmentos, catodo comum

Resistores – 1/8W
R_1 - 560 Ω
R_2 a R_4 - 10 k Ω
R_5 a R_{12} – 220 Ω
R_{13} a R_{16} – 1 k Ω
R_{17} a R_{21} - 10 k Ω
P_1 - 10 K Ω – *trimpot* horizontal mini

Capacitores
C_1 - 470 µF
C_2 – 0,33 µF
C_3 – 0,1 µF
C_4 - 10 µF
C_5 a C_7 - 100 nF

Diversos
CN_1 – conector P4 fêmea
CN_2 – conector DB25 macho
CN_3 – barra de pinos simples com 8 segmentos
CN_4 - barra de pinos simples com 5 segmentos
CN_5 - barra de pinos simples com 4 segmentos
CN_6 - barra de pinos simples com 8 segmentos
CN_7 - barra de pinos simples com 3 segmentos
CN_8 - barra de pinos simples com 8 segmentos
CN_9 - barra de pinos simples com 4 segmentos
CN_{10} - barra de pinos simples com 5 segmentos
CN_{11} - barra de pinos simples com 14 segmentos
CN_{12} – conector KRE com seis segmentos
CN_{13} - conector KRE com seis segmentos

DIP1 DIP08YL DIP08YL *switch-dil 1*
JP_1 - barra de pinos simples com 3 segmentos
JP_2 a JP_5 - barra de pinos simples com 2 segmentos
S_1 a S_5 – chave táctil (*mini-pushbutton* para PCI)
Placa de circuito impresso, fios, solda, fonte externa com 12 VDC /1 A, cabo de conexão, etc.

Nova Linha de Processadores de Rede Intel®

A ampla abrangência de infraestrutura de comunicação ao redor do mundo, inclusive wireless, somada à pulverização de dispositivos de comunicação entre todas as classes de sociedade, tem aberto uma ótima oportunidade para que os provedores incrementem seus faturamentos através da oferta de novos serviços baseados em conteúdo. Mas onde encontrar equipamentos de rede e comunicação que ofereçam o desempenho requerido a um custo acessível e, sobretudo, em intervalos de tempo cada vez menores?

Nesta matéria analisaremos como os Network Infrastructure Processors da Intel, ou Processadores de Infraestrutura de Rede, podem auxiliar os projetistas destes equipamentos a vencerem estes desafios e alcançarem maior competitividade.

A Tendência do Processamento Distribuído

Os produtos continuarão a demandar cada vez mais velocidade de processamento para lidar, por exemplo, com a crescente complexidade dos protocolos. Isso significa que eles deverão possuir uma capacidade de processamento necessária para manusear a quantidade de dados dos aplicativos sem que o desempenho da aplicação seja afetado. Neste aspecto, como dimensionar hoje uma plataforma que permita expansões suaves no futuro e não demande uma remodelação completa e novos investimentos pesados?

Para a Intel, a melhor maneira de responder a esse desafio é através de plataformas modulares, que permitam ao provedor minimizar os seus custos operacionais e, além disso, obter um retorno favorável para seus investimentos.

Plataformas modulares são uma tendência mundial para servidores e equipamentos de rede, sobretudo devido à ótima oportunidade de redução de custos que elas proporcionam aos provedores sob a forma de diminuição do espaço físico ocupado, potência consumida/dissipada, cabeamento, entre outros aspectos. Pensando na infraestrutura destes provedores, imagine que ela ainda possua vários servidores distribuídos em vários departamentos dificultando o gerenciamento, manutenção, backups, necessitando de nobreak e ambiente climatizado. Agora retire todos os servidores e instale a tal da plataforma modular em uma sala, contendo vários racks onde cada um suporte várias placas, as quais podem ser desde servidores multiprocessados até equipamentos de rede dos mais variados tipos, como roteadores e switches para redes SAN de storage. É desta forma que é possível fazer uma consolidação geral de toda a infraestrutura e obter incríveis ganhos de TCO (Custo Total de Propriedade), mesmo em relação a ambientes que já estejam configurados em racks padrão 19", pois nestes até há consolidação, mas com uma redução de espaço ocupado muito menor, gastos maiores com cabeamento e, conseqüentemente, com a infraestrutura de suporte a ele.

Veja só este exemplo: suponha que você precise instalar um novo servidor em sua infraestrutura para fazer o processamento de VPN ou firewall. Com servidor em rack no padrão 19" será necessário levar energia elétrica, cabeamento de rede e alocar mais uma porta no switch. Já com arquitetura blade basta instalar a placa no rack e pronto, pois toda a infraestrutura de barramento, aqui formada por um backplane de alta velocidade, já está preparada para suportá-la. É o conceito da expansão rápida e menos traumática possível em ação!

Enfim, em lugar de todos esses serviços estarem localizados em servidores diferentes, eles passam a ser executados em placas desenvolvidas especialmente para cada tipo de aplicação ou serviço em um único rack com gerenciamento integrado, facilitando a monitoração e manutenção.

A **figura 1** mostra a distribuição dessas placas numa plataforma de rede desse tipo.

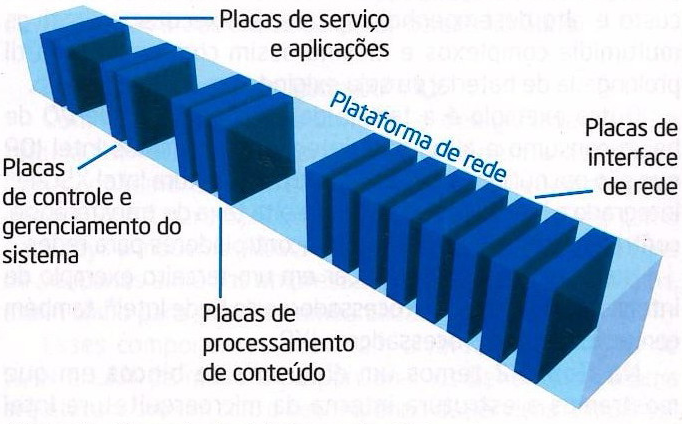


Figura 1 - Exemplo de plataforma de rede.

Os Processadores de Rede Intel® também são desenvolvidos para as necessidades de terminações de rede sensíveis a custos, como em modems ADSL, gateways de 2 até 256 portas e aplicações onde todos os componentes devem estar presentes em uma única placa.

Microarquitetura Intel Xscale®

É a base sobre a qual os Processadores de Rede Intel® foram desenvolvidos. Ela é de ultra-baixo consumo e compatível com o conjunto de instruções ARM, versão 5TE ISA (exceto o conjunto de instruções de ponto flutuante).

O uso do ARM na microarquitetura Intel Xscale® segue uma tendência mundial mercadológica, por se tratar de uma arquitetura aberta, de elevada performance e baixo consumo de energia. Além disso, se reflete na alta integração de seus componentes, proporcionando processadores de rede de alta complexidade e simplificando o uso de componentes externos, o que possibilita menores custos.

Para o desenvolvedor, o set de instruções ARM também é uma vantagem devido à grande quantidade de ferramentas e documentos disponibilizados tanto por empresas como a Intel, como de domínio público através da Internet. Conseqüentemente, de uma forma geral é possível conceber novas aplicações e solucionar problemas de uma forma muito mais rápida, do que ficar na dependência de um único fornecedor, como ocorre com arquiteturas proprietárias.

A microarquitetura Intel XScale® cerca o núcleo ARM com gerenciadores de memória de dados e instruções; cache de instruções, de dados e mini-dados; buffer de escrita, Branch Target Buffer(BTB); gerenciador de consumo de energia; monitoramento de desempenho; interface JTAG, debug e coprocessador; Memory Management Units (MMUs); coprocessador Multiply-Accumulate (MAC) e barramento de memória.

A Intel combina essa microarquitetura com outros periféricos criando produtos específicos para diversos segmentos de mercado.

Por exemplo, a Intel integra um núcleo baseado na microarquitetura Intel XScale® a controladores de LCD, controladores multimídia e uma interface de memória externa e disponibiliza a família de produtos Intel PXA2XX para o mercado de dispositivos portáteis como hadhelds de baixo custo e alto desempenho, capazes de executar aplicativos multimídia complexos e mesmo assim com uma vida útil prolongada de bateria, ou seja exigindo um baixo consumo.

Outro exemplo é a familia de processadores de I/O de baixo consumo e altamente integrado, chamados Intel IOP que são um núcleo baseado na microarquitetura Intel XScale® integrado a interfaces de dados de alta taxa de transferência, controladores de memória e microcontroladores para redes.

Nessa matéria, iremos focar em um terceiro exemplo de integração que gera os Processadores de Rede Intel®, também conhecidos como processadores IXP.

Na **figura 2** temos um diagrama de blocos em que mostramos a estrutura interna da microarquitetura Intel XScale®.

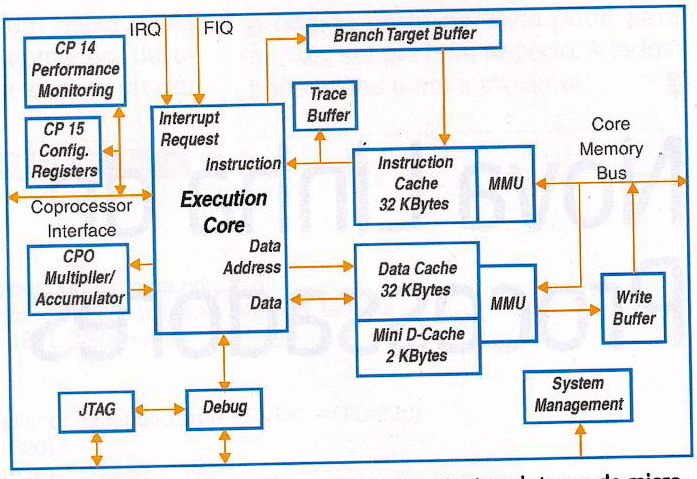


Figura 2 - Diagrama de blocos mostra a estrutura interna da micro arquitetura Intel XScale®.

É importante destacar também o fato da microarquitetura Intel Xscale® empregar o processo de produção de semicondutores com tecnologia inferior a 0,18 micron, o que permite ao núcleo do processador operar numa ampla faixa de velocidades e consumos, levando a uma performance sem igual em termos de mW/MIPS quando comparados a qualquer outro disponível atualmente para aplicações semelhantes.

Além disso, ela pode manusear dados de 8, 16 e 32 bits e operar em um dos sete modos diferentes de processamento: usuário, sistema, supervisor, abort, instrução indefinida, interrupção rápida e interrupção normal.

Estão disponíveis 16 registradores de uso geral de 32 bits (R0 a R15), onde R13 é o registrador de ponteiro da pilha (Stack Pointer), R14 é o registro de link (Link Register) e R15 o contador de programa (Program Counter). Há ainda um registrador de estado denominado Current Program Status Register (CPSR).

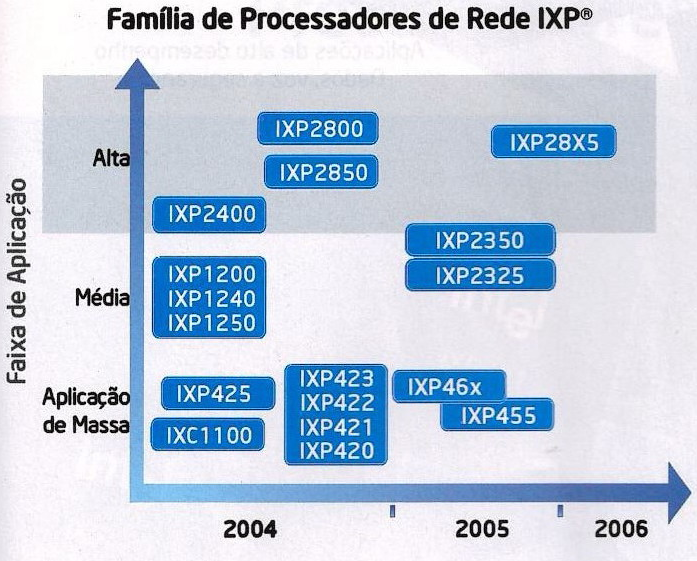
Os principais destaques dos produtos que possuem a microarquitetura Intel Xscale® são:

- Tecnologia Superpipelined RISC de 7-8 estágios;
- Gerenciamento dinâmico de tensão e freqüência permitindo melhor uso da energia em função do desempenho desejado;
- Tecnologia Intel Media Processing que melhora a performance dos coprocessadores;
- Gerenciamento de consumo com recursos de operação idle, sleep e quick wakeup;
- Cache de instruções de 32 kB;
- Cache de dados de 32 kB;
- Mini Cache de dados de 2kB. Um recurso que o desenvolvedor pode utilizar para otimizar a performance de seus aplicativos, basta forçar que variáveis freqüentemente acessadas fiquem armazenadas nesta região, que é acessada mais rapidamente pelas unidades de execução do processador;
- Gerenciamento de memória de instruções ;
- Gerenciamento de memória de dados;
- Unidade de monitoramento de desempenho com contadores de eventos de 32 bits;
- Unidade de debug;
- Interface de co-processador de 32 bits;

· Barramento de memória de 32 bits operando a 600 Mhz full duplex, consequentemente é capaz de suportar uma taxa máxima de transferência de dados de 4,8 Gbytes/s;

· Buffer de gravação de 8 entradas.

Família de Processadores de Rede Intel®



Atualmente os Processadores de Rede Intel® estão divididos em várias famílias de produtos, existindo desde os que operam a 166 MHz, capazes de atenderem satisfatoriamente às necessidades de processamento de um modem ADSL, até modelos mais sofisticados para processamento de VoIP.

Cada processador IXP possui, no mínimo, dois Network Processing Engines, que, traduzindo ao pé da letra seriam Motores de Processamento de Rede, ou NPEs que são elementos integrados na pastilha do IXP desenvolvidos especificamente para interligar aceleradores de hardwares e PHYs onde somente uma pequena quantidade do tráfego total esperado atravessa as NPEs. A primeira NPE (NPE0) trata operações de transmissão e recepção de pacotes HDLC, IMA Assist, ATMoS e raw TDM, onde o processamento do pacote é realizado pelas MEv2s. A segunda NPE (NPE1) disponibiliza uma interface Ethernet 10/100, criptografia e uma interface UTOPIA slave, onde a interface Ethernet 10/100 pode ser utilizada para debug do núcleo Intel XScale®. A função de criptografia é utilizada no modo de co-processamento da NPE. O processamento de pacotes para a interface UTOPIA slave é similar ao processamento de pacotes HDLC/IMA e, também, é feito pelas MEv2s.

Cada NPE contém vários co-processadores. O co-processador MSF transfere os dados da NPE para as MEv2s e vice-versa. Os co-processadores de criptografia são utilizados para vários tipos de algoritmos de codificação e autenticação e são comumente utilizados para implementar o protocolo IPSec.

A NPE interage com vários blocos funcionais do IXP: MSF, SRAM, DRAM, núcleo Intel XScale®, microengines. A **figura 3** ilustra essas interações:

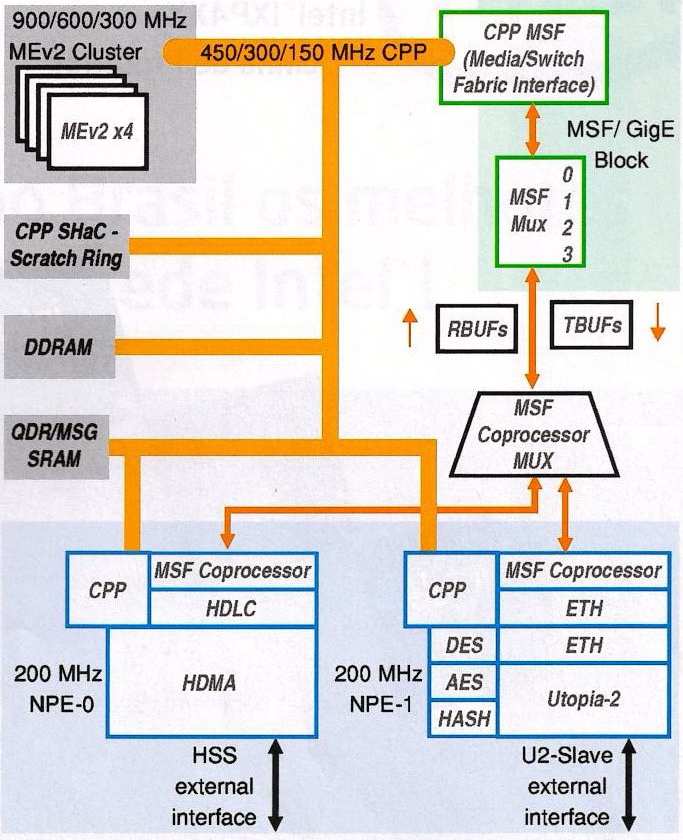


Figura 3 - Interação entre a NPE com vários blocos funcionais do IXP®.

A seguir faremos um breve resumo das características destas famílias:

a) Processadores de Rede IXP2XXX

Esta linha de Processadores de Rede Intel® foi desenvolvida para processamento de pacotes de dados provenientes de aplicações formadas por algoritmos complexos, como em servidores de criptografia/VPN. Além disso, podem ser usados para fazer inspeção de pacotes em firewalls e gerenciamento de tráfego de dados em roteadores, tudo isso de maneira estável e sem causar atraso na linha de transmissão.

O modelo de maior desempenho nesta família é o IXP2850, que acrescenta recursos de criptografia para proporcionar aceleração de hardware para algoritmos DES, 3DES, AES e SHA-1 de modo a fornecer capacidades de codificação e decodificação IPSec em velocidades de até 10 Gbps.

b) Processadores de Rede IXP4XX

Com uma arquitetura simples e design integrado, a família IXP4XX proporciona um desempenho escalável, baixo consumo de energia e baixo custo. Especialmente desenvolvida para aplicações de redes residenciais, como gateways e modems (ADSL/CATV) de acesso a Internet, redes de pequenas e médias empresas, como roteadores e switchs, assim como para soluções embarcadas.

Esses componentes suportam diversas tecnologias de WAN e LAN de modo a proporcionar os benefícios de uma arquitetura comum com o desempenho de serviços complexos de software.

