Sensor de efeito Hall

Ano 42 Nº 409 - Fevereiro/07
Europa € 4,30
Brasil R$ 11,90

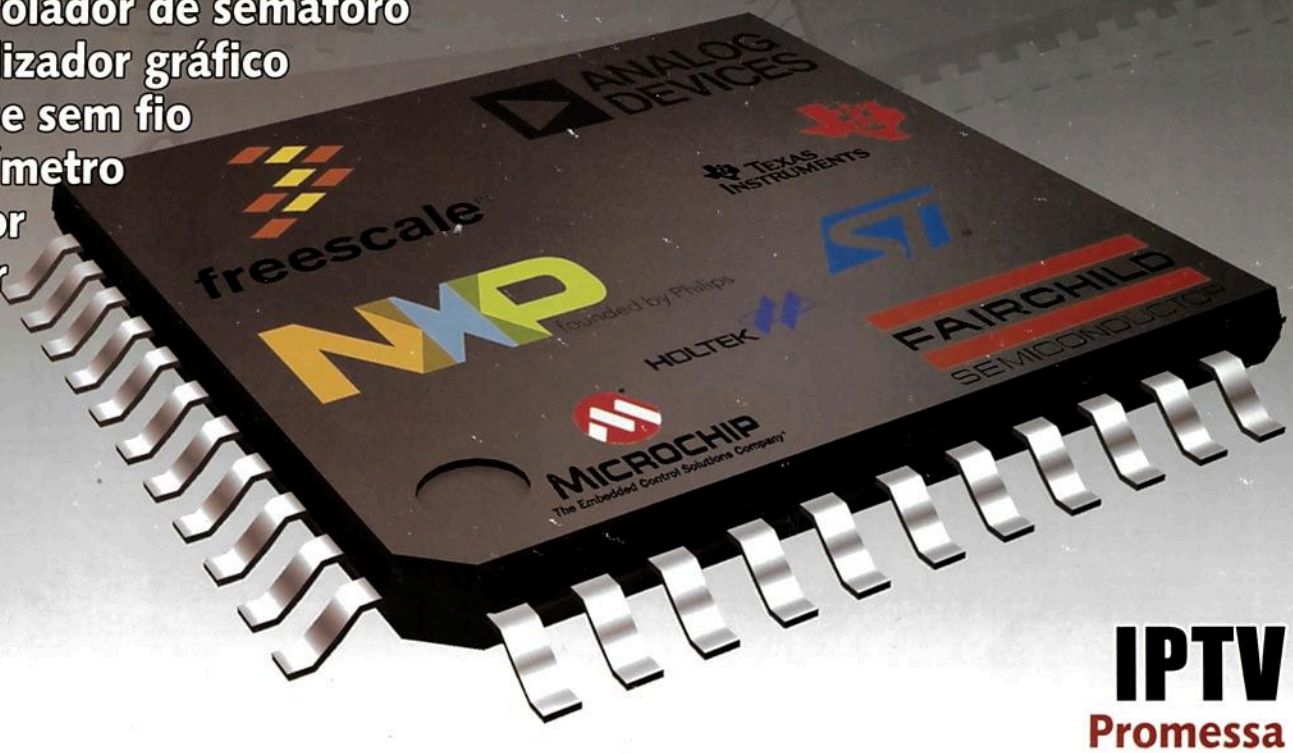
www.sabereletronica.com.br

SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

Especial
Microcontroladores e DSPs

Sensor de aceleração com Zigbee
Secretária eletrônica
Controle de motor trifásico
Controlador de semáforo
Equalizador gráfico
Mouse sem fio
Wattímetro
Reator
Timer



ISSN 0101-6717

IPTV
Promessa ou realidade?



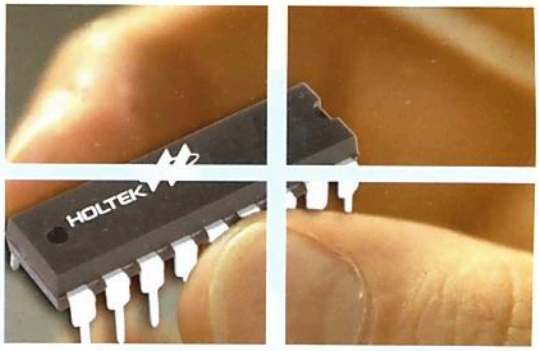
Fábrica de semicondutores
Teremos uma no Brasil?

Instrumentação do MultiSim
Conheça os instrumentos virtuais deste software de desenvolvimento e simulação de projetos



Microcontroladores Holtek para qualquer aplicação com melhores preços é na CIKA ELETRÔNICA

Distribuidora de Componentes Eletrônicos



Microcontrodores com Conversor Analógico/Digital 12bits

A série de microcontroladores **HT46R51 / HT46R52 / HT45R53 / HT46R54** possui capacidade de memória de 1K a 4K, todos possuem dispositivos conversores de sinais analógicos para digitais de 12bits com entrada de 5 ou 8 canais, de 14 ou 22 I/Os e 96 bytes a 208 bytes de memória RAM.

São ideais para aplicações em carregadores de baterias portateis, automotivas, produtos de consumo e eletrodomésticos.

Disponíveis nos encapsulamentos 18DIP/20SSOP e 28SKDIP/28SOP.

Part No.	VDD	Clock Sistema	Memória Programa	Memória Dados	I/O	8-bit Timer	Interrup. Ext.	Interrup. Int.	A/D	PWM	PDF	Stack	Encapsulamento
HT46R51	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	1k x 14	88x8	14	1	1	2	12-bit x5	8-bit x 1	✓	6	18DIP 20SOP/SSOP
HT46R52	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	2k x 14	88x8	14	1	1	2	12-bit x 5	8-bit x 1	✓	6	18DIP 20SOP/SSOP
HT46R53	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	2k x 15	88x8	22	1	1	2	12-bit x 8	8-bit x 1	✓	6	28SKDIP/SOP
HT46R54	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	4k x 15	88x8	22	1	1	2	12-bit x 8	8-bit x 1	✓	6	28SKDIP/SOP

Disponível somente na versão OTP*.

www.holtek.com

microcontroladores de Baixo Custo

HOLTEK E CIKA GARANTE O MELHOR CUSTO/BENEFÍCIO

CIKA ELETRÔNICA

Distribuidora de Componentes Eletrônicos

Tel.: 55 11 6693-6428
Fax: (11) 6693-8805
vendas@cikaeletronica.com

Editora Saber Ltda.
Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

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

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Redação
Laiz Zanetti, Sérgio Vieira, Viviane Bulbow

Auxiliar de Redação
Claudia Tozetto

Conselho Editorial
João Antonio Zuffo, Newton C. Braga

Colaboradores
Adriano Almeida Goes
Alessandro F. Cunha
Augusto Einsfeldt
João Zuffo
Newton C. Braga

Designers
Diego M. Gomes,
Fábio H. Almeida
Jonas R. Alves
Luiz F. Almeida,

Produção
Yassari Gonçalo

VENDAS DE PUBLICIDADE

Gerente de Negócios da Mídia
Paulo S. Galante

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

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

Capa
Fotos Arquivo Ed. Saber / Divulgação Intel

Impressão
PROL Editora Gráfica Ltda.

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

ASSINATURAS

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

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

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

Associada da: ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas

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


Hélio Fittipaldi

Após a boa receptividade por parte dos leitores da edição de janeiro com o especial *Reference Design*, preparamos para esta edição outro especial, agora com Microcontroladores e DSPs.

Veja ainda uma matéria com a opinião do coordenador geral de Microeletrônica do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Henrique de Oliveira Miguel e de alguns representantes de empresas do setor eletroeletrônico sobre a provável instalação de uma fábrica de semicondutores no Brasil. A questão foi bastante debatida no final de 2006 e deve tomar novos rumos em 2007. A expectativa é de que o país possa contar com novos investimentos neste setor nos próximos anos. Veja o que os entrevistados disseram sobre o assunto e quais foram os pontos positivos e negativos levantados.

Um outro artigo traz mais informações sobre o IPTV (*Internet Protocol Television*), tecnologia que dá seus primeiros passos no Brasil. Veja algumas informações técnicas necessárias e conheça quais são os desafios para se trabalhar com esta nova plataforma.

Esperamos, com esta edição, atender a todos que nos acompanham mensalmente e principalmente aos profissionais que necessitam de novas idéias para industrialização.

Sua opinião é muito importante, solicitamos que mandem *e-mails* com suas considerações sobre estas últimas duas edições, para que possamos melhorar nosso trabalho.

Boa Leitura!

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

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas, ou e-mail (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmente nas montagens, pois tratam-se de projetos experimentais. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto ou desenho, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

índice

Microcontroladores e DSPs

Hoje uma enorme variedade de microcontroladores e DSPs pode ser obtida com características que se prestam às necessidades de cada projetista no desenvolvimento de um produto específico. Para esta edição especial, selecionamos alguns aplicativos que podem servir de base para o desenvolvedor. Os projetos apresentados mostram como determinado componente pode ser usado numa aplicação.

13

Sensores Hall no controle de motores sem escovas 40

Relé AC de potência 42

Projetando com lógica programável II 44

Estroboscópica de Xenônio 49

IPTV: Promessa ou Realidade ?

O IPTV (Internet Protocol Television) é uma das principais apostas para o futuro. Este artigo traz algumas informações técnicas necessárias assim como os desafios para se trabalhar com esta nova plataforma. 54

PCI Expresso e tecnologia de hipertransporte 58

Instrumentação do MultiSim 64

RTC – Real Time Clock: Informando as horas ao seu Microcontrolador 66

LM5072 – Alimentação via Ethernet 72

ACS704 – Sensor de efeito Hall 74

Carga Eletrônica 76

Circuitos & Soluções 78

Editorial 1

Seção do Leitor 3

Acontece 4

Reportagem 08

Inglês 52

ABEE 62

Medidores de isolamento – SE 407

Onde posso encontrar informações sobre o uso de megôhmetros em equipamentos de subestações de energia como religadores e chaves eletromecânicas? Isto me ajudaria a definir se o modelo apresentado na revista atende a esta aplicação.

Fabio Santos - Técnico em Automação
Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
Barreiras / BA

Os testes específicos para equipamentos de comutação elétrica são definidos por normas internacionais específicas para esses equipamentos ou pelos fabricantes dos mesmos. Como exemplo de normas que tratam também de isolação elétrica podemos citar a IEC 60470/2000 e IEC 60694. Como essas existem diversas outras normas, necessitando apenas verificar quais se aplicam aos equipamentos que se deseja medir. Com relação ao modelo mais apropriado de megôhmetro, provavelmente os mais indicados sejam os modelos de alta tensão (> 15 kV), porque permitem testes em condições mais próximas das encontradas durante operação normal. No link a seguir, você pode encontrar outras informações que julgar necessárias:
www.aemc.com

www.fluke.com.br/brpt/products/category.htm?category=TOPINSUL(Fluke Products)

www.megabras.com/portugues/produtos/megohmetros/megohm.htm



Desenvolvimento eletrônico e P&D

"Como funciona o setor de desenvolvimento eletrônico de uma empresa? Gostaria de saber também como é feita a organização e administração de um setor de P&D."

Rodrigo Rodrigues
Técnico eletrônico – DBTEC
Taubaté / SP

Um departamento de desenvolvimento eletrônico é considerado o coração das indústrias competitivas. É neste local onde nascem os produtos que estarão amanha em nossas casas, indústrias ou estabelecimentos comerciais. Tudo começa com uma pesquisa de mercado da empresa para estudar necessidades do mercado. Esta pesquisa poderá ser feita a partir de uma idéia que a empresa tenha sobre um determinado produto (Ex.: Queremos fabricar um no-break, o que será que os consumidores esperam dele?). Quando a empresa não tem a menor idéia do que fabricar, pelo menos deve ter idéia do seu público-alvo (Ex. Queremos vender para a indústria, será que existe um produto que nós possamos desenvolver e atender esse segmento?).

*Em grandes empresas, o departamento de desenvolvimento atua muito ligado ao departamento de marketing. Este último se encarrega de fazer a pesquisa de campo e traz as informações "mastigadas" para que o departamento de desenvolvimento possa trabalhar. Já departamentos de P&D atuam como uma extensão do departamento de desenvolvimento das empresas. Só que nesse caso, há uma atuação externa e geralmente em convênio com Universidades. O objetivo é o mesmo descrito acima, mas a diferença reside no fato de que a empresa poderá usufruir a infra-estrutura e know how da Universidade. A empresa também poderá obter descontos de impostos através de benefícios como a Lei de Informática. Consulte a página do Ministério de Ciência e Tecnologia (**www.mct.gov.br**) para obter mais informações sobre incentivos governamentais.*

Trena Ultra-sônica – SE 404

"Gostaria de saber qual o sensor utilizado neste projeto. No artigo consta somente o transdutor de 40 KHz."

Magdo Bôrtole
Vitória / ES

Normalmente os sensores ultra-sônicos de 40 kHz são conhecidos por essa especificação, uma vez que independentemente do fabricante todos têm as mesmas especificações. Um tipo comum é o ITC9040 e abaixo listamos alguns fornecedores:

*Sitron Equipamentos Eletrônicos (**www.sitron.com**)*
*MS Instrumentos Industriais (**www.msinstrumentos.com.br**)*
*Balluff Controles Elétricos (**www.balluff.com.br**).*

Acontece

STMicroelectronics fornece CIs para tecnologia de rádio digital

Uma parceria entre a STMicroelectronics e a iBiquity Digital Corporation - desenvolvedora e licenciadora da tecnologia de rádio digital (HD Radio) adotada nos Estados Unidos – vai permitir o desenvolvimento de componentes integrados para recepção de rádio digital no padrão HD Radio, que possibilita a transmissão simultânea analógico/digital além de serviços de dados.

A nova tecnologia oferece uma sensível melhora na qualidade de recepção de som, mais opções de programação e novos serviços de transmissão de dados sem fio. As duas companhias trabalharão juntas para produzir um ASIC compatível com o tuner AM/FM da ST, oferecendo uma solução final integrada.

O receptor da ST será um System-on-Chip (SoC) e utilizará tecnologia CMOS, que permite alta integração, baixo consumo de corrente e funções extras como transmissão simultânea analógico/digital e serviços de dados. As primeiras amostras da solução serão apresentadas no segundo semestre de 2007, com produção comercial esperada para 2008.

Nova técnica produz transistores de cristal único

Uma nova técnica desenvolvida por pesquisadores da Universidade de Stanford, nos EUA, permite a fabricação de transistores orgânicos de cristal único em larga escala.

O segredo está em uma espécie de impressão dos transistores sobre substratos como pastilhas de silício ou películas plásticas. O primeiro passo foi colocar os eletrodos nesses substratos, nos locais onde se desejava fabricar o transistor. Em seguida, os pesquisadores criaram uma espécie de carimbo com o padrão de transistores, feito de um polímero chamado polidimetilsiloxano.

Depois de recobrir o carimbo com um agente de crescimento de cristais, chamado octadeciltrietoxisilano (OTS), e pressioná-lo sobre o substrato já com os eletrodos, os pesquisadores submeteram o material a um vapor de cristais orgânicos. O vapor se condensou e fez crescer os cristais orgânicos semicondutores somente onde o agente havia sido depositado.

Os transistores de cristal único continuaram funcionando mesmo depois de serem dobrados, o que os mantêm na linha da eletrônica flexível.

Abinee Tec 2007 tratará do futuro

De 23 a 27 de abril de 2007, a Abinee promoverá os Fóruns e Seminários Abinee Tec 2007, que devem reunir mais de 2.500 pessoas no Palácio de Convenções do Anhembi, em São Paulo. O evento contará com a participação de palestrantes nacionais e internacionais .

O Fórum do dia 23, que marcará a abertura do Abinee Tec e das feiras FIEE Elétrica e ElectronicAmericas, desenvolverá o tema "Agenda Brasil para os Próximos Anos". O dia 24 será dedicado ao Fórum do Setor Elétrico, com apresentações e debates sobre a Matriz Energética Brasileira, a Política para Energias Alternativas, o Plano Decenal do Setor Elétrico e o Desenvolvimento de Produtos para a Geração Térmica. E, no dia 25, será a vez do Fórum Tecnologia da Informação, Comunicação e Componentes que contará, entre outros, com palestras e debates sobre as Estratégias para o Desenvolvimento da TIC e Componentes Eletrônicos e as Perspectivas para as Indústrias de Equipamentos e Componentes. O dia 26 será dedicado ao Seminário sobre Responsabilidade Sócio- Ambiental, ao Seminário de Nanotecnologia e ao Workshop sobre as Relações Capital-Trabalho. Mais informações: www.tec.abinee.org.br

Produtos

Placa de desenvolvimento para fontes chaveadas

A Microchip anunciou recentemente a placa de desenvolvimento para fontes chaveadas (SMPS – *Switched mode Power supplies*) do tipo *buck* (abaixador de tensão) dsPICDEM, que vem com um software de demonstração e ajuda projetistas a desenvolver fontes chaveadas digitais além de produtos de conversão de energia.

A nova placa é equipada com um dsPIC30F2020 e suportada por ferramentas de desenvolvimento da Microchip.

O dsPIC30F2020DSC na nova placa implementa dois de quatro circuitos de conversores possíveis, assim como indicadores de performance da aplicação como, por exemplo, resposta a transientes.

Potenciômetros *on-board* para o usuário possibilitam a simulação de características da aplicação como, por exemplo, ajustes, sensoriamento remoto de tensão, acompanhamento de tensões e compartilhamento de corrente. Adicionalmente, um CD que inclui exercícios de treinamento e um software de exemplo acompanham a placa.

Suportando o dsPIC30F1010 e dsPIC2020/2023, existem as placas dsPICDEM de 28 e 80 pinos, assim como placas de 44 a 80 pinos para os módulos plug-in (PIM) dsPIC30F2023.


A Philips Semicondutores agora é NXP, mas a parceria com seus distribuidores continua a mesma.
A NXP Semicondutores é uma nova companhia fundada pela Philips - Divisão de Semicondutores, que a partir de agora torna-se uma empresa independente.
Estamos nascendo com mais de 50 anos de experiência em semicondutores e com a liderança em vários segmentos de mercado.
Neste modelo independente de atuação, teremos a possibilidade de investir ainda mais em nosso futuro, acelerar nosso crescimento, com foco em nossos principais clientes e parceiros, com todo o excepcional talento e capacidade de inovação que sempre tivemos.
E se você pudesse...
NXP
founded by Philips
E se você pudesse ser o mesmo, mas diferente?
founded by
PHILIPS

Cartões de débito terão nova tecnologia

A administradora de cartões Visa e o Bradesco começaram a testar o primeiro powered card ou "cartão energizado". Com isso, o cartão de débito tradicional passa a ter um circuito eletrônico interno que, alimentado por uma bateria, vai exigir uma senha no momento da transação. Esta, deve aparecer em um visor na frente do cartão.

Quando o usuário fizer uma transação no caixa eletrônico, por telefone ou pela internet, deverá apertar um pequeno botão no verso, que abrirá uma janela para uma senha de seis números, sincronizada com o computador central do banco. Esta, aparecerá no visor e deverá ser fornecida pelo usuário depois da senha convencional.

O objetivo é que a nova tecnologia traga mais segurança ao banco e ao usuário contra a captura de dados, clonagem e outros tipos de fraudes. Mesmo com a tecnologia embutida, o novo cartão – que custará cerca de R$ 20,00 - terá a mesma espessura de um convencional e a bateria terá uma vida útil de três anos.

Passaporte: 16 novos recursos contra falsificação

O governo brasileiro lançou oficialmente em dezembro o novo modelo de passaporte do país, que deverá custar cerca de R$ 156,07. Resultado de uma iniciativa entre os ministérios da Justiça e do Turismo, além da Casa da Moeda e do Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro) o novo passaporte será azul e terá sistemas de identificação eletrônica além de recursos de segurança.

O documento faz parte de um sistema completo de controle do tráfego internacional que será instalado em todos os portos, aeroportos e pontos de fronteiras do país. Com a novidade, a tecnologia fará a leitura mecânica dos dados impressos no passaporte, possibilitando um maior controle na entrada e saída de pessoas do Brasil.

Brasília e Goiânia serão as duas primeiras cidades do país a iniciar o atendimento e a emissão do novo passaporte brasileiro. Entre os itens de segurança estão: código de barras bidimensional, fundo com microletras, com impressão íris e invisível, laminado de segurança para proteção dos dados, marca d'água, papel com fibras visíveis e invisíveis e perfuração cônica a laser. No total, serão 16 novos recursos contra falsificação.

Curtas

A Phihong PWM Brasil, com fábrica em Santa Rita do Sapucaí, no Vale da Eletrônica / MG, anuncia sua adesão à tecnologia *Lead Free*. Segundo Leonardo Landmayer, diretor da Qualidade da empresa, logo após a decisão do grupo de adotar a tecnologia, a TVA (cliente) exigiu que seu produto *Set top box* fosse montado de acordo com essas diretrizes. Agora, a fabricante mineira vai adotar *Lead Free* em todas as suas linhas de produtos.

Os problemas sociais do Brasil, como a violência urbana, motivaram as vendas de produtos voltados para a segurança eletrônica. Os resultados em 2006 foram surpreendentes, especialmente no segmento de segurança eletrônica, que vem crescendo de modo dinâmico, diz Paulo Alvarenga, diretor da Área de Sistemas Eletrônicos Prediais da Abinee. Apesar de ainda estar iniciando os processos de levantamento de dados, a área já prevê um crescimento de 20% em suas atividades para 2007, atingindo faturamento de mais de R$ 1 bilhão.

De 20 a 23 de março de 2007, Joinville, em Santa Catarina, sedia a 1ª edição da Feira e Congresso de Manutenção e Equipamentos Industriais. Mais informações: www.marktevents.com.br

Produtos

Sensor

A STMicroelectronics anunciou o STLM20, um sensor de temperatura de saída analógica que opera no range de – 55º C a 130º C. Ele necessita menos que 4.3 uA (típico) e um encapsulamento de 4 terminais UDFN. Operando em tensão de 2.4V a 5V, o sensor consome o máximo de 8uA em todo o range de temperatura.

O componente foi projetado com o objetivo de atender aplicações como módulo de RF (Rádio Freqüência), nos celulares de 3º. Geração e multimídias PDAs.

O STML atende a necessidade de monitorar a transmissão dos amplificadores de potência, o que garante a linearidade exigida pelo sistema de dados CDMA (W-CDMA-Wideband Code Division Multiple Access), para os modelos de transmissão no padrão 3G. O produto também serve para a compensação de temperatura do oscilador a cristal e carregadores de bateria entre outras aplicações portáteis, assim como GPS e equipamentos de instrumentação médica.

E se você pudesse reunir os principais periféricos de comunicação em um único microcontrolador ?

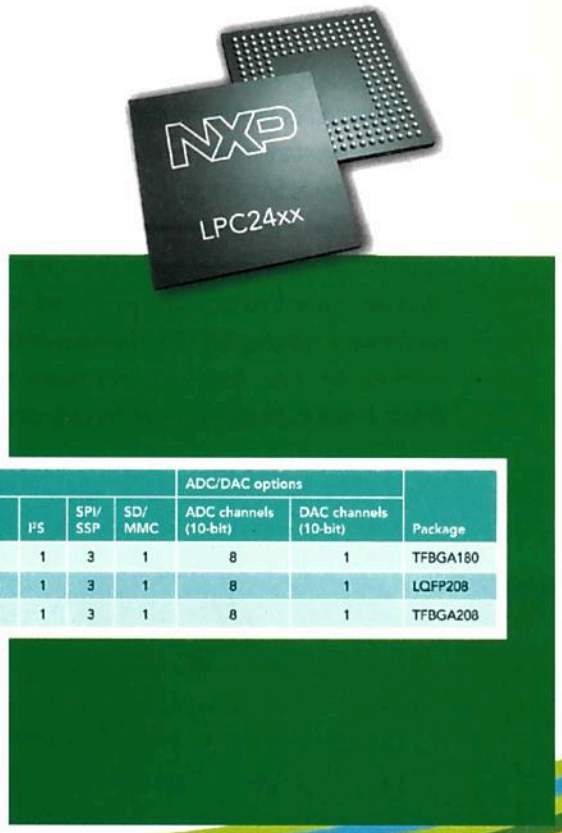
Conheça agora o mais completo microcontrolador ARM7TDMI-S do mercado: **LPC24xx**.

Este inovador produto, com patente e tecnologia **NXP**, possui barramentos AHB independentes que permitem o uso pleno das interfaces Ethernet (10/100) e USB (Device, Host e OTG) simultaneamente, na taxa máxima de comunicação.

Além desta grande vantagem, o **LPC24xx** ainda possui grande capacidade de memória Flash (512 Kb) e SRAM (98 Kb), 3 DMAs, 2 PWMs configuráveis para controle de motores trifásicos, barramento de acesso à memória externa e encapsulamentos LQFP e BGA.

Tudo isso por muito menos do que você imagina.

Consulte nossos distribuidores e parceiros sobre esta vibrante



LPC24xx selection guide

	Memory			Serial interfaces								ADC/DAC options		
Type	Flash (KB)	SRAM (KB)	External interface	10/100 Ethernet	USB 2.0 (OTG/OHCI/DEV)	CAN	UART	I²C	I²S	SPI/ SSP	SD/ MMC	ADC channels (10-bit)	DAC channels (10-bit)	Package
LPC2458FET180	512	98	Full 16-bit	1	1	2	4	3	1	3	1	8	1	TFBGA180
LPC2468FBD208	512	98	Full 32-bit	1	1	2	4	3	1	3	1	8	1	LQFP208
LPC2468FET208	512	98	Full 32-bit	1	1	2	4	3	1	3	1	8	1	TFBGA208

Consulte nossos distribuidores e parceiros sobre esta vibrante novidade e como ela pode agregar mais valor aos seus produtos.

FCP Publicidade

Distribuidores:

ARROW BRASIL, S/A · AVNET do Brasil · KARIMEX · FUTURE ELECTRONICS

Parceiros:

ANACOM · eSysTech Embedded Systems Technologies · LabTools

www.nxp.com

NXP founded by Philips

Fábrica de semicondutores: teremos uma

Especulações sobre a instalação de uma fábrica de semicondutores no Brasil levantaram uma série de dúvidas e criaram expectativas em diversos setores brasileiros.

Para saber o que realmente pensam os envolvidos com o assunto, conversamos com representantes de algumas empresas que já atuam no Brasil, e com o coordenador geral de Microeletrônica do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Henrique de Oliveira Miguel. Há muito otimismo em todos, isso é bom. Mas muitas coisas ainda precisam ser feitas, e esse é um trabalho que depende de muitos.

De acordo com Henrique de Oliveira, as discussões em torno dos incentivos à implantação de um novo pólo de microeletrônica no Brasil continuam no governo. "Tudo está sendo conduzido pela Casa Civil. Nosso objetivo é fomentar investimentos", diz. Para ele, esse é um passo importante para o país e está vinculado ao programa de TV Digital. "Vejo apenas aspectos positivos", completa.

Atualmente, o Brasil tem apresentado um crescimento significativo das importações na área justamente porque os novos produtos têm muito



Foto Intel/Divulgação

Viviane Bulbow

no Brasil?

dos semicondutores. "É preciso transformar o país", diz Henrique. "Também temos políticas para outros setores. Temos que fazer disso uma forma de industrialização do país com um todo, torná-lo competitivo não só do ponto de vista eletrônico", enfatiza. É importante lembrar ainda que o desenvolvimento do setor estimulará outras áreas além da produção, como serviços e softwares.

Ao acelerar a introdução de novos benefícios ao setor, as empresas também terão retornos ágeis, desenvolverão mais rápido seus produtos e estarão, com certeza, na frente de seus "concorrentes". Henrique alerta: "É preciso pensar em fomento, competitividade e incentivo à Pesquisa e Desenvolvimento. É certo que não vamos fazer tudo aqui, mas teremos uma tecnologia melhor, mais atualizada e moderna".

Outro ponto muito importante ressaltado pelo coordenador é o fato de que apenas a ajuda do Governo Federal não será suficiente para a instalação de uma nova fábrica ou um complexo. "Somos apenas umas das esferas que precisam colaborar", explica. "Não estamos nos empenhando apenas para a instalação de uma indústria e sim de um complexo industrial".

A consolidação de um novo complexo industrial, segundo Henrique, vai melhorar a cadeia produtiva, diminuir o déficit da balança, ampliar a atuação das empresas brasileiras – tanto no mercado interno quanto no externo, e impulsionar diversos setores.

Segundo ele, a instalação de um novo complexo exige determinadas condições como uma logística adequada, que facilite o acesso; diversos tipos de serviços; 'facilidades' de exportação e importação; entre outros. "O Estado que enxergar ou que já tenha se preparado e implementado estas condições, está à frente dos outros, tem maior probabilidade de ser escolhido", conta Henrique. Na maioria das vezes, os Estados oferecem as condições mínimas e não todas.

"A implementação de um complexo como este deve levar cerca de 10 a 15 anos para estar completa, queremos montar um ecossistema e para isso também temos que treinar recursos humanos", ressalta.

Estados como São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, de acordo com o coordenador têm demonstrado grande interesse em atrair ao menos uma fábrica de semicondutores. "Temos discutido diversas medidas e conversado com várias empresas, mas só vamos partir para uma medida formal quando tivermos algo mais efetivo para falar", ressalta.

Para ele, este não é um assunto que depende apenas da Medida Provisória. "Temos que pensar ainda em questões como segurança, melhoria dos portos e outros que ainda precisam ser resolvidos. Porém, temos certeza de que, anunciando as medidas de forma clara, as empresas voltam a nos procurar, afinal, somos um mercado estratégico, principalmente na América Latina". O interesse das empresas, segundo ele, é evidente porque elas conhecem os verdadeiros potenciais do país, que hoje oferece um panorama consistente e um mercado com tendência ao crescimento.

Para o coordenador, dificuldades com formação (ciência e tecnologia) podem ser solucionadas com mais facilidade. "Temos excelentes profissionais aqui e no exterior, além de uma forte comunidade acadêmica", enfatiza. Quantos aos custos para incentivo ao novo complexo, Henrique confirma que é elevado, mas ressalta que a tendência mundial de penetração dos semicondutores também é muito grande. "Se não fizermos isso agora, vamos ficar pra trás", conclui.

Miguel "É preciso transformar o país"





Para o **presidente da Intel no Brasil, Oscar Clarke**, as discussões do governo que visam a eliminação de tributos para a indústria de semicondutores são muito positivas."Acreditamos que o governo tenha as informações necessárias para definir um pacote de incentivos que posicione o Brasil de maneira competitiva no mapa de investimentos desse setor. Por outro lado, é notória a existência de outros fatores que influenciam o aumento de competitividade e ajudam a tornar o país mais atrativo, como a capacitação de mão-de-obra especializada e infra-estrutura para exportação e importação. O importante é que estamos no caminho certo e, com certeza, a medida provisória para desoneração de tributos não passará despercebida pela indústria".



A NXP, antiga divisão de semicondutores da Philips, não demonstra interesse em estabelecer uma fábrica no Brasil em médio prazo. O assunto não é prioridade na empresa hoje. "A instalação de uma fábrica no país vai demandar outros diversos serviços e também uma mão-de-obra bastante especializada. Temos que nos atentar a isso", diz o **gerente geral da NXP para a América do Sul, Carlos Paschoal**. A empresa, segundo ele, tem esta preocupação e, por isso, treina atualmente alguns de seus funcionários fora do país.

De acordo com **Armando Gomes, diretor do Design Center da Freescale do Brasil**, "no momento, a Freescale não tem planos de construir uma fábrica no Brasil". Segundo ele, há nove anos, a empresa tem investido pesadamente num centro de projeto de circuitos integrados, baseado em Jaguariúna, São Paulo. Lá, trabalham cerca de 150 engenheiros e pesquisadores, que desenvolvem projetos mundiais em tecnologia."Este é um centro que conseguiu estabelecer uma excelente reputação dentro da empresa, recebendo a responsabilidade de desenvolver muitos projetos críticos para sua estratégia". Em 2007, a empresa planeja ampliar a base de colaboradores com a contratação de mais 40 ou 50 projetistas.

"Acreditamos que a criação de produtos é, no final, o que diferencia uma empresa da outra. A concorrência entre países para atrair centros de projeto é tão acirrada quanto para atrair fábricas, e já temos isto aqui no Brasil", explica. De acordo com o diretor da Freescale, muitas pessoas não sabem que, no Brasil, se faz projetos de chips para celulares, injeção eletrônica, rádios, PCs, TVs, CD players, e outros. "Esses projetos são desenvolvidos para participarmos de concorrências mundiais, sendo vendidos praticamente em todo o mundo. Todos "*designed in Brazil*", bem verde e amarelo", diz. A questão da agilidade alfandegária e de facilidades de importação de equipamentos é primordial, segundo ele, já que é a indústria que atende o mercado sob o ponto de vista estritamente global (importação de materiais e equipamentos, exportação de produtos acabados) e não existem fabricantes locais de equipamento e matéria-prima. Mão-de-obra qualificada, nível de taxação, custo de energia, questões ambientais e incentivos são também fundamentais.

Entre os fatores positivos que acompanhariam a instalação de uma fábrica de semicondutores no país, Gomes destaca:"Isso ajudaria na balança comercial, seja substituindo, seja devido à exportação inevitável, já que esta é uma indústria verdadeiramente global. Exportar dez chips equivale a substituir a importação de outros dez. Atração de investimentos e geração de empregos são fatores sempre positivos", finaliza.



"É difícil estimar quando poderemos ter uma fábrica de semicondutores no Brasil, pois isso depende de todo um "ecossistema", que se faz necessário ao redor de um empreendimento deste porte, e que vai desde a mão de obra especializada, até as facilidades logísticas para escoamento de matéria prima e produto final", diz o **gerente geral da STMicroelectronics no Brasil e na América do Sul, Ricardo Tortorella**. "No momento não existe interesse de nossa parte", ressalta.

Entre os fatores que influenciariam positivamente na concretização desta idéia Tortorella destaca uma reforma fiscal e investimentos em infra-estrutura por parte do Governo. "Por outro lado, a indústria também precisa começar a desenvolver seus próprios produtos". Segundo ele, atualmente, a produção local é incentivada, porém o nível de desenvolvimento local ainda é muito baixo para gerar uma massa crítica que atraia centros de desenvolvimento de CI's e, como conseqüência, fábricas no setor. "Veja exemplos como Taiwan e China".

Uma das maiores dificuldades é o custo de mão-de-obra não competitiva por causa dos encargos sociais e do Dólar fortalecido. "Com uma nova fábrica, com certeza teríamos fatores positivos e negativos, uma vez que trata-se de uma indústria química também e, se não for devidamente gerenciada, pode trazer efeitos para o meio ambiente. Estes fatores têm que ser cuidadosamente estudados levando-se em conta as prioridades do país em outros setores", conclui.



Para o **diretor comercial da Texas Instruments para a América do Sul**, Antonio Motta, é muito difícil prever quando uma empresa mundial de semicondutores fará algum aporte de investimento no Brasil para a construção de uma fábrica. "Essa é uma questão de planejamento estratégico de cada empresa". Além da oferta de incentivos fiscais imprescindíveis a esse tipo de investimento, segundo o diretor, é necessário que o país promova reformas estruturais na área de importação e exportação - eliminando a burocracia existente e tornando mais ágeis esses canais; na infra-estrutura de portos e aeroportos em geral; na simplificação da cadeia tributária e na disponibilização de mão-de-obra especializada: técnicos e engenheiros de alto nível com especialização em microeletrônica. "Tais condições são essenciais para que uma empresa pense em se instalar no país", enfatiza.

Para Motta, o Brasil tem o atrativo de um "razoável" mercado interno onde todos os grandes fabricantes mundiais de equipamentos eletrônicos e também montadores mundiais de placas terem fábrica no Brasil. "O mercado de TV digital virá, sem dúvida, somar interesse nesse sentido", diz. Segundo ele, o Brasil possui excelentes universidades, bastando apenas criar novos cursos voltados à microeletrônica; além de boa localização geográfica, que é interessante no sentido de tornar o Brasil um pólo natural de fabricação e exportação para outros países da América Latina.

"Neste momento, não há planos da Texas Instruments de se estabelecer no Brasil com uma operação de manufatura. Entretanto, essa possibilidade é sempre avaliada no planejamento estratégico da empresa, mas a longo prazo", adianta.

Para ele, a instalação de uma fábrica de chips "seria, sem dúvida, um avanço tecnológico muito grande para o país e proporcionaria receita de exportação (conseqüentemente melhorando a balança de pagamentos), promoveria a formação e treinamento de técnicos especializados em fabricação de semicondutores e incentivaria a vinda de outras empresas participantes da cadeia produtiva de semicondutores a também se instalarem no país".

Literatura Técnica
Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br

EM 3 VEZES NO CARTÃO

Programador e Gravador de microcontroladores PIC

Programador de microcontroladores PIC, que trabalha na plataforma MPLAB para Windows. Suporta as famílias PIC14000, PIC16C5, PIC16CXX e PIC17CXX.

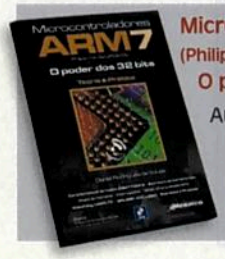
R$ 1.400,00



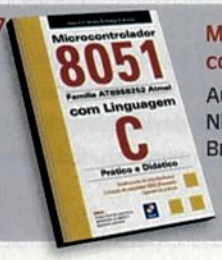
Programador e Testador Universal MPT-1020

Programador universal de EPROM, EEPROM, SERIAL EPROM, FLASH-EPROM, EPLD, GAL, PIC16XX, 87XX, 89XX, MCS-48 e MCS-51, totalizando aproximadamente 3000 componentes diferentes.

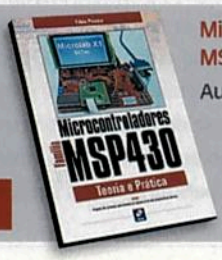
R$ 3.548,50



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



Microcontrolador 8051 com Linguagem C
Autor:es Denys E. C. Nicolosi e Rodrigo B. Bronzeri
R$ 53,10



Microcontroladores MSP430
Autor: Fábio Pereira
R$ 97,65



Microcontroladores HCS08
Autor: Fábio Pereira
R$ 49,50



Microcontroladores Holtek Baseado nas Famílias I/O (HT48) e A/D (HT46)
Autores: Denys E. C. Nicolosi, Silvio A. Bortolim e Marcos T.
R$ 58,50



Microcontroladores PIC16F628A e PIC16F648A
Autor: Wagner da Silva Zanco
R$ 86,40



Microcontroladores PIC - Técnicas de Software e Hardware para Projetos de Circuitos Eletrônicos
Autor: Wagner da Silva Zanco
R$ 92,70



Aplicações Práticas do Microcontrolador 8051
Autor: Vidal Pereira da Silva Jr.
R$ 59,40



Internet Embedded - TCP/IP para Microcontroladores
Autores: Marcos P. Mokarzel e Karina P. Mokarzel Carneiro
R$ 81,00



Microcontroladores e FPGAS
Autores: Edward D. Moreno - Cesar G. Penteado - Alexandre C. Rodrigues
R$ 69,00



Microcontroladores PIC - Programação em C
Autor: Fabio Pereira
R$ 81,00



Sistemas Automáticos com Microcontroladores 8031/8051
Autor: Carlos Sica
R$ 42,00

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

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



As aplicações em que os microcontroladores, microprocessadores e DSPs são usados se tornam cada vez mais comuns. Esses componentes começam a ampliar sua gama de utilização justamente pelo fato de que os fabricantes disponibilizam no mercado, cada vez mais, tipos específicos que atendem a um determinado nicho de aplicações.

Assim, hoje, uma enorme variedade pode ser obtida com características que se prestam justamente às necessidades de cada projetista no desenvolvimento de um produto específico.

Evidentemente, não temos condições de tratar de todos os produtos novos desse setor que aparecem todos os dias no mercado, por isso, nesta Edição Especial selecionamos alguns aplicativos que podem perfeitamente servir de base para o leitor que é desenvolvedor.

Os projetos apresentados mostram como um determinado componente pode ser usado numa aplicação e, ao mesmo tempo, sugerem aos leitores criativos o modo como eles podem ser utilizados num novo produto, inovador, e que pode ser um grande sucesso para sua empresa ou para seu negócio.

Microcontroladores e DSPs

Newton C. Braga

Mouse sem fio com o MSP430

As características de muito baixo consumo dos microcontroladores da série MSP430 os torna ideais para aplicações alimentadas por baterias. Nesse artigo, baseado no *Application Note SLAA302* da Texas Instruments (**www.ti.com**), descrevemos o projeto de um *mouse* sem fio operando em 27 MHz e que tem uma corrente de repouso de apenas 0,1 µA e um consumo de apenas 250 µA para o microcontrolador operando em 1 MHz.

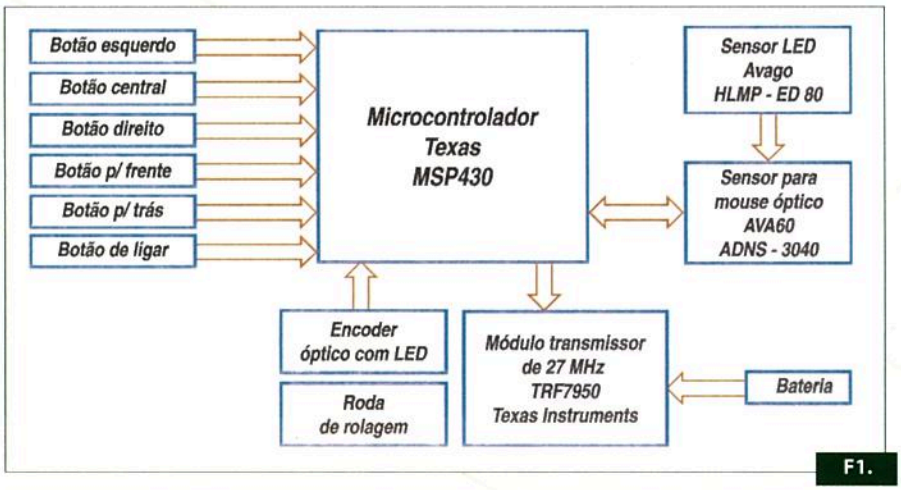
O projeto de um mouse sem fio com o microcontrolador MSP430 aproveita diversas características dessa família de componentes como o baixo consumo e, para o tipo escolhido, o MSP430F1222 com um pequeno número de pinos torna-se especialmente interessante para uma linha de montagem.

O mouse opera em dois modos, o ativo com 250 µA de consumo e o Deep Sleep com 0,1 µA.

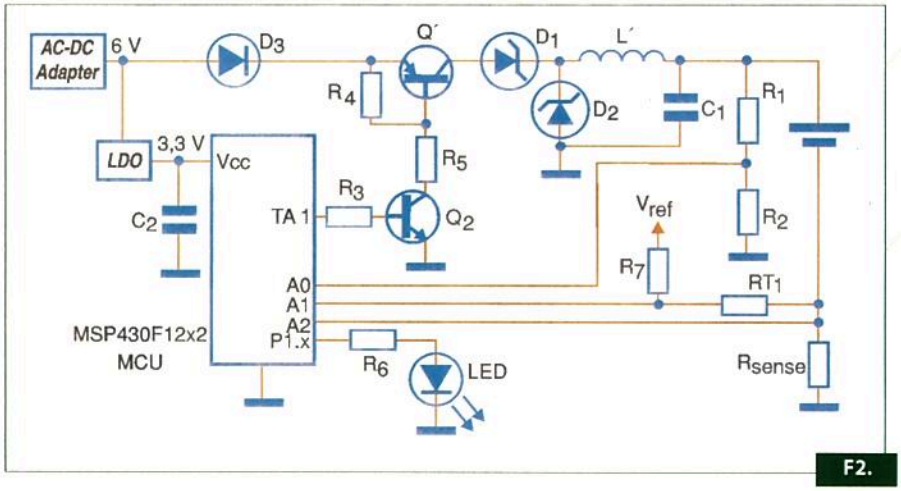
No modo ativo, num ciclo de 80 ms ele processa diversos eventos, como determinar o deslocamento X-Y, ligar o transmissor para enviar os dados em pacotes, detectar a movimentação dos botões e da roda de rolagem da imagem.

Quando ele detecta uma inatividade maior do que 80 ms, entra automaticamente no modo Deep Sleep, com um consumo muito baixo, prolongando assim a durabilidade da bateria.

Considerando o consumo do LED e de outros circuitos, o consumo total do mouse em operação (ativo) é de menos de 4 mA.



F1.



F2.

Arquitetura

Na **figura 1** temos o diagrama de blocos do mouse usando o micricontrolador da Texas Instruments.

O coração do projeto é um microcontrolador da família MSP430 que tem uma arquitura que combina 4 modos de baixo consumo, sendo otimizado para aplicações que façam uso de bateria.

O dispositivo tem uma CPU RISC de 16 bits, registradores de 16 bits e geradores constantes, que permitem obter o máximo de eficiência. O oscilador controlado digitalmente (DCO) permite que o circuito acorde dos estados de baixo consumo passando para o modo ativo em menos de 1 µs.

Os dispositivos da série MSP430x12x2 como o usado nesse projeto, possuem 28 pinos, de modo a acomodar I/Os e, além disso, possuem um *timer* de 16 bits e um ADC de 10 bits com referência integrada e controlador de transferência de dados.

Na **figura 2** temos o diagrama completo do mouse.

Os osciladores e os *timers* têm como referência um cristal externo de 32,768 kHz, que são energizados só quando o circuito é acordado, de modo a se obter menor consumo.

O DCO é configurado numa freqüência de 4 MHz que é usada como *clock* da CPU e para o módulo Timer_A.

O MSP430F1222 tem também uma USART que pode ser configurada como SPI (*Serial Peripherial Interface*) ou UART de modo a poder se comunicar com o sensor óptico ADNS-3040 da Avago.

O Sensor Óptico

O mouse sem fio utiliza um sensor óptico ADNS-3040 da Avago que consiste num dispositivo de ultra-baixo consumo. Esse dispositivo é baseado numa arquitetura especialmente desenvolvida para aplicações sem fio de baixo consumo. O ADNS-3040 é capaz de detectar movimentos de alta velocidade

(até 20 ips – polegadas por segundo).

Além disso, esse dispositivo já contém o LED driver e um oscilador de modo a minimizar a necessidade de componentes externos.

Com o sensor são utilizadas as lentes ADNS-3120-001 e também o chip ADNS-2220. O LED HLMP-ED80 completa o conjunto óptico de tracejamento da imagem.

Uma característica desse tipo de sensor é que ele não possui partes móveis, e não exige nenhum alinhamento óptico, o que é importante para uma linha de produção em massa. O sensor é fornecido num invólucro de DIP de 20 pinos.

O ADNS-3040 funciona baseado numa tecnologia de navegação óptica (ONT) que mede as mudanças na posição pela aquisição de imagens ópticas sucessivas (*frames*) e matematicamente determinando a direção e a intensidade do movimento.

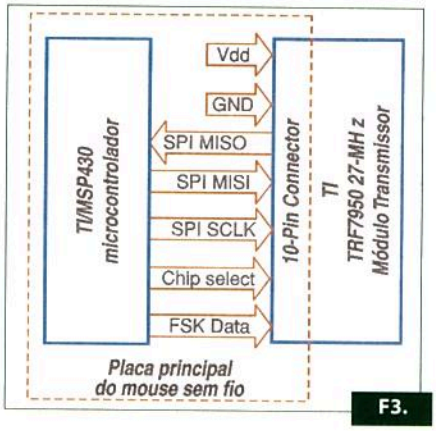
O sensor contém um sistema de aquisição de imagens (IAS), um processador digital de sinais (DSP) e uma porta serial de quatro fios. O IAS detecta imagens microscópicas da superfície (*mouse-pad*, por exemplo) através das lentes e um sistema de iluminação.

Essas imagens são processadas pelo DSP sendo então determinada a direção e a distância do movimento. O DSP calcula delta-X e delta-Y do deslocamento relativo, e codifica essa informação enviando-a ao microcontrolador.

O microcontrolador transfere então os dados em PS2, USB ou sinais de RF para que eles sejam enviados ao PC.

O Módulo Transmissor

O mouse sem fio utiliza um módulo transmissor TRF7950 da própria Texas Instruments que interfaceia com o MSP430 usando uma interface SPI de 3 fios, dois pinos GPO, que são usados para habilitar o dispositivo, e além disso, um outro pino para os dados seriais que vêm do modulador FSK. Tudo isso é mostrado no diagrama de blocos da **figura 3.**



F3.

O Módulo Receptor

Evidentemente, para receber os sinais e aplicá-los ao PC deve existir um módulo receptor sintonizado na mesma freqüência. O módulo usado é o TRF7900 de 27 MHz, que encontra aplicações em dispositivos ligados à USB.

O dispositivo consiste num receptor integrado de duplo canal projetado para dispositivos de interfaceamento humano ou HIDs. Esse módulo integra diversos componentes como PLLs, misturadores de RF, filtros SAW, circuitos de sintonia e componentes passivos.

O receptor gera 8 freqüências diferentes, utilizando um único cristal de 12 MHz, e pode ser programado via uma interface I²C. Outro *clock* de 6 MHz é gerado internamente para o microcontrolador da USB. Isso significa que um único cristal pode ser usado tanto para o receptor como para o microcontrolador. O diagrama do receptor pode ser encontrado na documentação disponível no *site*.

O projeto otimizado do receptor permite a recepção simultânea de dois canais com velocidade até 5 kHz (10 kbps) por canal. O dispositivo tem ainda um medidor de intensidade de campo em cada canal, permitindo ao barramento determinar como está a recepção.

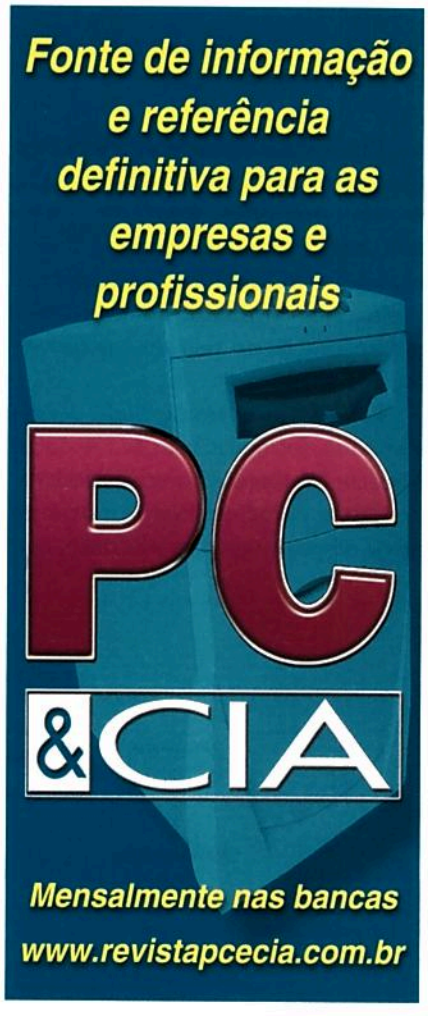
Com isso o receptor pode determinar se a bateria do *mouse* está fraca ou se o sinal está fraco demais ou ainda sujeito a problemas de interferências.

Microcontrolador USB

Completa o projeto o microcontrolador CY7C6373 da Cypress, que consiste numa solução integrada de USB e microcontrolador para o processamento dos pacotes de dados que são provenientes do receptor TRF7900. Esse *chip* decodifica os pacotes de sinal, fornecendo informação que possa ser usada pelo PC hospedeiro.

Conclusão

O leitor interessado na implementação desse projeto ou em conhecê-lo melhor pode acessar o documento original em PDF disponível no *site* da Texas. Nele também estão dados como os códigos-fonte para a programação dos diversos dispositivos que fazem parte do mouse sem fio.



TAM-TAM - A secretária eletrônica do século 21

Secretárias eletrônicas têm sido utilizadas há muito tempo tanto em residências como em escritórios. No entanto, as versões tradicionais usam fitas magnéticas, recursos que não mais condizem com a tecnologia do século 21. Assim, baseados no microcontrolador LPC2138 da NXP (antiga Philips) apresentamos um projeto avançado que, sem dúvida alguma, pode ser explorado em um novo produto comercial.

Entre as qualidades que levam as versões tradicionais de secretárias eletrônicas a se tornarem dispositivos ultrapassados, destacamos:

- Qualidade pobre de reprodução sonora
- Interface com o usuário não muito amigável
- Capacidade limitada de armazenamento
- Falta de conectividade com outros equipamentos.

Todos esses defeitos desaparecem na versão microcontrolada que, além de uma qualidade excelente, interface amigável e conectvidade com o mundo exterior, tem praticamente capacidade ilimitada de armazenamento graças ao uso de cartões de memória flash.

TAM-TAM, o nome dado a essa secretária eletrônica, vem de *The Active Mansion Telephone Answering Machine*.

Outra característica importante nesse dispositivo é sua interface, que é feita através de qualquer microcomputador cuja configuração possa ser feita de maneira muito simples.

Essa interface permite a criação de quatro secretárias virtuais ao mesmo tempo, blindando assim cada usuário contra mensagens indesejadas.

A conectividade, por outro lado, é obtida através de uma conexão com a Internet que pode ser usada para notificações (SMS ou mensagens de E-mail) e, além disso, restauração de mensagens.

Essa última opção é feita de graça com a utilização de navegador. A secretária ainda pode ser ligada a uma rede Ethernet através de uma conexão sem fio.

Para os leitores que desenvolvem projetos microcontrolados, a secretária eletrônica TAM-TAM também serve de plataforma de demonstração para processadores RISC, programados em linguagem C, com funções semelhantes a DSPs que antes eram realizadas por CIs especificamente desenvolvidos para essas funções.

As funções realizadas de modo semelhantes aos DSPs incluem a demodulação FSK, *playback* e gravação de voz, geração e detecção de tom e detecção DTMF. Os módulos demonstrados podem ainda ser usados na implementação de outros aplicativos.

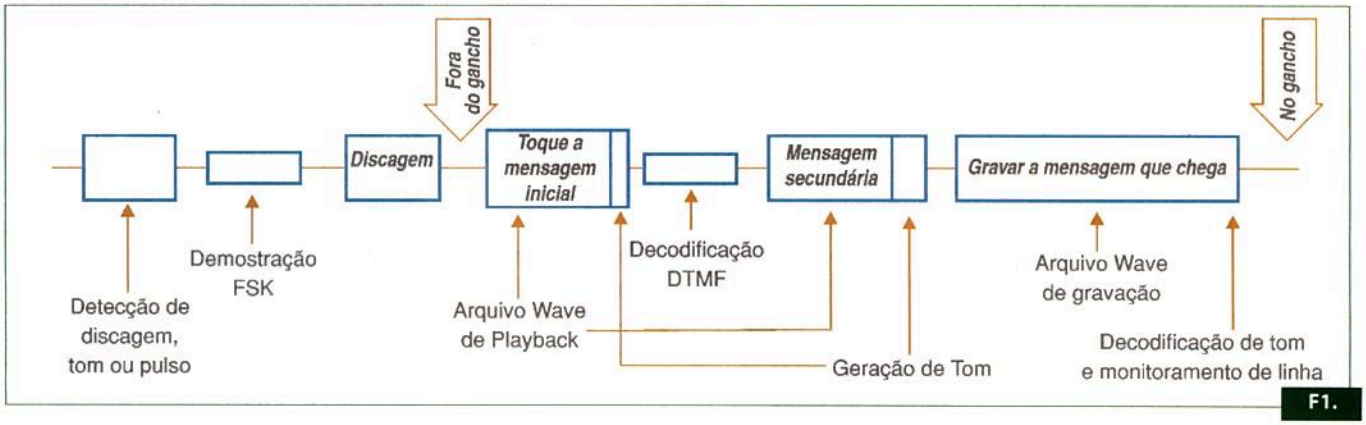
A secretária eletrônica TAM-TAM é formada por 4 blocos: uma unidade baseada em ARM, um cartão de interface SD/MMC, um bloco Ethernet e uma interface para a linha telefônica a.k.a. DAA. Na **figura 1** temos o diagrama de blocos do aparelho.

A fonte de alimentação é simples, contando com um regulador linear e completa o circuito um amplificador de áudio linear. Como os arquivos de voz são criados no PC, não existe a necessidade de se utilizar um circuito separado para o microfone. Os arquivos podem ser criados e *mixados* num PC e depois copiados na memória flash, a qual poderá então ser inserida no painel frontal da secretária eletrônica.

Os 5 diagramas que formam o circuito completo da secretária podem ser acessados pela internet. Para servir de exemplo da aplicação, escolhemos o diagrama em que temos o microcontrolador LPC2138.

O LPC2138 é um microcontrolador NXP (antiga Philips) do tipo ARM7 RISC. O cerne ARM7 é cercado por periféricos que reduzem consideravelmente o número de componentes externos necessários a um projeto como o apresentado. Esses periféricos são os seguintes:

a) Um DAC (Conversor Digital-Analógico) e um ADC (conversor Analógico-digital) que consistem no cerne de um DSP para funcionar na gravação e reprodução de voz. Como eles operam num



F1.

esquema de multiplexação, seu funcionamento pode ser simultâneo (fornecendo *playback* no modo de gravação, por exemplo).

b) Blocos GPIOs que são usados para controlar LEDs (com *bufferização* apropriada), a interface de telefone (sensoriamento fora do gancho) e duas seleções de *chip* para coletar dados de chaves, sensores de corrente e o soquete da memória flash.

c) SPI (*Serial Peripherial Interface*) que é compartilhada entre o cartão SD/MMC e a interface Ethernet. Com isso pode-se ter 3 linhas de controles, mais a seleção de chip, de modo a se realizar funções que normalmente exigiriam um circuito de barramento completo para endereços, dados e controle.

d) *Timers* que fornecem a base de tempo para os ADC e DAC. Relógio e calendário para a pilha IP e outras tarefas de fundo.

Com relação ao software, a secretária eletrônica não usa um sistema operacional. Em vez disso, ela opera num elo sem fim que ativa diferentes tarefas baseada em eventos externos (por exemplo, a discagem do telefone). Por outro lado, a TAM-TAM faz um uso extensivo de interrupções. A interrupção-mestre ocorre em 9000 Hz (ou 9600 Hz) e geralmente dispara uma leitura do ADC, uma saída amostrada do DAC e em alguns casos, ambas.

O protótipo foi montado em uma placa de circuito impresso pequena, utilizando-se ferramentas simples e o número de camadas foi limitado a 2. O conjunto foi alojado numa caixa plástica com 4 conectores, além dos botões de controle. Os conectores são:

- Linha telefônica (*line*)
- Aparelho telefônico (*Phone*)
- *Hub/Switch Ethernet*
- Fonte – ligado a uma fonte de alimentação de +5 V.

No painel frontal há 4 LEDs e 4 interruptores de pressão (*push-buttons*). Os 3 LEDs da direita representam os três possíveis usuários. O quarto é para chamadas gerais (não endereçadas a um dos possíveis usuários).

Conclusão

Evidentemente, o projeto tem como finalidade básica mostrar como tarefas normalmente realizadas por DSPs podem ser implementadas com um microcontrolador em C, sem muitos recursos adicionais.

Os leitores dotados de imaginação podem usar esse projeto como base para um produto específico ou criar novas aplicações baseados nas mesmas funções.

Uma sugestão nossa seria um "sistema de alarme" operado em conjunto com a linha telefônica, discando números específicos e mensagens informando o que está ocorrendo.



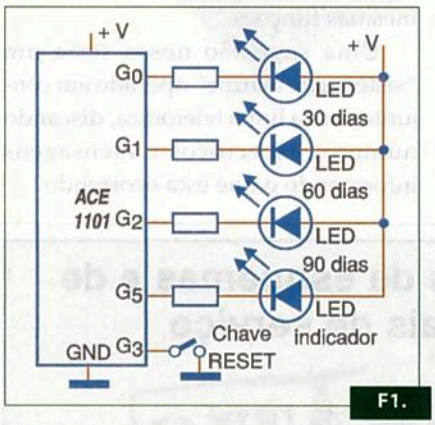


Timer de 90 dias com o ACE 1101

Descrevemos o projeto de um *timer* muito simples, não volátil, de baixo custo, usando o microcontrolador ACE1101 da Fairchild. O programa pode ser encontrado na AN-2002 da Fairchild (**www.fairchild.com**).

Dentre as principais características deste circuito destacamos as seguintes: Não requerer resistores pull-up nas entradas, não precisa de cristal oscilador, a memória usada não é volátil e existem circuitos anti-repique internos nas entradas.

Na **figura 1** temos o circuito completo do timer que, conforme podemos ver, é extremamente simples.



F1.

Depois do botão de *reset* ser pressionado, ocorrerão os seguintes eventos:

- Os três LEDs irão piscar confirmando o Reset
- Os registradores de tempo não voláteis serão ressetados a zero
- O LED indicador piscará indicando que o *chip* está fazendo a contagem do tempo
- O LED 30 dias acenderá depois de 30 dias
- O LED 60 dias acenderá depois de 60 dias
- O LED 90 dias acenderá depois de 90 dias

Se houver um corte de energia, a contagem do tempo não será perdida, visto que ela fica armazenada numa memória não volátil. A atualização do tempo é feita de hora em hora.

O ACE1101 (*Arithmetic Controller Engine*) é um circuito integrado CMOS para aplicações de alta performance. Ele consiste em um microcontrolador de 8 bits com 64 bytes de memória RAM, 64 bytes de EEPROM e 1 kbytes de EEPROM de código.

Além disso, ele possui um timer de 16 bits, timer watchdog, e circuito de detecção de subtensão. O circuito pode operar com tensões de 5 a 2,5 vdc.

Starting-up Kit

Um *kit startup* está disponível nos revendedores Fairchild, sendo seu número ACESTART1101. Esse kit fornece instruções completas de programação, uma placa de programação, emulador, simulador e software de programação.

O software roda em qualquer PC e um cabo é fornecido para a conexão entre a placa de programação e o computador, na porta serial. Além disso, acompanha o kit um conversor de 120 V para 5 V (que é a fonte de alimentação).

Precisão

O circuito funciona com *loops* decrementando o tempo, sendo cada loop de 20 microssegundos, 5 milissegundos, 1 minuto e uma hora, utilizando-se o oscilador on-chip de 1 MHz.

Como o oscilador tem uma precisão de +/-5%, isso resulta numa precisão de mais ou menos 4,5 dias no intervalo de 90 dias, mas uma precisão muito melhor (de 0,005%) pode ser conseguida com a utilização de um cristal externo.

Controle de motor trifásico com PIC e módulo de potência

Baseados no *Reference Design* para os módulos IRADK31 da International Rectifier (**www.irf.com**) e no PIC18F2431 da Microchip (**www.microchip.com**) mostramos como desenvolver um controle de motor DC sem escovas de 1/3 de HP. O projeto fundamenta-se no Reference Design Kit IRADK31, que contém um controlador eletrônico para motor trifásico sem escovas DC alimentado tanto a partir de 120 VAC como 230 VAC.

O circuito fornece todos as funções necessárias, incluindo o software para a programação do microcontrolador de alta performance, possibilitando seu funcionamento desde partida até plena operação.

O módulo inclui ainda uma chave on/off AC, filtro contra EMI e etapa de retificação com um sistema conversor tipo buck que fornece tensões auxiliares de +15 v e +5 V.

O software do controlador é fornecido através da *Graphical User Interface (GUI)* que possibilita ao usuário o controle de todo o sistema elétrico e a fixação dos parâmetros do motor. Além disso, ela permite ainda monitorar o funcionamento do motor, como o barramento DC, a velocidade e detectar condições de falhas.

Raychem
CIRCUIT PROTECTION

Como se proteger contra sobretensão ?

No universo atual com fio, equipamentos sensíveis de comunicação podem ser expostos a danos elétricos devastadores. Os dispositivos contra sobretensão da Raychem Circuit Protection são usados em todo o mundo, ajudando os projetistas e fabricantes de equipamentos a alcançar os melhores padrões de segurança e performance e melhorando a confiabilidade da rede e do equipamento do usuário. Nossa extensa linha de tiristores, centelhadores a gás, MOVs, PESDs e dispositivos de proteção integrada contra sobrecorrente e sobretensão oferecem a você o mais extenso expectro de soluções, inovação, qualidade e valor que você espera de um líder mundial em circuitos de proteção.

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



COMPROMETIDO PARA UM PLANETA MAIS VERDE

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

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

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

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

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

© 2006 Tyco Electronics Corporation

uma parte vital de seu mundo

tyco Electronics

As principais características do projeto são:

- Entrada de 120/230 VAC
- Chave on/off de entrada AC e filtro EMI
- Limitador de corrente com NTC
- Saída de tensão variável trifásica
- Link serial RS-232 isolado para interfaceamento com a Graphic
- User Interface (GUI)
- Fonte de alimentação auxiliar integrada de +15 V e +5 V
- Proteção contra falha de sobrecorrente
- MCU de controle de motor com o PIC18F2431 da Microchip Technology Inc, com módulo PWM e conversor A/D de 10 bits de alta velocidade.
- Conector RJ-11 para MPLAB ICD2 que proporciona uma interface de debug in-circuit

O Sistema

O sistema de controle é formado por vários módulos. Os primeiros a serem analisados são os módulos de potência que contêm FredFETs em configuração de meia ponte com um circuito integrado para excitar aplicações que fazem uso de motores.

Os módulos da série IR310X foram desenvolvidos para controle eletrônico de motores em eletro-eletrônicos como máquinas de lavar, ventiladores, ar condicionado, etc.

Esses módulos de potência de 500 V (IR13101 e IR3103) contêm 2 FredFETs com diodos comutadores de recuperação suave e um circuito integrado excitador de meia ponte. O IR3104 da mesma série é um módulo para 600 V.

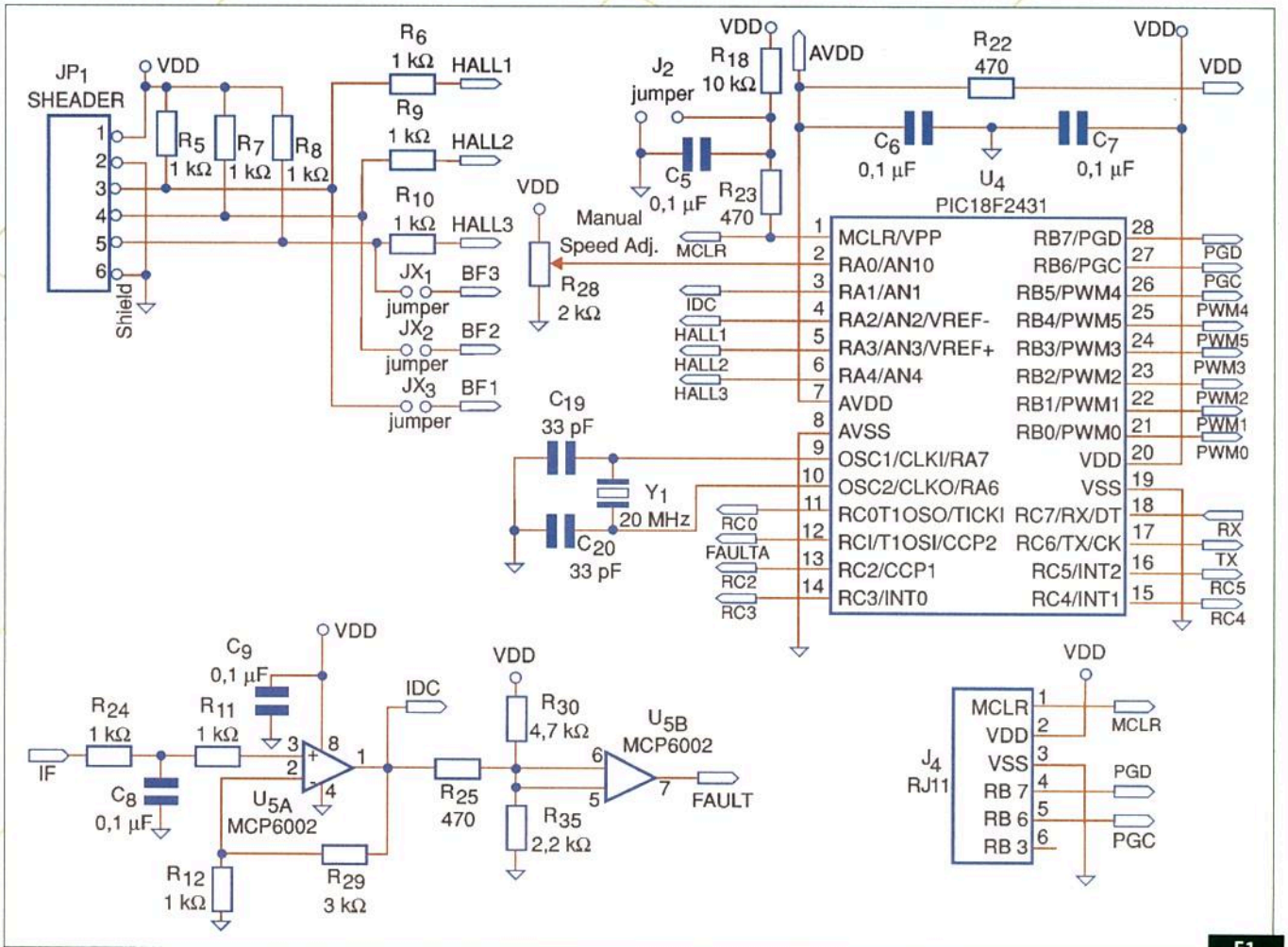
Outro elemento do sistema é o controlador de motor que pode utilizar 3 módulos IR3101/03/04 empregados numa configuração padrão de inversores. O sistema é baseado numa computação de alta performance, um microcontrolador de 8 bits com conversor A/D de 10 bits, usado para gerar a informação PWM e implementar o *loop* de controle do motor.