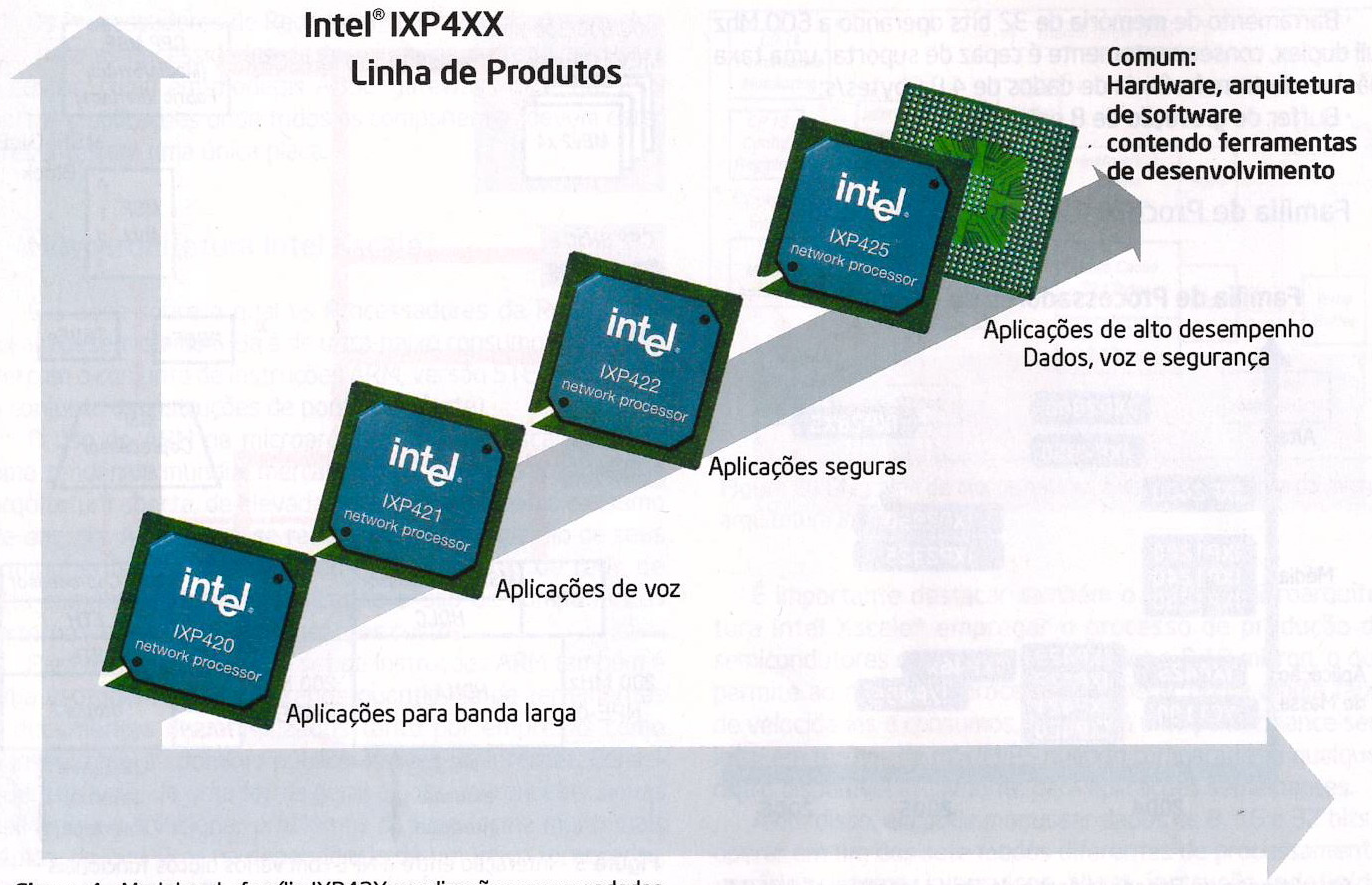


Figura 4 - Modelos da família IXP42X e aplicações recomendadas.

São duas as linhas de produtos IXP4XX:

· IXP42X – Tendo como principais características:
· Freqüências de operação de 266, 400 e 533 MHz;
· 2 interfaces Ethernet MAC 10/100 MII;
· Controlador HOST USB 1.1;
· Interface de dispositivo USB 2.0;
· Interface PCI 33/66 MHz;
· Interface UTOPIA-2 com suporte a ADSL, G.SHDSL e VDSL;
· 2 interfaces seriais de alta velocidade (HSS) para interconexão com codecs VoIP ou interfaces E1/T1;
· Criptografia via hardware.

· A linha IXP46X inclui os mesmos destaques da linha IXP42X. Os diferenciais são a disponibilidade de uma frequêcia adicional de 667 Mhz, além dos seguintes recursos:
- Interface para memórias DDR com suporte a ECC (Error Checking and Correction) para maior confiabilidade das aplicações;
- Suporte ao protocolo IEEE 1588 para sincronização de pacotes Ethernet;
- Host USB para conexão de periféricos;
- Barramento de expansão para conexão de dispositivos externos, ASICs e chips comerciais;
- Interface I^2C;
- Interface SSP (Speech Services Platform) para conexão de ADCs e DACs que podem ser usados, por exemplo, em aplicações de telefonia.

Ferramentas de desenvolvimento

Informações sobre ferramentas e suporte podem ser obtidas nas páginas abaixo:

http://developer.intel.com/design/network/products/npfamily/ixp4xx.htm

http://developer.intel.com/design/network/products/npfamily/ixp2xxx.htm

É importante notar que as ferramentas de desenvolvimento são as mesmas, não importando se você irá desenvolver um equipamento de pequeno porte, como um modem ADSL, ou de grande porte, como um concentrador ADSL, DSLAM.

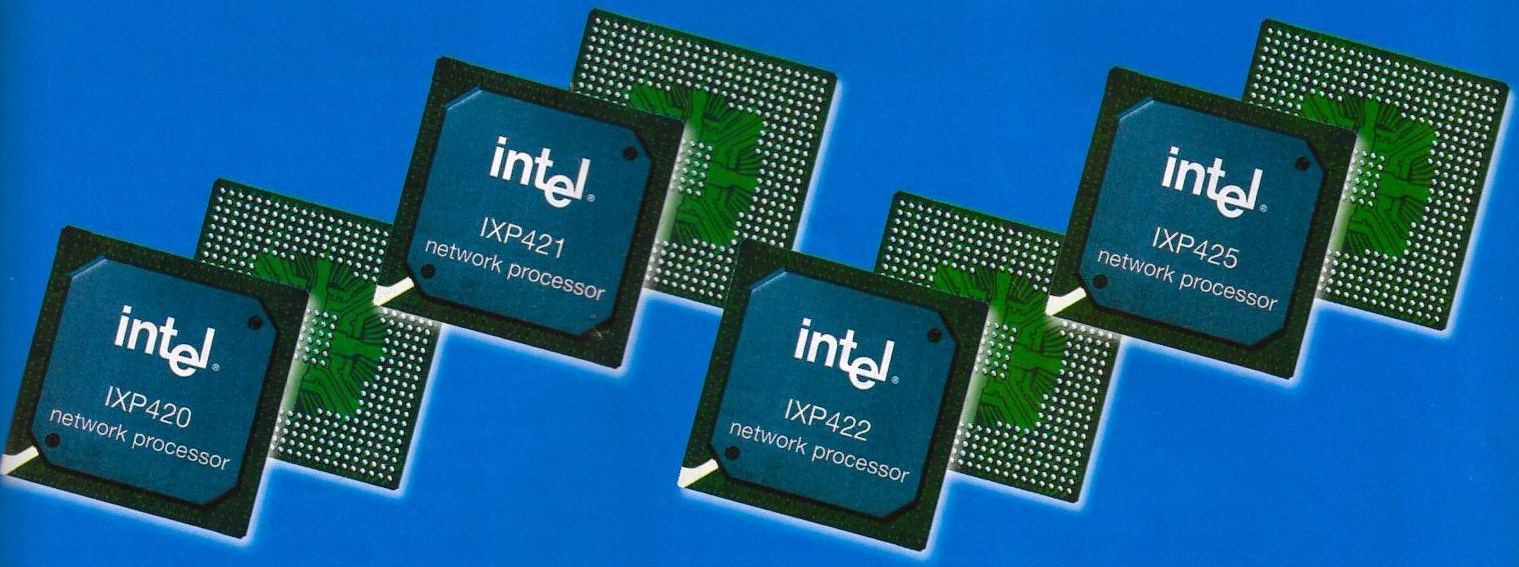
Conclusão

A microarquitetura Intel XScale® proporciona, por exemplo, o desenvolvimento de processadores de redes, de aplicacações e de I/O de alta performance, baixo consumo de energia e de grande integração de funcionalidades.

A família de Processadores de Rede Intel®, IXP, baseada nesta microarquitetura, mostra-se bem dimensionada para cada porção do mercado, possuindo desde modelos capazes de tratar informações de redes residenciais até outros com poder computacional suficiente para processar tráfego de dados de grandes backbones.

Na próxima edição continuaremos a tratar dos processadores de rede da família IXP4XX, com exemplos práticos de aplicação.

Agora você encontra no Brasil os melhores Processadores de Rede Intel®!



Os Processadores de Rede Intel® IXP420, IXP421, IXP422 e IXP425 são os mais indicados para aplicações que requerem conectividade TCP/IP e acesso a dispositivos de uso geral com baixo consumo de energia, pequena area de placa de circuito impresso e reduzida quantidade de componentes externos.

Implementandos com o poderoso core XScale® da Intel®, baseado no bem sucedido core ARM, os Processadores de Rede Intel® oferecem recursos e performance superiores graças a inclusão de uma moderna máquina de execução de instruções, caches de dados e endereços de alta performance, muitos periféricos úteis, unidade de depuração interna ao dispositivo e unidade de gerenciamento de memória enriquecida.

Interface PCI, até duas UARTs "full" de alta velocidade, porta serial síncrona de alta velocidade configurável em diversos padrões, suporte a CODECs de telefonia e máquina de refresh de memórias dinâmicas síncronas são alguns dos periféricos encontrados nos Processadores de Rede da Intel®. Aplicações como Controladores de I/O via Ethernet, Roteadores Wi-Fi e Gateways de VoIP são exemplos de produtos onde os Processadores de Rede Intel® apresentam elevado desempenho.
O mundo está conectado! Conecte o seu produto ao mundo utilizando os Processadores de Rede Intel®.

A Hitech Eletrônica é a Força Técnica da Intel® no Brasil.
Para maiores informações dos Processadores de Network da Intel®
ligue para: 3094-3830 ou escreva para **componentes@hitech.com.br**

HITECH

HITECH Eletronica Indl Coml Ltda
Força Técnica da Intel no Brasil
Rua Cunha Gago 700 - 9 andar
Sao Paulo 05421-001 Brazil
Telefone: 11 30943830
Fax: 11 30943860
Email: componentes@hitech.com.br

ARROW

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

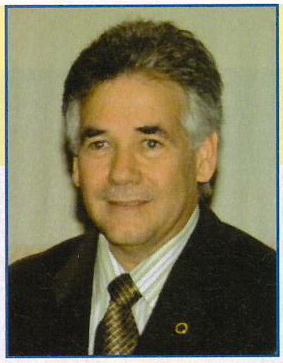
AVNET do Brasil

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

Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Seção São Paulo

Informativo ABEE-SP Nº14 - Março/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

Associados, um ótimo retorno de suas merecidas férias (Janeiro ou Fevereiro), e passado o Carnaval Brasileiro, reservem este dia em sua agenda: 12 de setembro. Vamos comemorar em grande estilo o "Jubileu de Ouro", 50 anos de realizações e história desde 1956, ano de fundação da ABEE-SP. Organizaremos um importante evento social, além de nossa consagrada programação de eventos técnicos que estão sendo realizados desde janeiro (acompanhe em nosso *site* **www.abee-sp.com**). Estamos no caminho certo, somos mais de 67 mil profissionais, dentre engenheiros, tecnólogos e técnicos, registrados e ativos no CREA-SP, esperamos por você, "A ABEE É A ENERGIA DA ENGENHARIA".

Este ano será bastante movimentado. A NR-10, Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego, que considero uma importantíssima ferramenta de valorização da Engenharia Elétrica, terá seus prazos limites ao longo de 2006 para que todos os consumidores com carga instalada superior a 75 kW se atualizem em relação à Segurança em suas Instalações e Serviços de Eletricidade. Em Junho torceremos pela nossa Seleção na Copa da Alemanha, e em Outubro escolheremos os nossos governantes: serão cinco eleições em apenas uma, Presidente, Governador, Senador, Dep. Federal e Estadual e, sem dúvida, discutiremos as propostas da Engenharia Elétrica para fazer valer o peso da representatividade da ABEE–SP. Conto com você!...

Até breve,

João Oliva
Engº Eletricista - Presidente

Confea indica engenheiros para conselho da Anatel

Com satisfação e honra comunicamos que na lista tríplice das indicações temos a preferência do Confea para a ação e articulação ao Cargo de Conselheiro Consultivo da Anatel, representando o Sistema.

É importante termos qualquer gestão política junto ao Ministério das Comunicações e/ou à Casa Civil da Presidência da República.

Informamos que junto com Confea estaremos "concorrendo" com outras entidades representativas da Sociedade Civil.

Por certo, a ABEE-SP tem enorme mérito no apoio e respaldo ao nosso trabalho, que culminou no reconhecimento do Presidente do Confea, Eng. Marcos Túlio, e certamente manteremos, caso formos escolhidos, os maiores laços e forças classistas que sempre nos uniram à ABEE-SP e seu quadro associativo.

Marcelo Peral Rangel
ABEE-SP
Ribeirão Preto

Profissão:

ENGENHEIRO

Em artigo publicado na revista Eletricidade Moderna, o eng. Paulo Barreto comenta sobre a proposta do MEC de reformular o ensino da Engenharia no Brasil. Ele pergunta o que será feito nos próximos 30 anos para atender às expectativas da sociedade.

Barreto pensa que não é necessário ser rigoroso demais ou ignorar algumas ações, isoladas ou não, e imaginar que não houve evolução. As mudanças ocorreram, mas não o suficiente para atingir a raiz dos problemas e dificuldades que muitos profissionais encontram na sua rotina de trabalho. "Existe uma certa dose de incredulidade e de dificuldade por parte das empresas na contratação de profissionais na área tecnológica"

Segundo ele, há muito tempo o ensino da engenharia é discutido e o perfil do "engenheiro do futuro". O Instituto de Engenharia de São Paulo promoveu um fórum de discussão sobre o tema e o perfil do engenheiro do futuro seria o profissional que se tem hoje.

No debate promovido pela ABEE-SP, durante seu encontro anual, um dos painéis abordou a questão: "O ensino da engenharia, a qualidade da formação profissional, a grade curricular, exigências do mercado e o engenheiro do futuro".

Barreto deixa a pergunta se no futuro estará sendo discutido o mesmo assunto, e concluído que o perfil do engenheiro desejado é para "ontem"!

Para começar um processo de efetiva melhoria, Barreto propõe que seja criado um "currículo mínimo" dos cursos da área tecnológica com três disciplinas: Fundamentos da Engenharia – Seriam abordados aspectos conceituais da engenharia e do papel do engenheiro na sociedade incluindo temas como história da engenharia, relação interpessoal e interprofissional, relações entre engenharia-tecnologia e engenharia-mercado e postura profissional. Barreto comenta que o aluno deve receber na instituição de ensino os "valores da profissão" – e não do mercado já viciado e distorcido. O objetivo é mostrar ao aluno o cenário que ele está inserido; Normas técnicas e Legislação – nessa disciplina seriam abordados os conceitos de normas técnicas, incluindo o seu processo de elaboração, normalização nacional e internacional, além da legislação comum e profissional (Confea/Crea) e ética profissional. Para Barreto é imprescindível que o engenheiro esteja preparado para lidar com tais situações; Prática Profissional – aulas práticas mais abrangentes em lugar de aulas de laboratório. Seria incluída uma carga horária mínima de estágio obrigatório supervisionado no currículo. Segundo ele, o aluno seria obrigado a treinar a solução de problemas. "Como pode um engenheiro eletricista se formar sem sequer ter montado um simples quadro de distribuição residencial?", pergunta ele.

Para Barreto, é preciso tomar providências imediatamente, enquanto o Brasil ainda tem "verdadeiros mestres-educadores com conhecimento, postura e habilidade necessários para a transmissão de valores aos futuros profissionais e educadores".

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 Alcântara 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 - Trienal
Rua 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



Comparativo AVR e PIC

O objetivo deste artigo não é declarar que "este é melhor que aquele", mas proporcionar aos leitores mais uma opção para projetos com microcontroladores, o que estimula a disputa entre os fabricantes e é benéfico para os consumidores e para a evolução tecnológica.

Geraldo Carvalho

Com o tempo, o trabalho com microcontroladores passa a exigir mais de uma opção para o desenvolvimento de projetos e, conseqüentemente, a necessidade de estudar o desenvolvimento de programas em mais de uma plataforma. Com a ajuda desta matéria é possível notar algumas vantagens e desvantagens de uma família com relação à outra e reduzir custos, racionalizando as opções.

Atualmente, dentro da filosofia RISC, temos como o MCU mais popular no Brasil: o PIC, da Microchip; e, menos conhecido, mas muito eficiente e rápido, como uma opção interessante, a linha AVR da ATMEL. Ambas são famílias de 8 bits, mas com hardware interno diferente, o que dá aos projetistas opções e respostas diferentes com relação a velocidade sob mesmo *clock*, estabilidade no *start-up* e condições para desenvolvimento de programas.

ITENS ANALISADOS

Neste artigo comparativo procurou-se incluir aspectos que interessassem tanto aos projetistas como aos estudantes: preço, ambiente de desenvolvimento, linguagem de programação e ferramentas, hardware para gravação, velocidade , estabilidade e periféricos internos, tudo com base na utilização dos dispositivos. Não foram incluídas características eletrônicas em nível de engenharia de hardware.

EQUIVALÊNCIAS

Para iniciar o comparativo temos de escolher MCUs dos dois fabricantes que se equivalem, isto é, que possam realizar algumas tarefas comuns sem auxílio de outros dispositivos externos. A **tabela 1** abaixo traz os MCUs equivalentes utilizados na comparação.

Para estabelecer a equivalência foram analisados, primeiramente, o número de terminais (o que nos leva a um número aproximadamente igual de I/Os úteis), o *clock* máximo a ser aplicado ao dispositivo e os periféricos internos mais procurados.Um aspecto interessante, para a linha AVR, é que existe a possibilidade de configuração de *pull-ups* internos para todos os terminais de I/O individualmente, o que não ocorre na família PIC.

Note que o modelo ATtiny2313 possui 20 terminais enquanto o 16F628 possui 18, mas se equivalem. Outro ponto importante é que o ATtiny2313 é a versão mais atual do AT90S2313 (encontrado no mercado), sendo recomendado pelo fabricante para novos projetos. Todos os modelos avaliados no padrão PDIP.

CLOCK MÁXIMO

O *clock* externo máximo que pode ser aplicado ao dispositivo também deve ser considerado para se estabelecer uma comparação, visto que isto determina a velocidade de processamento do MCU.

Observe a **tabela 1.1** a seguir e os clocks máximos para os dispositivos:

PERIFÉRICOS INTERNOS

Entenda como periféricos internos os *timers*, conversores A/D, módulos

PIC	Timinais	I/O's	AVR	Timinais	I/O's
PIC16F628A	18	16	Attiny2313	20	18
PIC16F876A	28	22	ATmega8-8PI	28	23
PIC16F877	40	33	ATmega8535-16JC	40	32

Tabela 1

PIC	Clock máximo	AVR	Clock máximo
PIC16F628A	20 Mhz	Attiny2313	20 Mhz
PIC16F876A	20 Mhz	ATmega8-8PI	16 Mhz
PIC16F877	20 Mhz	ATmega8535-16JC	16 Mhz

Tabela 1.1

Dispositivo	Timers	Captura	PWM	C.Analog.	USART	SPI	I²C	ADC	Osc	RTC
PIC16F628A	3	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
ATTINY2313	3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
PIC16F876A	3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
ATMEGA8	3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PIC16F877	3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
ATMEGA8535	3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 2

de comunicação serial, comparadores analógicos e outros módulos internos que facilitem a vida do programador, trocando linhas de programa por ajustes em registradores.

A **tabela 2** apresenta alguns dos periféricos mais utilizados e que são desejáveis em um MCU.