O sistema opera em um modo sem realimentação (*open loop*), como definido pelo *firmware*. No entanto, o controlador pode também operar no modo com realimentação (*closed loop*).

Esse controlador pode operar tanto de modo independente quanto conectado a um PC.

Dois LEDs, um verde e um vermelho, são usados para monitorar o estado da placa de controle. Os dois LEDs vão piscar quando o circuito for ligado, indicando a operação normal. Esse LEDs têm a seguinte finalidade:

Verde – indica os estados dos sensores Hall. Se o rotor estiver rodando,



F1.

esse LED irá piscar acendendo e apagando. Uma vez que o motor alcance a maior velocidade, a velocidade das piscadas alcança o valor máximo.

Vermelho – na operação normal, ele indica o sentido de rotação. Aceso no sentido horário e apagado no sentido inverso. Se ocorrer uma condição de sobrecorrente, ele irá piscar.

As fontes de alimentação auxiliares consistem em outro bloco desse módulo. Elas utilizam um IR2153 auto-oscilando numa configuração de meia ponte, cuja topologia é do tipo buck para gerar 15 V. Esses 15 V são aplicados a um regulador linear (LM7805) de modo a fornecer uma segunda saída de 5 V. A regulagem dessas tensões se mantém com tensões de entrada entre 80 V e 400 V.

O próximo bloco a ser analisado é o que contém o microcontrolador e de interface com o usuário (GUI). Esse bloco possibilita ao usuário controlar a velocidade do motor e também o sentido de rotação.

Além disso, através dele é possível programar diversos parâmetros do motor e outros fatores de controle. Através dessa interface o sistema é adaptado às características do motor que deve ser controlado: tensões e corrente do motor, tensão de entrada e freqüência PWM.

Nesse bloco é usado um microcontrolador PIC18F2431 que é responsável por todas as funções da placa, incluindo a comunicação através de uma interface RS-232.

- Os periféricos especiais são:
- Módulo PWM de 14 bits de resolução (PCPWM) com inserção de tempo morto programável
- Módulo de realimentação (MFM) incluindo a captura em 3 canais de interface para *encoder* de quadratura (QEI).
- Conversor A/D de 10 bits de alta velocidade

O diagrama do bloco microcontrolador é mostrado na **figura 1**.

Os diagramas dos demais blocos podem ser acessados no *site* da International Rectifier em **www.irf.com**, digitando-se no *search* no documento IRADK31.

Reator Microcontrolado

A maioria das aplicações modernas, mesmo as mais simples (em princípio) podem se aproveitar dos recursos de microcontroladores. Os microcontroladores podem melhorar o desempenho, reduzir os custos e além disso facilitar o próprio processo de desenvolvimento. Como exemplo, podemos dar o projeto deste artigo, sugerido pela ST Microelectronics (www.st.com), um reator para lâmpadas eletrônicas microcontrolado.

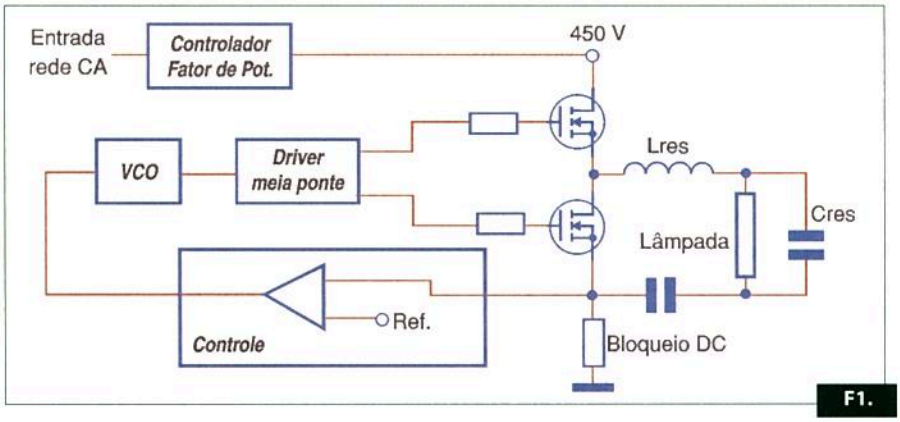
A finalidade básica do projeto apresentado é mostrar todo o potencial de uso dos microcontroladores num reator eletrônico. O circuito parte da configuração comum dos reatores, mostrada na **figura 1**, passando essa estrutura para uma configuração microcontrolada.

Nesse circuito, o oscilador controlado por tensão excita uma meia-ponte que gera a alta tensão utilizando a conversão boost com base em Lres e Cres. Um circuito de controle monitora o sinal na lâmpada, ajustando o oscilador de modo a manter a potência aplicada constante.

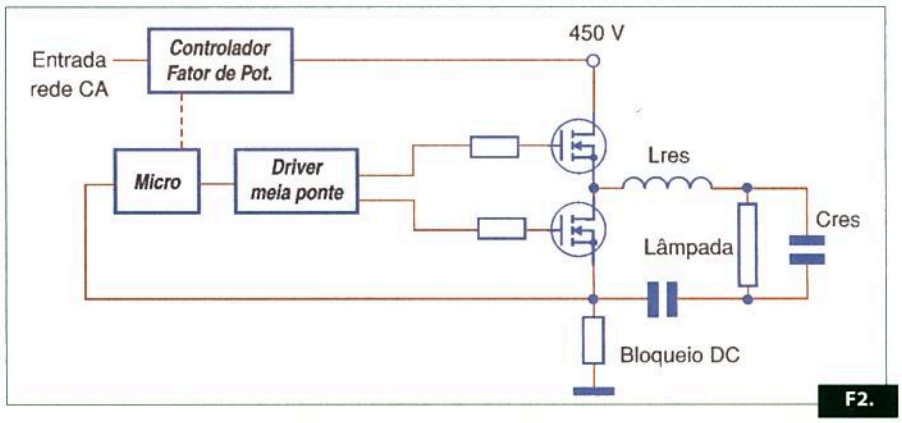
A configuração com base num microcontrolador, como a que sugerimos tem uma estrutura muito mais simples, conforme ilustra a **figura 2**.

Nesse circuito, o microcontrolador substitui o VCO e o controle lógico. Suas saídas emulam o sinal VCO de modo a controlar os transistores de comutação. Dessa maneira, os tempos mortos e os ciclos ativos podem ser controlados de forma independente.

O que ocorre numa aplicação comum é que quando um transistor liga, o outro não teve ainda tempo de desligar completamente, o que causa um curto entre a alimentação e o terra. Com a otimização dos tempos de comutação, o que é possível com o uso do microcontrolador, isso não acontece.



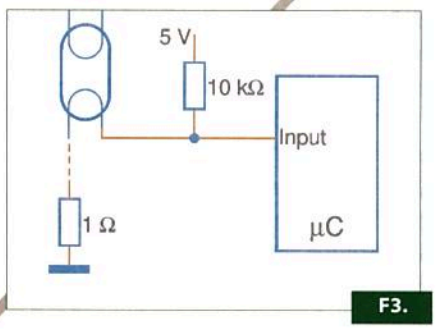
F1.



F2.

Usando Microcontroladores

A idéia básica consiste em se utilizar as entradas para se obter sinais de controle a partir do circuito em funcionamento como, por exemplo, monitorar a alta tensão na lâmpada, veja a **figura 3**.



F3.

Um resistor de 1 ohm em série com o filamento permite monitorar a alta tensão no circuito. Com alterações na tensão, o microcontrolador pode modificar sua ação sobre o circuito.

Por outro lado, as saídas podem ser usadas para controlar o circuito de potência atuando sobre a ponte e o conversor boost que alimenta a lâmpada. Nesse caso, a partir da entrada analógica, que funciona como um conversor A/D, pode-se programar a tensão de saída no circuito.

Na **figura 4** temos um exemplo de como a saída complementar do microcontrolador pode excitar diretamente a meia-ponte, excitando por sua vez os transistores de potência que vão gerar a alta tensão para a lâmpada.

Veja que é possível programar o microcontrolador para uma ação sobre a ponte que otimize o rendimento do circuito. Assim, quando a saída do microcontrolador vai ao nível baixo um dos transistors da meia-ponte conduz e quando ela vai ao nível alto é o outro transistor que conduz.

O microcontrolador usado no projeto é o ST62T52CB3, que possui um *timer* auto-recarregável. Trata-se de um circuito que, conforme o próprio nome indica, reinicia a contagem do tempo num ponto que pode ser programado pelo usuário.

No decorrer dessa contagem de tempo programada, o usuário pode determinar que tipos de ações vão ser executadas, isso em qualquer ponto.

Assim, no caso da operação da saída em *push-pull*, na aplicação dada, o timer determina exatamente os instantes em que as saídas vão do nível alto para o baixo e vice-versa.

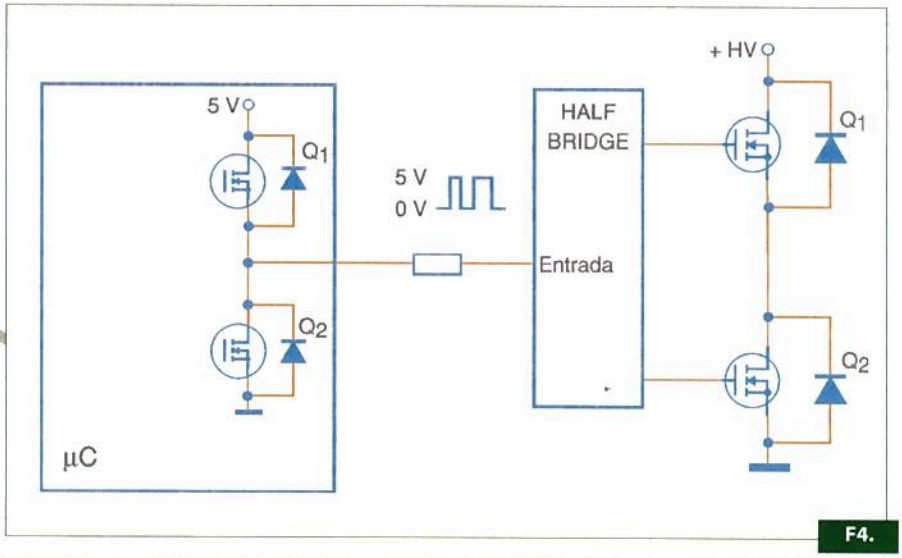
Na **figura 5** temos um exemplo de como o diagrama de tempos pode ser programado com os pontos de comutação na contagem do timer.

Observe que no diagrama dado existe um ponto de partida denominado registro de recarga (*reload register*), que é onde a contagem começa e a saída vai ao nível alto. Quando a contagem atinge o valor programado, a saída vai ao nível baixo.

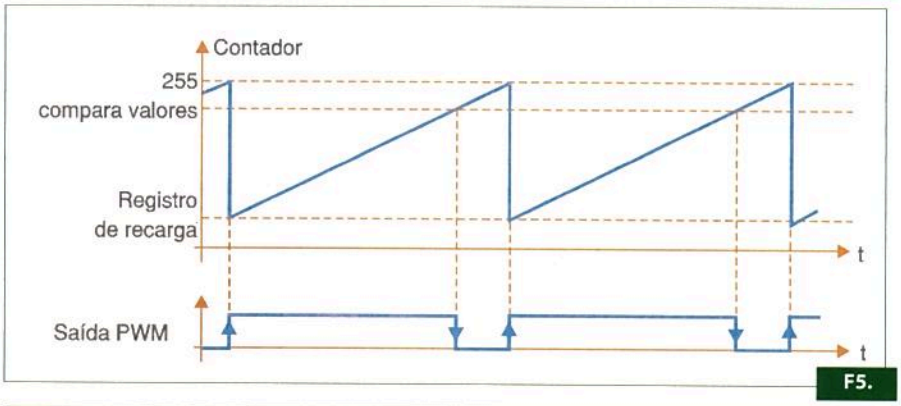
Além do timer auto-recarregável, o microcontrolador também possui um timer genérico. O timer genérico conta regressivamente até zero a partir de um número programado.

Outras Vantagens

Uma outra vantagem que encontramos no uso de microcontroladores como reatores é sua capacidade



F4.



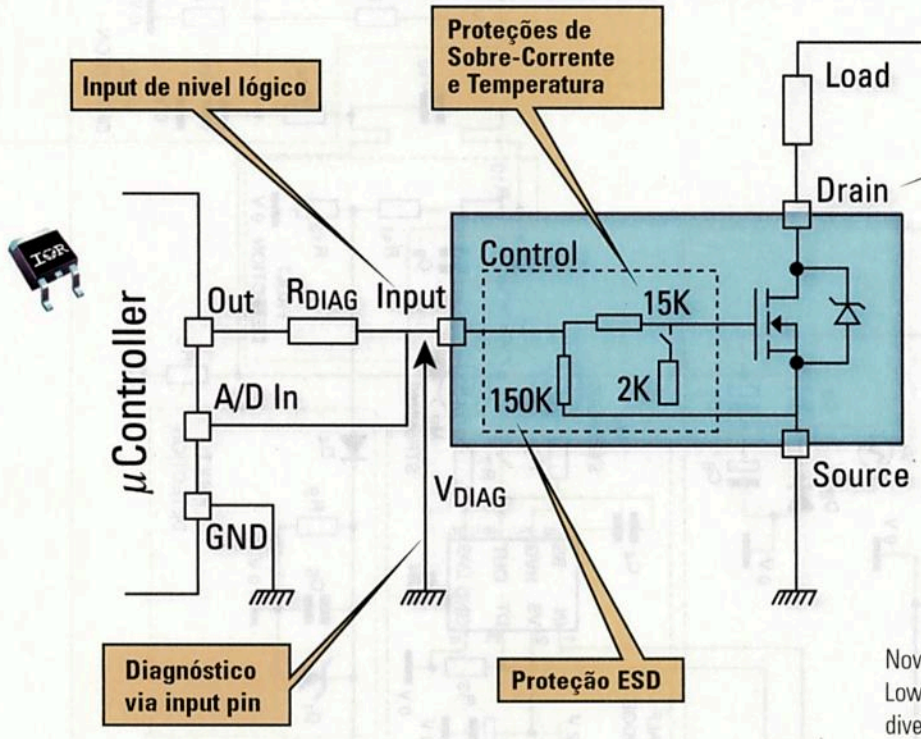
F5.

Leitura A/D	Intensidade da luz	Freqüência PWM
0V	1%	90 kHz
1V	20%	80 kHz
2V	40%	70 kHz
3V	60%	60 kHz
4V	80%	58 kHz
5V	100%	55 kHz

F6.

LINHA IPS: MAIOR PROTEÇÃO INTEGRADA EM MENOR NÚMERO DE PINOS

Linha Intelligent Power Switch — Low Side, Simplifica o Design e Aumenta a Confiabilidade



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

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

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

Características:

- Baixo $R_{DS(on)}$ – 13mOhms;
- Maior Confiabilidade;
- Design simplificado;
- Redução do peso;
- Qualificação Q100.

Aplicações:

- Ambientes elétricos automotivos;
- Controle de Solenóides e Motores DC;
- Sistemas de iluminação;
- Controles industriais

Representante Exclusivo:

Artimar Since 1962

Fone (11) 3231-0277

Distribuidores

BA BEVIAN

Fone (11) 3437 7443
Fax (11) 3437 7443

TCT SEMICONDUTORES

Fone (11) 3437 7443
tct@tctsemicondutores.com.br

International IOR Rectifier

THE POWER MANAGEMENT LEADER

de armazenar informações. Essas informações podem ter diversas formas. Uma delas consiste em dados que podem ser usados para determinar qual é a ação que se vai ter sobre a saída, durante o funcionamento.

Por exemplo, o circuito pode detectar que tipo de lâmpada está sendo inserida no soquete, por exemplo, se é de 18 W CFL ou 13 WCFL e automaticamente se ajustar para obter o melhor funcionamento de acordo com as características de cada uma.

Se a quantidade de dados for muito grande, pode ser usada uma tabela de dados. Existe no microcontrolador uma área de tabela onde grandes quantidades de dados podem ser armazenados.

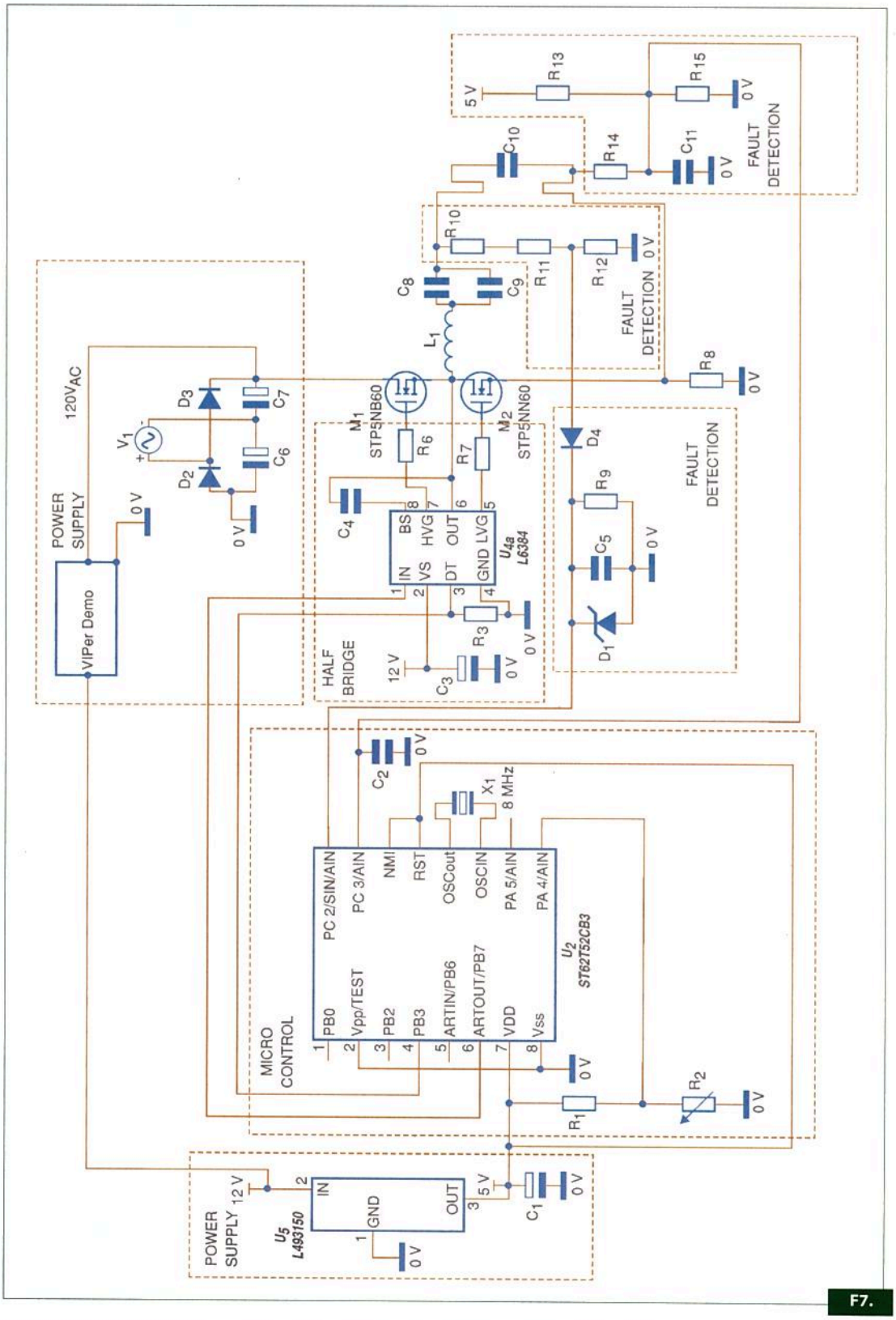
Por exemplo, pode-se colocar nessa tabela os valores de PWM para se controlar o brilho da lâmpada numa escala de 1% a 100%, por exemplo, modificando-se a freqüência PWM numa faixa de 90 kHz a 55 kHz, conforme mostra a **figura 6.**

O Circuito

Na **figura 7** temos, então, o circuito final sugerido pela ST Micro para o reator eletrônico.

O programa pode ser escrito em linguagem assembly ou C, sem diferenças no desempenho do circuito.

No *site* da ST Micro, pode ser obtido o arquivo zip com listagem do programa para esse aplicativo.



F7.

Sensor de aceleração MMA7260Q Zigbee

ZigBee é um protocolo internacional para comunicação sem fio de baixa potência, usando as camadas físicas do IEE 802.15.4 e operando em 868 MHz, 915 MHz e 2,4 GHz. A Freescale possui uma plataforma escalável e compreensível para a o melhor aproveitamento dessa tecnologia em uma infinidade de aplicativos sem fio que vão do monitoramento, automação e uso doméstico até saúde e industrial. Neste artigo focalizamos um aplicativo da Freescale (www.freescale.com) utilizando o *Kit* de desenvolvimento 1321x, que pode ser obtido a csto acessível em nosso país.

A Freescale apresenta uma série de produtos para a tecnologia Zigbee incluindo:

- Beekt que consiste em um kit de desenvolvimento de software que fornece uma interface simples para se configurar as aplicações 802.15.4.
- Família MC1319x de componentes visando uma de três soluções sem fio.
- Família 1320x que incorpora uma chave Rx/Tx no próprio chip;
- Família 1321x que combina um transceptor MC13202 e uma MCU HCS808 num único invólucro.
- Família HCS08 de MCUs para operação de baixa potência com microcontroladores de 8 bits.
- Sensores compatíveis ZigBee como sensores de aceleração e pressão, baseados em tecnologia micro-electromechanical systems (MEMs), usando interfaces padrão OEM de hardware.
- *Starter* e kits de avaliação para o desenvolvimento de projetos sem fio, indo desde redes ponto-a-ponto até redes mescladas ZigBee.

Partindo justamente desses recursos oferecidos, apresentamos um projeto – exemplo que é o MMA7260Q, um sensor de aceleração de três eixos (XYZ) de baixo g.

Kit de desenvolvimento 1321x

Os kits de desenvolvimento da Freescale visam a família MC1321 de componentes, que é a segunda geração de soluções Zigbee. Esses kits oferecem ao desenvolvedor o hardware e software necessários a avaliação e desenvolvimento de projetos.

O Hardware é formado por diversas plataformas de avaliação da família MC1321x para CIs em invólucros SIP. Cada hardware contém um dispositivo Zigbee MC13213 que, por sua vez, contém um *transceiver* de 2,4 GHz e uma MCU HCS08 GT60 em invólucro de 64 pinos de 9 mm x 9 mm x 1 mm LGA. O MC132'13 tem 60 kbytes de memória flash e 4k de RAM.

Duas placas podem ser usadas com o sistema. A 13213-SRB que consiste de uma placa de referência de sensor (de que trataremos a seguir) e a 12313-NCB que consiste numa placa coordenadora de rede.

O software é formado por diversas pilhas de protocolos e aplicações de demonstração. O SMAC (Simple MAC) é um protocolo usado para implementar redes ponto-a-ponto e em estrela. Sua pequena exigência de memória (menos de 3k de flash) representa uma solução de baixo custo para esses aplicativos.

O kit possui Aplicações demonstrativas SMAC que são:

- Sensor de aceleração
- Demonstração de alcance
- Aplicação PER
- UART
- Sistema de iluminação.

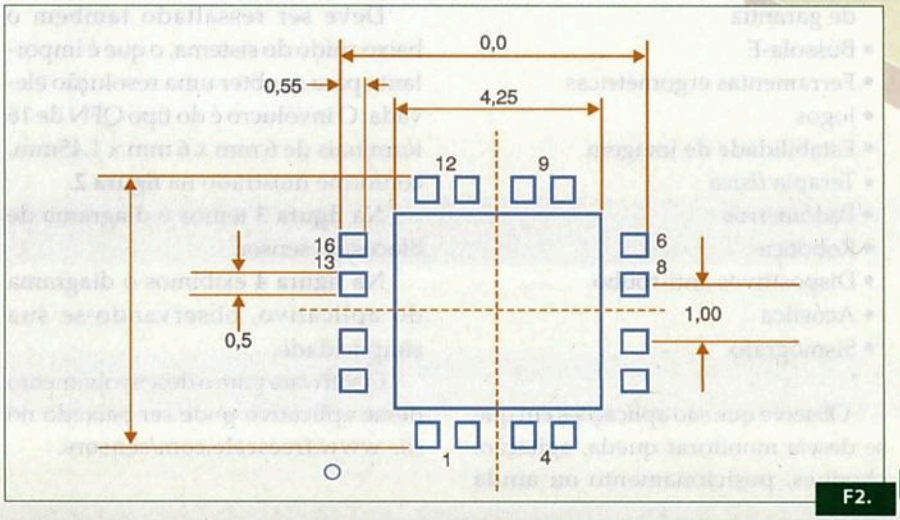
MMA7260Q

Como exemplo de aplicativo ZigBee a Freescale apresenta o seu sensor de aceleração em três eixos MMA7260, o qual pode ser usado em muitas aplicações dentre as quais destacamos as seguintes:

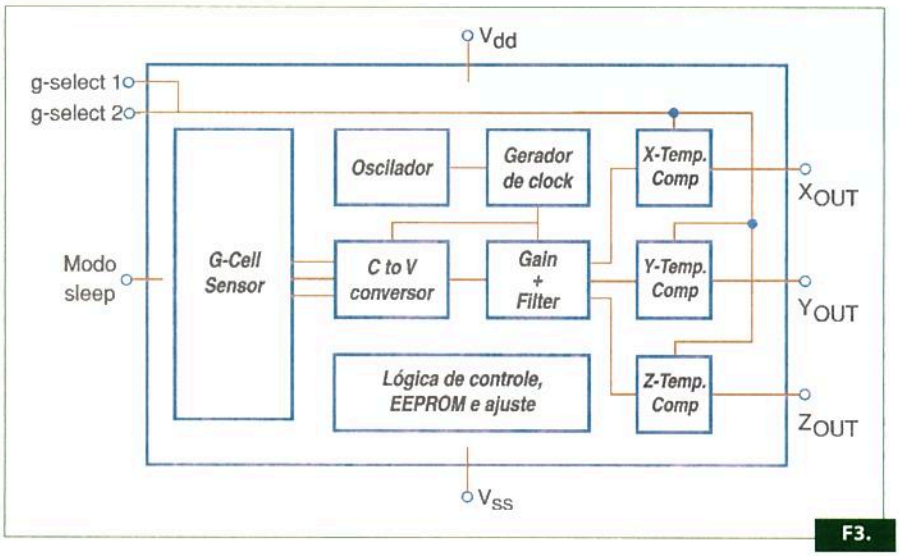
- Detector de queda
- Proteção de HDD
- Players MP3

Sensor	Aceleração (g)	Sensibilidade mV/g	Eixo sensor	Freqüência Hz	Tensão de alimentação (tip)
MA7260Q	1,5	800	XYZ	350/150	3,3
	2	600	XYZ	350/150	3,3
	4	300	XYZ	350/150	3,3
	6	200	XYZ	350/150	3,3

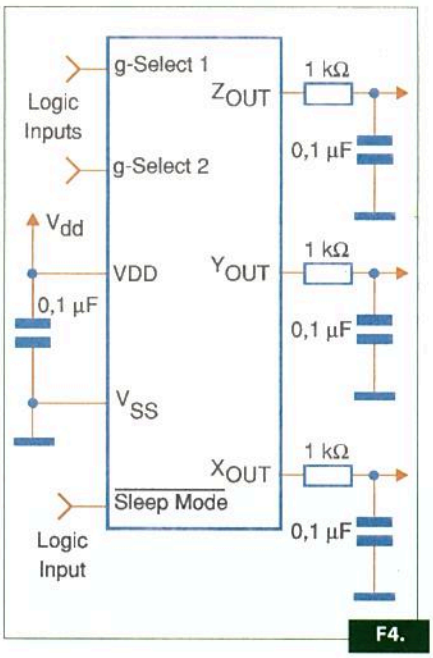
T1.



F2.



F3.



F4.

- Equipamentos portáteis
- Gravação de eventos para efeito de garantia
- Bússola-E
- Ferramentas ergométricas
- Jogos
- Estabilidade de imagem
- Terapia física
- Pedômetros
- Robótica
- Dispositivos anti-roubo
- Acústica
- Sismógrafo.

Observe que são aplicações em que se deseja monitorar queda, agitação, choques, posicionamento ou ainda vibrações.

Na **figura 1** ilustramos algumas dessas aplicações.

As principais características desse sensor são:

O sensoriamento da aceleração é feito nos três eixos utilizando-se apenas um único dispositivo sensor. A sensibilidade é selecionável nas faixas de 1,5 g, 2 g, 4 g e 6 g. A **tabela 1** mostra essa possibilidade de se usar um único sensor para as três faixas.

O consumo do dispositivo é de apenas 600 µA e no modo sleep esse consumo cai para 3 µA. A tensão de alimentação pode ficar entre 2,2 mV e 3,6 V. O baixo consumo é importante para a durabilidade da bateria.

As faixas de sensibilidade são selecionadas com grande flexibilidade, no caso de aplicações multifunção. O tempo de resposta é muito curto.

Deve ser ressaltado também o baixo ruído do sistema, o que é importante para se obter uma resolução elevada. O invólucro é do tipo QFN de 16 terminais de 6 mm x 6 mm x 1,45mm, conforme mostrado na **figura 2**.

Na **figura 3** temos o diagrama de blocos do sensor.

Na **figura 4** exibimos o diagrama do aplicativo, observando-se sua simplicidade.

O software para o desenvolvimento desse aplicativo pode ser baixado no *site* **www.freescale.com/sensors**.

Equalizador gráfico digital de 10 canais

Em aplicações onde sinais devem ser processados em tempo real, como no caso de um equalizador gráfico, os DSPs são a melhor opção para um projeto. Para mostrar como isso pode ser feito, a Freescale semiconductor (**www.freescale.com**) mostra em *Application Note APR2* um projeto de equalizador gráfico digital de 10 canais, operando diretamente com os sinais digitais vindos de um CD.

A teoria básica aproveitada nesse projeto está no algorítmo de resposta a impulsos infinitos (IIR) para implementar um filtro passa-faixas, como os usados nos equalizadores gráficos. O resultado final é um equalizador com as curvas de resposta mostradas na **figura 1**.

Os cálculos que levam ao projeto final são bastante complexos, mas podem ser analisados de uma forma mais completa no documento original da Freescale.

Podemos apenas indicar que o circuito se baseia num *compact disk player* Sony 650ESD, utilizando a porta serial do DSP56000/1 (SSI), possibilitando assim a implementação de um equalizador gráfico.

O projeto serve também para demonstrar como a porta SSI pode ser usado para se receber e transmitir dados, a implementação de um conjunto de filtros paralelos IIR de segunda ordem e um exemplo de um sistema de baixo custo para uso da porta de memória EPROM.

Os filtros

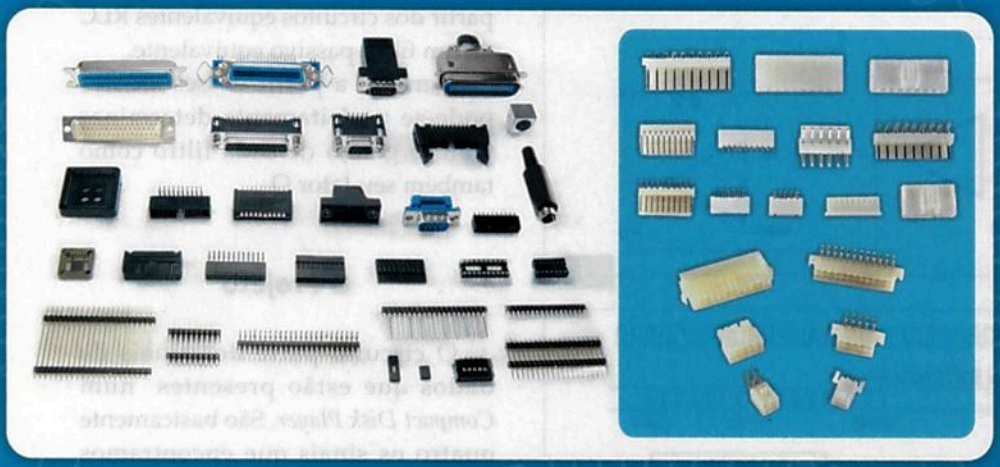
A idéia básica do projeto é implementar através de algoritmos apropriados um iltro passa-faixa equivalente ao circuito analógico com amplificadores operacionais como o mostrado na **figura 2**.