Sendo:

Osc - Oscilador interno

RTC-Real Time Counter (Real Time Clock)

C.Analog. - Comparador Analógico

PREÇOS

Além da oferta de periféricos, outro item que interessa e muito, é o preço do dispositivo encontrado em diversos distribuidores na internet.Com uma pesquisa rápida,em 28/01/2006, encontrei os seguintes valores médios para unidades, sem valor de frete e IPI (ver **tabela 3**):

AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO (IDE)

Entenda como ambiente de desenvolvimento o *software* distribuído pelo fabricante para que possamos desenvolver nossos programas em Assembly ou C.

Ambos os fabricantes fornecem, gratuitamente, para as famílias de microcontroladores de 8 bits, a interface IDE para desenvolvermos os programas. Como todo desenvolvedor de software, os fabricantes estão constantemente atualizando estas plataformas de acordo com o mercado e a evolução de seus produtos. Portanto, será comentada apenas a última versão dos softwares e algumas características.

AVR Studio 4.12: Esta é a última versão (28/01/2006) da IDE para AVR. A grande novidade desta ultima versão foi a inclusão do compilador AVR-GCC para linguagem C, que, em conjunto com o WINAVR, também gratuito, torna-se um ambiente integrado para desenvolver programas em linguagem C, além do *Assembly*. Para os que possuem o velho Win98 instalado e não pretendem realizar um update, não há problemas, o AVR Studio 4.12 roda tranqüilamente sobre o Win98.

MPLAB 7.3: A nova versão do MPLAB (28/01/2006) traz arquivos de definições para os novos dispositivos, incluindo modelos da linha DSPIC. A interface foi melhorada, inclusive a janela para simulação de estímulos externos. Possibilidade de simulação de conversão A/D e comparação para alguns modelos. Infelizmente esta nova versão só roda com WIN98SE ou superior. Para programar em C pode ser baixada a versão demo do PCW, que oferece suporte para alguns modelos.

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

A linguagem de programação fundamental dos dispositivos é o *Assembly*, claro que cada fabricante possui *set* de instruções próprio e tamanho de palavra de programa específico. Portanto, analisaremos nesta etapa estes itens especificamente.

A ATMEL utiliza no AVR, Studio 4.12 a linguagem AVRASM. Para construir os programas o programador tem disponível um set com no mínimo 118 instruções, dependendo do modelo de AVR e o compilador reconhece um conjunto de diretivas ou diretrizes construídas para a linguagem. O código operacional é formado por 16 bits enquanto temos 8 bits de dados.

A Microchip utiliza a linguagem MPASM dentro do MPLAB. Para construir os programas temos um total de 35 instruções no set, um outro conjunto de instruções especiais aceitas pelo compilador e um conjunto de diretrizes. O código operacional é formado por 14 bits (para os MCUs estudados), enquanto temos os mesmos 8 bits de dados.

Para os dois fabricantes existe a possibilidade de construção de arquivos especiais com as rotinas mais utilizadas, que podem ser chamadas através da diretriz Macro.

MEMÓRIAS

Este item, aliado à linguagem de programação, é importantíssimo para o desenvolvimento de um projeto. É necessário saber o quanto de memória de programa, E²PROM de dados e RAM você tem disponível e como trabalhar com elas.

As **tabelas 4** e **5** trazem as quantidades de memória disponíveis nos MCUs.

Apesar de quantitativamente as duas famílias se assemelharem, é diferente a forma de trabalhar com as memórias, principalmente na de dados voláteis, na RAM e na memória de programa.

A linha AVR utiliza um conceito de memória RAM parecido com o 8051, onde temos um conjunto de registradores nomeados de R0 a R31. Estes registradores devem ser

PIC	Preço (R$)	AVR	Preço (R$)
PIC16F628A	9,00	Attiny2313	9,00
PIC16F876A	20,00	ATmega8L-8PI	15,00
PIC16F877	24,00	ATmega8535-16JC	22,00

Tabela 3

Dispositivo	RAM (Bytes)	SRAM (Bytes)	E²PROM (Bytes)	Programa (Kbyte)
ATTINY2313	32	128	128	8
ATMEGA8	32	1K	512	8
ATMEGA8535	32	512	512	8

Tabela 4

Dispositivo	RAM (Bytes)	E²PROM (Bytes)	Programa (Kbyte)
PIC16F628A	224	128	2
PIC16F876A	368	256	8
PIC16F877	368	256	8

Tabela 5

utilizados com sabedoria dentro do programa e alguns deles têm função estratégica.

Se estes registradores forem insuficientes para criação de um programa, temos disponível também um espaço de memória denominado SRAM. Dentro do conjunto de 118 instruções você encontra algumas destinadas a memória SRAM. Note na **figura 1** que as localidades, tanto de RAM como SRAM, são únicas e separadas.

Ao programar você pode dar apelidos para os registros de R0 a R31 e para as localidades de SRAM sem problemas, facilitando seu trabalho.

Para a família PIC, temos um outro conceito. Não existem registros predeterminados, mas espaços de memória disponível definidos como General Purpose Registers (GPR) ou, em português, Registradores de Uso Geral.

Note que os espaços disponíveis estão em Bancos diferentes, em áreas diferentes, portanto para utilizá-los, excetuando-se o espaço comum de 70h a 7Fh, você terá que realizar um posicionamento para o "Banco" específico. O mesmo ocorre para os registradores de função especial (SFRs), sempre que necessitar configurar um deles deverá antes selecionar o "Banco" onde ele está presente.

As tabelas anteriores mostram que as quantidades de memória de programa entre os modelos comparados são iguais e os fabricantes utilizam memória do tipo Flash. A durabilidade deste tipo de memória nos novos modelos, segundo os fabricantes, é maior que 10000 ciclos de escrita. Portanto, para as duas famílias, na fase de desenvolvimento podemos gravar e regravar no mínimo dez mil vezes.

O segundo ponto a comentar, e onde reside a diferença entre os fabricantes, é a forma de trabalhar a quantidade de memória de programa ao se desenvolver um software.

Quando trabalhamos com um MCU com mais de 2K de memória de programa na família AVR, temos que observar, dentro do programa, o tamanho dos saltos a serem executados pelas instruções de desvio/salto, que têm alcance de 2K (12 bits). Se houver necessidade de um salto maior que 2K, para posição maior que 2K, deve-se utilizar uma outra instrução específica dentro do *set* em que apontamos o local com um registrador Z de 16 bits.

Os microcontroladores da família PIC estudados, trabalhão segundo o conceito da paginação. A memória de programa foi divida em páginas de 2K. Para executar um salto maior que 2K ou de uma página para outra, primeiro acertamos a página onde está o destino e em seguida utilizamos a instrução de salto. Para acertar a página é alterado o registrador auxiliar PCLATH, ou utilizamos a diretriz "pagesel".

Dentro do conjunto de instruções auxiliares (aceitas pelo compilador mas não fazem parte do set), encontramos instrução para saltos maiores que 2K que ajudam o programador.

VELOCIDADE DE PROCESSAMENTO

Entenda como "velocidade de processamento" o tempo do ciclo de instrução sob o mesmo clock para as duas famílias.

Neste quesito a AVR leva uma certa vantagem. Sob um clock de 4 Mhz, por exemplo, o ciclo de instrução gasta apenas 0,25 µs. Considerando que o set de instruções é bem mais amplo, podemos ter situações em que além do ciclo de instrução ser menor, economizamos linhas de programas por termos mais opções de instruções no set.

Por utilizar a estrutura denominada PipeLine, a família PIC tem o clock externo aplicado dividido internamente em quatro. Então, quando aplicamos um cristal de 4 MHz externo, conseguimos internamente um ciclo de instrução de 1 µs, 4 vezes mais lento que o concorrente. Isto pode ser contornado com um clock externo maior.

ESTABILIDADE APÓS START-UP E RECURSOS DE BOOT

Ao desenvolver uma aplicação utilizando um MCU da família PIC, houve um problema de inicialização, que foi resolvido fazendo uso do Reset do WDT para resetar o PIC. O mesmo sistema foi desenvolvido

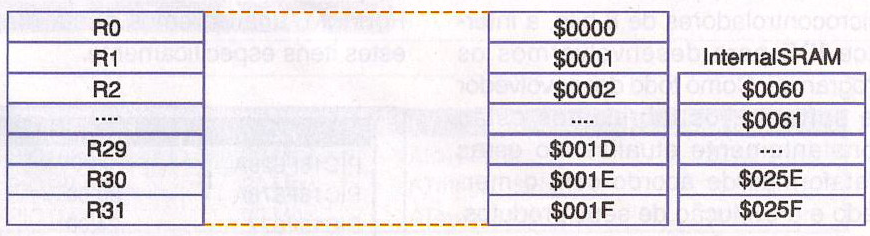


Figura 1

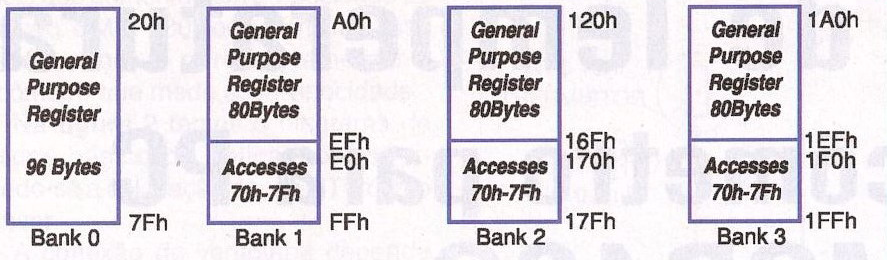


Figura 2

utilizando MCU da família AVR e não houve a necessidade de reset inicial por software.

Além desta diferença de comportamento, o tempo de start-up do AVR pôde ser programado através de bits de programação no chip e pudemos fazer uma alteração interessante com uma área destinada a boot no próprio microcontrolador. Estes aspectos adicionais não significaram um aumento no custo do projeto com relação ao projeto empregando a família PIC.

HARDWARE DE GRAVAÇÃO

Para download dos arquivos "hex" para o MCU, os dois fabricante utilizam protocolos diferentes, o que nos leva a hardwares diferentes também.

A ATMEL optou por utilizar, para a linha AVR, o protocolo SPI. No protocolo SPI a comunicação é feita através de três vias: entrada de dados, saída de dados e clock. Terminais adicionais são usados para total controle do MCU, *Reset*, e para alimentação, 5 V. O hardware entre o PC e o microcontrolador pode constituir-se apenas de um *buffer* e alguns resistores. Fica simples a implementação de um sistema para *download* do programa "in circuit".

A Microchip utiliza um protocolo de comunicação onde os *clocks* necessários à comunicação entre o MCU e o PC são aplicados ao terminal RB6 e a saída e entrada de dados é feita através do terminal RB7. Além disso, o terminal MCLR deve ser controlado pelo sistema (PC software), que deverá aplicar 12 V a este terminal, habilitando o modo de gravação. Pode-se utilizar um buffer entre o PC e o MCU, mas fica claro que será necessário dois níveis de tensão: 5 volts para alimentação do MCU e do CI utilizado como buffer e os 12 V necessários para ativar o modo de gravação.

CONCLUSÃO

- Família AVR

Pontos positivos:

Velocidade e estabilidade;

Oferta de periféricos internos;

Hardware de gravação simples, protocolo SPI;

Sistema de auxílio ao cliente na solução de dúvidas pela ATMEL (Inglês);

Preço: em alguns casos um pouco menor;

Novos modelos, ATmega e ATtiny, vêm com oscilador interno de 1MHz ativado, padrão;

Pontos negativos:

Pouco material em português;

Algumas instruções, do set de 118, são difíceis de dominar inicialmente;

Grande parte da nova linha ATmega e ATtiny só é encontrada com distribuidores mais conhecidos;

É necessário seguir a risca as recomendações do fabricante para trabalhar os "fuses" e bits de configuração para os novos recursos.

- Família PIC

Pontos positivos:

Vasto material em português, inclusive com ajuda em fóruns de discussão;

35 instruções apenas, fácil aprendizado;

Razoavelmente fácil de encontrar no mercado;

Pontos negativos:

Mudança de "Banks" conforme programamos na família 16F analisada;

Clock externo dividido, reduzindo a velocidade;

Sistema de Paginação na família 16F analisada, muitos se atrapalham com a utilização;

Falhas (*Bugs*) ocorridos em algumas situações dentro do algoritmo;

SITES ÚTEIS

http://geocities.yahoo.com.br/microcontrole/ - Material em português sobre AVR

www.microschematic.com/ - Animação em Flash sobre MCU AVR

www.avr-asm-tutorial.net/avr_en/ - Exemplos em inglês sobre AVR

http://aquarius.ime.eb.br/~pinho/micro/ - Material em português PIC

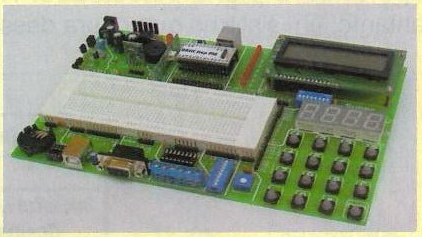
www.mikroelektronika.co.yu/ - Material sobre PIC em vários idiomas

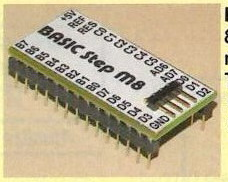
www.senai.br/santos/ - curso básico de microcontrolador PIC

www.edsaber.com.br/ - Revistas e livros na área eletrônica

www.eltec.com.br/lançamentos_703 - Livro Microcontroladores PIC

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

Controle de Temperatura com Tacômetro para PC MSP430

Um ponto crítico para o funcionamento de um PC é a manutenção da temperatura de suas diversas partes, principalmente o microprocessador. Qualquer elevação da temperatura além dos limites estabelecidos pelo fabricante poderá causar sua queima ou danos irreversíveis. Com a finalidade de manter uma ventoinha em funcionamento ou acionando-a quando a temperatura se eleva, existem muitos recursos, mas nada melhor do que aqueles inteligentes, como o que descrevemos neste artigo.

Trata-se de um controle de temperatura usando o microcontrolador MSP430F417 da Texas Instruments. Este artigo foi baseado no *Application Report* SLAA259 da Texas Instruments (www.ti.com).

Newton C. Braga

Sistemas de refrigeração comuns fazem uso de ventoinhas ou ventiladores, que têm por finalidade eliminar o ar quente gerado por um sistema e transferi-lo para o meio ambiente.

No caso mais simples, o sistema é mantido ligado continuamente, operando à plena velocidade. No entanto, um sistema que opera dessa maneira, apesar de ser eficiente, tem seus inconvenientes. O primeiro é que ele consome sempre o máximo de energia e opera de forma ruidosa.

Uma forma inteligente de utilizar os recursos de um sistema de ventilação seria controlar sua velocidade e momento de operação de tal forma que a temperatura do sistema fosse mantida estável dentro de um mínimo de consumo de energia. Isso pode ser feito com a ajuda de um microcontrolador como o MSP430F417 em um sistema semelhante ao que vamos descrever a seguir.

O MSP430F417 foi escolhido por ter pinos para acionar um *display LCD* que permite mostrar ao usuário o *status* do sistema, temperatura e também a velocidade da ventoinha (tacômetro).

O código dado pode ser facilmente adaptado para rodar em qualquer outro microcontrolador da série MSP430 e ventoinhas de 3 ou 4 fios sem escovas com alimentação DC podem ser controladas.

Na **figura 1** temos o fluxograma para o programa da aplicação descrita.

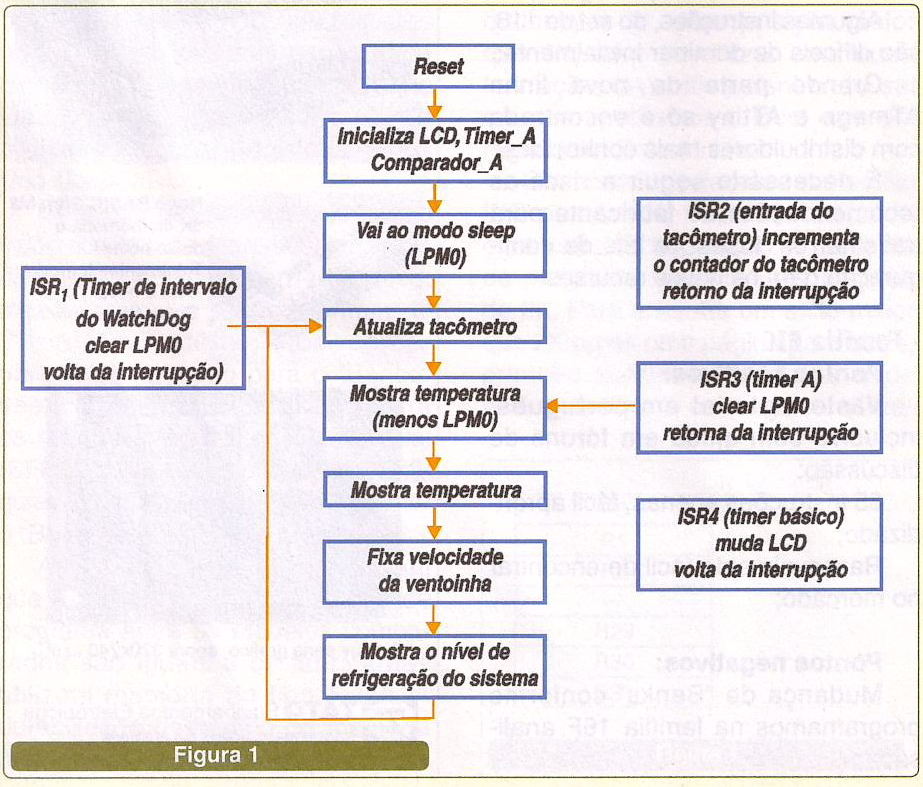


Figura 1

ARQUITETURA DO SISTEMA

O software fornecido para o MSP430 permite que uma ventoinha comum seja facilmente conectada a uma placa de desenvolvimento como a SoftBaugh ES417, que possui um exemplo de aplicação funcional desse circuito.

Como a maioria das ventoinhas possui um gerador interno de freqü-

ência que aumenta com a velocidade de rotação, o MSP430 pode monitorar esse sinal, usando-o para implementar o tacômetro que mede essa velocidade.

Na **figura 2** temos o diagrama de blocos básico da aplicação, observando-se a colocação de um NTC como sensor.

A conexão da ventoinha depende de seu tipo, se de 3 ou 4 fios, sendo tipicamente feita por uma interface como a mostrada na **figura 3**, para o caso de 3 fios.

Em um projeto prático é importante levar em conta as características específicas da ventoinha que será usada. Os transistores e resistores para esse interfaceamento eventualmente precisarão ser otimizados para se obter o funcionamento ideal.

Para o caso de uma ventoinha de 4 fios, a interface típica é ilustrada na **figura 4**.

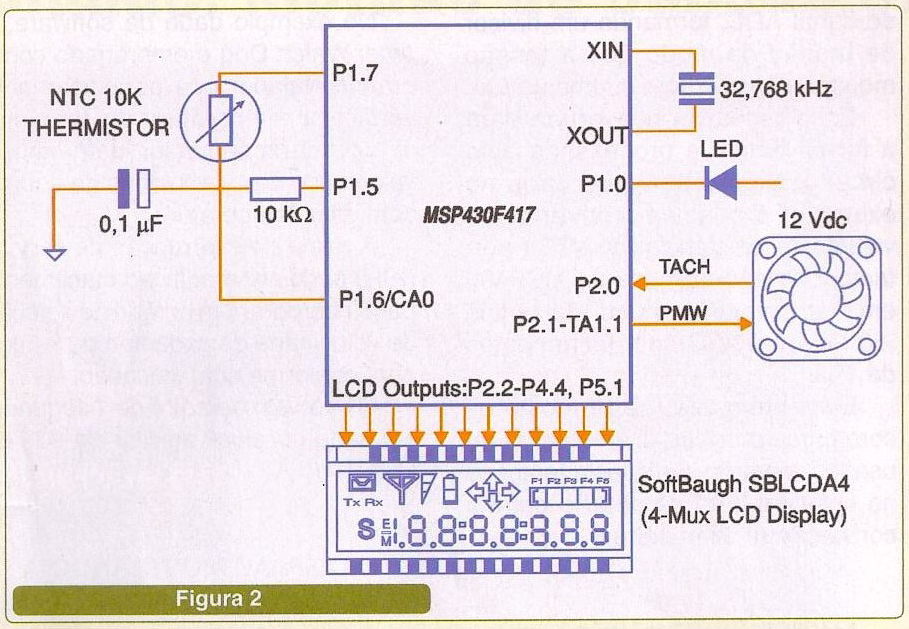


Figura 2

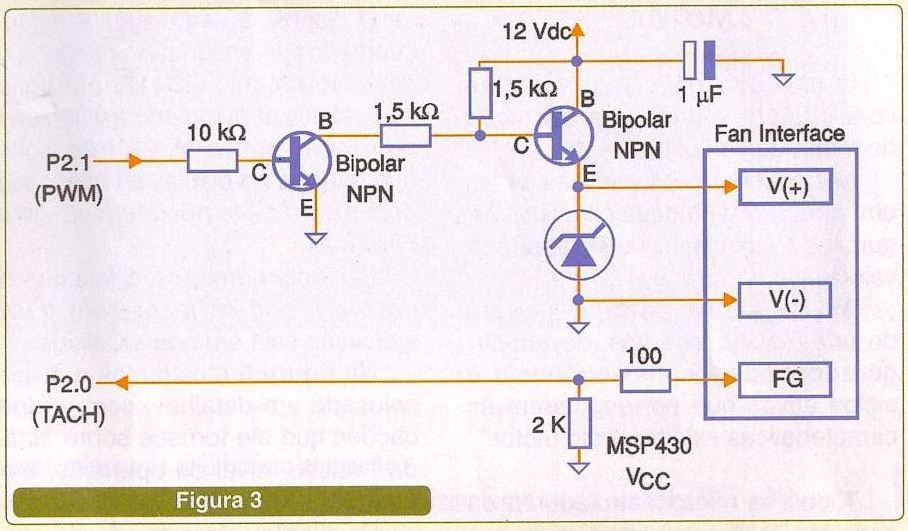


Figura 3

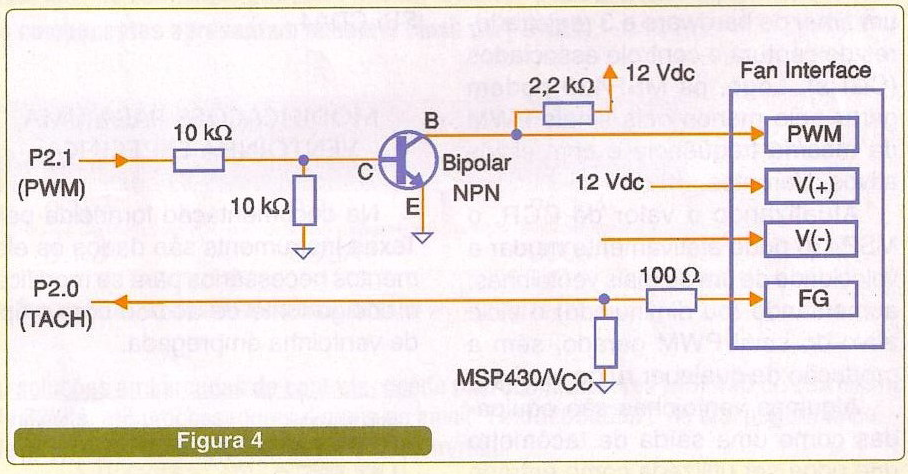


Figura 4

FUNCIONAMENTO

No exemplo dado, o software tem 6 níveis de velocidades definidos para o sistema (de L0 a L5). Pode-se alterar facilmente esse número de níveis pela simples alteração do software.

Cada nível é dado por uma faixa determinada de temperaturas que define a velocidade da ventoinha. Isso significa que a velocidade aumenta quando a temperatura sobe e à medida que ela baixa, a ventoinha diminui automaticamente de velocidade, mantendo constante a temperatura do sistema.

Para fazer isso o microcontrolador toma por referência a corrente no motor e a temperatura medida pelo sensor.

O LCD ligado ao microcontrolador é constantemente atualizado com informações como as RPM da ventoinha e a temperatura medida pelo termistor.

As setas no *display* apontando para cima e para baixo servem para indicar se a velocidade da ventoinha está aumentando ou diminuindo naquele instante.

SENSORIAMENTO

Para o sensoriamento de temperatura existem diversas opções. Uma delas consiste em utilizar o próprio sensor que a maioria dos dispositivos da série MSP430 possui internamente.

Todavia, se o sensoriamento tiver de ser feito em local distante de onde se encontra o microcontrolador, como no caso do microprocessador de um PC, poderá ser usado um NTC comum de 10 k ohms, como no exemplo apresentado.

Esse sensor é ligado à entrada

do canal ADC, formando um divisor de tensão de modo que a tensão monitorada varie com a temperatura.

Essa tensão é convertida para a forma digital e processada pelo circuito. Com o software dado no exemplo, é possível converter os valores de resistências do NTC e portanto a tensão aplicada ao MSP430 em temperaturas numa faixa de -50 °C a +99 °C com incrementos de 1°C.

Evidentemente, se termostores com características diferentes forem usados, deverão ser feitas alterações no software para se obter a correta conversão de temperatura.

LÓGICA DE CONTROLE DO MOTOR

O MSP430 deve monitorar as condições de alarme e a operação do motor da ventoinha.

Normalmente, os motores usam um sinal PWM (Modulação por Largura de Pulso) para determinar sua velocidade de rotação.

Assim, para o controle correto de um motor desse tipo, devem ser gerados sinais com freqüência e ciclos ativos que correspondam às características exigidas pelo motor.

Todos os microcontroladores da série MSP430 possuem pelo menos um *timer* de hardware e 3 registradores de captura e controle associados (CCRs). Logo, os MSP430 podem gerar pelo menos dois sinais PWM da mesma freqüência e com ciclos ativos diferentes.

Atualizando o valor do CCR, o MSP430 pode efetivamente mudar a velocidade de um ou mais ventoinhas, aumentando (ou diminuindo) o ciclo ativo do sinal PWM gerado, sem a produção de qualquer ruído audível.

Algumas ventoinhas são equipadas como uma saída de tacômetro que pode ser utilizada como entrada para o micricontrolador. Como exemplo, uma determinada ventoinha gera dois pulsos por revolução, permitindo que o MSP430 use esses pulsos para fazer a conversão de velocidade em RPM.

No exemplo dado de software, o *timer* Watch Dog é empregado como um intervalador que periodicamente verifica a temperatura do termistor e, a partir de seu valor, determina a velocidade das ventoinhas de acordo com essa temperatura.

A rotina de interrupção de serviço (ISR) pode ser modificada facilmente para incorporar um critério de seleção de velocidade de cada tipo de ventoinha, conforme sua aplicação.

O intervalo *default* é de 1 segundo, baseado no *clock* auxiliar de 32,768 kHz.

O DISPLAY MOSTRANDO A VELOCIDADE

O display usado possui 4 dígitos, sendo do tipo encontrado na placa de desenvolvimento ES417, os dígitos são usados para mostrar a velocidade de rotação em RPM. Os três digítos que sobram no display são utilizados para mostrar a temperatura em graus Farenheit.

Evidentemente, modificações no software podem fazer com que a indicação seja em graus Celsius.

Na **figura 5** mostramos o display colocado em detalhes, com as indicações que ele fornece sobre *status* da rotação, nível de operação, temperatura e velocidade.

O display usado é do tipo SBLCDA4.

MODIFICAÇÕES PARA UMA VENTOINHA ESPECÍFICA

Na documentação fornecida pela Texas Instruments são dados os elementos necessários para se modificar o código-fonte de acordo com o tipo de ventoinha empregada.

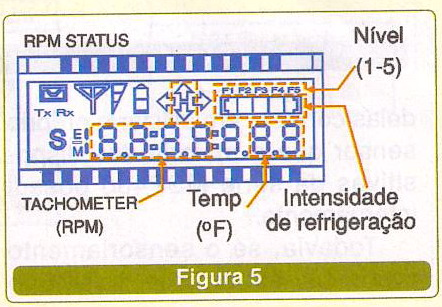


Figura 5

Essas informações partem do tipo (3 ou 4 fios) e das características específicas, facilitando assim assim o projeto para um determinado tipo de ventoinha.

PARÂMETROS PARA A TEMPERATURA DE OPERAÇÃO

Muitos sistemas controladores de ventoinhas definem faixas pré-determinadas de temperatura que correspondem a uma velocidade específica do motor. O código-fonte fornecido neste artigo proporciona 4 faixas ou níveis de ajuste, de tal forma que, quando a temperatura cai numa dessa faixas o microcontrolador ajusta o motor da ventoinha para a velocidade correspondente.

Contudo, nos pontos de transição das bandas existe uma região de histerese onde a velocidade do motor não pode ser ajustada com precisão.

Na verdade, essa histerese faria com que o motor oscilasse entre duas velocidades quando a temperatura se encontrasse numa dessas faixas. Para evitar o problema pode-se programar um "gap" ou banda de histerese, na qual as leituras de temperatura não seriam consideradas para efeito de controle.

Para o projeto indicado essa banda é de +/- 1 °C, o que significa que somente quando a temperatura sai dessa faixa na zona de transição entre duas bandas é que ocorre a correção da velocidade.

CONCLUSÃO

O que vimos neste artigo foi como um microcontrolador da série MSP430 pode ser usado na implementação de um eficiente controle de temperatura para PC ou outro equipamento semelhante com uma ventoinha comum.

A documentação fornecida pela Texas Instruments oferece informações adicionais para os leitores que desejarem utilizar esse projeto, além das que existem, referências importantes sobre outros artigos que também podem ser usadas como fonte de informações. E

O dobro da velocidade. Metade do consumo.



O Microcontrolador de menor consumo do mundo

Experimente a nova geração de microcontroladores de baixíssimo consumo. O MSP430F2xx oferece o dobro de processamento (16MIPS) e a metade do consumo em modo standby RTC a 3V. Outros diferenciais são: operação robusta mesmo nos ambientes mais hostis, reduzem o custo total e melhoram a confiabilidade do sistema. Os primeiros componentes apresentam memória Flash de 1 a 8KB.

Baixíssimo Consumo			
Tensão de Operação	**Modo ativo por MIPS**	**Modo standby**	**Modo de retenção de RAM**
2.2V	0.1μA	0.7μA	200μA
3V	0.1μA	0.9μA	300μA

Mais informações e ferramentas de desenvolvimento, acesse www.ti.com/2xx

A TI oferece aos projetistas uma ampla gama de soluções embarcadas de controle, desde microcontroladores MSP430 de baixíssimo consumo, microcontroladores TMS470 ARM7 de 32bits, até processadores digitais de sinais TMS320C2000™ de alta performance. Para mais informações sobre a completa linha da TI de controladores, acesse www.ti.com/mcu.

Texas Instruments - www.ti.com/brasil - **e-mail:** texas-suporte@ti.com - **tel:** (11) 5504-5133
Distribuidores: Arrow (11) 3613-9300; Avnet (11) 5079-2150; Farnell-Newark InOne (11) 4066-9400
Consultores / 3 Parties: www.ti.com/3p e www.ti.com/brasil3p

430F2xx, Technology for Innovators and the red/black banner are trademarks of Texas Instruments 1134AO 2006TI

Quatro tipos de Data Sheet

Engana-se quem pensa que todos os data sheets são iguais. Veja neste artigo quatro tipos diferentes da Allegro Microsystems.

Newton C. Braga

Data sheets ou folhas de dados são documentos que contêm todas as informações sobre um componente, necessárias para sua correta utilização em um trabalho de manutenção ou de projeto.

Para a maioria dos profissionais de Eletrônica, todos os *data sheets* são iguais. Não é verdade.

Há quatro tipos de *data sheets*, que tratam os componentes de formas diferentes, trazendo não só informações sobre suas características técnicas como também sobre o grau de validade ou confiabilidade dessas especificações.

Saber distinguir essas diferentes informações é fundamental para um trabalho que use os componentes abordados. Como fazer isso é o que veremos agora, partindo justamente de um texto de uma documentação da Allegro, na sua forma em inglês original, da qual tiramos alguns trechos que servem de base para nossos estudos:

Four Types of Product Data Sheet And Three Levels of Commitment

The first product data sheet is "speculative" and is used to advise customers of proposed additions to a product line. These are most often labeled PRODUCT PREVIEW or DESIGN OBJECTIVE (some should probably be labeled PREMATURE). The minimal specifications given here are only target or goal and may change in almost any manner without notice.

After the first prototypes are generated, and if initial customer feedback is positive, "informative" product data sheets may be used to advise customers of the proposed addition to the product line in an ADVANCE INFORMATION DATA SHEET. A limited quantity of preproduction samples will often be available. This data sheet will contain more substantial information, including interfacing with the customer's system, some specifications, and maybe even limited applications assistance.

In some cases, such as when a proprietary product becomes available for general sale, an INTERIM DATA SHEET might be released until complete characterization data and applications information can be added. Because the proprietary device was for

RAYTHEON SYMBOLRAY* CHARACTER GENERATING CATHODE RAY TUBE CK1414

ELECTRICAL DATA (Cont'd.)

CHARACTERISTICS AND TYPICAL OPERATION: (See Caution Note)

Anode and Target Voltage	1200 volts DC
Collector Voltage (vary)	+1203 VDC
Focusing Electrode	150 to 515 volts DC
Grid #1 Voltage required for cutoff of beam current (vary)	25 to 65 volts DC
Deflection Factors: (See Note 3)	
D1–D2 (vertical scan of 1 symbol)	9.0 volts nominal
D3–D4 (horizontal scan of 1 symbol)	6.5 volts nominal
D1–D2 Deflection Voltage required to scan from lower row (1,2,3,———) to Upper Row (H,I,?,———) Note 2	90 volts nominal
D3–D4 Deflection Voltage required to scan from left row (H+Q——) to right row (H G———) Note 2	55 volts nominal
Target Output Resistance	500 ohms
Typical Peak Output Signal	5 µa

ALIGNMENT OF TRACES:

D1–D2 trace aligns with pin #5 and collector button	
Positive Voltage on D1 deflects beam toward top row of target (HI———ffl)	
Positive Voltage on D3 deflects beam toward left side of target (H+Q———)	
Angle between D3, D4 and D1, D2 traces	90 degrees ± 1 degree
Angle between traces and target symbols	±1 degree

MAXIMUM CIRCUIT VALUES:

Grid #1 Circuit Resistance	1.5 meg.
Resistance in any deflecting electrode current (Note 1)	5.0 meg.

NOTE 1: It is recommended that the deflecting–electrode–circuit resistances be approximately equal.
NOTE 2: Undeflected beam normally dwells on center of target pattern between L, M, (comma) and % symbols.
NOTE 3: Nominal voltage of deflection plates should be approximately equal to anode voltage (+1200 Vdc).

CAUTION: Electron beam should be cut–off when no raster is being developed. A blemish may be generated by a change in secondary emission of the target.

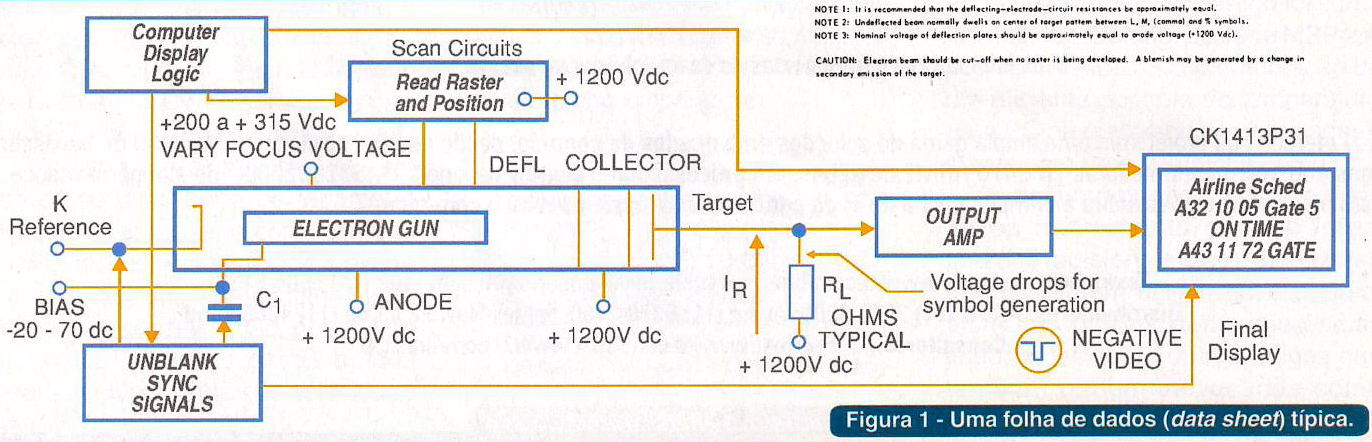


Figura 1 - Uma folha de dados (*data sheet*) típica.

one customer in a specific application, specification changes may sometimes occur to improve yields in general applications. Interim, or "temporary", implies that more complete specifications or applications information will be coming.

LIMITED DISTRIBUTION or RESTRICTED labels can be applied for any of several reasons, for example, legal restrictions by the original customer, production capacity limitations, a lower-cost version of an expensive popular product, or because a patent application is pending.

DEFINITIVE DATA is the "final" data sheet that defines the (hopefully) long-term, warranteed (see below) production limits. It usually includes some boilerplate to the effect that the manufacturer reserves the right to make very few data sheets are "complete". What users really want (some say need) is computer-readable information including schematic symbols, board layout patterns, circuit simulation, and thermal analysis. As devices get more complicated, the direct computer entry of design information will reduce the system design time and eliminate errors."

Se bem que o texto seja algo longo para os padrões que temos adotado nesta seção, ele é muito interessante em termos da abordagem do problema dos *data sheets*. Os leitores interessados no texto completo (que traz ainda muito mais sobre *data sheets*) podem encontrá-lo no *site* da Allegro Microsystems (**www.allegromicro.com**).

Assim, a tradução desse texto (que comentaremos em seguida) será:

Quatro Tipos de "Data Sheets" de Produtos e Três Níveis de Compromisso

O primeiro *data sheet* de produto é "especulativo" e usado para avisar os clientes sobre a proposta de adições a uma linha de produtos. Eles quase sempre são etiquetados como "Previsão de Produto ou Objetivo de Projeto" (alguns podem ser provavelmente etiquetados como Prematuros). As especificações mínimas dadas aqui são apenas um alvo ou meta e podem mudar de quase todas as maneiras sem aviso.