METALTEX

OTIMIZANDO RESULTADOS

CONECTORES PARA PCI

- Soquetes para CI e PLCC
- Conectores IDC e Latch
- Barras de pinos
- Conectores PCI para uso geral
- Acessórios (capas e kits)
- Mini Din (PCI e Cabo)
- DBs (PCI e Cabo)
- Centronics (PCI e Cabo)
- Conectores de transição
- Conectores lineares PCI



CONECTORES PARA REDE E TELEFONIA

- Patch panel de 24 portas - Cat5e
- Keystone jack Cat5e
- Caixas de superfície
- Emendas, acopladores e outros acessórios
- Conectores para PCI de diversos tipos
- Conectores para cabos
- Ferramentas de decapagem e crimpagem de diversos modelos
- Patch cords de diversas cores e comprimentos.



VENHA VISITAR NOSSA FÁBRICA

São Paulo (Matriz) Tel.: (11)5683-5704

BAHIA Tel.: (71) 3356-1287
CAMPINAS Tel.: (19) 3227-9814
GOIÁS Tel.: (62) 3091-5712
MINAS GERAIS Tel.: (31) 3384-9476
PARANÁ Tel.: (41) 3357-3370
RIO DE JANEIRO Tel.: (21) 3872-3227
RIO GRANDE DO SUL Tel.: (51) 3362-3652
SANTA CATARINA Tel.: (47) 3435-0439

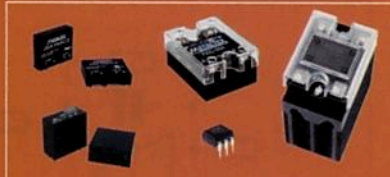
www.metaltex.com.br



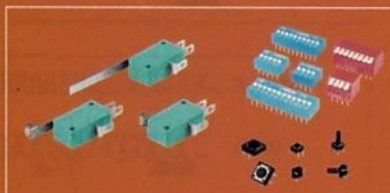
RELÉS INDUSTRIAIS



RELÉS PARA PCI



RELÉS DE ESTADO SÓLIDO



CHAVES



COMPONENTES



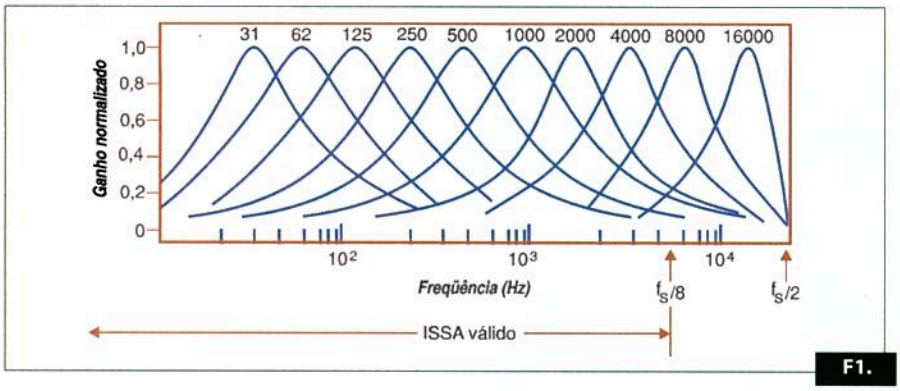
FERRAMENTAS



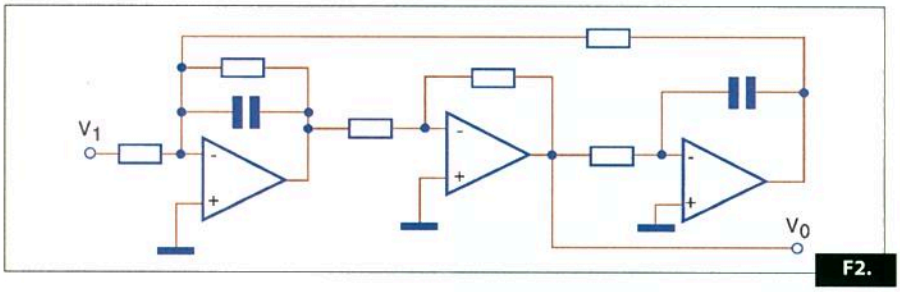
CONECTORES



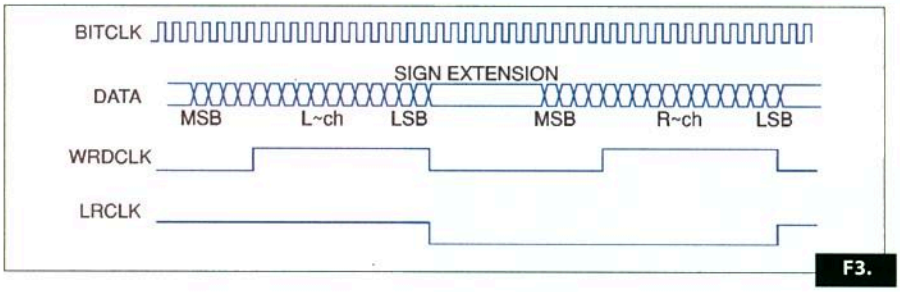
INFORMÁTICA



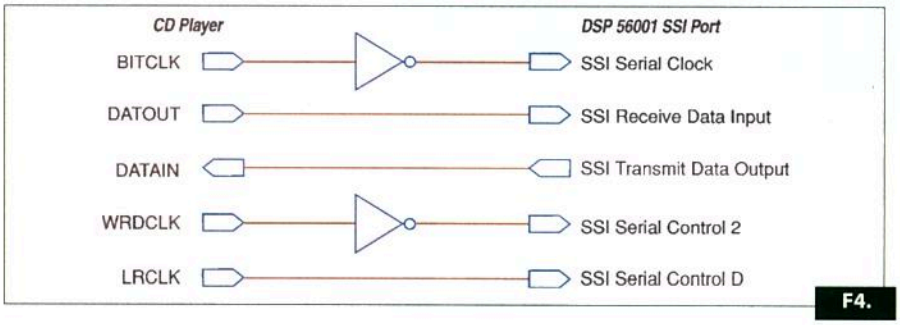
F1.



F2.



F3.



F4.

Freqüência	Coeficientes IIR		
	α	β	γ
31	0,000787462865	0,498425074	0,998415336
62	0,00157244917	0,496855102	0,996816209
125	0,00316016172	0,493679677	0,993522095
250	0,00628062774	0,487438745	0,986812425
500	0,0124054279	0,475189144	0,972715729
1000	0,0242101804	0,451579639	0,941937749
2000	0,0461841095	0,407631781	0,871031797
4000	0,0845577687	0,330884463	0,699565951
8000	0,1199464	0,2601072	0,3176087
16000	0,159603	0,1800994	-0,4435172

T1.

Dentre as principais vantagens deste tipo de filtro em relação a topologia passiva é a não necessidade de indutores e, além disso, tem uma entrada isolada da saída, proporcionando ainda ganho ao sistema.

Implementando esse filtro digitalmente no DSP podemos elaborar um equalizador sem a necessidade de muitos componentes passivos, como os resistores e capacitores externos, pois eles passam a ser utilizados na forma virtual.

Assim, para cada seção do equalizador, a curva de resposta é determinada pelos coeficientes IIR obtidos a partir dos circuitos equivalentes RLC de um filtro passivo equivalente.

Também a partir desses valores pode-se perfeitamente determinar tanto o ganho de cada filtro como também seu fator Q.

O Projeto

O circuito parte dos sinais de dados que estão presentes num *Compact Disk Player*. São basicamente quatro os sinais que encontramos nesses circuitos na forma digital e que são mostrados na **figura 3**.

Como a amostragem no CD player é feita numa freqüência de 44,1 kHz, e o DSP opera com dois canais de 24 bits, o clock deve rodar em 48 x 44,1 = 2,1168 mhz.

A palavra WRDCLK roda em 1/24 do ITCLK que é de 88,2 kHz. O *Left-Right Clock*, por outro lado roda em 44,1 kHz (LRCLK). Observamos que o formato desses sinais varia entre fabricantes e modelos, o que quer dizer que essa aplicação é usada apenas como exemplo.

A partir desses sinais, podemos ter uma idéia de como funciona a interface com o DSP que é mostrada na **figura 4**. Trata-se da interface CDP para SSI.

Em função desse interfaceamento, cujo funcionamento detalhado pode ser visto na documentação da Freescale, podemos partir para o diagrama de blocos do equalizador, mostrado na **figura 5**.

Os dados da EPROM são carregados na RAM do DSP56001 quando

o circuito é ligado ou 'ressetado'. Os potenciômetros do tipo **slide** para cada banda de freqüência são multiplexados no ADC de 8 bits.

O valor da tensão no cursor de cada potenciômetro é proporcional ao ganho do amplificador usado na banda de freqüência correspondente.

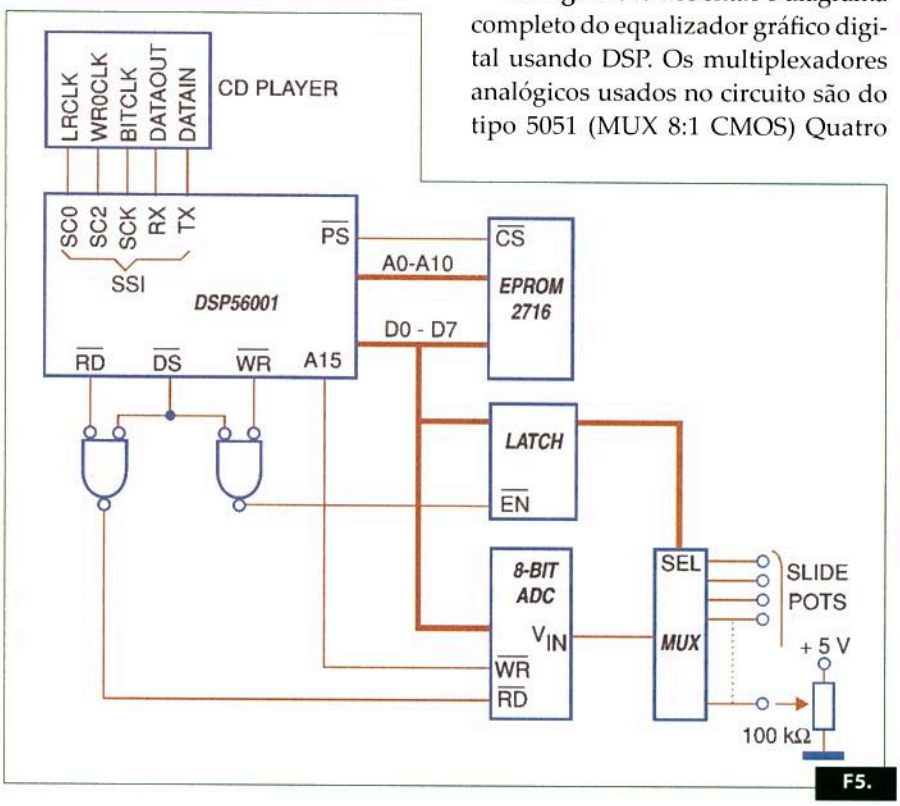
Na **figura 6** temos então o diagrama completo do equalizador gráfico digital usando DSP. Os multiplexadores analógicos usados no circuito são do tipo 5051 (MUX 8:1 CMOS) Quatro desses multiplexadores são usados no circuito final.

Os endereços são gerados por um *latch* do tipo 74LS374 (octal). A habilitação para leitura do ADC é gerada por uma porta AND e lida na linha RD e data strobe (DS) do DSP56001.

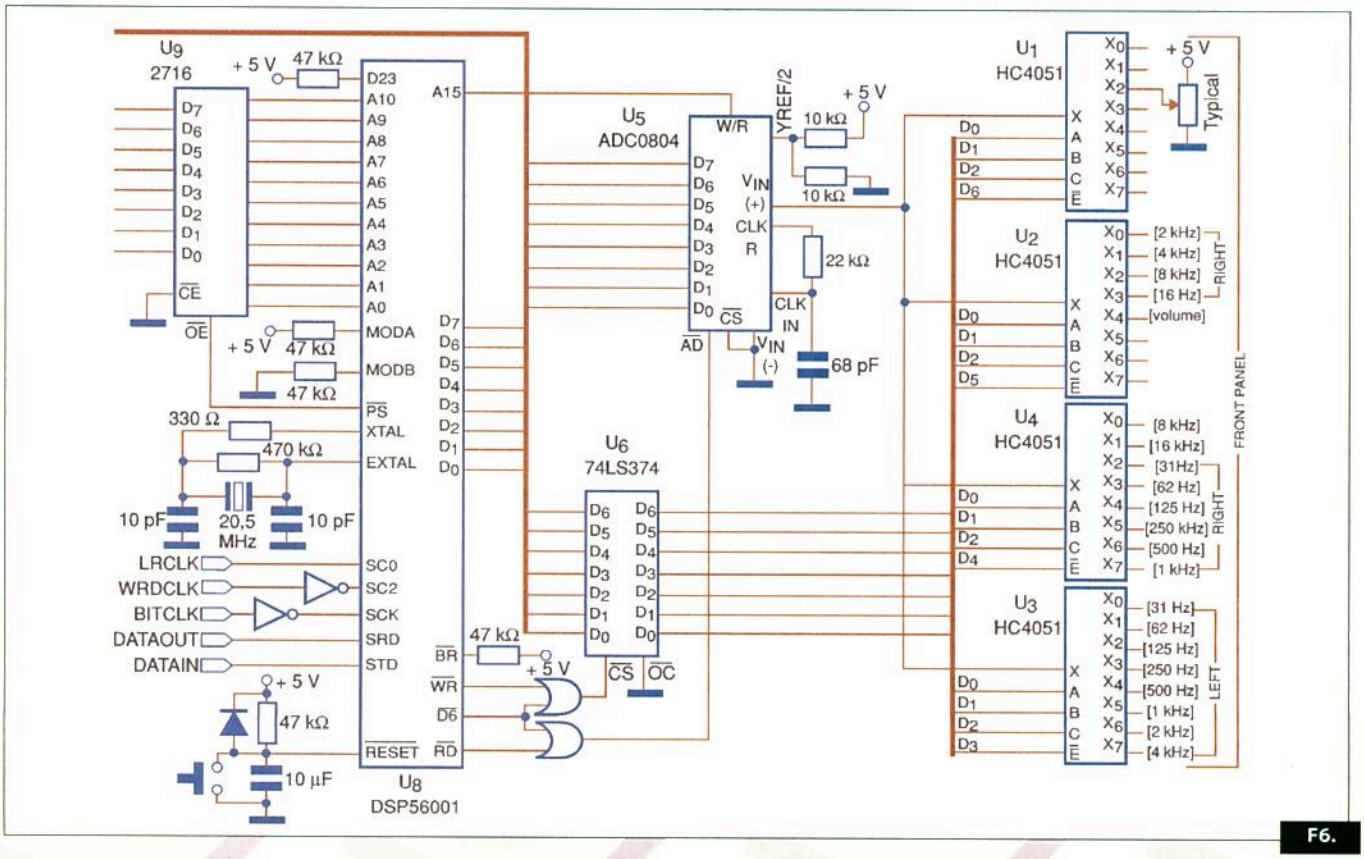
Nesse sistema foram musados apenas 20 potenciômetros *slides*, sendo um deles dedicado a função de volume mestre. Com isso temos 21 canais para o MUX, o que significa que apenas três dos quatro 4051 foram efetivamente usados.

Em funcionamento os dados recebidos pela porta SSI iniciam uma interrupção a cada 11,3 ms (o inverso de 88,2 kHz). Essa é a taxa com a qual os 24 bits de dados são lidos, correspondendo a um pacote completo de dados do canal direito ou do esquerdo.

O CS0 (LRCLK) é então colocado para determinar qual canal vai ser processado. Os dados recebidos são processados pelos 10 filtros IIR em paralelo, correspondendo às posições dos 10 potenciômetros de ajuste.



F5.



F6.

Esses dados são então transmitidos de volta ao CDP. Os DACs do CDP recebem os dados com um retardo de duas palavras, o que significa uma latência entre dois períodos de amostragem. Essa latência introduzida não causa nenhum efeito perceptível já que tudo vai ser retardado na mesma proporção.

Com o 'jumpeamento' de DATIN com DATOUT temos a passagem direta dos sinais, eliminando-se o retardo.

Para os algoritmos usados e demais características sugerimos acessar o documento original da Freescale.

Na **tabela 1** temos as freqüências usadas e os coeficientes da IIR caso o leitor queira implementar mais canais ou fazer modificações no projeto original.

A principal diferença apresentada por esse circuito digital em relação às versões analógicas está no fato de que nada abaixo de fs/2. Assim, nenhuma freqüência acima desse valor passa, devido a possibilidade de violação do critério de Nyquist.

Isso significa que as bandas mais altas de freqüência são assimétricas, exigindo cuidado no uso das fórmulas por parte dos projetistas. A curva de resposta que demos nom início do artigo mostra perfeitamente esse fato.

Conclusão

A listagem do programa para o DSP pode ser obtida no documento APR2 no *site* da Freescale (**www.freescale.com**).

O projeto apresentado serve perfeitamente de exemplo de utilização de um DSP no processamento de sinais em tempo real, especificamente sinais de áudio.

A partir desse conhecimento diversos outros projetos podem ser elaborados com base no mesmo componente básico. Uma idéia seria uma câmara de éco e reverberação ou ainda um gerador de efeitos sonoros para se modificar voz (timbre), o que seriam bastante atrativos nesse campo de produtos.

Controlador de semáforo

A aplicação apresentada nesse artigo utiliza LEDs (verde, amarelo e vermelho) para simular um controlador de semáforo, num cruzamento de duas ruas. Evidentemente, o mesmo circuito serve de base para controlar um sinalizador de maior potência com o interfaceamento apropriado de circuitos de potência. O circuito é baseado nos microcontroladores HT48 e HT46 da Holtek (**www.holtek.com.tw**).

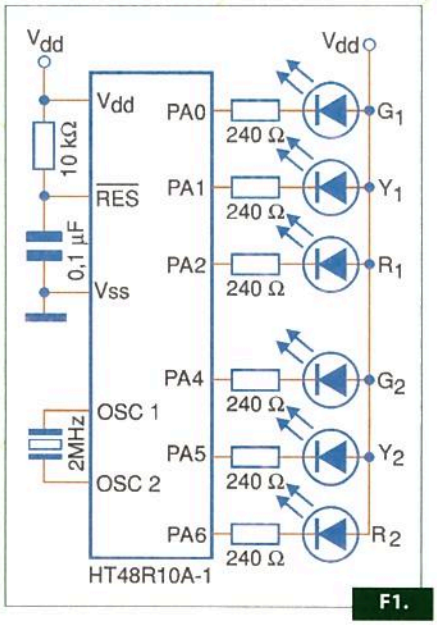
Quando o circuito é energizado, os LEDs R1 e G2 acendem, e depois de decorrido um certo intervalo de tempo, o LED verde pisca e muda para amarelo, e então, depois de outro intervalo de tempo, os LEDs R2 e G1 acendem.

Esse ciclo se repete continuamente demaneira a simular o semáforo colocado no cruzamento de duas ruas. Os intervalos de tempo de operação de cada ciclo podem ser ajustados conforme as necessidades.

O Circuito

Na **figura 1** temos o circuito completo do simulador que, conforme podemos ver é extremamente simples.

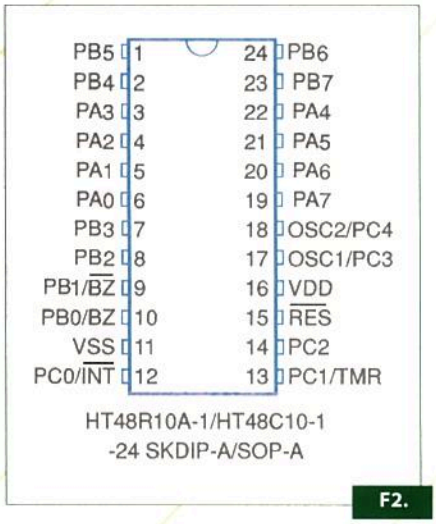
A base é o microcontrolador Holtek HT48BR10A de 8 bits de alta performance com arquiteura RISC.



F1.

Dentre as principais características desse componente destacamos o baixo consumo, funções de timer, opções de oscilador e driver para buzzer, além de seu baixo custo.

O HT48BR10A-1 é fornecido em invólucro SKDIP ou SOP de 24 pinos, com a pinagem mostrada na **figura 2**.



F2.

Suas principais características são:

- Tensões de operação de 2,2 V a 5,5 V para 4 MHz e 3,3 V a 5,5 v para 8 MHz.
- Possui 21 linhas I/O bidirecionais
- Uma entrada de interrupção compartilhada com uma linha I/O
- Oscilador interno RC ou cristal externo
- Memória ROM de programa de 1024 x 14
- Memória RAM da dados de 64 x 8
- Função HALT para wake-up reduzindo o consumo
- Todas instruções em um ou dois ciclos de máquina
- 63 instruções poderosas

A listagem para a programação deste projeto pode ser acessada em (listagem no PDF ha0010e – holtex0 – disponibilizar).

Processamento de sinais analógicos para aplicações industriais?
A Texas também tem.



Concretize seu projeto de controle e instrumentação mais rapidamente, utilizando as soluções da Texas Instruments em toda a cadeia de sinais. De DSPs da família TMS320C2000, microcontroladores MSP430 e TMS470 otimizados para a sua aplicação a componentes analógicos de alto desempenho, passando pelas mais recentes soluções wireless de baixo consumo (Chipcon).

Amplificadores operacionais, conversores de dados, interfaces, clocks e soluções de fontes de alimentação ajudarão você a entender às exigências de espaço, consumo de energia e custo total do sistema. **Essa é a melhor forma para tornar o seu produto diferenciado.**

Acesse o nosso site www.ti.com/brasil

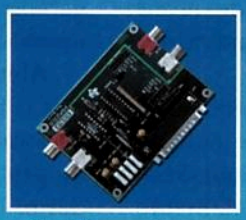
Suporte ao seu alcance


Aplicações


Datasheets Detalhados de Produtos



Amostras


Kits de Desenvolvimento e Avaliação

Suporte e Assistência

- Informação técnica online
  http://support.ti.com
- Profissionais Técnicos preparados
- KnowledgeBase
  www.ti.com/sc/knowledgebase


Software de Projeto

Literatura de Produtos e Treinamentos

- Solution Guides
- Selection Guides e CD-ROM
- Catálogos de linhas de produtos
- Notas de aplicação e datasheets
- Seminários, workshops e treinamentos online
  www.ti.com/training e www.ti.com/brasil


Suporte e Assistência

Ferramentas de Projeto

- InAmostras e informações de produtos
  www.ti.com/sc/docs/products
- Módulos de avaliação
- Software para projeto
  - SWIFT (Fontes)
  - TINA-TI
  - Code Composer Studio


Literatura de Produtos

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 / 3rd Parties: www.ti.com/3p e www.ti.com/brasil3p

Technology for Innovators e o banner são marcas registradas da Texas Instruments.

Wattímetro com o AD7751

Descrevemos neste artigo a montagem de um medidor de watts-hora utilizando o microcontrolador AD7751 da Analog Devices (**www.analog.com**). Trata-se de uma solução indicada para uso em linhas monofásicas de dois fios de distribuição de energia. No entanto, o circuito pode ser facilmente adaptado para os sistemas de distribuição de três fios, como ocorre na maioria das residências de nosso país.

A base desse projeto é o microcontrolador AD7751, de baixo custo, podendo ser usado como componente único do projeto. O circuito monitora constantemente a fase e a corrente de retorno (neutro). Ele considera uma condição de falha quando a corrente entre a fase e o neutro diferem de mais de 12,55 e o consumo será, então, calculado com base na maior das duas correntes.

O circuito ainda funcionará, se um dos fios não tiver corrente alguma, o que evita o recurso de se fazer um retorno via terra na instalação para "enganar" o medidor.

O AD7751 inclui dois ADCs, um circuito de referência e todo o processamento de sinal para a realização do cálculo da potência ativa. Além disso, ele possui recursos para excitar contadores eletromecânicos, por exemplo, um registrador de energia, e tem uma saída de pulsos de alta freqüência para ajustes e comunicação.

O Projeto

O projeto original da Analog Devices tomou como base o Padrão Internacional IEC1036 91996-09 para medidores de watt-hora em corrente alternada para energia ativa (classes 1 e 2). Ele excede essas especificações em termos de precisão, e baixo fator de potência. Além disso, possui uma faixa dinâmica até 500.

Na **figura 1** temos o diagrama completo do Wattímetro-Hora com base no AD7751. Os dois transformadores de corrente (CTs) são usados para se obter a conversão corrente-tensão necessária ao AD7751 e uma rede simples atenua a tensão de rede.

A calibração é feita de forma muito simples em duas etapas:

1. Com corrente passando apenas através do CT do canal V1A, o instrumento é calibrado variando-se a atenuação da tensão da rede, utilizando-se a rede de resistores de R_{14} a R_{23}. Mais informações sobre o funcionamento do microcontrolador pode ser obtida no seu *data sheet*.

2. Com corrente passando apenas pelo CT do canal V1B, o pequeno descasamento de ganho entre os CTs no canal A e B é calibrado, curto-circuitando-se os resistores apropriados na rede de resistores de R_8 a R_{13}.

As Equações de Projeto

O AD7751 produz uma freqüência de saída proporcional ao valor médio no tempo do produto dos dois sinais de tensão. Os sinais de entrada são aplicados em V1 e V2. Mais informações sobre o funcionamento do microcontrolador pode ser obtido no seu *data sheet*. Nele o leitor também encontrará a fórmula que relaciona a freqüência de saída em F_1 e F_2 (*driver* do contador) com o produto dos níveis de sinal rms em F_1 e F_2, e o produto dos níveis de sinal em V_1 e V_2.

O medidor foi projetado para operar com uma tensão de rede de 240 V, e uma corrente máxima de 40 A. Entretanto, com o escalamento dos sinais dos canais 1 e 2 é possível adaptar o medidor para trabalhar com qualquer outra tensão de linha.

A quatro opções de freqüência disponíveis no AD7751 permitem a realização de medidores similares com correntes máximas de até 120 A.

A corrente básica para o medidor foi selecionada em 10 A e a faixa de correntes para uma precisão de 1% é de 400, permitindo assim a medida de correntes de 100 mA a 40 A.

O registrador eletromecânico (kWh) deve ter uma constante de 100 imp/kWh, ou seja, 100 impulsos do AD7551 para registrar 1 kWh.

Segundo as normas, os registradores eletromecânicos devem ter seus menores valores numerados em divisões de décimos, sendo cada divisão dividida em 10 partes.

Assim, o *display* de 5 mais 1 dígitos deve indicar 10 000, 1 000, 100, 10, 1 e 1/10. A constante para calibração e teste foi selecionada em 3200 imp/kWh.

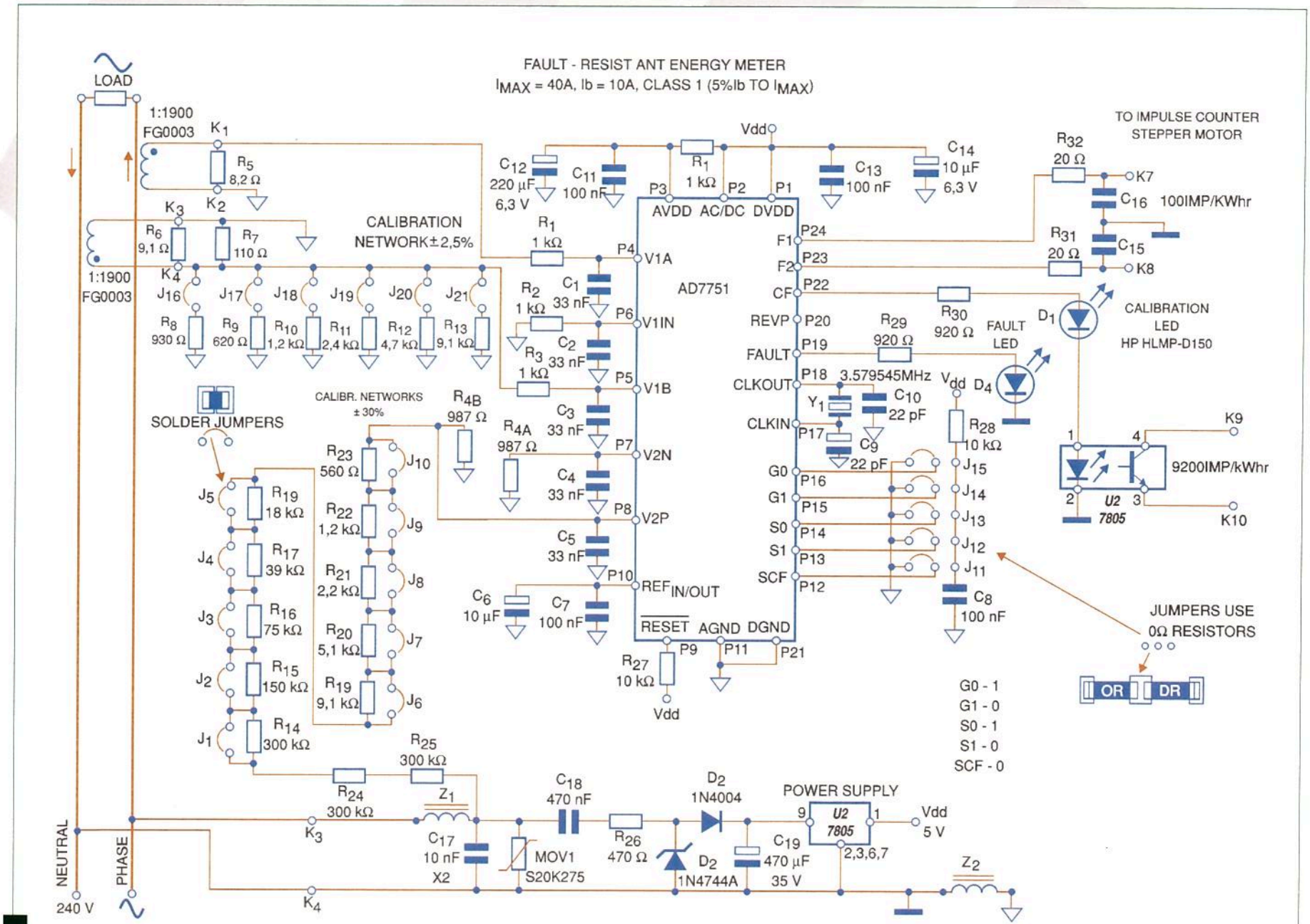
A escolha do Transformador de Corrente (CT)

O transformador e os resistores associados devem ser selecionado para se adequarem à faixa dinâmica máxima dos canais V1A e V1B. A Analog faz algumas considerações importantes para a seleção desses componentes.

Em primeiro lugar, o transformador selecionado deve ter uma boa linearidade em toda a faixa dinâmica de operação para se obter a precisão desejada de medida. A resistência deve ser a menor possível para se garantir a linearidade, devendo ser menor do que 15 ohms.

Além disso, deve-se considerar que o transformador introduz um deslocamento de fase entre a corrente de primário e a corrente de secundário. Esse deslocamento pode ser responsável por um erro em fatores de potência baixos.

Um deslocamento de fase de apenas 0,1° se traduz em um erro de 0,3% com um fator de potência de 0,5 na leitura da energia consumida.


FAULT - RESIST ANT ENERGY METER
IMAX = 40A, Ib = 10A, CLASS 1 (5%Ib TO IMAX)
LOAD
1:1900
FG0003
K1
R5 8,2 Ω
K2
K3
R6 9,1 Ω
R7 110 Ω
K4
1:1900
FG0003
CALIBRATION NETWORK ± 2,5%
J16 J17 J18 J19 J20 J21
R8 930 Ω
R9 620 Ω
R10 1,2 kΩ
R11 2,4 kΩ
R12 4,7 kΩ
R13 9,1 kΩ
SOLDER JUMPERS
CALIBR. NETWORKS ± 30%
J5 J4 J3 J2 J1
R19 18 kΩ
R17 39 kΩ
R16 75 kΩ
R15 150 kΩ
R14 300 kΩ
R23 560 Ω
R22 1,2 kΩ
R21 2,2 kΩ
R20 5,1 kΩ
R19 9,1 kΩ
J10 J9 J8 J7 J6
R4B 987 Ω
R4A 987 Ω
R24 300 kΩ
R25 300 kΩ
Z1
C17 10 nF X2
MOV1 S20K275
C18 470 nF
R26 470 Ω
D2 1N4004
D2 1N4744A
C19 470 µF 35 V
POWER SUPPLY
U2 7805
Vdd 5 V
2,3,6,7
Z2
NEUTRAL
PHASE
240 V
K3
K4
C12 220 µF 6,3 V
C11 100 nF
R1 1 kΩ
C13 100 nF
C14 10 µF 6,3 V
Vdd
P3 AVDD
P2 AC/DC
P1 DVDD
R1 1 kΩ
P4 V1A
R2 1 kΩ
C1 33 nF
P6 V1IN
R3 1 kΩ
C2 33 nF
P5 V1B
C3 33 nF
P7 V2N
C4 33 nF
P8 V2P
C5 33 nF
P10 REFIN/OUT
C6 10 µF
C7 100 nF
RESET P9
AGND P11
DGND P21
R27 10 kΩ
Vdd
AD7751
F1 P24
F2 P23
CF P22
REVP P20
FAULT P19
CLKOUT P18
CLKIN P17
G0 P16
G1 P15
S0 P14
S1 P13
SCF P12
3.579545MHz
Y1
C10 22 pF
C9 22 pF
R29 920 Ω
R30 920 Ω
FAULT LED
D1
CALIBRATION LED HP HLMP-D150
Vdd
D4
R28 10 kΩ
J15 J14 J13 J12 J11
C8 100 nF
G0 - 1
G1 - 0
S0 - 1
S1 - 0
SCF - 0
JUMPERS USE 0Ω RESISTORS
OR DR
TO IMPULSE COUNTER STEPPER MOTOR
R32 20 Ω
K7
C16 100IMP/KWhr
R31 20 Ω
C15
K8
K9
9200IMP/kWhr
U2 7805
K10

F1.

No projeto, para minimizar esse erro, o outro canal (V_2) é deslocado em fase.

Os cálculos usados no projeto levam em conta os seguintes parâmetros:

Tensão de linha = 240 V (nominal)
Imax = 40 a (Ib = 10 A)
Contador = 100 imp/kWh
Constante do medidor: 3 200 imp/kWh
Relação de espiras de CT = 1: 1800
Resistência do enrolamento = 8,2 ohms
Tensão através de CT com Ib = 45,6 mV

Na documentação da Analog, o leitor poderá encontrar todos os procedimentos usados nos cálculos que levam aos valores finais dos componentes usados no projeto. São encontrados também detalhes sobre a calibração.

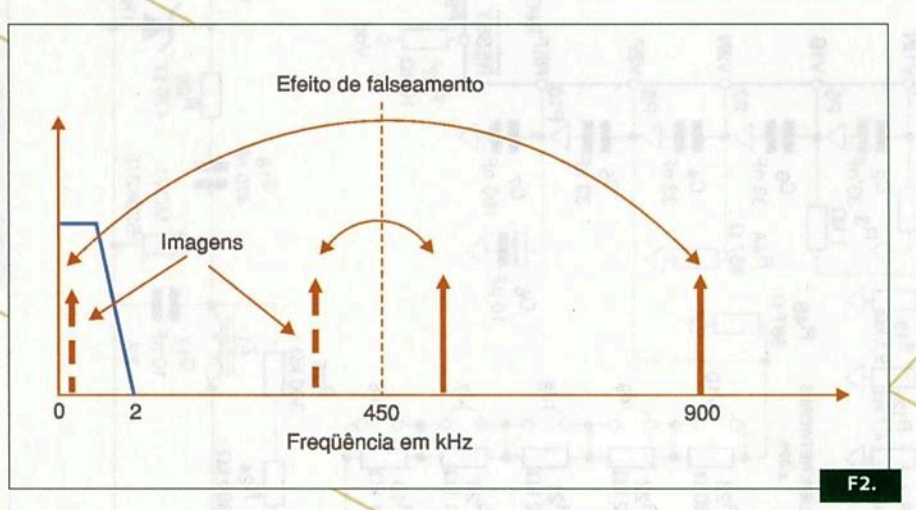
Filtros anti-alias

O falseamento (*alias*) é uma das causas possíveis de erros de fase. Filtros no canal 1 e canal 2 são previstos para se evitar esse tipo de erro. Na **figura 2** mostramos o efeito do falseamento que pode gerar imprecisões no projeto com o AD7751.

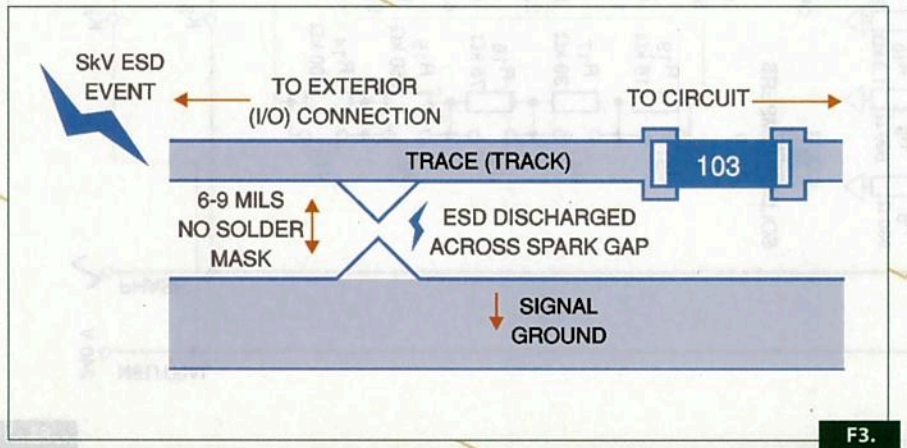
O AD7751 usa dois conversores A/D do tipo Sigma-Delta que digitalizam os sinais de corrente e tensão. Esses ADCs possuem uma velocidade de conversão muito alta, da ordem de 900 kHz.

Nessa figura, vemos como as componentes de freqüência, indicadas em setas pretas, acima de metade da freqüência de amostragem (também conhecida como freqüência Nyquist), ou seja, 450 kHz (setas interrompidas). Veja que isso acontece com qualquer ADC, independentemente da arquitetura que ele use.

No exemplo dado pode ser visto que somente freqüências perto da freqüência de amostragem (900 kHz) vão se deslocar para a faixa de interesse na medida, ou seja, de 0 kHz a 2 kHz. Esse fato permite que filtros passa-baixas muito simples possam ser empregados, como filtros RC.



F2.



F3.

Imunidade a Perturbações Magnéticas

Uma exigência das normas para esse tipo de equipamento é que ele não seja afetado por perturbações eletromagnéticas tais como descargas eletrostáticas, campos eletromagnéticos de altas freqüências, transientes e salvas (*bursts*).

O dimensionamento apropriado dos componentes é uma das precauções tomadas no projeto. Contas de ferrite também são previstas no mesmo. A seguir algumas das perturbações previstas e com detalhes, o que foi feito para se evitar sua ação no medidor.

Descarga Eletrostática (ESD)

Se bem que muitos dispositivos eletrônicos já possuam algum tipo de proteção *on-chip* contra descargas, existe um limite para sua ação. Além disso, deve-se levar em conta que os efeitos dessas descargas são cumulativos, o que significa que não se pode garantir que o dispositivo vai sobreviver a uma quantidade grande de eventos.

Por isso, o melhor procedimento nesse caso é evitar que os dispositivos sensíveis tomem contato com as descargas. Para essa finalidade, componentes adicionais devem ser previstos para proteger o circuito.

Consequentemente, são previstos componentes para proteger o circuito nos pontos em que ele mantém contato com o "mundo exterior". Os próprios transformadores também garantem um isolamento trazendo proteção para o circuito.

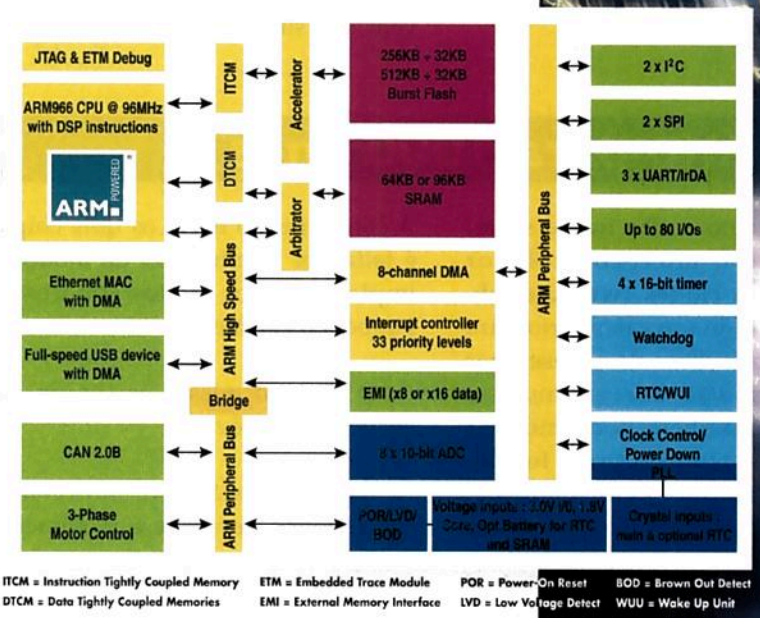
STMicroelectronics
SOLUÇÕES INTELIGENTES

Microcontrolador ARM9 FLASH



A nova família STR910F de microcontroladores disponíveis com Ethernet,USB, CAN mais ...

- Core ARM966E com instruções de DSP.
- Operação em 96Mhz diretamente da Flash.
- Interface para Ethernet, USB, CAN, entre outras.
- Até 512K+32K bytes - Banco duplo de Memória Flash
- Até 96K bytes de RAM.
- Até 80 I/Os - 5V tolerante.
- Modos de baixo Consumo 55uA em Standby.
- 1uA RTC com detecção de violação.



APLICAÇÕES:

- POS.
- Automação.
- Comunicação.
- Portáteis.

ALTA-PERFORMANCE

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

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

visite nosso Site : www.st.com/mcu

Duas contas de ferrite são colocadas em série com a conexão do circuito com a linha. Um choque de ferrite é eficiente para reduzir o tempo de subida de pulsos de transientes.

A fonte de alimentação também deve prever proteções, uma vez que o circuito é alimentado pela própria rede. O filtro *anti-alias* também tem proteção contra ESD. Resistores de fio não devem ser empregados nesse ponto, porque as descargas podem atravessá-los.

Na **figura 3** é mostrada uma técnica muito utilizada para se proteger circuitos contra transientes de alta tensão.

Entre duas trilhas, sendo uma de sinal e a outra de terra, são gravadas pontas de modo a formar um centelhador. Uma tensão elevada que apareça no circuito provocará o centelhamento e, assim, evitará que o pulso se propague pelo circuito causando danos.

Esse centalhador normalmente é colocado depois dos MOVs de proteção, que podem ser lentos ou para responder a pulsos de muita alta tensão e de curta duração.

Campos Eletromagnéticos de Altas Freqüências (HF)

A sensibilidade dos circuitos integrados tende a ser maior na faixa dos 20 MHz aos 200 MHz. Freqüências mais elevadas tendem a ser desviadas dos dispositivos pelas próprias capacitâncias parasitas.

Não há uma freqüência específica nessa faixa que seja mais perigosa para os dispositivos. Os efeitos se espalham de forma igual por ela toda.

Os efeitos maiores acontecem quando ocorrem ressonâncias em certas freqüências, por exemplo, causadas pelo *layout* da placa de circuito impresso. Todavia, o maior perigo vem dos sinais que são levados ao circuito pelo cabeamento. Para proteger o circuito existem várias técnicas possíveis, como:

a) Minimizar a Faixa Passante

Como o circuito exige uma faixa de sinais analógicos de apenas 2 kHz, é fácil cortar os sinais de freqüências mais elevadas através de filtros.

b) Isolar as partes sensíveis

Os transformadores são usados nesse caso para se obter um isolamento da rede de energia.

Conclusão

O projeto apresentado é uma sugestão que pode ser facilmente melhorada para operar em redes com mais fases. A solução, que utiliza apenas um microcontrolador, caracteriza-se justamente pelo pequeno número de componentes usados.

Calendário para 1000 anos

Um projeto muito interessante, utilizando o microcontrolador HT45R02 da Holtek (**www.holtek.com.tw**) é o de um calendário para mil anos que além de apresentgar o ano, mês, data, horas, minutos e segundos, também pode mostrar no *display* a temperatura e funcionar como alarme. Evidentemente, o projeto pode ser adaptado para outras funções.

O circuito é baseado no microcontrolador Holtek HT45R02 e também o HT38A5. O HT45R02contém uma capacidade de programa de 2k x 14 e uma memória de programa de 80 x 8. Além disso ele possui 40 linhas I/O.

O HT38A5, por outro lado, consiste num gerador de música que contém 12 melodias diferentes assim como 8 funções polifônicas. A comunicação entre os dois chips é feita por 3 linhas I/O de modo a implementar os efeitos sonoros e também o alarme.

O circuito possui as seguintes chaves de funções:

- **Set/Move:** Esta chave entra como os modos de ajuste e movimentação
- **Set Alarm/Hour Chime:** Na condição *setup*, o valor que pisca no display pode ser incrementado. Na operação normal, o som produzido nas horas exatas pode ser ligado ou desligado.
- **Decrement/Running Light:** Na condição de setup, decrementa o valor da unidade que está piscando. Na operação normal, pressionando essa chave muda-se o modo de corrimento.
- **Reset:** A função vai ressetar quando essa chave for pressionada.

Outras funções

Além dessas funções, o circuito tem outras que são descritas a seguir.

- Se houver um corte de energia, o display apaga, mas o tempo continua a ser contado através da alimentação do circuito feita por uma bateria de *backup*. Como a corrente do circuito nessas condições é de apenas 3 µA, a duração da bateria será muito longa.

- Função "hour chime" - quando o LED do tempo presente estiver

aceso, isso indica que a função "hour chime" (som nas horas exatas) foi selecionada. Essa função, se selecionada, faz com que o calendário toque uma musiquinha nas horas exatas, apenas entre 8 da manhã e 7 da noite. Nas outras horas (por motivos óbvios) ele não tocará.

- Função "set alarm"- quando o LED de alarme estiver aceso, isso indica que essa função está ativa e o relógio vai despertar na hora programada.

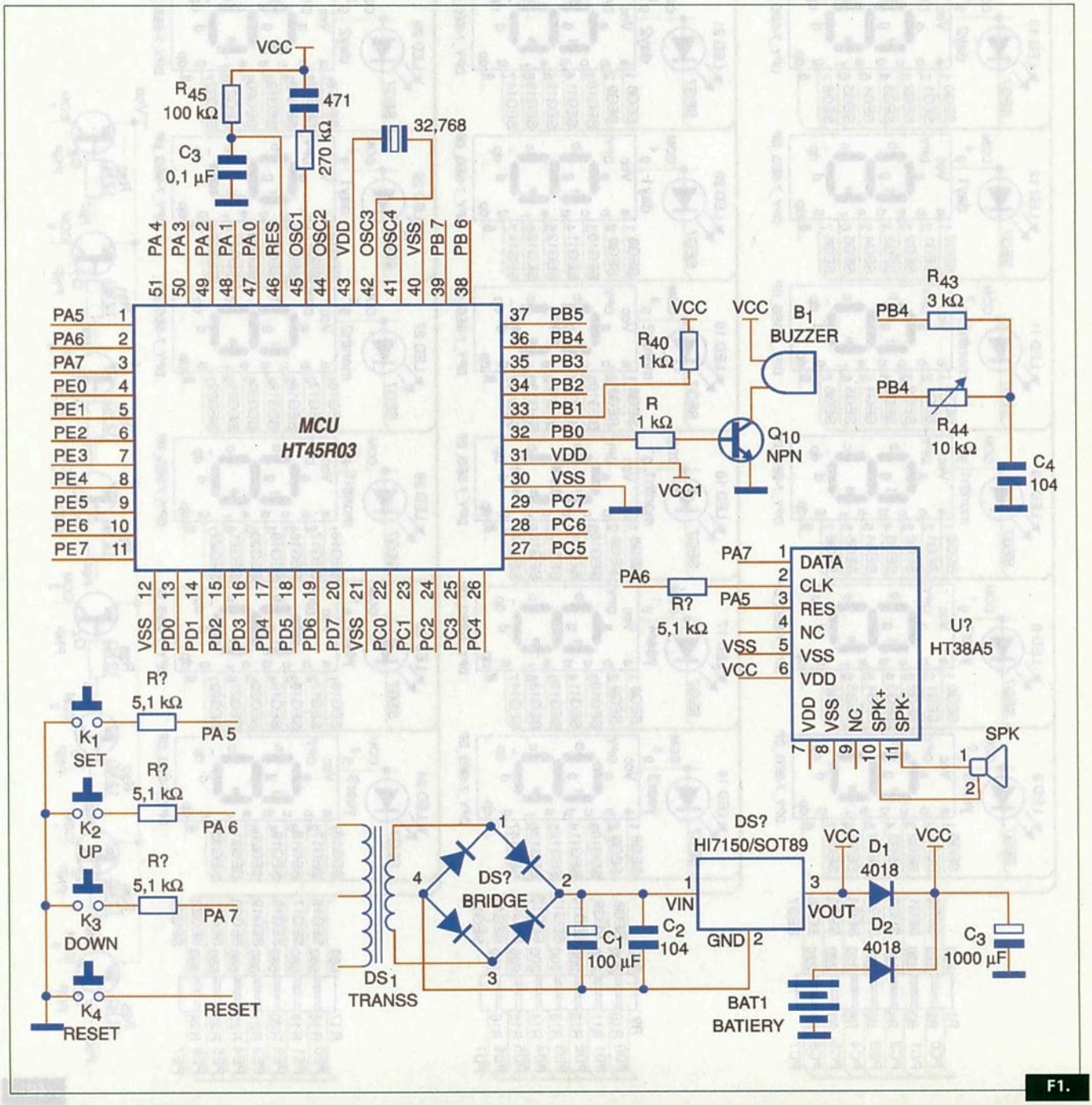
- Inclui calendário Lunar

- Inclui display do dia da semana

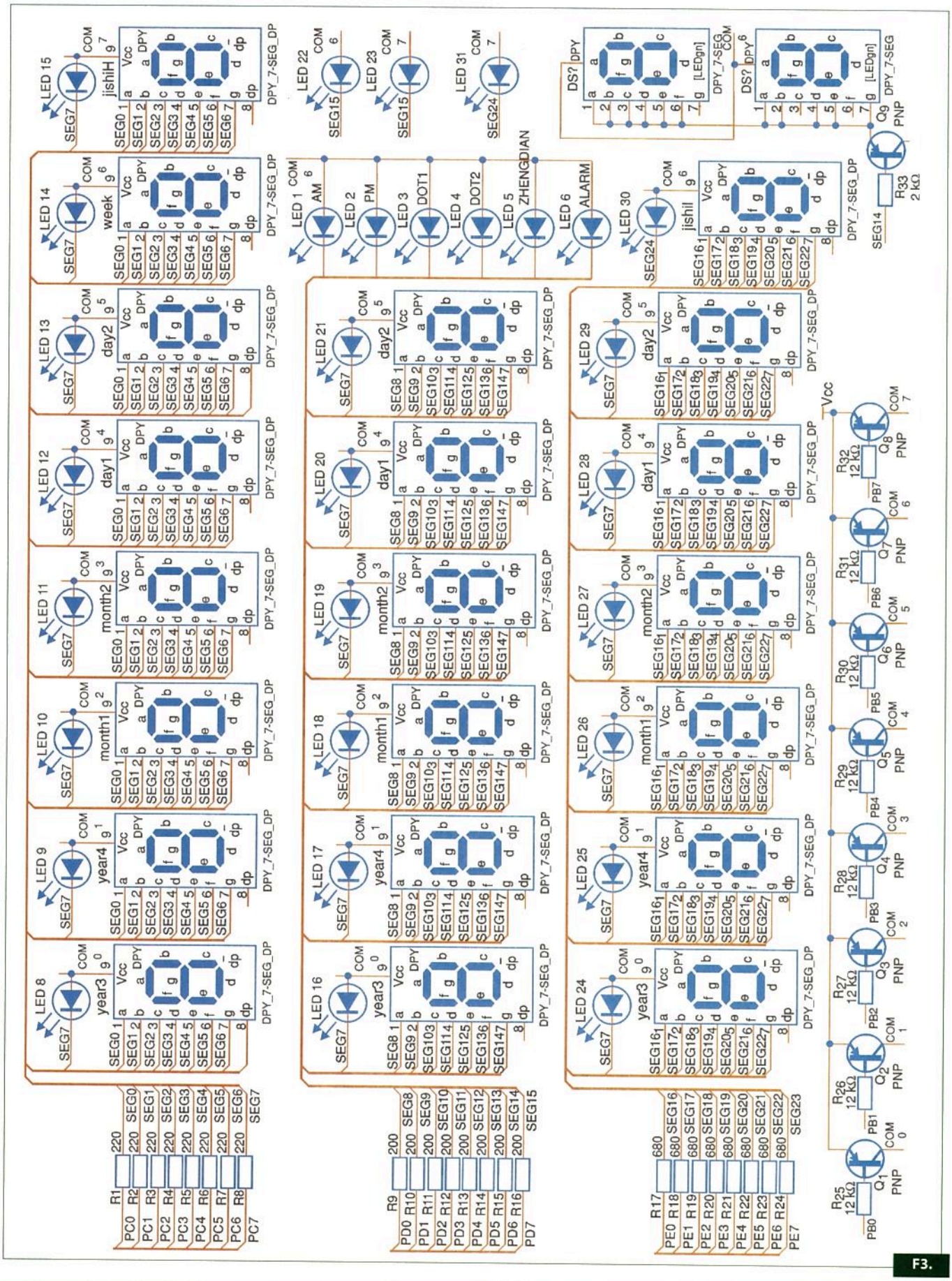
- Inclui um display de temperatura para a faixa de -9 a 50º(o *Application Note* da Holtek não diz se e F ou C)

Na **figura 1** temos o circuito básico dos setores de ajuste, som e microcontrolador, além da fonte de alimentação.

Na **figura 2** mostramos o circuito dos displays que se repetem da mesma forma e são acionados de modo multiplexado.



F1.


LED 8
LED 9
LED 10
LED 11
LED 12
LED 13
LED 14
LED 15
LED 16
LED 17
LED 18
LED 19
LED 20
LED 21
LED 22
LED 23
LED 24
LED 25
LED 26
LED 27
LED 28
LED 29
LED 30
LED 31
LED 1
LED 2
LED 3
LED 4
LED 5
LED 6
year3
year4
month1
month2
day1
day2
week
jishiH
jishiL
AM
PM
DOT1
DOT2
ZHENGDIAN
ALARM
DPY_7-SEG_DP
DPY_7-SEG
R1
R9
R17
R25
R26
R27
R28
R29
R30
R31
R32
R33
Q1
Q2
Q3
Q4
Q5
Q6
Q7
Q8
Q9
PC0
PC1
PC2
PC3
PC4
PC5
PC6
PC7
PD0
PD1
PD2
PD3
PD4
PD5
PD6
PD7
PE0
PE1
PE2
PE3
PE4
PE5
PE6
PE7
PB0
PB1
PB2
PB3
PB4
PB5
PB6
PB7
Vcc

F3.

MICROCHIP







Extra Low Cost

PIC18F1X30 - Motor Control em 18 pinos



A família 18F1230/1330 de MCUs são designados para aplicações de controle de motores onde custo e espaço são fatores críticos em um projeto. Solução rápida e simples para motores AC ou DC trifásicos, Brushed e stepper-motor em 18-pinos e 10MIPS de processamento."

Características:

- Até 6 canais de PWM de 14-bits (complementar ou independente) com dead-time programável;
- *Hardware Fault Protection Input;*
- Mem. FLASH de até 8K bytescom retenção de dados > 40 anos;
- SRAM de 256 bytes e 128 de EEPROM;
- Onc. Interno (8Mhz) flexível para Freq. de 32K até 32MHz com PLL;
- Função Fail-Safe Clock Monitor;
- Tecnologia nanoWatt de baixo consumo com os modos Run, Idle e Sleep de até 0,1uA;
- 4 Canais de A/D com 10bits de resolução;
- EUSART com suporte para RS-232, RS-485 e LIN 1.2;
- 3 Comparadores Internos (sensor-less control);
- 13 I/Os com 25mA (sink/source);
- Compilador C otimizado com set de instruções estendido (MPLAB C18);
- Packages: 18-DIP/SOIC; 20-SSOP e 28-QFN (6x6mm).

Maiores informações no link: www.microchip.com/motor

Novo Amp. de ganho programável da **Microchip** MCP6G0X sem a necessidade de interfaces de comunicação e resistores de precisão para ajuste de ganho. **Baixo consumo** (110uA), **ganho de banda** de até 900KHz e alta precisão < 1% de erro faz este componente ser uma **ótima solução para redução de placa** e componentes."



New and Improved
www.microchip.com

Representante Exclusivo

Artimar Since 1962

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

Consulte nossa Rede de Distribuidores Autorizados:

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

INTERTEK
Fone (11) 3186-2922
Fax (11) 3186-2924
microchip@intertek.com.br

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

Sensores Hall
no controle de motores sem escovas

Sensores bipolares para baixa intensidade de campo podem ser usados no controle de motores DC sem escovas. O modo de fazer isso pode ser visto em Application Note *da Honeywell (www.honeywell.com) com o uso de seus sensores Hall tipos SS4/SS5/SS400 e SS500. Veja neste artigo o que essa empresa recomenda basicamente.*

Newton C. Braga

Os sensores Hall de campos magnéticos podem ser usados com vantagens em lugar dos sensores mecânicos de comutação, encontrados nos motores DC convencionais.

A tecnologia de motores sem escovas DC (BDCM) acoplada a sensores Hall proporciona uma alternativa interessante em termos de custo para o uso de comutadores convencionais.

Os sensores desse tipo, fornecidos pela Honeywell são dispositivos de baixo custo e possuem a sensibilidade necessária à operação nesse tipo de aplicação.

Além disso, por serem de estado sólido, eles não possuem partes móveis que se desgastam e não geram EMI como ocore nos comutadores mecânicos.

Operação dos Motores DC

Os motores sem escovas são dispositivos com bobinas alimentadas por uma corrente contínua, possuindo ímãs permanentes para criar um campo interno.

Para a comutação da alimentação da bobina de modo a determinar a rotação do motor existem sensores que, justamente, vão determinar o acionamento de modo a se obter rotação e torque nos sentidos desejados.

Outra forma de se conseguir o acionamento sem os sensores consiste na ligação através de um circuito especial, conforme veremos a seguir.

Circuito de Acionamento

Existem diversos tipos de motores DC sem escovas. Assim, um motor de 8 pólos com enrolamento de 3 fases tem a configuração e circuito de acionamento mostrados na **figura 1.**

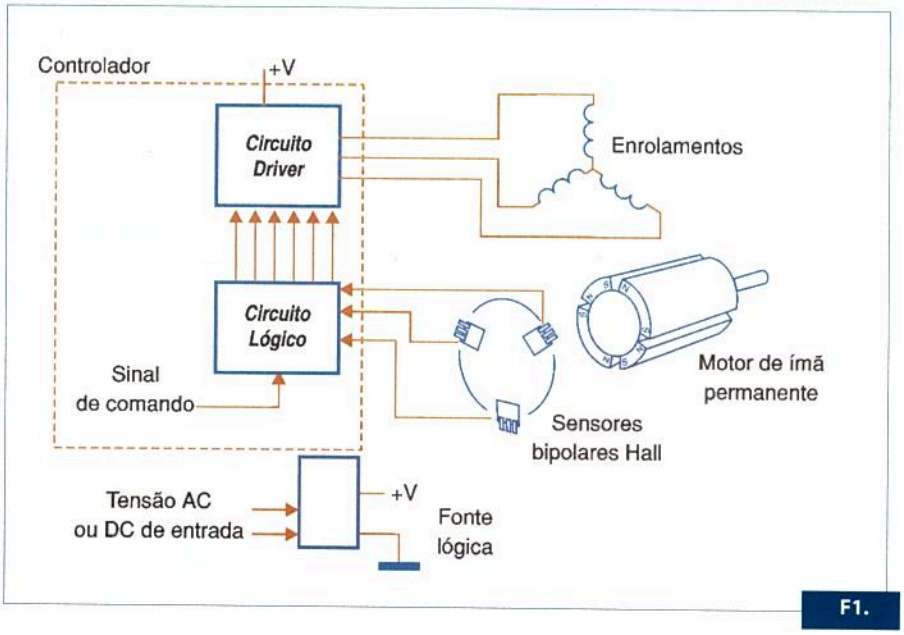
O ímã permanente se movimentando diante do sensor faz seu estado mudar, produzindo assim o sinal de controle. Na **figura 2** temos as formas dos sinais que são aplicados a um motor desse tipo.

Cada pólo deve ter uma defasagem de 90 graus em relação ao anterior.

Usando Sensores Hall

Quando o pólo norte dos ímãs passa diante do sensor, eles desligam-se. Cada pólo norte do rotor está defasado de 45 graus do pólo sul adjacente. Assim, cada sensor se desliga depois que os ímãs se movem 45 graus.

Esses sinais são enviados ao circuito de controle de modo a determi-



F1.

nar a posição do rotor e gerar os sinais de controle. Na **figura 3** temos um circuito típico de controle usando transistores bipolares. Evidentemente, outros tipos de transistores podem ser utilizados para se comandar um motor do mesmo tipo.

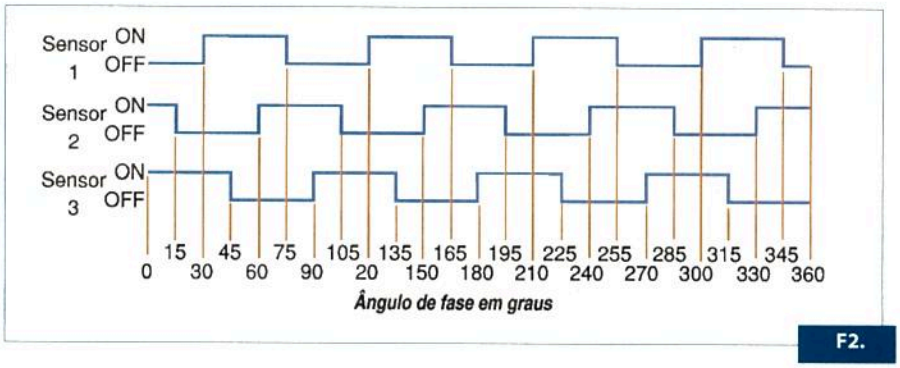
Nesse circuito cada par de transistores é ativado e desligado em função da posição do rotor, o que é comandado pelas informações mandadas pelo sensor.

Os sensores podem ser colocados na extremidade do rotor do sensor, como mostra a **figura 4.**

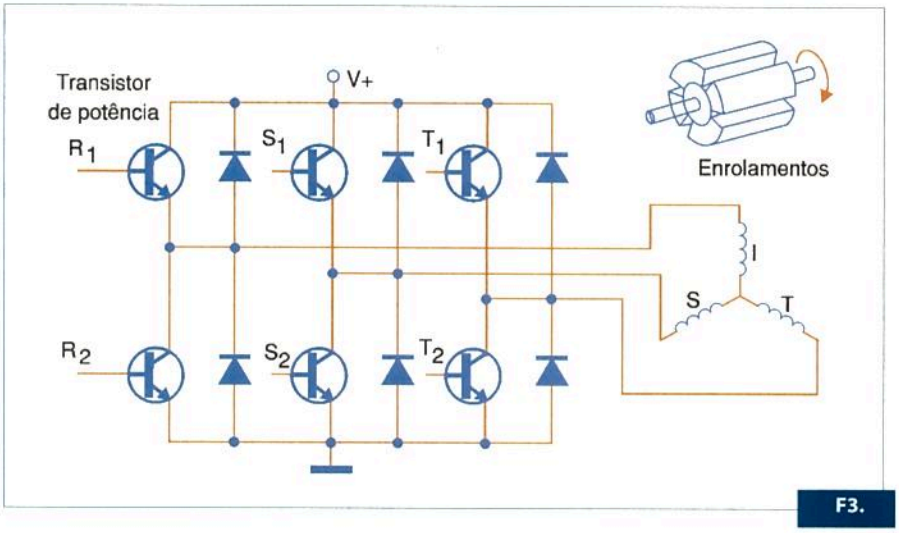
Veja que utilizando-se esse tipo de sensor, pode-se controlar tanto a velocidade como o sentido de rotação dos motores.

Os sensores das séries SS4/SS5/ SS400 e SS500 da Honeywell, em especial, se prestam a esse tipo de aplicação fornecendo uma informação precisa da posição do eixo do motor.

Na **tabela 1** dada a seguir temos as características desses sensores.



F2.

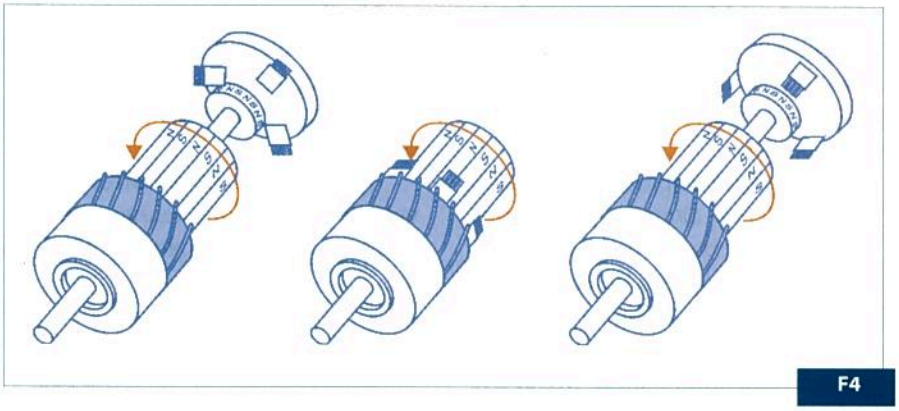


F3.

Conclusão

Sensores de estado sólido como os magneto-resistivos e de Efeito Hall sempre consistem em alternativas importantes para todas as aplicações.

Esses sensores não possuem partes móveis, são mais confiáveis e em muitos casos mais baratos e mais rápidos. Assim, ao se pensar no controle de motores sem escovas, a alternativa abordada neste artigo deve ser considerada. E



F4

Série	Faixa de temperaturas	Tensão de Operação
SS4	- 55 ºC a 150 ºC [- 67 ºF a 302 ºF]	4,5 Vdc a 24,0 Vdc
SS5	- 40 ºC a 150 ºC [- 40 ºF a 302 ºF]	
SS400	- 40 ºC a 150 ºC [- 40 ºF a 302 ºF]	3,8 Vdc a 24,0 Vdc
SS500	- 40 ºC a 150 ºC [- 40 ºF a 302 ºF]	

T1

Relé AC de potência usando MOSFET

Apresentamos, a seguir, uma configuração diferente que permite usar MOSFETs de potência diretamente no controle de uma carga resistiva ligada à rede de energia de 127 V. O circuito pode controlar cargas máximas da ordem de 400 W mas, pode ser alterado tanto para operar na rede de 220 V como também controlar cargas de maior potência, dependendo apenas dos transistores usados.

Newton C. Braga

Estamos acostumados a pensar em controles de potência para a rede de energia usando apenas TRIACs e SCRs. No entanto, com a possibilidade de contarmos com MOSFETs de potência capazes de operar com tensões muito altas, esses componentes também podem ser utilizados em circuitos equivalentes.