Depois que os primeiros protótipos são gerados, e uma realimentação inicial do cliente é positiva, *data sheets* "informativos" podem ser utilizados para alertar os clientes da adição proposta à linha de produto, isso num "Data Sheet de Informação Adiantada". Uma quantidade limitada de amostras em pré-produção podem também ser disponibilizadas. Esse *data sheet* conterá mais informações substanciais, incluindo um sistema de interfaceamento com o cliente, algumas especificações, e pode também ser limitado a aplicações com assistência.

Em alguns casos quando um produto conveniente se torna disponível para venda geral, um *Data Sheet* Intermediário poderá ser lançado até a completa caracterização dos dados e informações sobre aplicações poderão ser acrescentadas. Se devido ao fato do produto ser conveniente para um único cliente em uma aplicação específica, as mudanças de especificações podem ocorrer para incorporar melhorias nas aplicações gerais. Interim (intermediário) ou "temporary" implicam que especificações ou informações mais completas sobre aplicações estarão chegando.

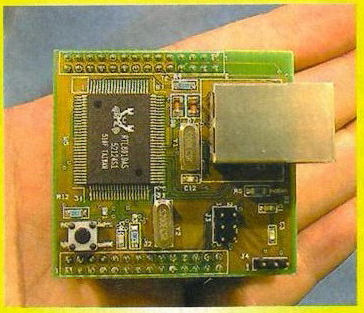
As etiquetas DISTRIBUIÇÃO LIMITADA ou RESTRITO podem ser aplicadas por uma ou diversas razões, por exemplo, restrições legais pelo cliente original, limitações na capacidade de produção, uma versão de baixo custo de um produto popular caro, ou porque a patente da aplicação está pendente. DADOS DEFINITIVOS é o *data sheet* final, que define (espera-se) os limites garantidos (veja o artigo anterior) a longo termo de produção. Ele inclui normalmente alguma "válvula de segurança" para proteger o fabricante quanto ao direito de fazer muito poucos *data sheets* completos. O que os usuários realmente querem (alguns dizem precisam) é informação que seja lida pelo computador, incluindo símbolos esquemáticos, padrões de *layout* de placas, simulação de circuitos e análise térmica. Como os dispositivos se tornam cada vez mais complicados, a entrada direta de informações de dados para projeto deve reduzir o tempo de projeto do sistema e eliminar erros"

Alguns pontos importantes devem ser comentados nesse texto:

O primeiro deles é que "ADVANCE INFORMATION" não é informação avançada, como já vimos muitos traduzirem, mas sim informação adiantada. Cuidado! É a informação que vem **antes** do produto ser lançado definitivamente no mercado. Esse tipo de *data sheet* também pode ser considerado preliminar (PRELIMINARY).

Observe que, neste caso, as especificações dadas pelo fabricante são TBD (*To Be Determinated*) ou "para ser determinadas", o que indica que os valores poderão variar muito até se chegar à versão definitiva.

O segundo é que um INTERIM (intermediário) *data sheet* não traz dados definitivos sobre o produto. Antes da caracterização final do produto, podem ocorrer modificações. O projetista deve estar atento.

2EI Engenharia
(019) 3824.4512
Servidores WEB PIC

Com PIC18F872X e RTL8019AS (10 Mbps)
Kit inclui: Placa Ethernet, cabo serial, interface de programação, cabo crossover, placa demo e CD.
Aplicações: Rotinas SMS para celular, Servidor HTTP, TCP/IP, UDP/IP, Cliente DHCP e Servidor FTP.
www.2ei.com.br

Sistema de Som

Parte 3

Esta matéria visa mostrar a mais interessante de todas as instalações de som automotivo. Vamos ver como instalar um amplificador do tipo "MOSFET" (de fonte chaveada). É importante salientar aqui que existem vários tipos de qualificação de som automotivo (Qualidade, SPL, Trio elétrico, etc...). Vamos procurar trabalhar dentro do primeiro item (qualidade) sem nos aprofundarmos muito, pois isto requer aparelhos específicos de teste (RTA) e um bom conhecimento de audiofilia (saber ouvir e identificar possíveis problemas como palco acústico ou imagem sonora

Antonio Cirilo de Souza

Primeiro precisamos obter algumas informações técnicas para o bom entendimento do processo de instalação.

MONO X ESTÉREO

Para podermos entender a diferença entre som mono e estéreo, vamos imaginar o seguinte: Você está em uma sala de cinema assistindo uma cena de um determinado filme de um trem chegando a uma estação. Se esta gravação estiver sendo gravada em mono, ou seja, com único microfone localizado no meio da estação, é como se estivéssemos ouvindo o som do trem chegando com um único ouvido. Se fecharmos os olhos, só conseguimos identificar que o trem está chegando e posteriormente indo embora, sem saber de qual lado ele veio e para qual ele foi embora.

Já com esta mesma cena sendo gravada em estéreo (com um microfone localizado do lado direito da estação e o outro do lado esquerdo), podemos identificar de qual lado ele veio e para qual foi embora.

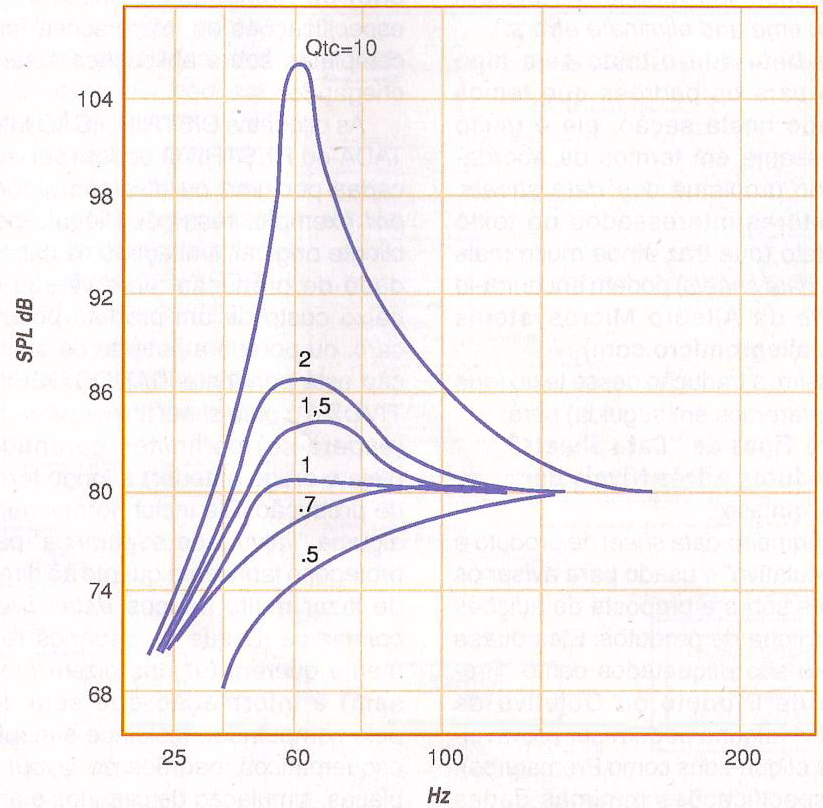
Esta "sensação" de estéreo é importante na hora de instalarmos o som no veiculo, pois as músicas que ouvimos são gravadas desta maneira e temos que ouvir o canal direito com o ouvido direito e o canal esquerdo com o ouvido esquerdo.

Acontece que as freqüências médias e altas são direcionadas fazendo com que percebamos melhor o efeito estéreo nestas faixas, enquanto que as freqüências baixas não têm este efeito direcional. Podemos então dizer que os *Woofers* e *Subwoofers* podem perfeitamente ser ligados em mono.

CAIXAS SELADAS

O que vemos por aí é que para conseguir um som mais grave no carro basta instalar uma caixa selada e, pronto, já está "batendo".

Apesar de ser mais fácil de trabalhar com as freqüências baixas (não há a necessidade de se preocupar com o efeito estéreo), existe uma série de fatores que devemos levar em consideração na hora de selecionar o melhor conjunto "alto-falante x caixa selada".



***Qtc** é o fator que indica as características da curva de resposta proporcionada pelo conjunto alto-falante x caixa selada. O valor ideal do Qtc para se conseguir uma resposta plana, é próximo de 0,7.

Gráfico 1

1. O volume da caixa deve ser adequado para ao alto-falante que nela for instalado. Cada alto-falante exige a um volume de caixa especifico para ele (assim, essas caixas prontas em fibra instaladas na lateral do porta-malas dos veículos nem sempre são ideais, pois seu volume não é o ideal para seu alto-falante);

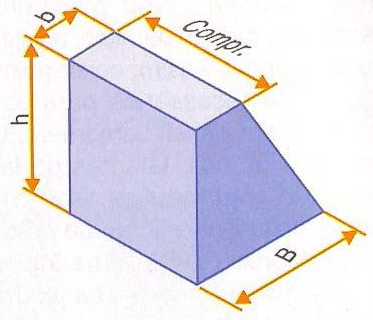
• Caixas com volume maior do que o especificado emitirão uma **maior qualidade** de sons graves (Baixo valor de Qtc*). E **menor pressão sonora** (SPL), o que provocaria a sensação de graves mais fracos.

• Já nas caixas com volume menor, o valor do Qtc aumenta, **prejudicando a qualidade** (aumento do nível de distorção harmônica), porém com **mais pressão sonora** (ideal para quem gosta de graves reforçados).

2. As melhores caixas são as trapezoidais produzidas em madeira MDF de 20 mm de espessura. Não utilize caixas quadradas ou retangulares, pois estes tipos de caixas provocam uma ressonância devido à vibração excessiva do subwoofer. Veja, ao lado, a fórmula para se calcular o volume de uma caixa selada.

$$A = \frac{(B+b)}{h} \qquad V = A \times Compr.$$

A = Área
B = Base maior
B = Base menor
H = Altura
V = Volume



Volume da caixa

Obs.: O fabricante do alto-falante deve fornecer o volume ideal da caixa para o seu alto-falante. Veja na **tabela 1** as informações fornecidas pela empresa Bravox para o Subwoofer modelo E2K 12D6. O volume ideal é de 50 litros e o Qtc atingido com este volume é de 0,664.

Informações fornecidas pela Bravox para o Subwoofer modelo E2K 12 D6.

E2k 12D6 - Caixa Normal (Fechada)			
1	*Parâmetros da caixa Custom Closed Box*	2	*Dimensões internas da caixa E2k 12D6*
	Vc: 50,00 litros Fc: 42,5 hertz F3: 45,4 hertz Qtc:0,664		Vol: 50,02 litros h: 37,00 cm w: 52,00 cm d:26,00 cm

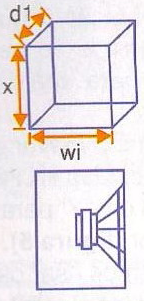


Tabela 1

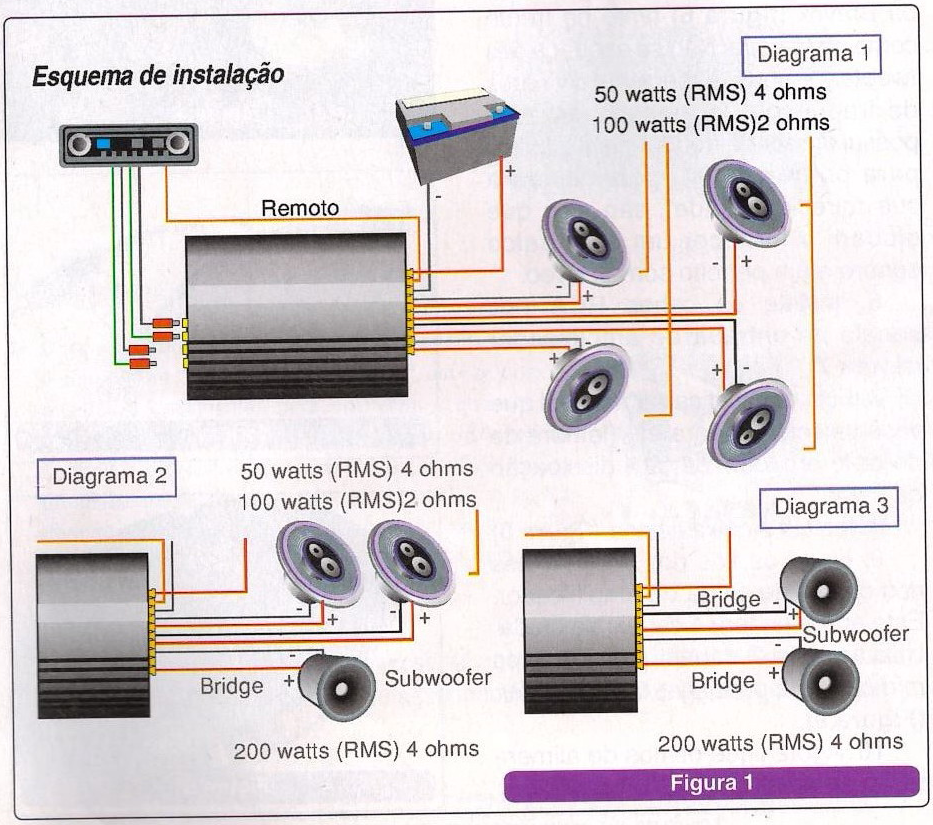


Figura 1

AMPLIFICADORES TIPO "MOSFET"

Os amplificadores de fonte chaveada são mais bem elaborados que os "boosters". Possuem índice de distorção harmônica (thd) abaixo de 1% devido ao fato de receberem sinais de saída RCA do *CD Player* (também chamadas de saídas de alta impedância). Este sinal não passa pela amplificação do CD Player.

Outra característica destes amplificadores é o fato de utilizarem transformadores toroidais junto com conversores, elevando assim a tensão de entrada podendo produzir potência mais elevada.

Este tipo de aparelho permite varias instalações e ajustes diferentes de acordo com o projeto selecionado para o veículo. Veja na figura 1 as possíveis ligações do amplificador Corzus PWR 1004 (equipamento que utilizaremos em nossa instalação).

Note que no nosso caso a instalação correta é a do diagrama 2, pois ela possibilita a ligação dos *mid bass* e *subwoofer* ao mesmo tempo, porém perceba que a ligação do *sub* é em *bridge* fazendo de dois canais apenas um. Observe também que a opção que possibilita maior potência é ligarmos os *mid* em paralelo, pois eles são de 4 ohms. Assim, conseguimos os 2 ohms necessários para obter 100 watts por canal. Lembre-se: Um canal liga os dois falantes do lado direito e o outro os dois esquerdos. Não se esqueça também de colocar os capacitores de 100µf em série com o *tweeter* para o corte das freqüências médias e baixas, o que provocaria a perda de qualidade de som e uma possível queima dos mesmos.

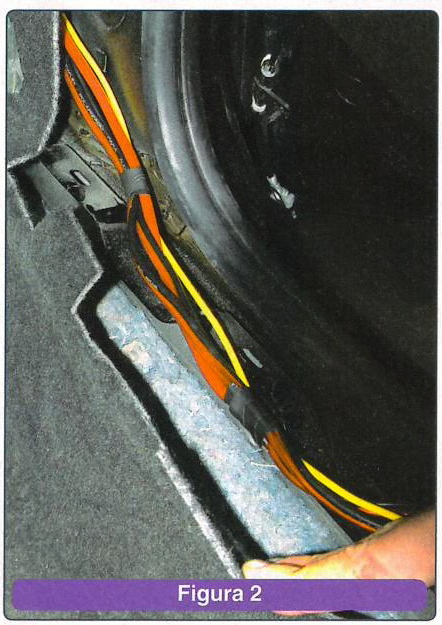
INSTALAÇÃO

2. Remova o *CD Player* original;

3. Passe o cabo de alimentação do amplificador junto com o fio "remote" (azul do CD Player) e instale o fusível de proteção próximo à bateria do veículo (tabela de bitola e localização do fusível foi vista na edição anterior). (ver **figura 2**)

4. Instale os cabos de RCA (**figura 3**)

- Utilize sempre cabos RCAs de boa qualidade;
- Passe o cabo RCA pelo centro da carroceria (abaixo do *console*), isolado dos fios que irão alimentar o amplificador. Isto evita interferência eletromagnética gerada pelos cabos de alimentação (**figura 4**);
- Aterre o fio central do cabo RCA para sua perfeita "blindagem";
- Se o *CD Player* possuir apenas duas saídas RCAs, utilize cabos RCAs em "Y" para ligar no amplificador (**figura 5**).


Figura 2

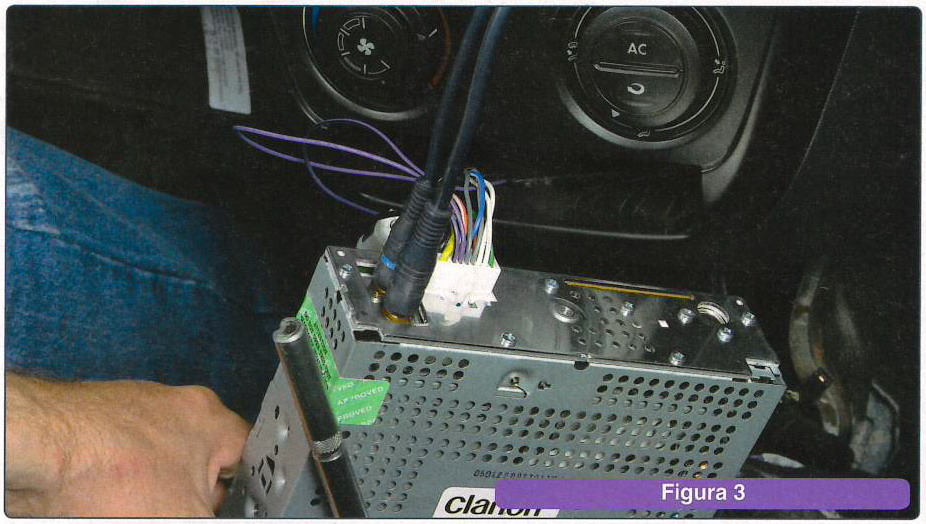


Figura 3

5. Podemos usar os mesmos alto-falantes da edição anterior ou se preferirem componentes ainda melhor, utilizem *Mid-Bass* linha endurance 6" da Bravox (**figura 6**) tanto na frente como na traseira. Não se esqueça dos *tweeters* e seus respectivos divisores de freqüência (o amplificador não possui divisor de freqüência exclusivo para os tweerters), pois devido a sua "direcionalidade", são eles que ajudam a fornecer um bom palco sonoro e um perfeito som estéreo.

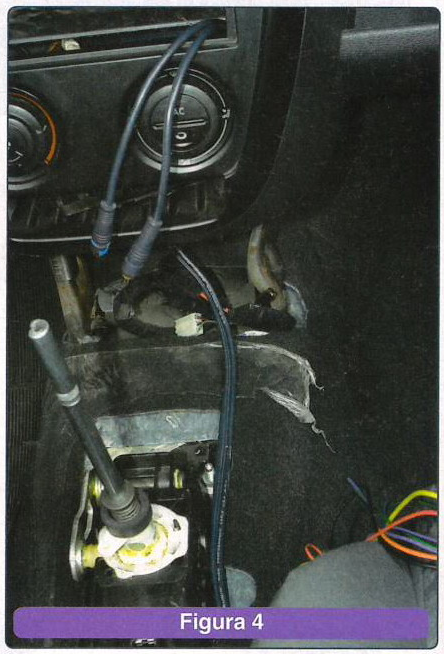
6. Instale os cabos RCA nos canais de entrada do amplificador (**figura 7**)

7. Fixe o amplificador no local que você selecionou para ele (lembre de deixa-lo em local de fácil dissipação de calor;

8. Instale a caixa selada (**figura 8**)

9. Ligue os fios dos alto-falantes nos canais de saída do amplificador. Este aparelho tem 4 canais de saída. Utilizaremos 2 canais para ligar os *mid bass* e 2 para ligar o *sub woofer*. (**Figura 9**).