O circuito que apresentamos aqui, e que pode ser alterado para outras aplicações, ou usado diretamente no interfaceamento de uma saída digital com uma lâmpada ou carga de potência, é um exemplo de como uma configuração empregando MOSFETs pode ser elaborada.

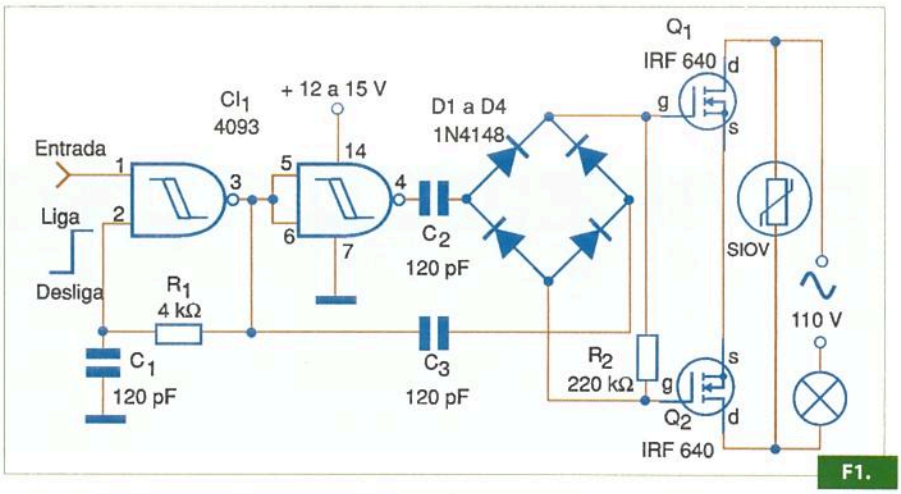
Ele conta com dois MOSFETs de potência ligados em série e que são controlados por um oscilador com base em circuitos integrados CMOS. Os sinais desse oscilador fazem com que os transistores conduzam, deixando passar para a carga a corrente que ela precisa para funcionar.

Como o oscilador é disparado externamente, um sinal de controle pode ser utilizado para dispará-lo. A freqüência desse oscilador é determinada por R_1 e C_1, devendo esses componentes ser eventualmente alterados para se obter o melhor desempenho do circuito.

Na **figura 1** temos, então, o diagrama completo desse relé de estado sólido para cargas resistivas com componentes indicados para a rede de 110 V.

Os transistores admitem equivalentes, desde que tenham tensões dreno-fonte maiores do que 400 V. A corrente dos transistores usados vai determinar a carga máxima que o circuito pode controlar. Esses transistores devem ser montados em bons radiadores de calor.

Lembramos ainda que o setor de controle não é isolado da rede de energia, uma vez que os capacitores C_2 e C_3 não proporcionam um isolamento perfeito, o que significa que deve ser tomado muito cuidado no interfaceamento do circuito com equipamentos lógicos. Nossa sugestão é que esse



F1.

interfaceamento seja feito através de acopladores ópticos, para maior segurança.

O MOV ou SIOV, que consiste em um varistor de proteção, deve ser de 135 a 150 V no caso da rede de 110 V. Esse componente evita que transientes cheguem aos MOSFETs de potência, podendo causar sua queima.

Os diodos da ponte de baixa tensão de controle do MOSFET admitem equivalentes, e a alimentação desse setor pode ser feita com tensões de 12 a 15 V, eventualmente tirada do próprio circuito interfaceado, se não existirem problemas de isolamento.

O circuito é ativado com a aplicação de um sinal no nível lógico alto na entrada.

Os capacitores C_2 e C_3 devem ser cerâmicos com alta tensão de isolamento (pelo menos 1,5 kV) e terem muito baixa fuga.

Uma aplicação interessante para o circuito é no controle de uma carga a partir de sensores de baixa corrente como *reed-switches* que podem ser ligados ao circuito de disparo aplicando o nível alto de sinal a partir da própria fonte.

A mesma configuração de disparo pode ainda ser elaborada com base em outras portas disparadoras como, por exemplo, inversores do tipo 74C14.

Lista de Materiais

Q_1, Q_2 – IRF640 ou equivalentes – MOSFETs de potência – ver texto
CI_1 – 4093 – circuito integrado CMOS
D_1 a D_4 – 1N4148 ou equivalentes – diodos de silício
R_1 – 47 k Ω x 1/8 W – resistor
R_2 – 220 k Ωx 1/8 W – resistor
C^1 – 150 pF – capacitor cerâmico
C_2, C_3 – 1,2 nF x 1,5 kV – capacitores cerâmicos
SIOV – varistor de 135 a 150 V
X_1 – Carga resistiva até 400 W

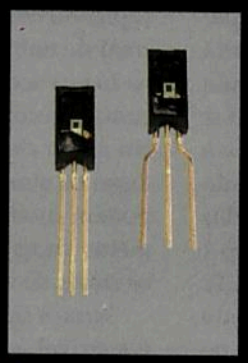
Diversos:
Placa de circuito impresso, cabo de força, radiadores de calor para os transistores, fios, solda, etc.

soluções em sensoreamento



SENSOR DE UMIDADE HIH-4000

Saída linear amplificada (tensão) proporcional ao % de umidade relativa;
Modelos disponíveis com dados de calibração impressos;
Circuito integrado;
Alta precisão: +/- 3.5% da umidade relativa;
Compensado termicamente;
Faixa de 0 a 100% de umidade relativa sem condensação;
Faixa de operação: -40° a 85°C;
Quimicamente resistente.



Líder Mundial em Sensoreamento de Umidade Relativa

Honeywell

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

Para mais informações sobre os produtos Honeywell Sensing & Control, ligue (11) 4166-1912 / 4166-1917 ou visite www.honeywell.com/sensing

Projetando com Lógica Programável II

Existem dois tipos de circuitos lógicos: lógica combinacional e lógica seqüencial. Neste segundo artigo veremos como descrever estes circuitos e como funciona uma importante construção em VHDL chamada PROCESS.

Augusto Einsfeldt

A lógica combinacional executa operações que não estão relacionadas com eventos, ou seja, não dependem de um sinal específico para que sua função seja realizada. Um exemplo de lógica combinacional é uma porta AND onde a saída será comutada quando qualquer das entradas for modificada de forma que possa resultar em uma saída apropriada (na porta AND é preciso que todas as entradas estejam em nível lógico 1 para que a saída fique também em 1). A demora entre a alteração do estado de qualquer entrada e a mudança no estado da saída depende exclusivamente do tempo de propagação da porta lógica.

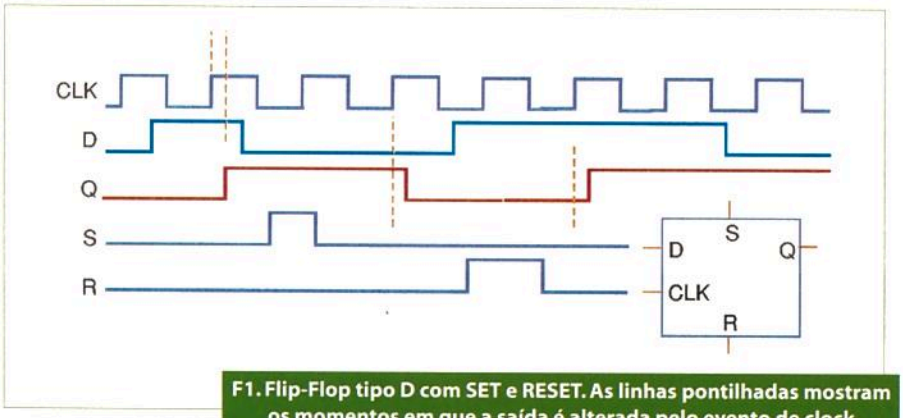
A lógica seqüencial é caracterizada por executar sua função apenas quando um determinado sinal (evento) for atuado. Este sinal é geralmente chamado de CLOCK (relógio), pois caracteriza a cadência com que o circuito vai funcionar. Um exemplo de lógica seqüencial é um registrador ou *flip-flop* onde se tem uma entrada de dados, uma entrada de clock e uma saída. Neste componente o sinal de saída será alterado apenas quando o sinal de entrada de clock for atuado, copiando neste momento o estado do sinal de entrada de dados. Portanto, na lógica seqüencial a função do circuito é executada apenas no momento em que o clock é reconhecido. Antes disso os sinais de entrada de dados podem modificar seus estados inúmeras vezes sem com isso modificar os sinais de saída.

Nestes circuitos a entrada de clock é sensível à borda (na mudança do estado zero para um, ou vice-versa) ou ao nível (quando a operação é executada enquanto o clock permanecer num certo estado) e a alteração na saída ocorre algum tempo depois, caracterizado pelo tempo de propagação do clock para a saída.

Além dos registradores convencionais (flip-flop tipo D), há outros tipos de circuitos seqüenciais bastante conhecidos: contadores, registradores de deslocamento (*shift-register*), Flip-Flop tipo T (*toggle*), *latch* e memórias. Os tipos de flip-flops mais usados em lógica programável são o D e o T. O tipo JK pode ser facilmente reproduzido incluindo algumas portas lógicas a um tipo D. Os flip-flops podem ter entradas auxiliares para forçar as saídas a um estado conhecido, como SET e RESET que forçam a saída em UM ou ZERO. Estes sinais podem ser assíncronos, atuando em momentos independentes do clock, ou síncronos e diretamente dependentes do evento de clock. A **figura 1** mostra o funcionamento de um circuito seqüencial. Para garantir que os sinais dentro de um circuito de lógica programável sejam processados em momentos determinados usa-se sempre a borda do clock como evento dos circuitos seqüenciais.

PROCESS

Para descrever um circuito sensível a um evento usa-se a construção



F1. Flip-Flop tipo D com SET e RESET. As linhas pontilhadas mostram os momentos em que a saída é alterada pelo evento de clock

chamada *PROCESS*. Esta construção ou descrição particular é o meio mais utilizado em VHDL, pois permite determinar exatamente a maneira com que um ou mais sinais serão alterados em cada situação possível.

Um *process* (ou processo) tem uma estrutura de texto como mostrado no **Box 1**.

Box 1 - Estrutura de um processo

```
Process (_,_) -- lista de sensibilidade
Variable    -- opcional lista de variáveis
Begin       -- início da descrição
  ...
  ...     -- descrição
  ...
End process; -- fim do processo
```

Entre parênteses devem ser listados os sinais que podem fazer o processo ser executado. Variáveis, quando utilizadas, devem ser declaradas antes da palavra-chave BEGIN. Entre o BEGIN e o END PROCESS ficam as linhas de texto que descreverão o funcionamento deste processo.

Um processo é antes de tudo um pequeno módulo, como um circuito com funcionamento particular ou exclusivo dentro de um projeto maior. Por exemplo, em um amplificador de áudio existem diversos circuitos com funções específicas como o pré-amplificador, o equalizador e o amplificador de potência. Em um exemplo mais próximo de um circuito lógico, imagine num automóvel os circuitos do pisca-pisca de sinalização de direção e os faróis. Estes dois módulos fazem parte do automóvel e podem ser atuados em separado ou juntos. Contudo, ambos os circuitos apesar de constantemente energizados só vão atuar quando as respectivas chaves forem acionadas pelo motorista. São processos que passam a funcionar quando um sinal ao qual são sensíveis é atuado. Estes sinais são as sensibilidades destes processos.

Em VHDL o *process* também será atuado somente quando um dos sinais na lista for mudado para um estado esperado pela descrição do circuito. Por exemplo:

```
Process (abc) -- lista de sensibilidade
Begin      -- início da descrição
  if abc='1' then
    xyz <= jkl;
  end if;
End process; -- fim do processo
```

Aqui um sinal ABC precisa ficar no estado 1 para que alguma coisa aconteça com os demais sinais. Neste caso se ABC=1 então XYZ vai ter o mesmo estado que JKL. Porém, o que ocorre quando ABC não está no estado 1?

Quando ABC é diferente de 1 o processo não é atuado e, portanto, o sinal XYZ não vai receber o estado de JKL. Neste caso XYZ não muda de estado! Isto resulta na construção de um tipo de memória chamada LATCH. Um LATCH permite que a saída mude à vontade, copiando a entrada, enquanto o sinal de controle estiver num determinado estado e permaneça fixa enquanto o controle estiver num estado diferente.

Isto ocorre porque o sinal XYZ não pode ser resolvido ou, em outras palavras, a descrição do circuito não diz o que fazer com o sinal XYZ quando ABC for diferente de 1.

Construções deste tipo são possíveis apenas com o *process*, onde uma memória pode ser criada para armazenar o estado dos sinais que não são alterados quando parte ou todo o processo deixou de ser atuado. Nos circuitos puramente combinacionais todos os sinais terão sempre uma resolução.

Nos processos é possível evitar um LATCH, bastando completar a descrição de forma a incluir todos os possíveis estados dos sinais que controlam o processo, como neste caso:

```
Process (abc) -- lista de sensibilidade
Begin      -- início da descrição
  if abc='1' then
    xyz <= jkl;
  else
    xyz <= '0';
  end if;
End process; -- fim do processo
```

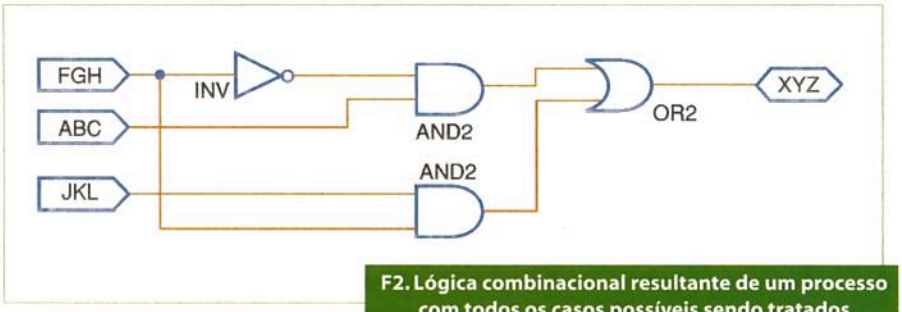
Aqui o sinal XYZ sempre terá uma resolução e a memória deixa de existir. De fato, o circuito resultante será uma porta lógica AND.

Isso mostra que num *process* também podem ser implementados circuitos combinacionais. Muitos projetistas preferem assim, outros preferem deixar nos *process* apenas os circuitos que usam um sinal de clock.

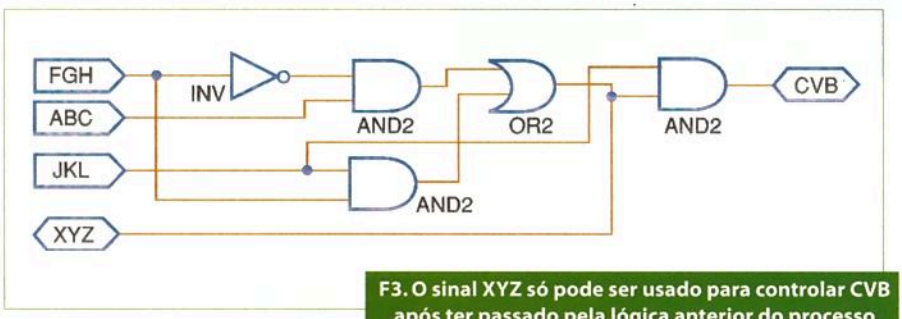
No entanto, antes de explorar a descrição com clock é preciso entender uma característica importante de um *process* que é a ordem como as coisas acontecem. Veja este exemplo:

```
Process (abc)
Begin
  xyz<='0';
  if abc='1' then
    xyz <= jkl;
  end if;
End process;
```

Este circuito funciona exatamente como o anterior, resultando em uma porta lógica AND. Porém, a descrição



F2. Lógica combinacional resultante de um processo com todos os casos possíveis sendo tratados



F3. O sinal XYZ só pode ser usado para controlar CVB após ter passado pela lógica anterior do processo

usou da ordem num processo para descrever seu funcionamento. É assim: XYZ fica em zero. Se ABC estiver em 1, então XYZ vai receber o estado de JKL. Esta descrição implica que num processo um sinal pode ser modificado em vários lugares, mas somente a última modificação é que vai valer. A declaração **XYZ<='0'** no início diz para a ferramenta de compilação que existe uma solução para este sinal independente do resto do circuito. A seguinte descrição usa este mesmo princípio:

O circuito resultante desta descrição é ilustrado na **figura 2**. O que o texto diz é que XYZ deve ficar em zero, se nenhuma outra condição for satisfeita. Se FGH estiver em 1, então XYZ vai resultar em 1. Contudo, se ABC também estiver em 1, logo XYZ vai ter o estado de JKL. Portanto, a última operação válida é que definirá o estado final de um sinal.

Esta ordem com que os sinais são atuados numa descrição em VHDL é um dos aspectos mais importantes e que pode tanto permitir fazer um projeto bem elaborado quanto resultar em condições de funcionamento não esperadas.

Além disso, esta ordem está relacionada com outra propriedade dos processos: o novo valor de um sinal apenas será reconhecido após o fim do processo. Durante o processo qualquer sinal usado na descrição vai ser com o valor que ele tinha antes do processo ser tratado (antes de algum dos sinais na lista de sensibilidade estar ativo). Vamos a um exemplo para melhor entender como isso funciona:

```
Process (abc,fgh,jkl)
Begin
  xyz<='0';
  if xyz='1' then cvb<=jkl; else cvb<='0'; end if;
  if fgh='1' then xyz <= '1'; end if;
  if abc='1' then
    xyz <= jkl;
  end if;
End process;
```

Aqui uma nova saída, CVB, terá seu estado igual a zero se XYZ estiver em zero, ou JKL caso XYZ esteja em 1. Se o estado de XYZ pudesse ser alterado instantaneamente dentro do processo ele seria zero logo após a primeira linha (XYZ<='0') e o teste if xyz='1' jamais poderia ser verdadeiro.

Veja o circuito resultante desta descrição na **figura 3**. Note que o sinal CVB usa o resultado XYZ apenas depois toda a lógica vista nos exemplos anteriores, ou seja, só depois de passar por todo o processo que resulta no sinal XYZ (compare com a figura 2).

A exceção a esta regra ocorre quando se utilizam variáveis.

As variáveis podem existir apenas dentro de processos. Os nomes das variáveis não podem ser iguais entre os processos de um mesmo arquivo de projeto, pois elas não podem ser lidas ou escritas em outros processos.

Uma variável, quando modificada dentro de um processo, tem seu estado ou valor atualizados imediatamente, ou seja, uma variável pode ser alterada várias vezes ao longo de um processo e cada novo valor pode ser utilizado logo depois. As variáveis são, portanto, auxiliares na descrição de um processo e totalmente voláteis. Podem resultar na construção de algum circuito final caso definam, por exemplo, a operação de um contador ou elementos que exijam algum tipo de memória. Contudo, geralmente são eliminadas na síntese lógica. Considere o exemplo a seguir:

```
Process (abc,fgh,jkl)
variable a,b : std_logic;
begin
        a:=abc;
        if fgh='0' then b:=a; else b:=jkl; end if;
        if a='1' then xyz<='1'; end if;
        cvb<=b;
End process;
```

A variável A assume o estado de ABC e na linha seguinte a variável B recebe o estado de A ou de JKL (conforme o estado de FGH). Ora, se A tem o estado de ABC, neste momento do processo, então B receberá ABC ou JKL (conforme FGH) e, com isso, a variável A serviu apenas como um transporte auxiliar na descrição envolvendo o sinal ABC. Na linha seguinte o sinal ABC (ainda transportado pela variável A) é testado e ser for 1 vai fazer o sinal de saída XYZ assumir o estado 1.

Finalmente, CVB recebe o estado da variável de transporte B. Se esta

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

HITECH



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

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

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

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

HITECH

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

ARROW

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

AVNET do Brasil

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

linha não existisse o conteúdo de B não teria utilidade (o circuito não teria uma saída para este resultado) e todo o circuito envolvendo esta variável poderia ser eliminado durante a síntese lógica.

Apesar desta explicação fazer sentido com a descrição feita é interessante observar o circuito real resultante deste texto, apresentado na **figura 4**.

O seletor que usa o sinal FGH é claramente visível e veja a solução encontrada para XYZ. Este sinal, na descrição, pode apenas ficar em 1 pois não foi descrito como ele poderia ser diferente. O teste if a='1' quando falso resulta em não alterar XYZ e quando verdadeiro faz XYZ=1.

Quando a descrição de um circuito não inclui todas as soluções para os sinais de saída é necessário criar um registrador para manter (memorizar) o estado destes sinais nestas condições não previstas. Se o processo é controlado pelo estado de um sinal será criado um LATCH, e se for pela borda de um sinal será criado um registrador ou FLIP-FLOP. Nesta descrição (projeto completo em VHDL) dois registradores são criados:

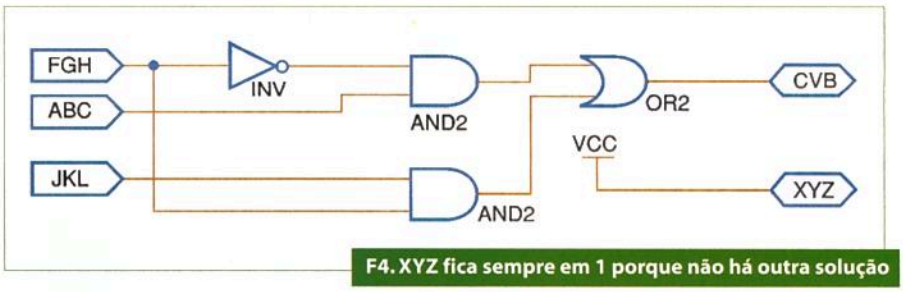
```
library IEEE;
use IEEE.STD_LOGIC_1164.ALL;
use IEEE.STD_LOGIC_ARITH.ALL;
use IEEE.STD_LOGIC_UNSIGNED.ALL;

entity TESTE is
Port (      ABC,FGH,JKL : in std_logic;
CVB : out std_logic;
XYZ : inout std_logic);
end TESTE;

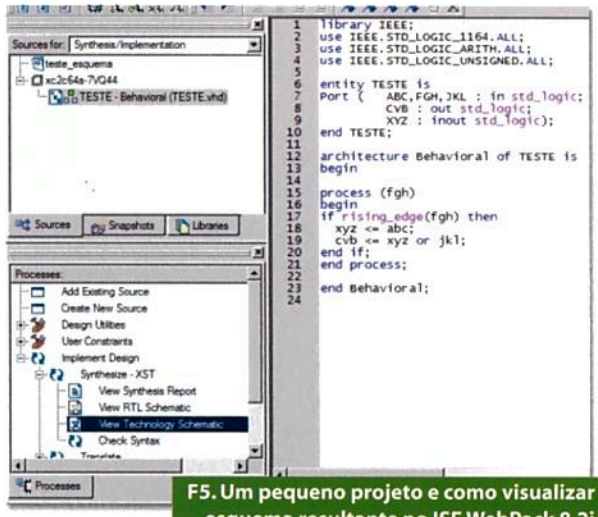
architecture Behavioral of TESTE is
begin

process (fgh)
begin
if rising_edge(fgh) then
  xyz <= abc;
  cvb <= xyz or jkl;
end if;
end process;
end Behavioral;
```

Isto diz que, na borda de subida do sinal de clock FGH, o sinal XYZ recebe o estado de ABC. Além disso, no mesmo momento o sinal CVB receberá o resultado da operação OR entre XYZ e JKL. Como o processo não tem solução para estes sinais quando o resultado do teste **if rising_edge(fgh)** é falso, não resta outra opção à ferramenta de síntese VHDL do que criar dois registradores. Veja na **figura 5**. A função *rising_edge* pertence ao VHDL reconhecido pelo compilador da Xilinx, o XST. Existe também a *falling_edge* que é usada para detecção da borda de descida. No VHDL clássico o teste de borda seria escrito como if fgh'event and fgh='1'. Onde "'event" é uma operação própria do VHDL que detecta uma mudança qualquer no estado do sinal FGH e o teste seguinte, FGH='1', indica qual o sentido desta mudança, ou seja, após o evento o estado de FGH é 1.



F4. XYZ fica sempre em 1 porque não há outra solução



F5. Um pequeno projeto e como visualizar o esquema resultante no ISE WebPack 8.2i

Experimente criar um projeto empregando o texto VHDL acima empregando a ferramenta Xilinx ISE WebPack. Copie o texto num arquivo ASCII comum feito em qualquer editor como o *notepad* salvando-o com o nome *TESTE.VHD*. Inicie um novo projeto no ISE Webpack e escolha um tipo de CPLD qualquer, como o CoolRunner-II XC2C64A. Avance nas telas do "*New Project Wizard*" até "*add existing sources*" e inclua o arquivo recém criado. Depois de iniciado o novo projeto (veja a figura 5) clique duas vezes em "*View Technology Schematic*" que está na janela "*processes*", abaixo de "*Implement Design*" e "*Synthesize – XST*". Isso vai fazer aparecer uma visualização do esquema equivalente do circuito deste pequeno projeto. Este tipo de visualização é muito útil principalmente quando se está aprendendo a projetar com VHDL e para verificar como a ferramenta de programação gerou uma solução para nossa descrição de um circuito.

Considerações Finais

Reúna as informações deste artigo com aquelas passadas na primeira parte desta série e experimente desenvolver pequenos exercícios de projeto, verificando o resultado observando o esquema gerado pela ferramenta ISE Webpack. Como as explicações sobre o funcionamento do *process* foram muito importantes, a elaboração de contadores e outras operações com registradores será deixada para o próximo artigo, onde veremos também como fazer uma simulação do comportamento dos circuitos. E

Estroboscópica de xenônio

Com disparo remoto por PC ou Circuito Digital

Apresentamos um circuito de flash com lâmpada de xenônio que tanto pode ser disparado remotamente para produzir um pulso único, como também controlado por um oscilador, funcionando em sistemas de sinalização, torres de trasnmissão e energia. O circuito é bastante simples, podendo ser elaborado com componentes convencionais.

Newton C. Braga

As lâmpadas de xenônio são utilizadas nos casos em que se deseja obter pulsos luminosos de grande intensidade e curta duração como, por exemplo, em sistemas de sinalização, torres de transmissão e energia.

O sistema apresentado é alimentado pela rede de energia de 110/120 V, alimentando uma lâmpada comum de 100 mJ ou mais.

Funcionamento

A tensão da rede de energia passa inicialmente por um sistema retificador/dobrador de tensão de onda completa, obtendo-se uma tensão contínua para a carga dos capacitores C_1 e C_2 da ordem de 300 V, valor necessário à operação da lâmpada de xenônio.

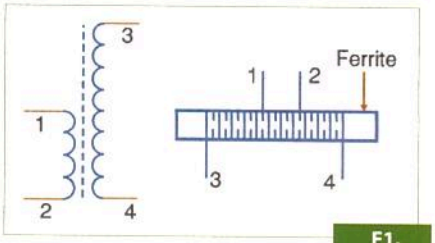
Observamos que se tipos maiores de lâmpadas forem usadas, poderá ser necessário modificar essa etapa, utilizando-se um triplicador ou quadruplicador de tensão.

A alta tensão obtida serve inclusive para alimentar o circuito de disparo formado por um SCR, um capacitor de 150 nF de poliéster e um transformador de disparo.

Esse transformador de disparo é o único elemento crítico do projeto, devendo ser eventualmente enrolado pelo leitor. Ele apresenta uma relação entre espiras de 1:10, produzindo assim pulsos da ordem de 1 200 V, necessários à ignição da lâmpada.

Se o leitor não encontrar esse transformador, poderá enrolar outro usando um bastão de ferrite de 0,8 cm de diâmetro e aproximadamente 3 ou 4 cm de comprimento, com fio 30 ou 32. O enrolamento de baixa tensão será formado por 20 espiras do fio indicado e o enrolamento secundário (de alta tensão) por 150 a 200 espiras do mesmo fio, conforme mostra a **figura 1**.

Quando um pulso produzido pelo opto-diac ligado ao catodo do SCR



F1.

provoca o disparo desse componente, C_4 se descarrega pelo transformador, produzindo o pulso de alta tensão que dispara a lâmpada.

O capacitor C_3, carregado com a tensão do dobrador, descarrega-se então pela lâmpada néon produzindo um forte flash luminoso. Esse flash terá sua intensidade determinada pelo valor de C_3.

Para o circuito de disparo temos duas possibilidades. Podemos utilizar um PC para gerar pulsos ou atuar sob o comando do *mouse* e teclado para disparar a lâmpada, em um primeira opção.

Numa segunda opção podemos usar um oscilador comum que gere pulsos intervalados. O leitor pode até empregar uma chave que comute as duas funções.

Montagem

Na **figura 2** damos o diagrama completo do sistema Estroboscópico com Lâmpada de Xenônio.

A montagem pode ser feita com base numa placa de circuito impresso conforme ilustra a **figura 3**.

Essa placa não inclui o circuito de disparo com o oscilador 555, que tem sua configuração exibida na **figura 4.**

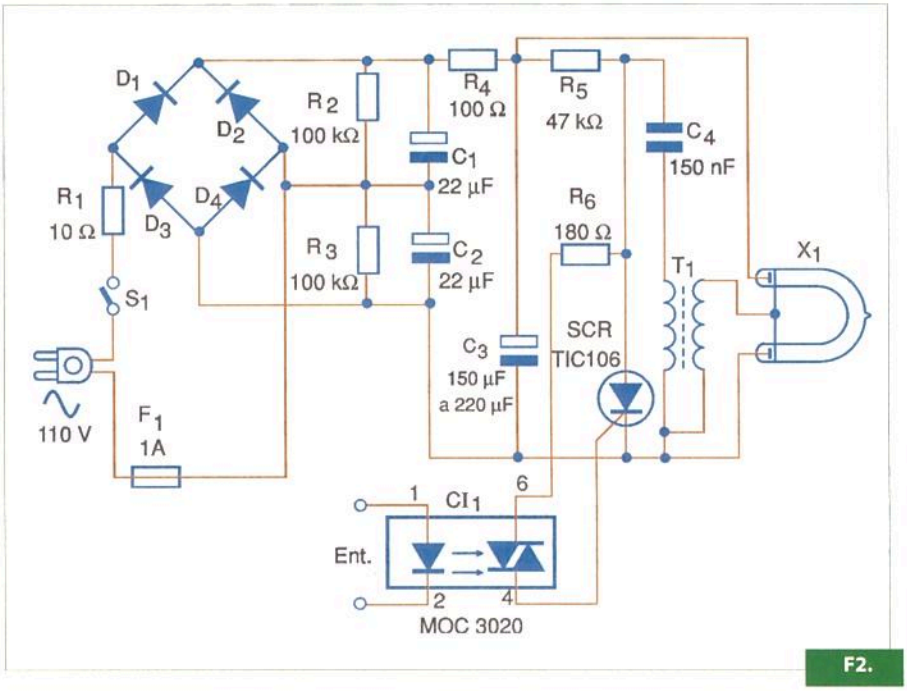
A lâmpada de xenônio pode ser de qualquer tipo com potências entre 100 e 300 mJ. Os diodos da fonte devem ser 1N4004 ou equivalentes. Não recomendamos usar esse circuito na rede de 220 V sem as devidas modificações.

Os capacitores C_1, C_2 e C_3 são eletrolíticos para alta tensão. C_1 e C_2 devem ter tensões de trabalho de pelo menos 250 V, enquanto que C_3 deve ter uma tensão mínima de trabalho de 450 V.

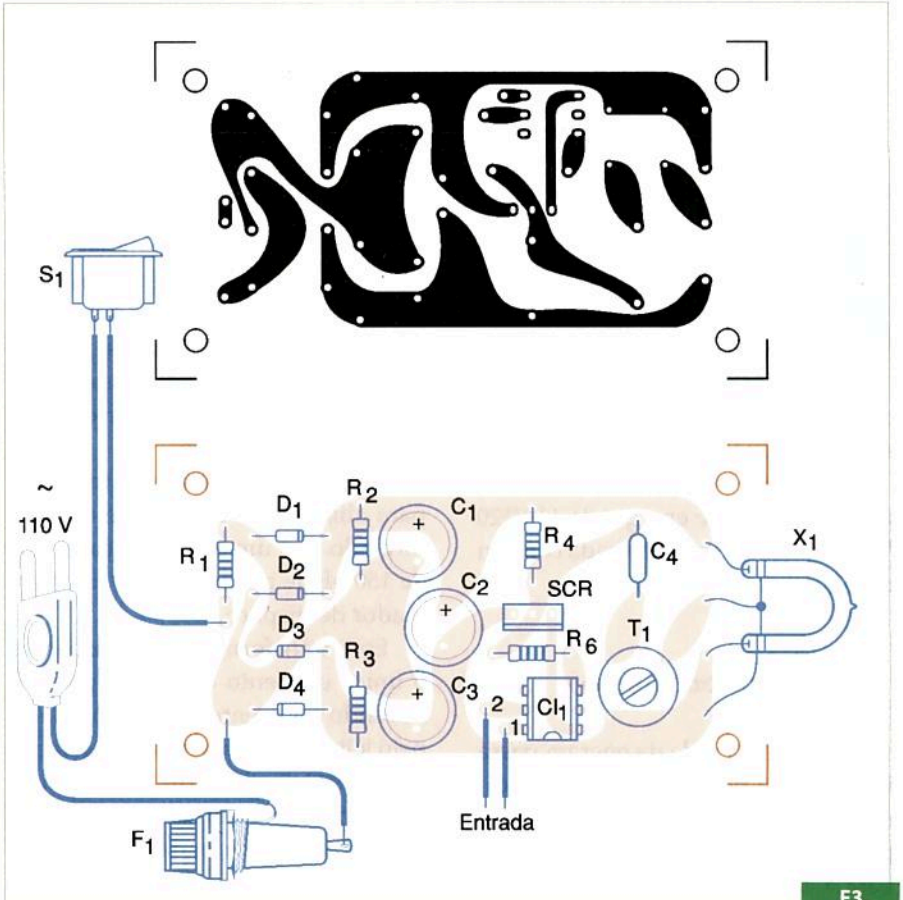
Observamos que esse circuito está diretamente ligado à rede de energia e que, por isso, todas suas partes devem ser devidamente protegidas contra toques acidentais.