10. Agora ligue os fios de alimentação do amplificador (**figura 9**)


Figura 4

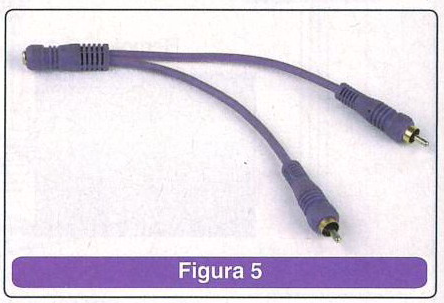

Figura 5


Figura 6

Simplifique o Desenvolvimento de Sistemas Distribuídos

Medição e Controle de Alta Performance

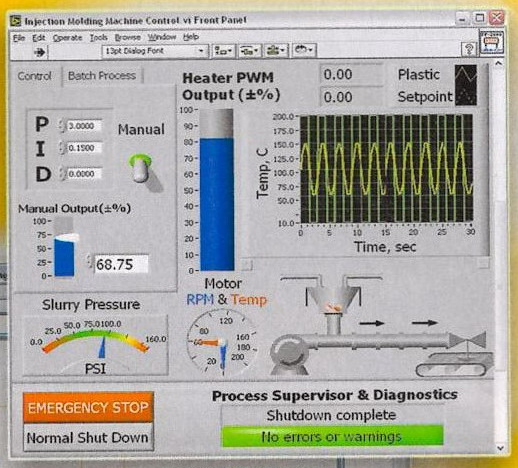


Controle de Alta Velocidade Baseado em FPGA



Visão de Máquina







PCs Industriais



Monitoramento Remoto



E/S Distribuída

Conheça o LabVIEW 8

O software LabVIEW 8 da National Instruments emprega o conceito de "Inteligência Distribuída", um conjunto de poderosas ferramentas para cientistas e engenheiros projetarem, distribuírem e sincronizarem sistemas de controle e dispositivos inteligentes. O LabVIEW oferece um ambiente de programação gráfica exclusivo para a criação simples e rápida de loops de controle PID analógicos, bem como sistemas de controle complexos com FPGA integrado e E/S analógica, digital de alta velocidade, visão e controle de movimento. Com o LabVIEW, você utiliza diagramas de blocos gráficos para comunicar facilmente entre unidades de controle e também executa códigos em dispositivos de controle distribuído, tais como controladores de automação programável (PACs).

LabVIEW

Para assistir a um vídeo interativo sobre como utilizar o LabVIEW 8 para controlar facilmente seu sistema de automação industrial, visite **ni.com/labview/control**.

(11) 3262-3599

© 2005 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. CompactRIO, FieldPoint, LabVIEW, National Instruments, NI, e ni.com são marcas registradas da National Instruments. Os nomes dos produtos e das empresas mencionadas são marcas registradas e nomes comerciais das respectivas empresas. 2005-6090-821-181-I

NATIONAL INSTRUMENTS™

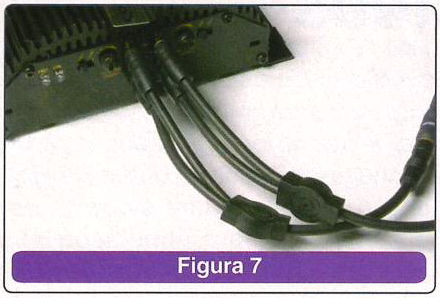
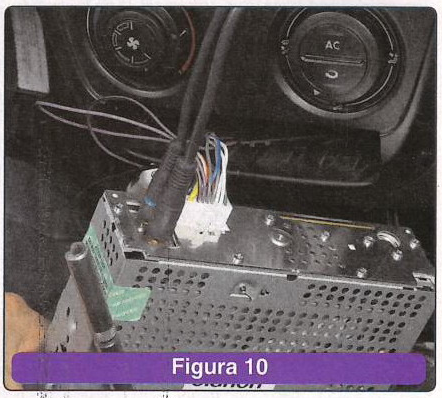

Figura 7


Figura 8


Figura 10

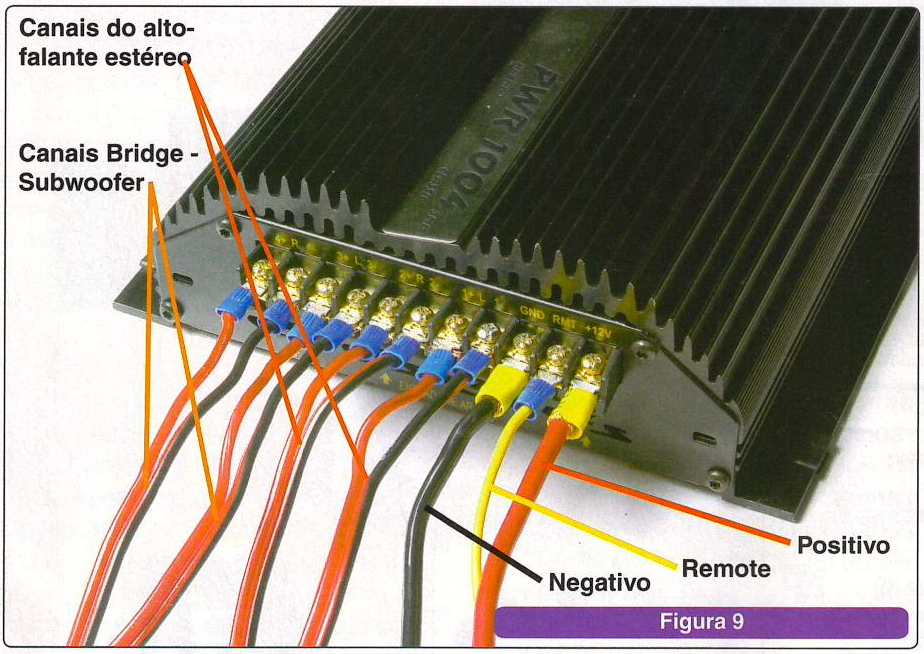


Figura 9

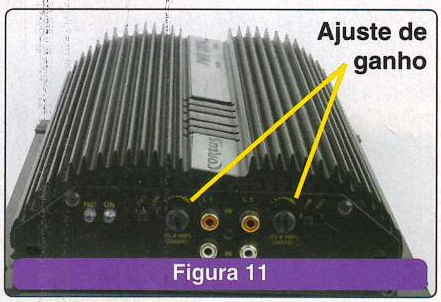


Figura 11

11. Instale o CD Player. Ligue os cabos de RCA, alimentação e o fio do Remot (liga e desliga o amplificador – Azul). **Obs.:** Use o adaptador do conector original do veículo. Não descasque os fios do chicote original do veículo. Utilize o adaptador *phanton* para ligar a antena original (**leia matéria da edição**) (**figura 10**)

12. Ajuste a freqüência de corte dos canais onde está ligado o subwoofer;

13. Ligue o som e ajuste o ganho do amplificador (**figura 11**)

Atenção: O ajuste de ganho do amplificador não é o controle de volume do aparelho. Por isso não deve ser ajustado no máximo. Sua função é regular a sensibilidade da entrada de alta impedância, para que haja um equilíbrio entre a amplitude do sinal de entrada RCA que o amplificador deve receber e a amplitude do sinal que é liberada pelo sinal de saída RCA do CD Player.

Este ajuste serve para melhorar a relação sinal/ruído evitando distorções.

Uma forma prática de ajuste do ganho é o seguinte:

1. Ligue o som;

2. Ajuste o volume do CD Player um pouco acima da metade do seu valor;

3. Regule o ganho do amplificador até perceber que haja uma distorção sonora;

4. Volte um pouco o ajuste do ganho;

5. Aumente o volume do CD Player e verifique novamente se há distorção;

6. Caso o resultado seja positivo, deve-se abaixar ainda mais o ganho;

Obs.: Esta é somente uma maneira prática de regulagem de "ouvido". Para um ajuste correto, deve-se utilizar um osciloscópio ligado ao canal de saída RCA do CD Player, e lentamente ir aumentando o volume do aparelho verificando sua senóide. Quando ela ficar quadrada é porque está distorcendo-se.

Após este procedimento, ligue os cabos na entra da do amplificador e deixe o ajuste o ganho no mínimo. Ligue o osciloscópio na saída do amplificador e aumente lentamente o ganho do aparelho. Quando a onda ficar quadrada é porque esta distorcendo-se. E

INFORMAÇÕES TÉCNICAS AMPLIFICADOR CORZUS - PWR 1004

- Quatro canais MOSFET 400 watts;
- Potência de saída RMS 4x100 watts - Total 400 watts em 2 ohms;
- Potência de saída em RMS em ponte (*bridge*) 2x200 watts em 4 ohms;
- Potência de saída PMPO 4x400 watts - Total 1600 watts;
- Resposta de freqüência 20 Hz a 20 kHz;
- Corte de freqüência passa baixa (*low pass*) de 20 Hz a 90 Hz;
- Impedância de saída 2 ohms por canal - 4 ohms em ponte;
- Corrente de consumo máxima 50 A;
- Tecnologia SMD;
- Proteção eletrônica de temperatura, inversão de tensão e curto-circuito;
- Entrada de alta impedância (RCA) de 500 mV a 5 V;
- Dupla ventilação de fluxo de ar.

TRAÇADOR DE CURVAS

Transforme Seu Osciloscópio num Provador de Componentes

O osciloscópio é, sem dúvida, o mais útil de todos os instrumentos com que o profissional de Eletrônica pode contar. No entanto, diferentemente do que muitos pensam, não usamos esse instrumento apenas para visualizar sinais em um circuito ou analisar transientes. Com a ajuda de um circuito simples, o Traçador de Curvas, podemos testar praticamente qualquer componente observando sua característica na tela do osciloscópio. Se o leitor tem acesso a um osciloscópio, eis um útil circuito que não pode faltar na sua bancada de trabalho.

Os componentes eletrônicos possuem curvas características que mostram o seu comportamento num circuito.

Todo profissional de Eletrônica aprende nos cursos técnicos como interpretar as curvas dos principais componentes, indo do resistor que é o mais simples, até componentes sofisticados como transistores e outros.

O que talvez muitos leitores não saibam, é que é muito simples projetarmos a curva característica de um componente real na tela de um osciloscópio, possibilitando assim a análise de seu comportamento elétrico.

O que propomos neste artigo é justamente a montagem de um circuito simples que permite visualizar a curva característica de diversos tipos de componentes na tela de um osciloscópio comum.

Como o teste é feito em freqüência muito baixa, até mesmo osciloscópios virtuais de 10 kHz podem ser usados em conjunto com esse circuito, devendo apenas o leitor tomar cuidado para não ultrapassar os limites de tensão e corrente admitidos pelo computador nessa função.

Para osciloscópios comuns, os tipos de baixo custo (de um canal) servem perfeitamente para visualizar curvas de componentes como resistores, capacitores, diodos, junções semicondutoras, diodos zener, etc.

COMO FUNCIONA

A idéia é aplicar uma tensão no componente em teste e sensoriar a corrente que circula por ele através da entrada vertical, comparando-a com a intensidade e fase da tensão aplicada diretamente na varredura horizontal do osciloscópio.

Operando na função X/Y ou A/B do osciloscópio, plotamos na sua tela a função tensão x corrente, conforme mostra a **figura 1**.

Assim, para um resistor, obtemos uma reta inclinada cuja tangente do ângulo nos permite até medir a sua resistência.

Para um capacitor, por exemplo, em que temos uma defasagem da tensão em relação à corrente, a figura gerada se aproximará de um círculo, veja a **figura 2.**

O circuito prático opera com tensões rms de 12 e 24 V, devendo o

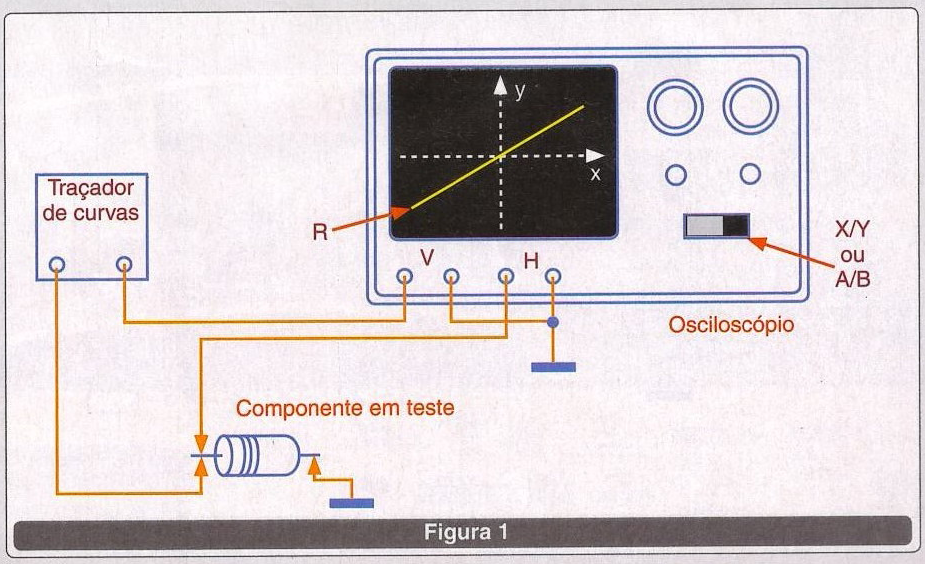


Figura 1

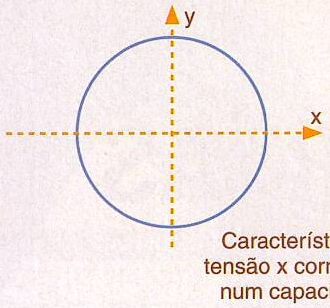


Figura 2

leitor atentar para esses valores ao trabalhar com componentes delicados. A chave S_2 faz a seleção da tensão a ser aplicada no dispositivo em teste.

A chave S_3 seleciona a corrente de prova no dispositivo enquanto que a chave S_4 seleciona o resistor de sensoriamento de corrente. Na prática é interessante que R_4 seja selecionado com R_1 e R_5 com R_2.

MONTAGEM

O diagrama completo do Traçador de Curvas é exibido na **figura 3**.

Como o circuito é muito simples e trabalha com baixas freqüências, fica por conta do leitor escolher a melhor técnica de montagem. Lembramos apenas que o resistor R_1 deve ser de pelo menos 2 W de dissipação. O transformador pode também ter tensões menores de secundário como 6 + 6 V ou 9 + 9 V e correntes a partir de 300 mA.

A tensão do transformador é importante (em especial no caso de testes de diodos zener) para que a ruptura inversa seja alcançada, e assim a curva correta apresentada na tela do osciloscópio.

O conjunto pode ser instalado numa pequena caixa de plástico já com cabos e conectores de acordo com o tipo de osciloscópio com o qual ele vá funcionar.

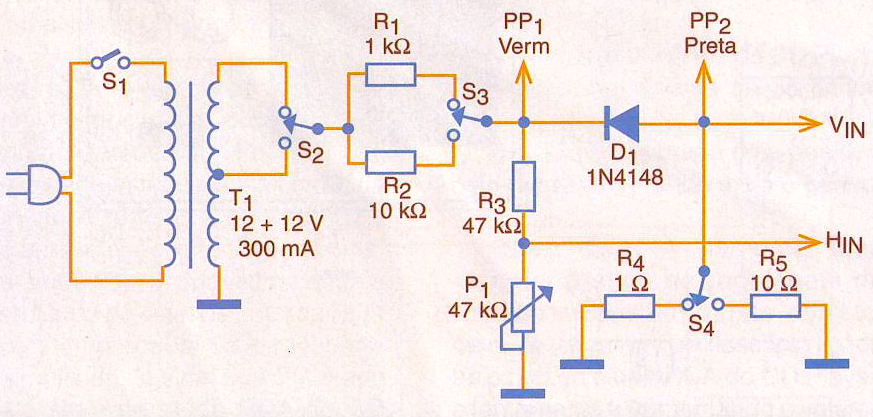


Figura 3

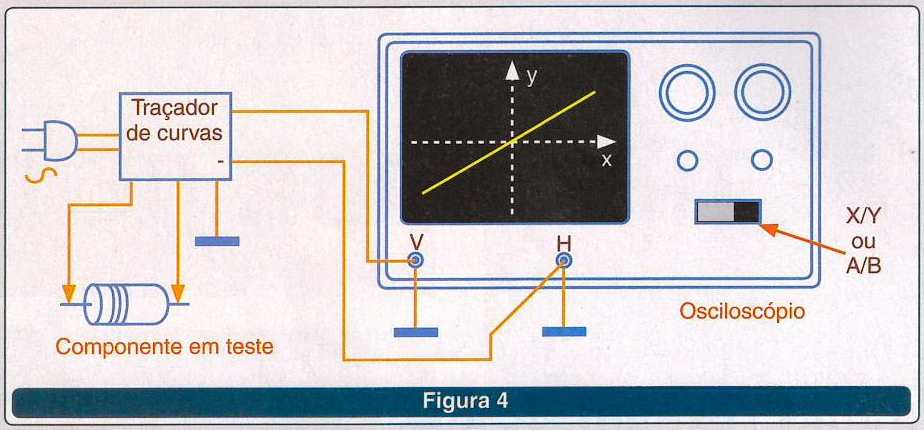


Figura 4

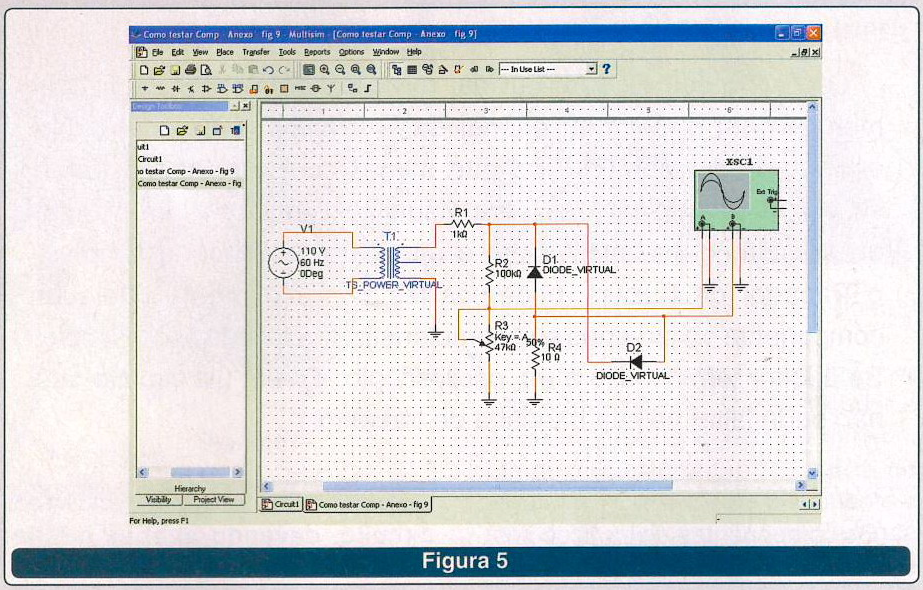


Figura 5

USO

Na **figura 4** temos o modo de se fazer a conexão do aparelho em um osciloscópio comum.

Observe que o osciloscópio deve ser colocado na função DC com ajuste para varredura externa ou seja, na função X/Y ou A/B, conforme o tipo.

P_1 ajusta o sinal na entrada horizontal para se obter a melhor imagem.

Os ganhos horizontal e vertical devem ser ajustados para se obter a melhor resposta na tela.

Na **figura 5** temos uma simulação desse circuito no teste de um diodo, usando o osciloscópio virtual do Electronics Workbench (EWB – MultiSim 9).

Na **figura 6** observamos as curvas para alguns componentes comuns. Vemos que, conforme a função selecionada seja Y/X ou X/Y, a curva pode

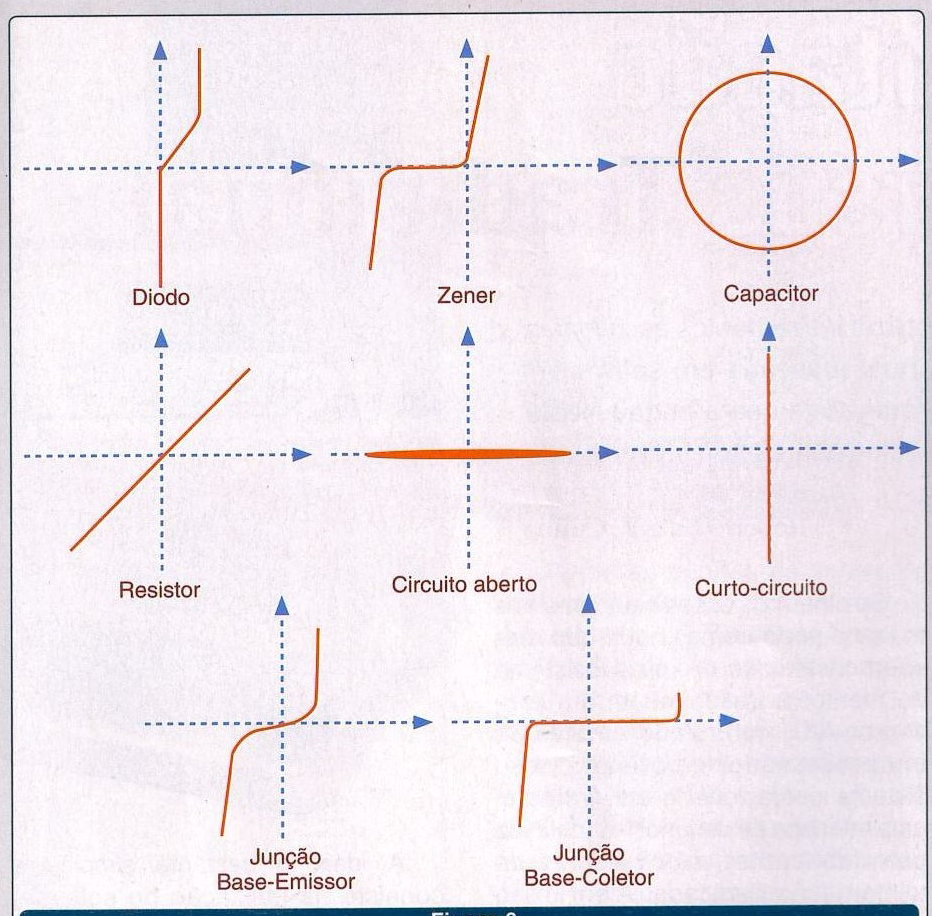


Figura 6

LISTA DE MATERIAL

D_1 – 1N4148 – diodo de uso geral
S_1 – Interruptor simples
S_2, S_3, S_4 – Chave de 2 pólos x 2 posições
PP_1, PP_2 – Pontas de prova – vermelha e preta
T_1 – Transformador com primário conforme a rede local e secundário de 12 + 12 V – 300 mA
P_1 – 47 kΩ – potenciômetro
R_1 – 1 kΩ x 2 W – resistor
R_2 – 10 kΩ x 1 W – resistor
R_3 – 47 kΩ x 1/8 W – resistor
R_4 – 1 Ω x ½ W – resistor
R_5 – 10 Ω x ½ W – resistor
Diversos:
Placa de circuito impresso, cabo de força, caixa para montagem, fios, solda, etc.

aparecer rebatida na tela em 180 graus. Veja a polaridade da ligação das pontas de prova neste teste.

Lembramos ainda, que o leitor pode agregar mais resistores na chaves S_3 e S_4, mantendo as relações de valores, para a realização de testes com correntes menores, o que é especialmente importante no caso de componentes delicados. E

PARTICIPE DO PRINCIPAL EVENTO DO SETOR NA REGIÃO SUL.

11ª Feira Sul-Brasileira da Indústria Eletroeletrônica

ELETRON '2006

Edição Rio Grande do Sul

ATENÇÃO
Faça seu pré-cadastro para visitar a ELETRON´2006.
Acesse
www.diretriz.com.br

10 a 13 de maio de 2006
Centro de Exposições FIERGS - Porto Alegre/RS






Apoio NEMA

EVENTO SIMULTÂNEO
Congresso Sul Brasileiro de Eletricidade
ELETRICON

Em cada dia do evento será abordado um importante tema:
10 de maio - Iluminação Pública
11 de maio - Normalização de instalações elétricas de baixa e média tensão
12 de maio - Qualidade de energia elétrica
13 de maio - Descargas atmosféricas, sobretensões e campos eletromagnéticos.

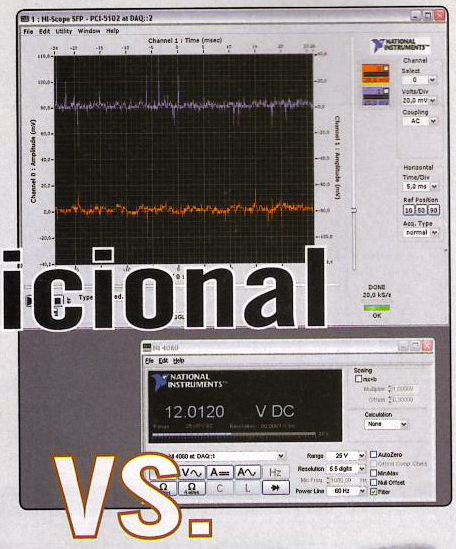
Promoção
Diretriz EMPREENDIMENTOS
Fone/Fax 41 3335-3377
diretriz@diretriz.com.br
www.diretriz.com.br
38 anos - 440 feiras realizadas

Reserve já sua área
41 3335-3377
joel@diretriz.com.br

Apoio
ABREME · ACYEDE Cámara Argentina de Instaladores Electricistas · CEPAR · Escola Técnica José César de Mesquita · FIERGS · NEMA · SIMECAN · SIMECS · Sindicato da Indústria Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Cachoeirinha do Sul · Sindicato dos Trabalhadores Metalúrgicos, Mecânicos e de Materiais Elétricos de Porto Alegre · Sinmetal · UBRAFE · Atitude.editorial O Mundo Elétrico · EDIGAR megawatt · megaluz · Grau 10 Editora Revista Potência · Saber Eletrônica · IPESI · Lumière · Mercado Eletrônico · Metal Mecânica SP.L

Evento técnico dirigido a profissionais e empresários. Proibida a entrada de menores de 16 anos, mesmo acompanhados de seus responsáveis.

Instrumentação Virtual versus Tradicional



Qual a opção mais interessante: utilizar instrumentos tradicionais ou partir para a instrumentação virtual (baseada em software)? Em quais situações uma é mais interessante que a outra? Neste artigo, vamos analisar diversos aspectos que afetam a escolha de equipamentos de teste e medições.

Roberto Luiz R. Cunha

Instrumentos de teste e medição são bem conhecidos por técnicos e engenheiros eletrônicos. Osciloscópios, multímetros, freqüencímetros são equipamentos comuns à maioria dos laboratórios técnicos, sejam de desenvolvimento, de teste ou manutenção.

Se necessitarmos medir tensões, correntes ou resistências iremos utilizar multímetros portáteis ou de bancada. Caso as medições envolvam analisar uma forma de onda, um osciloscópio será a escolha, e assim por diante. Medições em RF, sinais digitais, etc, cada classe possui seus equipamentos apropriados.

Se olharmos esses equipamentos mais de perto iremos notar que eles são constituídos de um subsistema de medições (usualmente um conversor A/D) controlado através de um processador proprietário, seu sistema operacional e um *firmware*, uma interface de usuário fixa (definida pelo fabricante), *clock* e fonte de alimentação dedicada. Além disso os instrumentos, em sua maioria, apresentam algum recurso de conectividade, como rede TCP/IP, USB, IEEE 488, etc. Na **figura 01** podemos ver o painel traseiro de um instrumento típico mostrando suas opções de conexão.

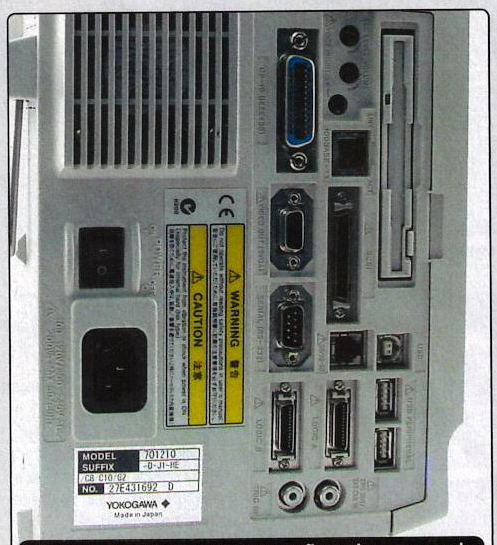


Figura 1 - Painel de conexões de um osciloscópio DL750, da Yokogawa, onde se pode notar uma grande variedade de opções em conectividade. As opções disponíveis para os usuários serão definidas pelo fabricante durante a sua fase de projeto.

Todos os instrumentos com esse tipo de concepção apresentam uma característica em comum que é o fato de constituírem um pacote de funções fechado, suas aplicações são variadas mas suas características foram determinadas durante seu projeto e não estão sujeitas a modificações pelos usuários. Caso alguma atualização seja necessária ela deverá ser feita pelo fabricante, geralmente através de um novo *firmware*.

INSTRUMENTAÇÃO VIRTUAL

O conceito por trás da instrumentação virtual foi criado algumas décadas atrás e se valeu da necessidade de automatização a rápida adaptação de sistemas de testes.



A idéia é bastante simples e consiste na utilização de software rodando sobre os sistemas operacionais comuns em PCs, controlando um hardware desenvolvido para os barramentos usuais desses PCs.

A grande vantagem dessa arquitetura é que o hardware pode ser modularizado e as aplicações definidas apenas pelo software.

Caso se queira alterar as medições efetuadas basta carregar um novo software e o sistema já estará pronto para as novas necessidades.

Isso abre as portas para uma grande economia em equipamentos e tempo na mudança dos testes executados. Sobre uma única base de hardware podemos executar testes em linhas de produtos diferentes, bastando alterar o software de controle.

O grande fornecedor desse tipo de tecnologia é a National Instruments (**http://www.ni.com/**) que desenvolve hardware para diversos tipos de barramentos e plataformas e software para controle e gerenciamento desse hardware.

Se antes, para a montagem de um sistema de teste, era necessário empilhar (muitas vezes literalmente) uma série de equipamentos de medi-

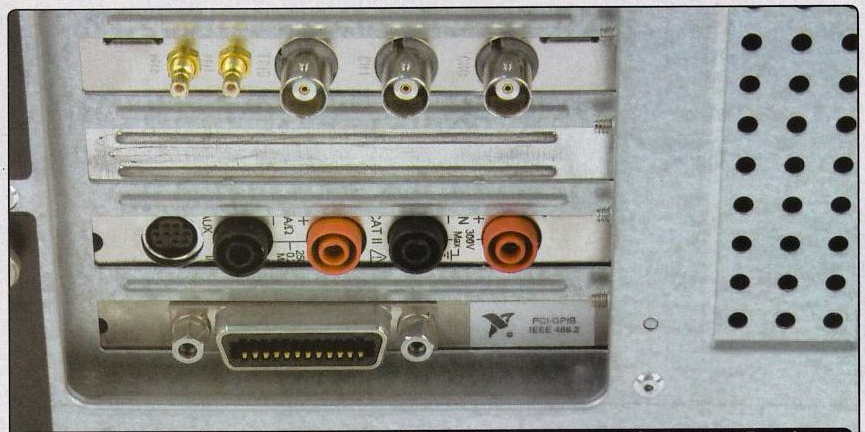


Figura 2 - Placas de instrumentação instaladas em um PC comum. De cima para baixo podemos ver uma placa osciloscópio, uma placa multímetro e uma placa controladora GP-IB (IEEE 488).

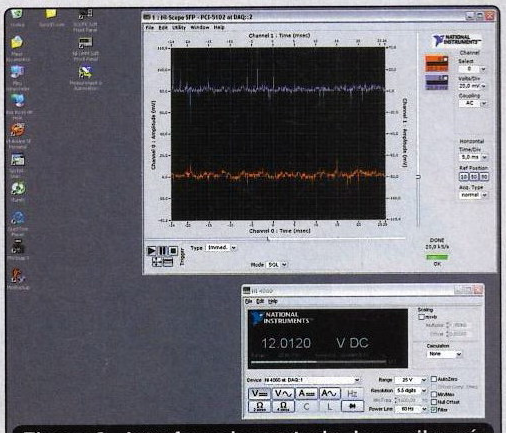


Figura 3 - Interface de controle do osciloscópio e do multímetro rodando sobre o sistema operacional Windows XP.

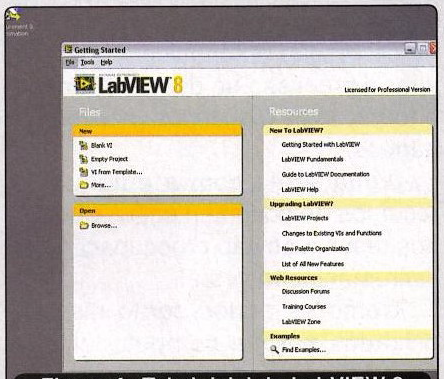


Figura 4 - Tela inicial do LabVIEW 8 onde podemos escolher entre a criação de um novo instrumento virtual (blank VI), iniciar um novo projeto (empty project) ou outras opções.

ção agora, através do conceito de instrumentação virtual, basta instalar algumas placas no berramento PCI, de um computador comum, instalar o software de controle e definir as medições a serem executadas. Na **figura 2** podemos ver um exemplo de placas de medição instaladas em um computador e na **figura 3** detalhe do software de controle.

As interfaces apresentadas na figura 3 representam o software que acompanha as placas utilizadas e se destinam ao uso imediato, não sendo necessário nenhum desenvolvimento de software. Elas são bastante úteis e funcionais mas não demonstram todas as possibilidades de utilização desse tipo de hardware.

Para se ter o controle total do hardware é necessário que se utilize um software que permita escolher as funções e condições de amostragem com as quais o hardware irá trabalhar.

Dentre as opções de softwares existentes um dos mais versáteis é o software LabVIEW, da National Instruments. LabVIEW vem de *Laboratory Virtual Instruments Engineering Workbench* e é uma linguagem de desenvolvimento de aplicativos direcionada a objetos.

O LabVIEW consiste de uma plataforma de programação gráfica que não requer que linhas de código sejam escritas. Através do uso de diagramas de blocos, assistentes e tutoriais toda a programação é feita graficamente: o próprio programa trata de gerar os códigos necessários. Na **figura 4** vemos a tela inicial do programa LabVIEW (versão 8) onde iremos escolher o que queremos fazer.

Na **figura 5** vemos um exemplo de programação através da linguagem LabVIEW.

Outro recurso bastante interessante do software da National diz respeito ao gerenciamento dos recursos de teste disponíveis. Na **figura 6** podemos ver a tela do *Measurement and Automation Explorer*. Semelhante ao Windows Explorer, ela nos mostra todos os recursos de hardware e software instalados.

O LabVIEW possui todos os recursos necessários para desenvolver aplicações de teste e medição para hardware padrão PCI, USB, PXI e outros barramentos. Na **figura 7** vemos uma placa de osciloscópio modelo NI 5102 da National Instruments para barramento PCI.

O padrão PXI vem de *PCI eXtension for Instrumentation* e consiste em uma plataforma voltada para o ambiente industrial para automação de sistemas de teste e instrumentação, contendo *slots* padrão Eurocard e recursos de alimentação e sincronização. Podemos ver um exemplo de equi-

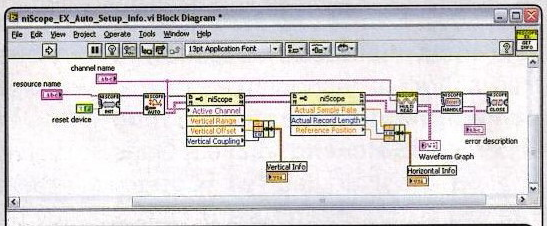


Figura 5 - Tela mostrando exemplo de programação de uma VI (instrumento virtual).

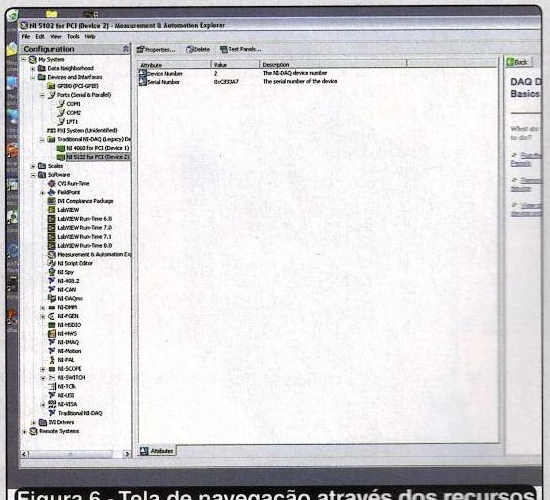


Figura 6 - Tela de navegação através dos recursos de software e hardware instalados.



Figura 7 - Placa de osciloscópio para barramento PCI modelo 5102.

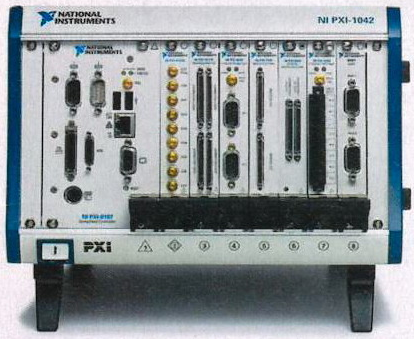


Figura 8 - Exemplo de hardware PXI. Opção indicada para uso industrial e laboratórios de teste.

pamento no padrão PXI na **figura 8**. O uso de instrumentação virtual não descarta a utilização de equipamentos de teste convencionais que podem ser controlados através de portas GP-IB, RS232, USB ou TCP/IP. Basta que o equipamento possua uma dessas portas.

Sistemas de testes mistos são amplamente empregados por muitas indústrias e viabiliza o investimento nessa tecnologia sem que se percam os investimentos em equipamentos tradicionais.