C_4 é um capacitor de poliéster com uma tensão de trabalho de pelo menos 400 V e os resistores são todos de 1/8 W, exceto R_1 que é um resistor de fio com pelo menos 5 W de dissipação e R_4 que é um resistor de fio de 2 W ou mais de dissipação.

Para o circuito oscilador de disparo é usada uma fonte separada e o controle de freqüência feito por um potenciômetro comum. Lembramos apenas que se a freqüência de repetição ultrapassar certo



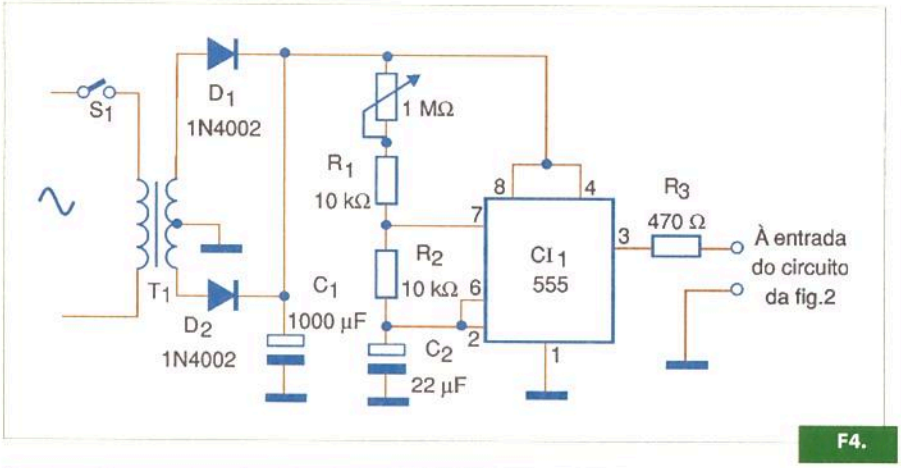
F2.



F3.

valor, não haverá tempo para a carga de C_3 e nem de C_4, quando então poderão ocorrer falhas de acionamento.

Nesse caso, deverão ser alterados os resistores R_4 e R_5 para se obter o funcionamento desejado.



F4.

Lista de Materiais

a) Circuito básico

SCR – TIC106D – diodo controlado de silício
D_1 a D_4 – 1N4007 ou equivalente – diodos retificadores de silício
CI_1 – MOC3020 – opto-acoplador com opto-diac
R1 – 10 Ωx 5 W – resistor de fio
R_2, R_3 – 100 k Ω x 1/8 W – resistores
R_4 – 100 Ω x 2 W – resistor de fio
R_5 – 47 k Ω x 1/8 W – resistor
R_6 – 180 Ω x 1/8 W – resistor
C_1, C_2 – 22 µF – capacitores eletrolíticos de alta tensão – ver texto
C_3 – 150 µF a 220 µF – capacitor eletrolítico de alta tensão – ver texto
C_4 – 150 nF x 400 V – capacitor de poliéster
T_1 – Transformador de disparo – ver texto
X_1 – Lâmpada de xenônio de 100 mJ a 300 mJ
F_1 – Fusível de 1 A
S_1 – Interruptor simples

Diversos:

Placa de circuito impresso, cabo de força, caixa para montagem, fios, solda, etc.

b) Oscilador

CI_1 – 555 – circuito integrado – timer
D_1, D_2 – 1N4002 – diodos de silício
R_1, R_2 – 10 k Ω x 1/8 W – resistores
R_3 – 470 Ω x 1/8 W - resistor
P_1 – 1M Ω – potenciômetro
C_1 – 1 000 µF x 12 V – capacitor eletroítico
C_2 – 22 µF x 12 V – capacitor eletrolítico
T_1 – Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 + 6 V ou 7,5 + 7,5 V x 250 mA ou mais
S_1 – Interruptor simples

Diversos:

Placa de circuito impresso, fios, solda, etc.



Advertência

Na edição anterior vimos alguns modais que eram usados para proibir, indicar necessidade ou ainda alertar de forma mais branda sobre a necessidade de se obedecer ou fazer algo. Uma outra forma importante que pode aparecer em documentação técnica é a que faz advertências. Da mesma forma que as demais, existem diversos graus de advertência, para os quais o leitor deve estar atento, conforme veremos a seguir.

Newton C. Braga

Existem basicamente três formas que indicam advertência e que são empregadas em momentos diferentes, com intensidades diferentes: *should* (*), *ought to* e *had better* (deveria, seria conveniente e seria melhor).

(*) pretérito de *shall*

Observamos que essas traduções também nos levam a termos que em português indicam níveis diferentes de advertência. Para que o leitor tenha uma idéia dos usos, vamos começar com *should* e *ought* dando os seguintes exemplos:

You should obey the recommendations in the data sheet.

You ought do obey the recommendations in the data sheet.

(Você deveria obedecer as recomendações do *data sheet*)

As duas formas têm o mesmo significado. Podemos dizer que elas "sugerem" que é importante fazer o que se recomenda.

Temos também a forma negativa *"shouldn't"*, que pode ser encontrada na forma contraída. O seguinte exemplo mostra o seu uso.

You shouldn't leave the oscilloscope in your office.

(Você não deveria deixar o osciloscópio no seu escritório)

Para *ought to*, podemos dar o seguinte exemplo:

I ought to (*) work tonight, but I think I'll go to the movies instead.

(Eu deveria trabalhar esta noite, mas acho que vou ao cinema em vez disso)

(*) Pronuncia-se *"otta"* na linguagem informal.

We ought, everyday,
to hear a Song,
read a fine Poem,
and if possible
to epeak a few
Reasonable Words

Passamos agora a exemplos que fazem uso de *"had better"* (seria melhor).

The batteries are low. We had better stop and replace them.

(As baterias estão fracas. Seria melhor pararmos para trocá-las)

Had better tem significado bem próximo de *should* e *ought to*, mas tem uma força um pouco maior. Ele serve como um aviso de que, se o que se recomenda não for seguido podem ocorrer graves conseqüências. Se as baterias não forem trocadas, o equipamento deixará de funcionar, por exemplo.

Ao usar *had better* tenha em mente que:

- Ele pode ter um significado presente ou futuro
- Seu uso é mais comum falando do que escrevendo
- Ele sempre é seguido da forma simples do verbo

Podemos utilizar ainda a forma contraída do *had better* como no seguinte exemplo:

You'd better take care of your equipment

(Seria melhor você cuidar de seu equipamento)

Na forma negativa, podemos encontrar:

You'd better not to be late

(Seria melhor você não se atrasar)

A seguir, um pequeno texto que trata de documentação interessante sobre os requisitos que deve ter um profissional para redigir literatura técnica (principalmente de Eletrônica).

"The technical competence of your writers determines the entire plan of attack for the documentation project. Writers who are technically competent should be given the entire documentation task, so you can free up more design resources. Ideally, the writer should be brought in

early, so the documentation can take from well before it is released to customers. This aids both the design and the selling process.

If you don't have writers who can write the draft, the task must be assigned to someone who can. This should be planned for from the outset. Writing is difficult and slow. It cannot be done in an overworked engineer's 'spare time'."

Traduzindo:

"A competência técnica de nossos escritores determina o plano inteiro de ataque para o projeto de documentação. Aos escritores que são tecnicamente competentes pode ser dada a tarefa inteira de documentação, assim você pode liberar mais fontes de projeto. De forma ideal o escritor pode ser ocupado antes, assim a boa documentação pode ser obtida antes de ser enviada aos clientes. Isso ajuda tanto no processo de projeto como de venda.

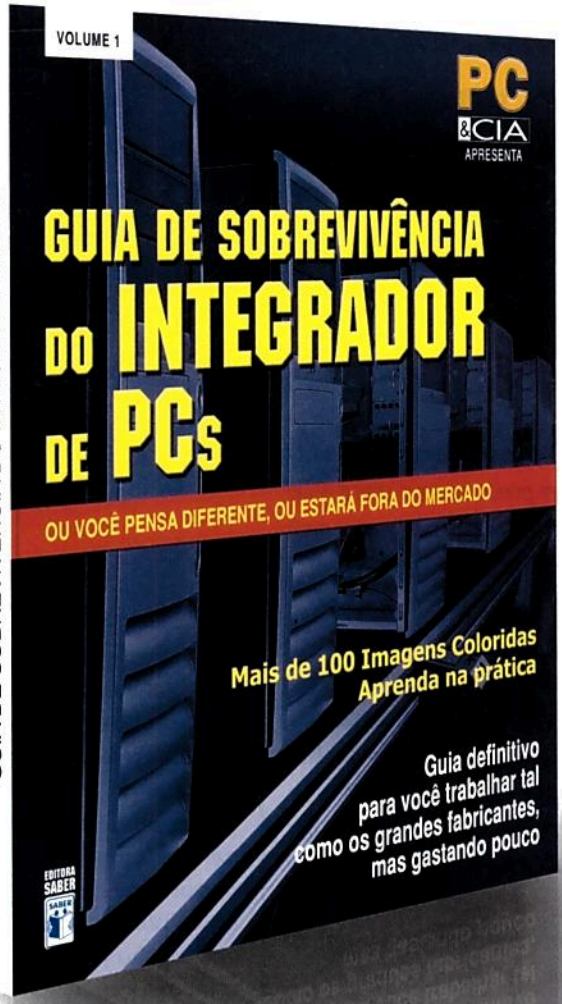
Se você não tiver escritores que possam escrever o rascunho, a tarefa deverá ser assumida por quem pode. Isso deve ser planejado desde o início. Escrever é difícil e lento. Isso não pode ser feito por um engenheiro sobrecarregado, em suas horas de folga."

(de: Technical Writing's Big Secret by Robert Plamondon High-Tech Technical Writing).

Vocabulário:

Writers – escritores
Entire – inteiro
Attack – ataque
Released – lançada, enviada
Aids – ajuda
Draft – rascunho
Task – tarefa
Assigned – assumida
Outset – início
Slow – lento
Spare time – tempo de sobra

NESTE MÊS NAS BANCAS



Aprenda sobre:
- Construção de um laboratório técnico
- Mitos e verdades sobre o aterramento elétrico, como fazer e medir corretamente
- Equipamentos ideais para proteção elétrica
- Montagem passo a passo de uma bancada de baixo custo protegida contra ESD
- PCs confiáveis, o que você precisa saber para ter uma montagem à prova de falhas
- Execução de testes de estresse e burn-in
- Restauração automatizada do sistema: entregue mais valor para seus clientes
- Medição de temperatura
- Check-List para montagem e testes de micro

Veja mais detalhes em
www.editorasaber.com.br/livros

IPTV: Promessa ou Realidade?

Adriano Almeida Goes

Atualmente, fala-se muito em TV Digital terrestre, porém pouco se ouve sobre IPTV. Trata-se de uma das principais apostas para o futuro e que poderá render bons frutos para aqueles que conseguirem entender e usar este novo conceito. Porém, ainda há muito o que estudar sobre a tecnologia, uma vez que não se sabe ao certo como manter a qualidade de som e imagem com um desempenho adequado da rede; em quais meios de transmissão será possível disponibilizá-la; ou mesmo, quais tipos de serviços poderão ser oferecidos através dela. Esses serão os tópicos abordados neste artigo, que traz as primeiras informações técnicas necessárias assim como os desafios para se trabalhar com esta nova plataforma.

Imagine que você esteja assistindo seu programa favorito, atendendo telefone, verificando *e-mails*, fazendo *downloads* de seus filmes preferidos, ou mesmo assistindo a um vídeo profissional, feito por você mesmo ou por uma equipe de sua empresa. Porém, com um importante detalhe: tudo isso em um único ponto de acesso. Difícil ?! Mas, essa opção já existe e, apesar de não estar disponível em nosso mercado, a IPTV já é uma realidade para americanos, europeus e asiáticos.

Tradicionalmente, é difícil pensarmos que nosso aparelho de TV um dia poderá trocar a antena por um cabo de rede. No entanto, o advento de redes de banda larga direcionais de alta velocidade significa que há demanda crescente para a oferta de serviços em rede de IP (*Internet Protocol*).

Estas redes de banda larga usam comunicação IP bidirecional e a transmissão de TV representa, portanto, um conjunto específico de desafios, principalmente quando integrados com outros serviços de IP que os provedores de conteúdo pretendam oferecer. Assim, um serviço comum de IPTV compreende a transmissão de televisão, rádio ou serviços sob demanda através de redes IP. A tarefa de desenvolver e implantar esta plataforma não será nada fácil e deverá vir acompanhada por muitos desafios e também oportunidades aos profissionais que se engajarem nesta empreitada.

Por este motivo vamos abordar essas questões inerentes à plataforma de IPTV, inicialmente focando os aspectos gerais que englobam o entendimento de um sistema de transmissão.

Mas afinal, o que é IPTV?

IPTV (*Internet Protocol Television*) em português significa Televisão sobre Protocolo de Internet, ou ainda TV via rede TCP/IP. Trata-se de uma plataforma para transmissão de conteúdo televisivo através da Internet. Ao contrário do que se pode imaginar, quem está à frente dos investimentos em pesquisa na área não são as empresas de televisão a cabo e, sim, empresas de telefonia norte-americanas, além da Microsoft, que desejam entrar no mundo do entretenimento com sua plataforma TV IPTV Edition.

Embora qualquer canal de vídeo transmitido pela WEB, em tese, possa ser chamado de IPTV, a sigla costuma

ser usada em uma situação bem específica: a venda de um pacote de canais por meio de uma conexão de Internet de alta velocidade, dispensando o PC. Funciona de um modo muito parecido com o da TV a cabo ou via satélite: a empresa fornece um conversor ao assinante (conectado entre a banda larga e o aparelho de televisão). Como mostra a **figura 1**.

Princípios de funcionamento

O procedimento para se transmitir vídeo, som e dados através de protocolo IP deve, primeiro e obrigatoriamente, passar pelos estágios de codificação e compressão. Conceitos muito parecidos com os da TV Digital, porém com a diferença de que nesta plataforma não é necessário se preocupar com as questões físicas de modulação e transmissão uma vez que será utilizada a infra-estrutura de rede já existente para dados. Entretanto, devemos sempre estar atentos quanto ao desempenho da rede, que pode inviabilizar a oferta do serviço. A **figura 2** ilustra a preparação para transmissão de TV em pacotes TCP/IP.

Outro ponto muito importante a ser tratado é com relação ao canal de retorno do usuário. A interatividade é uma grande dor de cabeça para a plataforma de TV Digital, pois não há ainda uma forma eficiente e eficaz de se fazê-la. Esta é a grande vantagem da IPTV que já conta com este recurso naturalmente uma vez que o usuário está ligado através de uma rede. A **figura 3** exemplifica a utilização deste recurso simplesmente com os recursos já disponíveis da rede.

Depois que são produzidos os canais de áudio, vídeo e dados, eles são codificados e encapsulados em pacotes IP para então serem distribuídos pela rede, independentemente do meio de transmissão. A codificação pode ser feita em softwares como MPEG-2, MPEG-4, H.264 ou ainda WME (*Windows Media Encoder*). Como os pacotes de vídeo circulam na rede juntamente com pacotes de voz e dados, um esquema de QoS pode e deve ser aplicado para garantir uma boa qualidade do vídeo para os clientes, como vídeos sem travamentos, atrasos ou erros. Visto que requisições de QoS podem não ser reconhecidas quando pacotes IPs atravessam diferentes redes, um sistema de IPTV em que o provedor possui toda a infra-estrutura de transmissão tem uma grande vantagem, justamente devido ao tráfego QoS que seria aplicado.

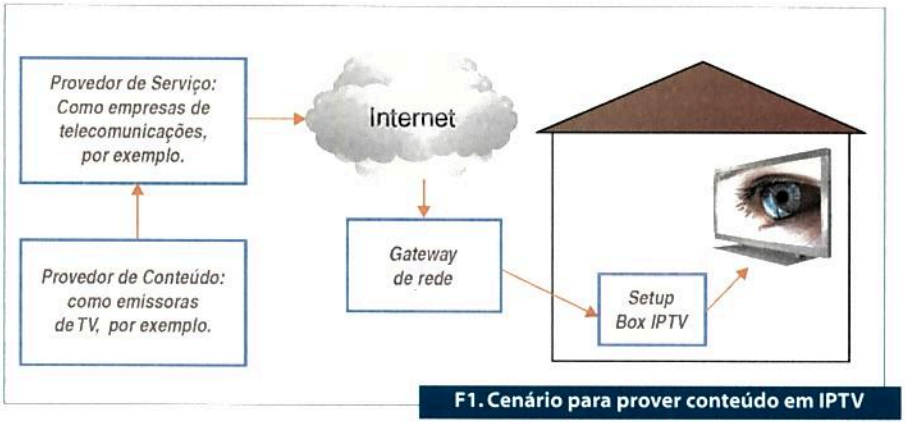
Na recepção, deve existir um equipamento capaz de recepcionar os pacotes e transformá-los novamente em áudio e vídeo. Este equipamento, denominado de *set-top box* para um sistema de IPTV, conta ainda com funções específicas da plataforma, como autenticação, requisição de troca de canal, tarifação, requisições de vídeo sob demanda, entre outros.

Um problema encontrado para a transmissão de muitos canais de TV numa única linha ADSL, por exemplo, é a baixa capacidade de transmissão que chega a, no máximo, 25 Mbps. Esse problema não é encontrado na transmissão por cabo, que suporta taxas de 4,5 Gbps, o suficiente para um grande número de canais simultâneos.

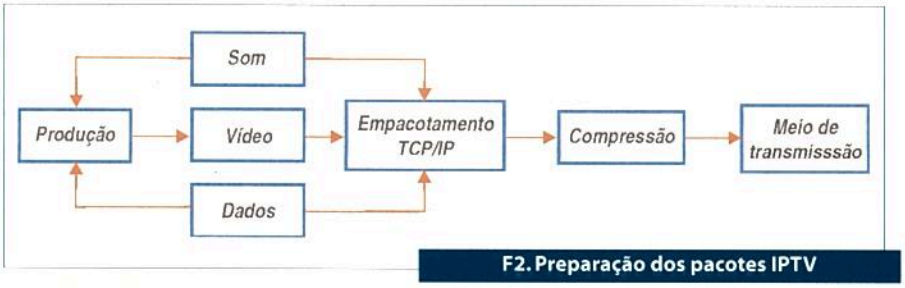
Para que seja possível o envio de mais de um canal para um cliente IPTV é utilizada uma estratégia que esconde a limitação de banda existente. Basicamente, ao efetuar uma troca de canal, ao invés de ocorrer uma sintonização em um canal específico como num sistema de TV a cabo, é enviada uma requisição de troca usando o protocolo IP *Group Membership Protocol* (IGMP) v2. Dessa forma, o *set-top box* se encarrega de, utilizando o IGPM, fazer a troca do grupo *multicast* do usuário, que passará a receber o vídeo do novo canal requisitado.

Mesmo em redes muito bem configuradas, problemas com o vídeo (como quadros perdidos) podem ocorrer eventualmente. Em transmissões *unicast*, como VoD (*Video on Demand*), isso não representa um grande problema, pois o *set-top box* poderia simplesmente requisitar o envio novamente dos quadros perdidos. Mas em uma transmissão *multicast* de determinado canal, as requisições de novos envios poderiam sobrecarregar a rede ou mesmo inviabilizar o serviço.

Para amenizar o problema, a transmissão *multicast* observa inúmeras formas de tratamento de erros. O *multicast* é usado para a transmissão



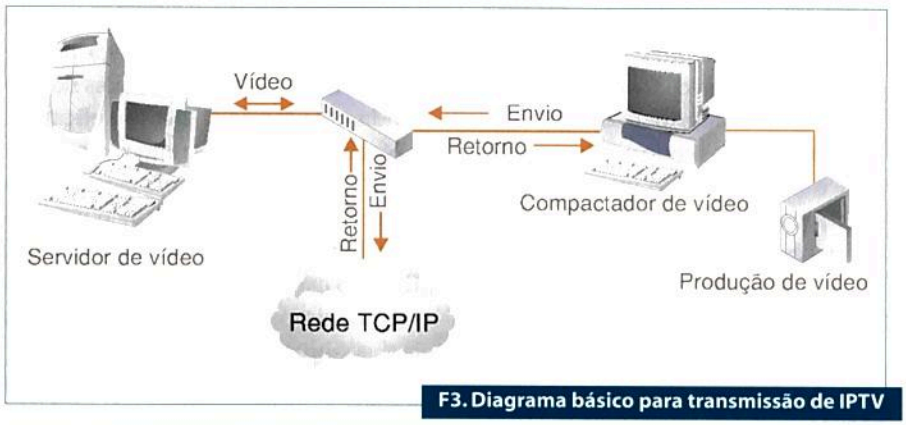
F1. Cenário para prover conteúdo em IPTV



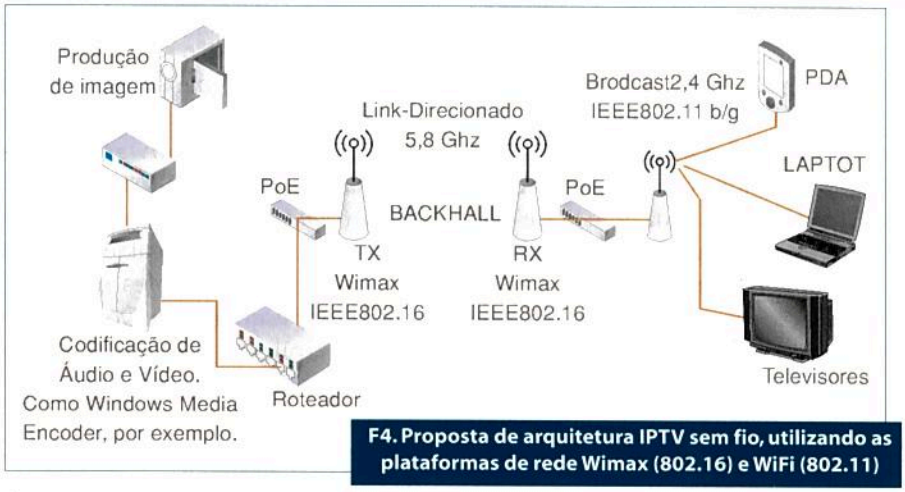
F2. Preparação dos pacotes IPTV

de um único canal para milhões de usuários e resolve o problema muito bem. Mas na VoD são utilizadas transmissões *unicast*, empregando o protocolo *Real Time Streaming Protocol* (RTSP) para controle da transmissão do vídeo, permitindo pausa, avanço, retrocesso e outras funcionalidades.

Apesar da solução existente já apresentada para a troca de canais, a banda disponível ainda tem um problema para o serviço de IPTV. Para transmissões HDTV 1080i com WME ou H.264 de 7 a 8 Mbps, conseguimos transmitir dois canais (outros serviços também são usados na linha). Para transmissões SDTV até 1,5 Mbps conseguiríamos transmitir até 10 canais. O envio de mais de um canal simultaneamente se faz essencial para a disponibilização de serviços avançados como *Picture In Picture* (PIP), gravação de um programa enquanto se assiste outro, ou mesmo televisores diferentes assistindo canais diferentes.



F3. Diagrama básico para transmissão de IPTV



F4. Proposta de arquitetura IPTV sem fio, utilizando as plataformas de rede Wimax (802.16) e WiFi (802.11)

Funcionamento sobre redes sem fio

Uma forma muito interessante de se implantar a plataforma de IPTV é sobre uma plataforma sem fio. Com este objetivo, nossa equipe elaborou e criou um cenário de transmissão de IPTV utilizando as tecnologias WiMax e WiFi. A **figura 4** exibe a topologia desta rede, que possui uma central de produção de vídeo, um link direcionado e uma distribuição em *broadcast*.

O vídeo sai diretamente do estúdio, passa por um conversor analógico-digital (opcional), entra em um codificador, que neste caso foi utilizado o WME, é compactado e transmitido de uma central a outra por intermédio de uma rede WiMax (802.16) operando a 5,8 GHz para somente depois ser distribuído aos usuário finais por meio de uma rede WiFi (802.11b/g) operando a 2,4 GHz. Este sinal pode ser recebido por PDAs, Laptops e Televisores, de forma criar uma convergência.

Protocolos específicos para transmissão de vídeo em TCP/IP

Real-Time Streaming Protocol (RTSP)

RTSP é um protocolo de tempo real que trabalha no nível da aplicação (tanto via UDP quanto TCP) para controle dos dados transmitidos, provendo uma arquitetura que habilita o controle da transmissão de conteúdo multimídia como, por exemplo, vídeo sob demanda.

Este protocolo permite que o cliente realize operações similares às disponíveis em videocassetes e DVDs, controlando pausa, retorno, avanço e interrupção de uma apresentação.

O servidor através desse protocolo pode informar a chegada de um novo conteúdo de vídeo ao cliente, sendo assim bastante utilizado para transmissões ao vivo, além de permitir que o cliente possa negociar o método de transporte (TCP ou UDP) no processamento de um *stream* de mídia contínua.

O RTSP também tem a função de negociar automaticamente o melhor mecanismo de distribuição do conteúdo digital com base no perfil do usuário e na capacidade de fluxo da rede.

Real-Time Protocol (RTP)

Este protocolo não oferece reserva de recursos nem fornece garantia de qualidade de serviço para quando em tempo real. Por isso trabalha em conjunto com outro protocolo, o RTCP, que permite o controle da entrega dos dados oferecendo um serviço mínimo de identificação.

Aplicações de multimídia requerem controle de tempo na transmissão, uma vez que os dados não podem sofrer atrasos na recepção, para isso o RTP possui um registro de tempo (*timestamping*), com seqüenciamento dos pacotes, facilitando assim a comunicação em aplicações multimídia.

Uma das metas principais do RTP é prover um protocolo simples, independente do transporte e camadas de redes abaixo.

Para determinar o conteúdo dos pacotes transmitidos, o RTP usa a origem dos dados e tipo de identificação dos pacotes, além de prover seqüenciamento dos pacotes de dados, usado para confirmar a ordenação correta no receptor. Possui também mecanismos de temporização e sincronização – utilizados para definir o tempo no receptor e sincronizar os dados que serão transmitidos.

Através do monitoramento de entrega o RTP facilita a transmissão do diagnóstico de problemas e proporciona avaliação para o computador emissor, fornecendo qualidade de transmissão de dados.

Real-Time Control Protocol (RTCP)

Este protocolo é responsável pelo controle de qualidade de serviço do protocolo RTP, funcionando da seguinte forma:

Quando uma sessão RTP é gerada, é enviado um relatório que contém:

- a origem do *stream* de RTP;
- a porcentagem de pacotes perdidos no *stream;*
- o último número de seqüência recebido no *stream* de pacotes;
- a variação nos atrasos (média de tempo de chegada entre sucessivos pacotes RTP enviados).

Para cada *stream* de RTP transmitido, são criados e transmitidos relatórios RTCP, onde estão informações da origem do *stream*, do tempo real de duração do pacote RTP, além do número de pacotes e número de bytes enviados no *stream*.

Conclusão

Apesar de algumas deficiências, principalmente no quesito de baixa capacidade de rede (ainda) disponível, o IPTV tem chances de oferecer serviços muito mais interativos que a TV a cabo. Todas as soluções baseadas em IP são naturalmente digitais e utilizam uma tecnologia muito conhecida e aceita em todo mundo, o que possibilita a criação de novas aplicações, como visualizar quem está chamando no celular na TV, ler *e-mails* na TV, mais de um PIP na tela, gravação simultânea de mais de um canal ao mesmo tempo, entre muitas outras.

Outro ponto muito importante é que cada vez mais o *set-top box* poderá se tornar um centro de mídia e comunicação doméstico, agregando voz, dados e vídeo num único equipamento, mais amigável que um PC. Isso mostra uma grande tendência de convergência de tecnologias conforme já dissemos anteriormente e será muito mais comum no futuro acessar serviços disponíveis na Internet através de um televisor.

Em futuros artigos, mostraremos detalhadamente o funcionamento e possíveis recursos da plataforma de IPTV juntamente com testes de desempenho em redes sem fio. **E**





Prof. Dr. João Antonio Zuffo



PCI expresso e tecnologia hipertransporte

Descrevemos no artigo anterior a especificação do PCI Expresso. Dentro desta nova geração de especificações voltadas à comunicação ponto a ponto que inclui também a Infiniband, vamos abordar aqui a Tecnologia Hipertransporte, desenvolvida por um consórcio encabeçado pela AMD. A Hypertransport Technology *é essencialmente voltada para a comunicação interpastilhas (chips). Centrada na comunicação serial de alta velocidade ponto a ponto, a Tecnologia Hipertransporte tem potencial para ampliar enormemente a capacidade de processamento dos microcomputadores, ainda mais se puder vir a ser associada com o PCI Expresso.*

A Tecnologia Hipertransporte da AMD

A Tecnologia Hipertransporte da AMD (Hypertransport Technology) foi delineada tendo em vista os seguintes objetivos:

a) Significativa ampliação da faixa passante em termos de bytes por segundo;
b) Respostas com pequena latência;
c) Redução do número de pinos em um Circuito Integrado (CI);
d) Manter compatibilidade com o legado existente dos dutos utilizados nos computadores pessoais;
e) Ser extensível para os novos dutos da Arquitetura em Rede dos Sistemas, ARS (SNA);
f) Ser transparente aos Sistemas Operacionais e Aplicativos, tendo pouco impacto nos acionadores (drivers) de periféricos.

Quem leu o artigo anterior sobre o PCI Expresso viu que os objetivos das duas tecnologias coincidem para efeitos práticos.

Embora a Tecnologia Hipertransporte possa, também, ser aplicada numa miríade de produtos, vamos aqui nos concentrar principalmente no desenvolvimento e inter-relacionamento no interior da placa-mãe, entre as diferentes pastilhas.

No artigo anterior, destacamos que os dutos na especificação PCI apresentavam uma taxa máxima de transferência de dados de 133 MB/s e que o duto de interligação da memória com a Unidade Central de Processamento, UCP (CPU) apresentava uma velocidade máxima de 2,1 gigabaites por segundo, 2,1 GB/s, semelhante aos 2,13 GB/s das placas gráficas AGPX8, números estes considerados bastante limitantes para as necessidades atuais. A título de ilustração, os gráficos apresentados na **Figura 1**, mostram a velocidade



Faça o Curso Técnico em Eletrônica com CREA do Instituto Monitor.

Quem escolhe o Instituto Monitor faz a opção certa, e é fácil entender o porquê. Aqui você obtém formação e diploma de técnico em Eletrônica, além de conquistar o registro no CREA, abrindo as portas de ótimas oportunidades profissionais para exercer a profissão com segurança ou trabalhar por conta própria. Tudo isso estudando em casa, com economia de tempo e dinheiro. **Diminua a distância entre você e seu futuro. Faça o Curso Técnico em Eletrônica do Instituto Monitor.**

Comece em qualquer tempo, estude em qualquer lugar! Veja mais vantagens:

- Diploma de Técnico em Eletrônica válido em todo o Brasil, reconhecido pelo MEC.
- Direito a registro profissional no CREA.
- Praticidade, flexibilidade e economia, com mensalidades acessíveis.
- Certificação em três qualificações profissionais: Instalador e Reparador de Circuitos Eletrônicos e Microcomputadores; Assistente em Eletrônica e Comunicação de Dados; Projetista em Eletrônica.

Faça sua matrícula: (11) 3335-1000

www.institutomonitor.com.br

atendimento@institutomonitor.com.br

Instituto Monitor

Formando profissionais desde 1939

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

Outros Cursos Técnicos

> **Contabilidade** (com direito a registro no CRC)
> **Transações Imobiliárias - Corretor de Imóveis** (com direito a registro no CRECI)
> **Secretariado** (com direito a registro na DRT)
> **Informática**

Informe-se também sobre o Curso Profissionalizante de Eletricista Enrolador

Para mais informações, envie o cupom para Caixa Postal 2722 - São Paulo - SP - CEP 01009-972 **ou para** Rua dos Timbiras, 263 - Centro - São Paulo - SP - CEP 01208-010

SE - AF 070107

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

Nome _____

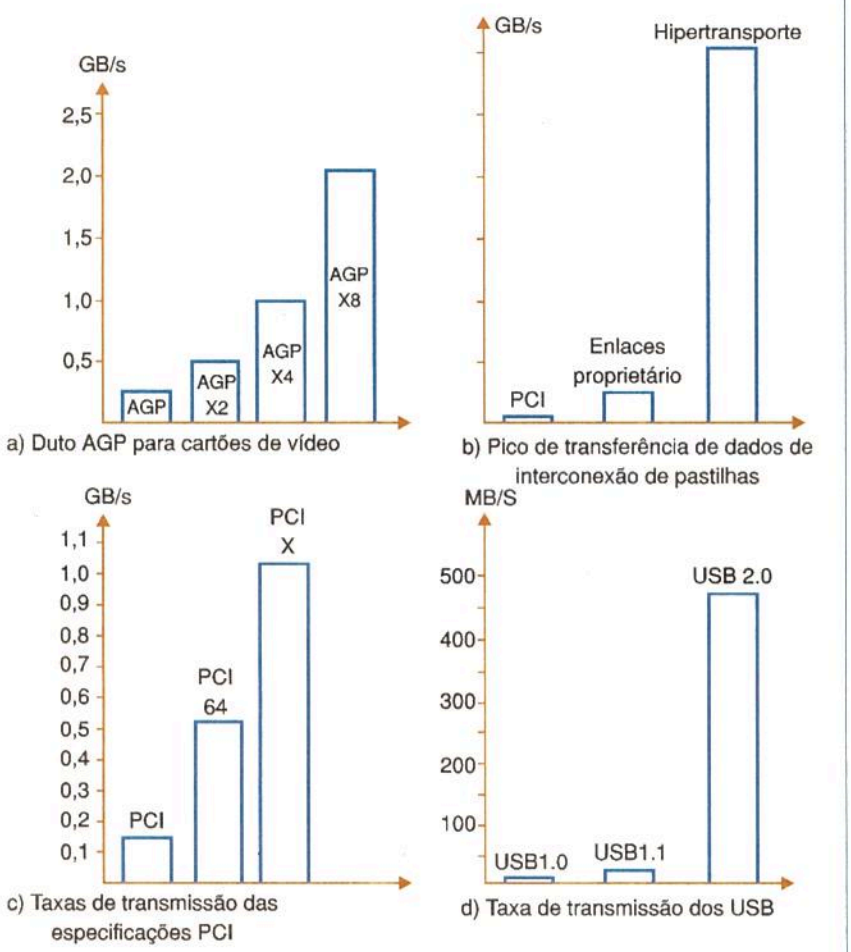
Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

E-mail _____

Telefone



F1.

relativa desses sistemas em comparação com a Tecnologia Hipertransporte.