Além da National Instruments, outros fabricantes fornecem hardware compatível com os padrões adotados pela instrumentação virtual, entre eles a Agilent technologies (**www.home.agilent.com/agilent/home.jspx?cc=US&lc=eng%22**) e a Gage Applied Technologies (**www.gage-applied.com/**). Na **figura 9** vemos módulo padrão PXI fornecido pela Agilent Technologies.

De modo geral todos os fabricantes de equipamentos de teste atuais permitem que seus equipamentos sejam incorporados a sistemas de instrumentação virtual, fornecendo *drivers* para eles e assim facilitando sua integração, além do controle via GP-IB.

As vantagens de sistemas de intrumentação virtual associados à automação de procedimentos de teste para a produção são óbvias, mas em outras áreas esse sistema também pode ser muito útil.



Figura 9 - Gerador de sinais arbirários da Agilent Technologies, no padrão PXI.

INSTRUMENTAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO

Uma área onde a instrumentação virtual encontra uma certa resistência, é a área de desenvolvimento.

Técnicos e engenheiros de desenvolvimento, de modo geral, não querem o trabalho de gerar algum tipo de programa para poder utilizar a instrumentação de teste. Eles preferem montar seus protótipos e começar a depuração do circuito na bancada sem se preocupar em definir as funções que estarão disponíveis nos equipamentos de teste.

Muitas vezes esses testes são complexos e demorados, como a maioria dos testes em RF, por exemplo. Executar diversas vezes esses testes manualmente pode ocupar muito tempo além de serem mais sujeitos a erros. Calibração dos sistemas, definição de referências, seqüências de testes, por exemplo, são pontos sujeitos a erros e enganos.

As diferenças entre projetistas trabalhando em equipe também devem ser levadas em consideração.

A definição de um procedimento único para todos os envolvidos no projeto, junto com um procedimento de calibração automático, pode acelerar o processo de desenvolvimento e tornar seus resultados mais homogêneos.

Juntamente com a automação, recursos de documentação e análise dos resultados são preocupações da instrumentação virtual.

Como os dados serão disponibilizados em um computador, sua integração com softwares comerciais, como as plataformas tipo Office, é facilitada. Geração de relatórios e apresentações, análises de dados e disponibilização de informações via Internet são recursos interessantes e, cada vez mais, necessários.

CONCLUSÃO

A escolha dos recursos dos instrumentos, de um "painel frontal" definido pelo usuário, a incorporação de instrumentos convencionais, automação de procedimentos e geração de relatórios, além de um completo gerenciamento de recursos estão entre as maiores vantagens do uso de instrumentação virtual.

As facilidades de alteração dos **setups** de testes para linhas de produção seriadas são enormemente simplificadas com a adoção desta tecnologia.

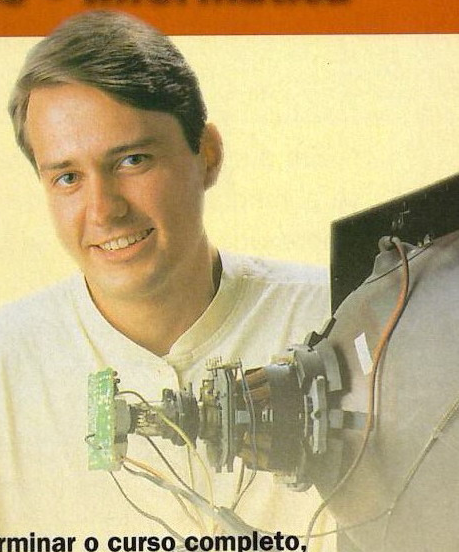
Este artigo busca apresentar a base dessa tecnologia. Novos artigos detalhando a instrumentação virtual, assim como aplicações desenvolvidas, serão apresentados em edições futuras.

CURSO DE

ELETRÔNICA

Rádio • Telecomunicações • Televisão • Informática

A Eletrônica está presente em tudo: nos sistemas de áudio e vídeo, nos eletrodomésticos, no automóvel, na indústria, na medicina, nos microcomputadores...



Estudando Eletrônica você passa a conhecer melhor o mundo em que vivemos, pois ela está presente em todos os setores. O progresso vertiginoso da Eletrônica está sempre requerendo, cada vez em maior número, profissionais altamente qualificados para projetar, desenvolver e manter os diferentes sistemas eletrônicos.

Multímetro opcional

Multímetro digital (montado)
Especificações:
tensão DC: 1.000 V;
tensão AC:750 V;
corrente DC: 10 A;
resistência: 2 MΩ;
teste de diodo e transistor



"...Consegui terminar o curso completo, através do Monitor de São Paulo: eu recebia pacotes, com ferramentas e tudo. Como experiência, montei um rádio... Era a maior sensação construir um rádio, peça por peça, e ouvi-lo funcionar."

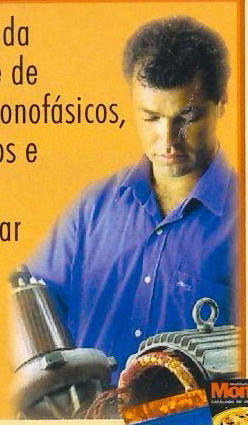
Betinho - *Trecho extraído do livro "Sem Vergonha da Utopia - Conversas com Betinho", obra sobre a vida de Betinho, líder da Campanha contra a Fome, de autoria de Ricargo Gontijo. Aluno do Instituto Monitor.*

OUTROS CURSOS PROFISSIONALIZANTES:

Garanta já seu espaço no mercado de trabalho!

Eletricista Enrolador

Todos os segredos da lucrativa atividade de enrolar motores monofásicos, trifásicos, induzidos e transformadores.
O Serviço de enrolar motores é muito requisitado, sendo por isso muito bem remunerado.



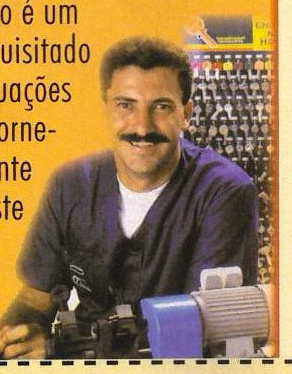
Eletricista

Aprenda a projetar, executar e fazer manutenção de instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais.
Torne-se um eletricista competente, com sólidos conhecimentos e boa remuneração.



Chaveiro

A chave de um Grande Negócio está aqui! O chaveiro é um profissional requisitado em diversas situações do dia-a-dia. Torne-se um competente profissional neste lucrativo ramo de negócios.





GRÁTIS
Catálogo informativo

Instituto Monitor
FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939

VISITE NOSSO SITE
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

Central de atendimento
(11)33-35-1000

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

AF292/05

Nome _____
End. _____
Nº _____ Complemento _____ Bairro _____
Tel. _____ e-mail _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Dobrando a corrente de saída de A.O.

Em áudio é comum a ligação de amplificadores em ponte para se aumentar a potência de saída. Recurso semelhante pode ser empregado com amplificadores operacionais comuns, com a vantagem de que as características do circuito não se degradam. O modo de fazer isso é o que mostramos neste artigo, preparado com base no *Application Note AN1111.1* da Intersil (**www.intersil.com**).

Newton C. Braga

Os amplificadores operacionais comuns para aplicações em alta velocidade possuem correntes máximas de saída que raramente superam os 60 ou 70 mA.

É o caso do amplificador operacional EL8201 da Intersil, que fornece tipicamente 65 mA. Em uma situação em que mais corrente é necessária, chegando aos 200 mA, é possível elaborar configurações onde duas unidades são associadas.

Assim sendo, na **figura 1** temos um circuito que consiste na solução convencional, onde o ganho final é dado por:

$$G = 1 + (R_2/R_1)$$

A corrente de saída será dada pela soma das correntes dos operacionais usados.

No entanto, esse tipo de circuito tem um desempenho apenas aceitável em baixas freqüências como áudio, por exemplo, onde o retardo do sinal no amplificador operacional é desprezível em relação à freqüência dos sinais trabalhados.

Em altas velocidades, a saída de A_1 ainda estará carregada antes que a saída de A_2 seja comutada, o que significa que a corrente de saída não alcança nunca o dobro do esperado para cada amplificador.

Para altas freqüências, o circuito da **figura 2** apresenta um desempenho muito melhor. Aqui, os dois amplificadores operacionais trabalham em paralelo e não um depois do outro, como na versão anterior.

Visto que dois amplificadores estão no mesmo invólucro, assegura-se que o retardo do sinal é o mesmo em cada um dos elementos. Assim, não existe o perigo do conflito dos sinais de saída na comutação, como acontece com o circuito anterior, e a corrente de saída pode alcançar o dobro da especificada para cada amplificador.

O ganho desse circuito também será dado por:

$$G = 1 + (R_2/R_1)$$

Os resistores Rbm1 e Rbm2 devem ser casados, e quando o circuito for usado para excitar uma linha de transmissão, eles deverão ser iguais a duas vezes a impedância característica da linha, isso para haver um correto casamento de características.

Se o casamento de impedâncias não for necessário, então a função dos resistores Rbm1 e Rbm2 será simplesmente isolar as saídas de A_1 e A_2, limitando a corrente de fuga das saídas. Por exemplo, se a tensão de fuga das saídas dos dois amplificadores operacionais for de 10 mV, então fazendo-se Rbm1 = Rbm2 = 5 ohms, a corrente de fuga será limitada em 1 mA. E

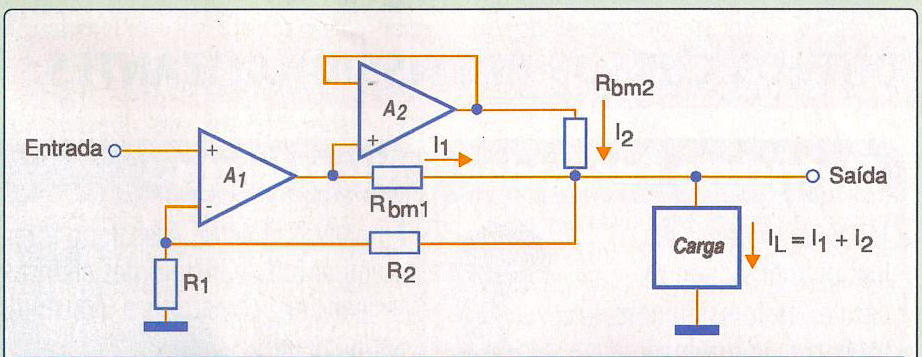


Figura 1

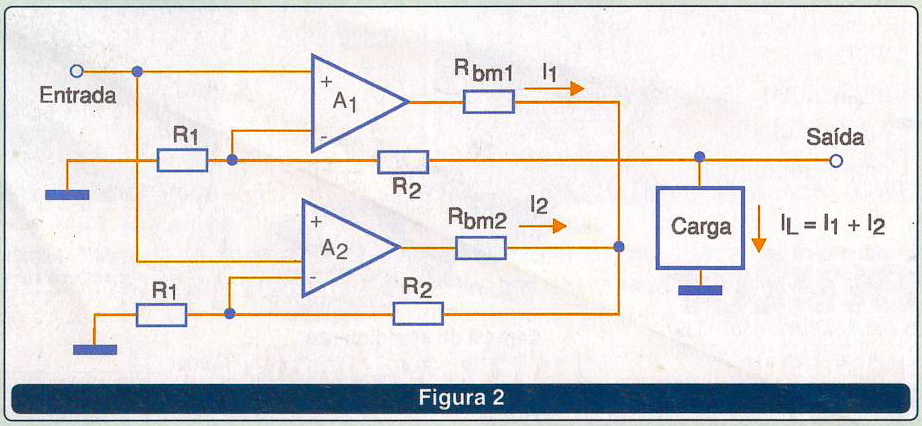


Figura 2

METALTEX

SOLUÇÕES COMPLETAS, RESULTADOS IMEDIATOS.

Relés Miniatura de Potência

J



1 contato reversível para 20A/10A-240VCA ou 1NA para 30A-240VCA. Com bobinas de 110 e 220VCA e 12 a 48VCC.
32,2 x 27 x 20,1mm

selado

JXA1



1 contato reversível para 12A-220VCA. Com bobinas de 5 até 110VCC.
29 x 12,7 x 15,7mm
Montagem em CI ou soquete para trilho DIN.



selado

JXB1



1 contato reversível para 8A-250VCA. Com bobinas de 5 a 60VCC.
28,5 x 10 x 12,3mm
Montagem em circuito impresso.

selado

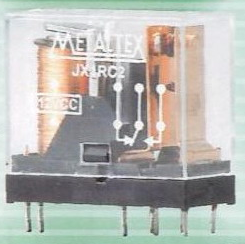
JXC



1 contato reversível para 10A-250VCA ou 2 contatos reversíveis para 5A-250VCA. Bobinas de 110 e 220VCA.
29 x 13 x 25mm.
Montagem em CI ou soquete para trilho DIN.



JX1



1 contato reversível para 16A-250VCA. Com bobinas de 12 e 24VCC.
29 x 13 x 25mm.
Montagem em CI ou soquete para trilho DIN.



JX2



2 contatos reversíveis para 5A-250VCA. Com bobinas de 5 a 110VCC.
29 x 12,7 x 15,7mm
Montagem em CI ou soquete para trilho DIN.

selado



Relés de Estado Sólido

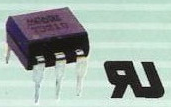
TSZC

Acessório: Dissipador térmico para montagem em trilho DIN.



Relé de estado sólido monofásico com saída **"triac"**, com circuito de proteção snubber e acionamento no "zero-cross". Modelos de 25 e 40A totalmente encapsulados em epoxi.
Alta isolação entre entrada e saída. Led de indicação de acionamento.
Disponíveis capa protetora e dissipador térmico.
Dimensões:
45 x 58 x16 mm

TS-210



Relé de estado sólido optoacoplado com saída MosFet, normalmente aberto. Pode comutar cargas CA ou CC de até 350V - 130mA.
A isolação entre a entrada e a saída é de 3750V. Encapsulamento tipo CI de 6 pinos. É ideal para comutações de baixas correntes com aplicações em telecomunicações e instrumentação, entre outras.

TST

O novo relé de estádo sólido TST possui entrada de controle de 3 a 32VCC e 3 saídas normalmente abertas para acionamento de cargas trifásicas de até 10 ou 25A e tensão de 36 a 440VCA. A isolação entre entrada e saída é de 4000VCA e possui acoplamento ótico. O relé possui led indicador de acionamento, saída com acionamento no "zero-cross" e circuito de proteção "snubber".
Dimensões:
105 x 75 x 30mm.



JSA

Relé de estado sólido com entrada CC e saída de 3 a 52VCC. Capacidade de 2A. Rigidez dielétrica de 2500Vrms. Montagem direta em circuito impresso. Led Indicador de estado e isolação ótica. Suporta picos de tensão de 80V.
Dimensões:9,2 x1 3,2 x 27mm





JSC



Relé de estado sólido com entrada CC e saída 75 a 264 VCA. Capacidade de 2A de carga a 25° C.
Tensão de isolação de 600V, isolação ótica e acionamento no "zero cross".
Montagem direta em circuito impresso ou soquete para trilho DIN.
Dimensões:24 x 6,5 x 20mm

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.

Matriz São Paulo:
Tel.: (11)5683-5704

Filiais:
BAHIA Tel.: (71) 3356-1287
CAMPINAS Tel.: (19) 3227-9814
GOIÁS Tel.: (62) 3092-1565
MINAS GERAIS Tel.: (31) 3384-9476
PARANÁ Tel.: (41) 3357-3370
RIO DE JANEIRO Tel.: (21) 2208-1335
RIO GRANDE DO SUL Tel.: (51) 3362-3652
SANTA CATARINA Tel.: (47) 3435-0439

METALTEX
www.metaltex.com.br

Placas estanhadas sem chumbo ("Lead-free")

Furação e contorno por CNC

Transferência fotográfica de imagem

Máscara Photoimageable

Hot Air Levelling

Fotoplotagem a laser

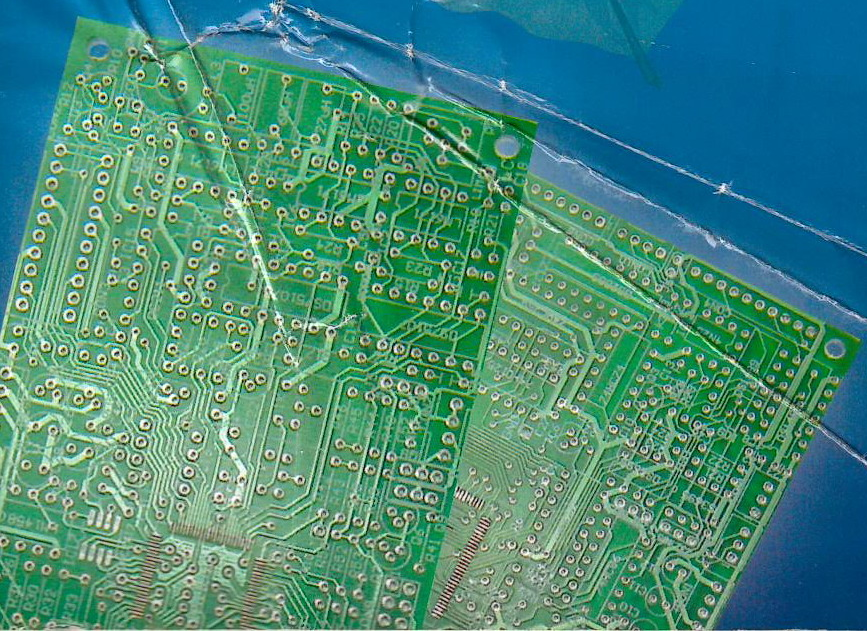
CIRCUITOS IMPRESSOS TEC-CI.

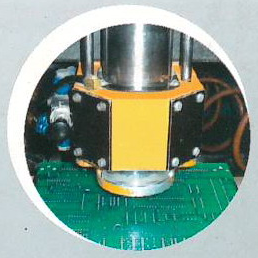
A ESCOLHA É SUA.

A RESPONSABILIDADE, NOSSA.

A TEC-CI sabe que oferecer tecnologia e rapidez na entrega dos seus produtos são condições indispensáveis para quem está comprometido com os seus clientes.
Mas a TEC-CI foi além. Saiu na frente na produção de placas de circuito impresso "Lead-free" (livres de chumbo) diminuindo seus impactos ambientais.
É com essa visão, de crescer com responsabilidade, de investir em tecnologia, de qualificar seus profissionais e de respeitar o meio ambiente que garantimos um grande diferencial e conquistamos a cada dia maior participação de mercado.

Quem ganha é você.





TECNOLOGIA

Investimentos contínuos em equipamentos de ponta e na formação profissional garantem aos nossos clientes um produto de qualidade reconhecida com preços altamente competitivos.



VELOCIDADE

Agilidade nos prazos de entrega. Este é um dos grandes diferenciais TEC-CI. Proporcionar aos nossos clientes atendimento individual, oferecendo soluções para cada caso, com o máximo de rapidez.



RESPONSABILIDADE

Esta é a palavra-chave de uma empresa comprometida com o futuro de nosso planeta. E a TEC-CI saiu na frente produzindo as suas placas livres de chumbo **("Lead-free")**, tão danoso à natureza. Uma opção sem custo para o seu bolso e para o meio ambiente.

TEC-CI

CIRCUITOS IMPRESSOS

Tecnologia com responsabilidade

tel. 11 6192 2144
tec-ci@tec-ci.com.br
www.tec-ci.com.br