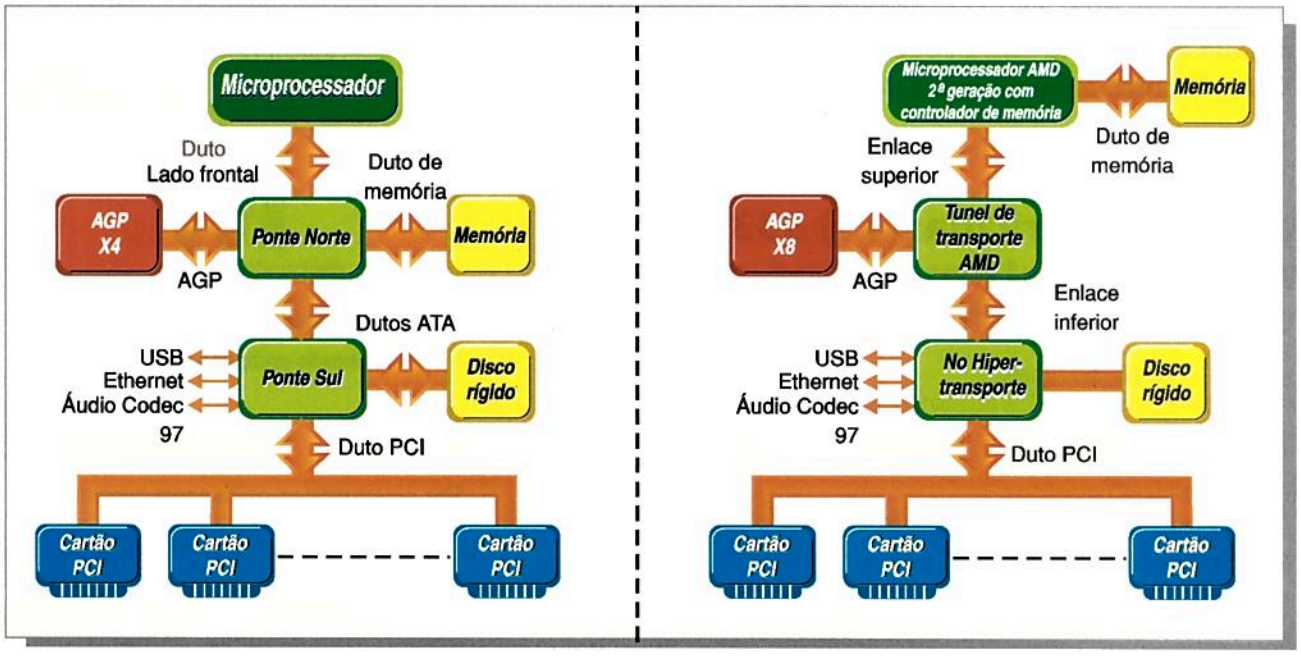
No caso desta última tecnologia, com um *link* de transporte de trinta e duas linhas, tem sido afirmado pelos desenvolvedores que é possível uma taxa de transferência de 12,8 GB/s, considerando-se o pico de velocidade de relógio de 800 MHz. Atualmente, a Tecnologia Hipertransporte suporta um espaço de endereçabilidade de 40 bits, número que deverá ser ampliado para 64 bits no início de 2007. Operando basicamente de forma serial, este número nada tem a ver com o número de linhas num enlace.

No caso de enlaces (links), estes podem ser de 2, 4, 8, 16 e 32 linhas com freqüências de relógios situando-se entre 200 MHz e 800 MHz.

Na verdade, hoje os microprocessadores AMD de 32 bits operam com relógios de 266 MHz no duto lado frontal, entre o microprocessador e a Ponte Norte, PN, devendo operar em breve com relógios de 333 MHz.

A Arquitetura Hipertransporte

Para estudarmos as mudanças propostas pela Tecnologia Hipertransporte em termos organizacionais e arquitetoriais,



F2.

vamos nos reportar à **Figura 2**, onde temos um diagrama em blocos do sistema atual, em comparação com o proposto.

Podemos notar a transferência do controlador de memória do subsistema Ponte Norte, PN para a pastilha do microprocessador. Tal mudança atualmente nos parece vantajosa pelo fato dos cartões de vídeo conterem seu próprio processador de imagens e memória de vídeo associada.

Já a mudança de nomes de PN para Túnel de Transporte (*Hypertransport Tunnel*), deve-se ao fato da comunicação agora ser feita ponto a ponto através de envio de pacotes de mensagens.

Cada dispositivo que opera com a Tecnologia Hipertransporte utiliza enlaces de velocidade elevada. Estes enlaces são compostos de um sub-enlace de transmissão e de um sub-enlace de recepção, os quais operam de forma independente e concorrentemente. Cada sub-enlace potencialmente tem uma capacidade de 6,4 GB/s totalizando, como já dissemos, 12,8 GB/s.

Dessa forma, o antigo duto frontal foi substituído pelo enlace superior ligando o microprocessador ao Túnel de Transporte, e o duto que interliga os subsistemas PN e PS pelo enlace inferior, ligando o Túnel de Transporte (Hypertransport Tunnel) ao Nó Hipertransporte (Hypertransport I/O Hub), ambos podendo operar potencialmente com uma taxa de transferência de 12,8 GB/s. O duto de memória passou a ser interligado diretamente ao microprocessador, diminuindo sensivelmente a latência no processo de comunicação desses elementos.

Considerações Finais

Já existem conjuntos de pastilhas utilizando a Tecnologia Hipertransporte no mercado, por exemplo, a ALi Corporation introduziu sua Ponte Norte, PN M1687, com a funcionalidade de controlar apenas o duto AGP, uma vez que o controlador de memória está integrado na pastilha do microprocessador. A Ponte Sul (OS) no circuito integrado M1563 suporta os microprocessadores AMD, baseados na Tecnologia *Hammer*, o *Opteron* e o *Athlon*, desde 2002.

A PN M1687 suporta o duto AGPx8 e o duto Hipertransporte no enlace com PS M1563. Em termos de velocidade a PN M1687 atinge taxas de transferência de 6,4 GB/s na comunicação com a UCP, e de 1,6 GB/s em cada direção na comunicação com a PS.

Há também conjuntos de pastilhas compatíveis com a Tecnologia Hipertransporte da nVidia e da própria AMD. Porém, não existe ainda um computador pessoal completamente habilitado na Tecnologia Hipertransporte e certamente não haverá por algum tempo.

Todavia, destacamos que tanto as especificações do PCI Expresso como a Tecnologia Hipertransporte representam quebra de paradigma em termos de desempenho e de comunicação Entrada/Saída. Se nos anos vindouros forem combinadas e associadas, estas tecnologias poderão permitir a existência de sistemas de processamento pessoal cujo desempenho superará em muito o desempenho das máquinas atuais. E

FAÇA COM QUE AS NOVIDADES TECNOLÓGICAS DO MERCADO CHEGUEM ATÉ VOCÊ

ASSINE JÁ A REVISTA SABER ELETRÔNICA E RECEBA MENSALMENTE AS NOVIDADES DO MUNDO TECNOLÓGICO.

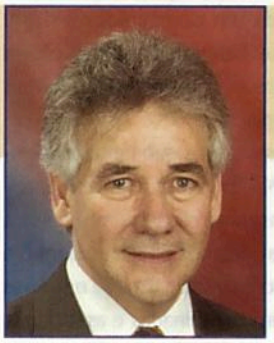


www.sabereletronica.com.br

Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Seção São Paulo

Informativo ABEE-SP Nº25 - Fevereiro/07 www.abee-sp.com

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



Mensagem do Presidente

Engenheiro Eletricista João Oliva
CREASP 0600914179
Presidente

A ABEESP promoveu a maior eleição no Estado de SP para a escolha de seus Conselheiros representantes no CREASP, triênio 2007/2009, que vão atuar na Câmara Especializada de Engenharia Elétrica CEEE. Tomaram posse em janeiro: os Engenheiros Eletricistas Paulo Barreto, José Pegorim, Raul Penteado e Carlos Neto. Eles assumiram um compromisso profissional de valorização da Engenharia Elétrica.

A inflação consolidada pelo IBGE, do ano de 2006 é de 3,14%, ótimo, porém ficamos frustrados em relação o crescimento do PIB. Apoiamos investimentos em Geração de Energia Elétrica como o principal caminho para o crescimento econômico e social do país. O governo federal está certo em fixar metas para os próximos anos em 5% de crescimento do PIB.

Associados, nossa programação será intensa para o ano. Serão realizados vários eventos técnicos de aperfeiçoamento profissional que estaremos divulgando em breve. Participem da vida associativa de nossa entidade, saibam mais detalhes e inscrições. É só acessar www.abee-sp.com

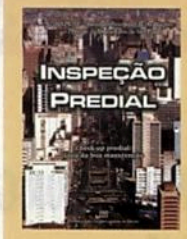
É desejo de todos nós, Diretores e Conselheiros, fazer chegar aos profissionais da engenharia elétrica, registrados e ativos no CREASP, o importante papel associativo que desempenhamos, somos mais de 40 mil profissionais Engenheiros Eletricistas e esperamos por você, "A ABEE É A ENERGIA DA ENGENHARIA". Venha somar conosco. Até breve!

Livros disponibilizados pela ABEE

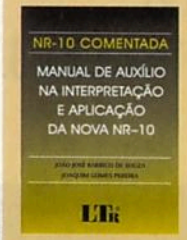
pelo *e-mail* abeesp@abee-sp.com
obs.: preço de capa mais despesas de envio.



Instalações Elétricas de Baixa Tensão ABNT NBR 5410
Preço: R$ 100,00
208 páginas



Inspeção Predial
Preço: R$ 20,00
Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo
252 páginas



NR-10 Comentada – Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da Nova NR - 10
Preço: R$ 15,00
Autores: João José Barrico de Souza; Joaquim Gomes Pereira
102 páginas



Contrafação de patentes
Preço: 20,00
Autor: Balmes Vega Garcia
112 páginas

Evento sobre pára-raios

A ABEE-SP vai realizar no dia 27 de fevereirreiro o evento: "Pára-Raios para Linhas de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica", que tem o patrocínio da Indústria Eletromecânica Balestro. O palestrante é o engenheiro e professor Duílio Moreira Leite da empresa Encontre Engenharia Ltda.

Ele pretende abordar temas como o Histórico do desenvolvimento, especificações, principais ensaios, tipos construtivos; Aplicação de pára-raios para redução do número de desligamentos em linhas de transmissão e distribuição; Manutenção em pára-raios energizados. Informações pelo telefone 11 3253-2802 ou 3253-7031.

Raios queimam R$ 1 bilhão no Brasil

De acordo com o Grupo de Eletricidade Atmosférica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), cada raio que cai no Brasil causa um prejuízo de 20 reais. Para chegar a esse valor, o Grupo fez uma pesquisa junto às empresas do setor elétrico, telecomunicações, seguro, equipamentos eletroeletrônicos, construção civil, aviação, agricultura, pecuária, entre outras. Considerando que o pais tem uma média de 60 milhões de raios por ano, o prejuízo estimado por ano é de R$ 1,2 bilhão.

E verificou ainda que o maior prejudicado é o setor elétrico com a queima de equipamentos, perda de faturamento, aumento das despesas de manutenção e penalizações. Seu prejuízo está avaliado em cerca de R$ 600 milhões, seguido pelas empresas de telecomunicações com R$ 100 milhões e as empresas seguradoras e de eletroeletrônicos, com cerca de 50 milhões de reais cada.

Em outro estudo o grupo observou que nos últimos quatro meses o fenômeno El Niño tem causado um aumento de 15% na incidência de raios na região Sul do país. Na região Nordeste a incidência de raios não tem variado em comparação com o mesmo período do ano passado. E nas regiões Sudeste, Norte e Centro-Oeste a incidência de raios tem sido em média 10% menor do que no ano passado, porém tais variações não podem ser atribuídas diretamente ao fenômeno El Niño, neste ano de fraca intensidade. Em todo o país ocorreram cerca de 21 milhões de raios nos últimos quatro meses, enquanto no mesmo período do ano passado foram registrados 23 milhões.

ABEE-SP
Filiada à FAEASP

DIRETORIA
Gestão 2004/2007

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

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

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

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

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

Colabore com a ABEE-SP via ART

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



Instrumentação do MultiSim 9

*Os instrumentos virtuais do software de desenvolvimento e simulação de projetos MultiSim (agora National Instruments – **www.ni.com.br**) possui recursos importantes para o uso profissional. De fato, além de instrumentos ideais, ele possui uma linha de aparelhos que têm características correspondentes ao mundo real. Como funcionam esses instrumentos é o que veremos neste artigo.*

Newton C. Braga

O MultiSim 9 possui instrumentos virtuais que espelham instrumentos que encontramos no mundo real. Como exemplo desses podemos citar os osciloscópios, geradores de funções, analisadores de rede, *plotters* de Bode, e muitos outros, conforme podemos observar pela barra de instrumentos do programa, mostrada na **figura 1**.

Além disso, os projetistas que estejam familiarizados com os Instrumentos Virtuais do LabVIEW da National Instruments, podem criar seus próprios instrumentos. Por exemplo, pode ser criado um gerador de ruído para análise de problemas de interferência eletromagnética.

Os instrumentos virtuais criados no NI LabVIEW podem inclusive adquirir dados do mundo real e usá-los para alimentar simulações, além de poder utilizar esses dados para excitar circuitos que operem no mundo real.

Além desses instrumentos, o MultiSim possui uma caixa de instrumentos simples como voltímetro, amperímetro, e pontas de prova, que podem ser facilmente colocados em diversos pontos de um circuito. A **figura 2** ilustra essa caixa de instrumentos.

A diferença em relação aos instrumentos virtuais da barra da direita é que esses instrumentos são simples, tendo apenas uma função única como medir correntes ou tensões, não possuindo ajustes ou outros controles.

O uso desses instrumentos é semelhante aos equivalentes reais: os amperímetros são ligados em série com os circuitos dos quais desejamos saber as correntes e os voltímetros em paralelo com os circuitos.

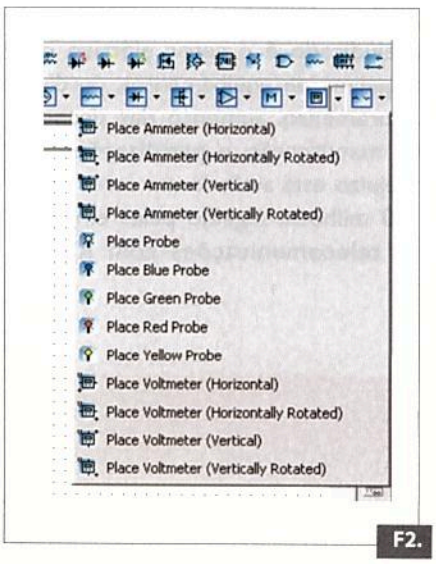
Na **figura 3** damos um exemplo de circuito em que temos a utilização de instrumentos dos dois tipos. Ao mesmo tempo que fazemos uso de um gerador de funções e um osciloscópio, também colocamos um voltímetro e um amperímetro.

O voltímetro e o amperímetro vão indicar as correntes nos pontos em que forem colocados quando o botão de simulação for acionado. O osciloscópio apresentará a forma de onda no ponto indicado da mesma forma. Para ver a tela completa do osciloscópio, basta *clicar* sobre ele.

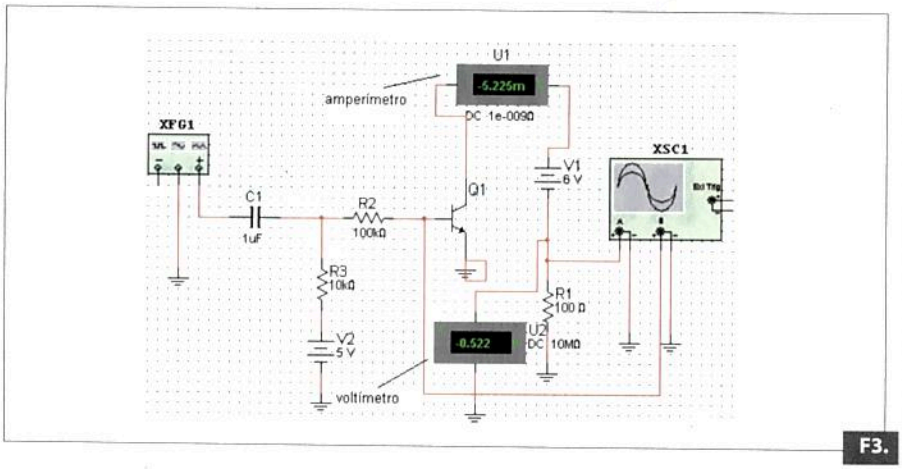
Veja que os valores negativos indi-



F1.



F2.



F3.

cam que a polaridade do instrumento está invertida.

No entanto, um recurso muito interessante que a instrumentação do MultiSim apresenta é a de incluir instrumentos reais, com características que são baseadas em seu manuais.

Isso significa que o que esses instrumentos indicarão corresponde exatamente ao que o projetista verá quando o utilizar na prática. É o que ocorre, por exemplo, com o osciloscópio Tektronix que pode ser acessado diretamente na barra de instrumentos, conforme exibe a **figura 4.**

Clicando no osciloscópio temos sua aparência real, mostrada na **figura 5**.

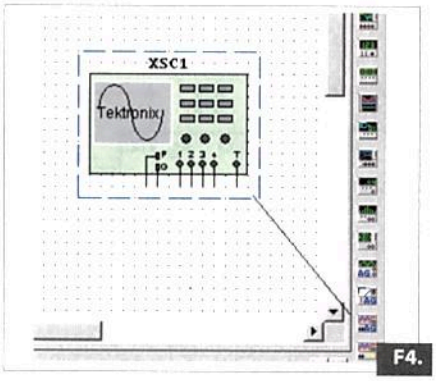
Observe que os controles, entradas e ajustes que o osciloscópio virtual apresenta são exatamente os mesmos do modelo real, um TDS 2024.

Da mesma forma, o MultiSim conta com um osciloscópio Agilent 5462.

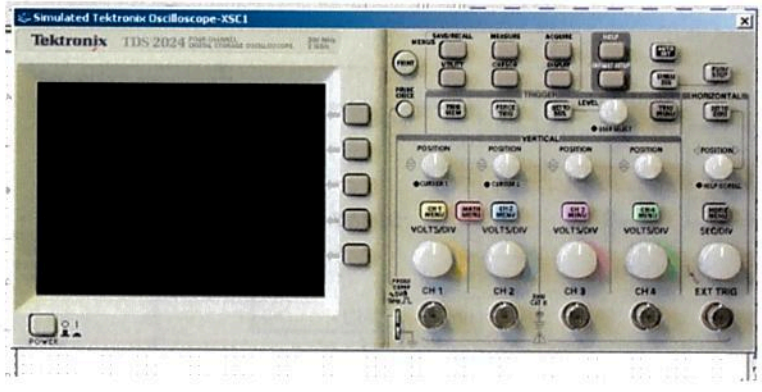
Conclusão

A possibilidade de se ter uma interação do mundo virtual com o mundo real facilita bastante para o projetista, que precisa ter certeza de que o que ele conseguirá com a instrumentação num projeto irá corresponder ao projeto final.

O MultiSim conta com esses recursos e, por esse motivo, é considerado muito mais do que um software simples de projeto e simulação, mas sim uma ferramenta de uso profissional.



F4.



F5.

652
PROJETOS
PROMOÇÃO IMPERDÍVEL
CIRCUITOS & SOLUÇÕES
128 PROJETOS
100 Projetos
(93 com placas de circuito impresso)
6 EDIÇÕES
POR APENAS
R$ 90,00
www.sabermarketing.com.br
(11) 6195-5330

RTC – Real Time Clock

Informando as horas ao seu µC

Ao trabalhar com microcontroladores (µCs), muitas vezes é necessário o uso de bases de tempo precisas. Gerar estas bases utilizando apenas os temporizadores internos nem sempre é tarefa fácil e quase sempre tem dois inconvenientes: não apresenta grande precisão na contagem, acumulando erros sem períodos muito longos e ao ser desligado interrompe a contagem, sendo necessário reiniciá-la quando o dispositivo for novamente energizado. O que apresentaremos aqui é o ***RTC*** *–* ***R****eal* ***T****ime* ***C****lock, dispositivo que permite a contagem precisa de tempo e ainda mantém-se ativo mesmo que a alimentação principal seja desligada.*

Alessandro F. Cunha

O que é um módulo RTC?

Um RTC é um módulo capaz de gerar uma contagem de tempo precisa a partir da oscilação de um cristal. Ele mantém a contagem de tempo mesmo que a energia principal seja desligada, através de uma bateria de *backup*. É muito utilizado nos computadores, geralmente integrado ao sistema conhecido como BIOS (*Basic Input / Output System*), onde armazena a data completa com ano, mês, dia, hora, minuto e segundo.

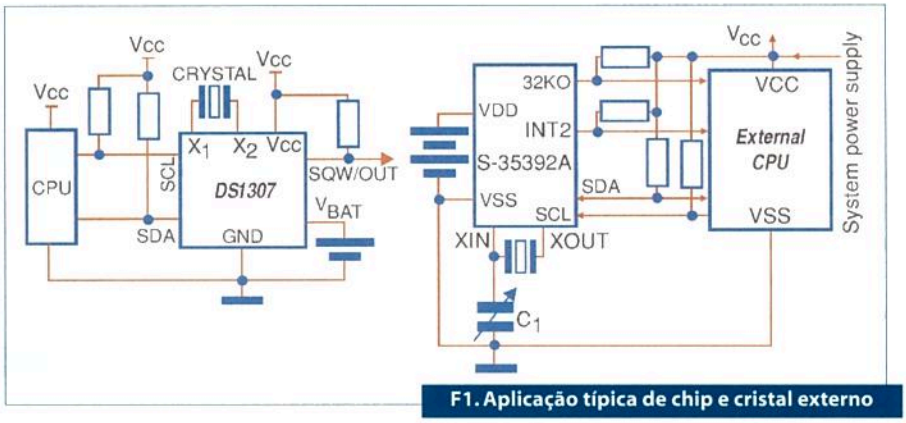
Este conceito, que já é amplamente utilizado em computação, também está disponível para uso em conjunto com µCs, com a disponibilidade de calendário completo (de século até segundo, com correções de ano bissexto e meses com 30 e 31 dias).

A grande maioria destes dispositivos tem também um terminal que fornece uma onda quadrada, que pode servir de sincronismo ao restante do circuito. A conexão destes módulos com o µCs pode se dar de modo paralelo (geralmente utilizando 8 bits para dados e 4 bits para endereços) ou serial (geralmente com protocolos I²C ou SPI).

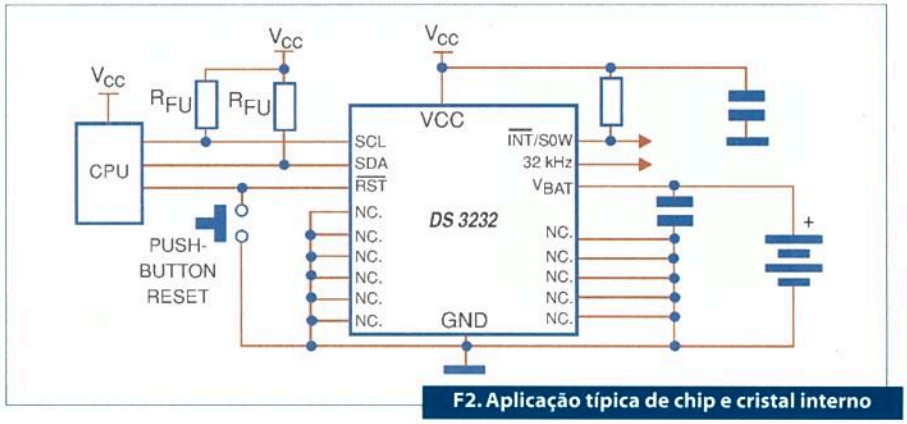
Os módulos RTC utilizam uma base de tempo separada do cristal principal do µC para manter a contagem. Este cristal pode ser externo ou interno, sempre no valor padrão de 32,768 kHz. Note que esta velocidade é bem inferior a do clock principal do µC, que tem valores típicos entre 4 a 20 MHz.

Comercialmente estão disponíveis diversos modelos de RTC. As opções mais comuns são:

• ***Chip externo com cristal externo:*** É um CI externo ao µC, que necessita de um cristal externo para funcionar. Além disso, precisa também de uma bateria de *backup* para que, em caso de desligamento do circuito, continue a contagem de tempo. A **figura 1** mostra dois esquemas sugeridos pelos fabricantes com este tipo de configuração.



F1. Aplicação típica de chip e cristal externo



F2. Aplicação típica de chip e cristal interno

• *Chip externo com cristal interno:* É também um CI externo ao µC, porém ele já tem internamente o cristal oscilador, o que diminui a necessidade de mais um componente na montagem da PCI. A bateria de *backup* também é necessária, como mostra a **figura 2**.

• *Chip interno com cristal externo*: O próprio µC já traz o módulo RTC embutido como um periférico. As únicas necessidades externas serão o cristal extra e a bateria de *backup*.

• *Chip interno com cristal interno*: Esta é a versão mais completa. A única necessidade é a bateria de *backup*.

Aplicações

Mas até aqui você deve estar se perguntando: qual a necessidade de um calendário completo conectado ao meu µC? Abaixo mostramos uma lista de aplicações onde a marcação precisa do acontecimento de um evento se faz necessária, justificando a utilização de um módulo RTC.

• **Coleta de dados (*data logging*)**: Além de criar uma marca, identificando o momento exato em que a coleta de determinada informação foi feita, outra aplicação interessante pode ser montada: caso a coleta não precise ser contínua, o equipamento pode ser colocado em *sleep mode*, ou seja, fica aguardando, com baixo consumo de energia, até que o módulo RTC dispare um alarme e faça o equipamento acordar. Este alarme pode ser programado para fazer a coleta de hora em hora, por exemplo, com grande precisão.

• **Registro de presença**: Imagine um sistema de controle de acesso onde cada usuário tem um crachá ou cartão de acesso. Ao incluir um módulo RTC no hardware, o sistema poderá registrar o momento exato em que cada usuário entrou ou saiu do local.

• **Registro de envio e recebimento de dados**: Se o seu hardware precisa transmitir ou receber dados, o momento em que isso foi feito pode ficar registrado através de um módulo RTC em conjunto com uma EEPROM. Desse modo, o RTC fornece a data e horário e isto é armazenado na EEPROM, que pode ser consultada a qualquer momento, confirmando os horários de envio e recebimento.

• **Sincronismo**: O módulo RTC pode ser utilizado como linha de clock de sincronismo entre diversos dispositivos de um hardware, possibilitando a ocorrência de eventos em sincronismo.

Outros exemplos de sistemas ou equipamentos onde a utilização do módulo RTC é possível:

• Equipamentos médicos
• Equipamentos em pontos de venda remotos (*vending machines*)
• Sistemas embarcados em veículos
• Medidores diversos
• Sistemas de segurança
• Telefones celulares
• Equipamentos portáteis
• Equipamentos de fax
• Etc.

RTCs montados em chips externos

Os principais pontos comuns entre os diversos dispositivos existentes no mercado são:

• Apresentação de calendário no formato século, ano, mês, dia, hora, minuto e segundo, já com saída BCD.

• Já estão programados com as correções de ano bissexto, meses com 30 e 31 dias, até 2100.

• Circuitos de controle de alimentação que selecionam automaticamente a tensão de fonte ou bateria de *backup*.

• Programação de interrupção e alarme.

• Baixo consumo.

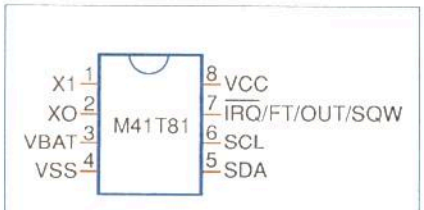
• Cristal externo, quando necessário, no valor padrão de 32,768 KHz.

• Pino externo conectado a base de tempo para fornecer uma onda quadrada, que serve de sinal de sincronismo ao resto do circuito.

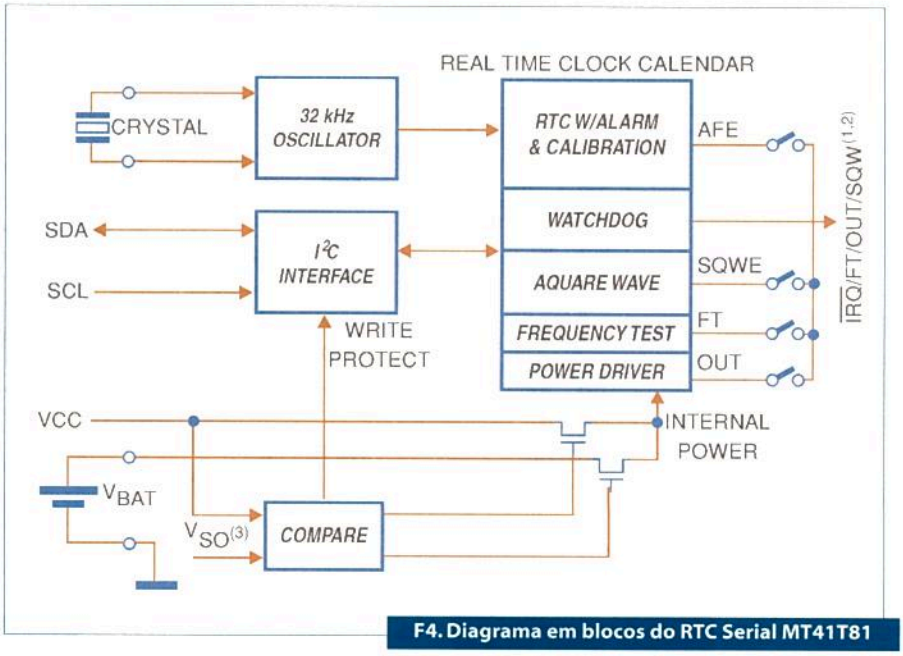
As particularidades de cada família são apresentadas a seguir.

STMicroeletronics (www.st.com)

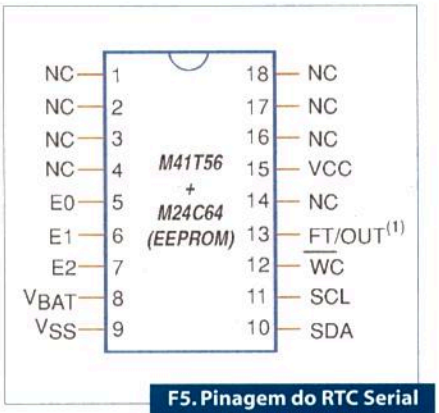
Possui uma família de RTC com acesso serial e alarmes. Desta família vamos destacar dois dispositivos mostrados a seguir. A interface serial



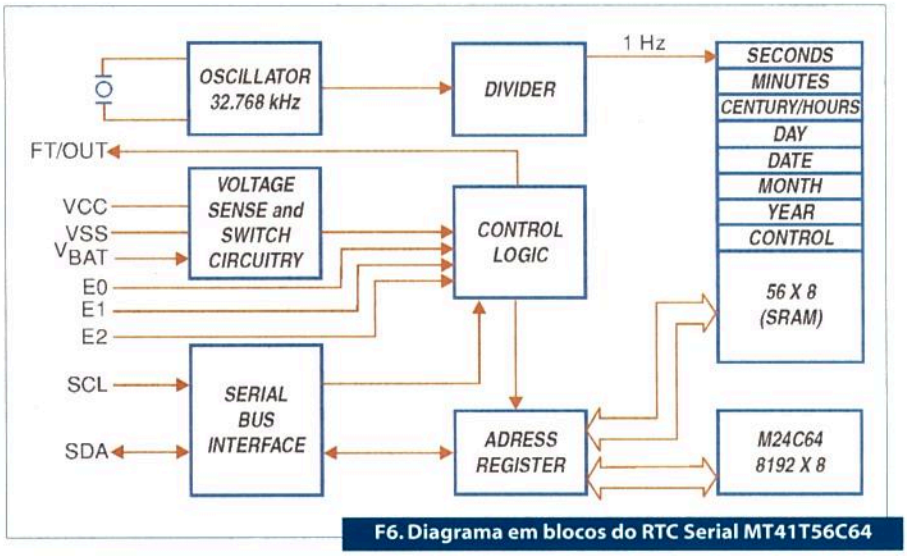
F3. Pinagem do RTC Serial MT41T81



F4. Diagrama em blocos do RTC Serial MT41T81



F5. Pinagem do RTC Serial MT41T56C64



F6. Diagrama em blocos do RTC Serial MT41T56C64

é no padrão I²C, com velocidade de até 400 Khz.

• *M41T81*: Fornece também os dados de décimo e centésimo de segundo. Trabalha com cristal externo. É um dispositivo de apenas 8 pinos, como mostra a **figura 3**. Seu diagrama de blocos interno é mostrado na **figura 4**.

• *M41T56C64*: Alem do RTC, este dispositivo contem uma EEPROM de 8 Kbytes e uma memória RAM de 58 bytes. Isto o torna ideal para aplicações remotas, onde os valores de tempo de ocorrência de eventos são armazenados e somente lidos entre grandes intervalos (mensalmente, por exemplo). Já trabalha com cristal interno, dispensando o uso de mais um componente externo. É um dispositivo 18 pinos, como mostra a **figura 5**. Seu diagrama de blocos interno é representado na **figura 6**.

National Semiconductor (www.national.com)

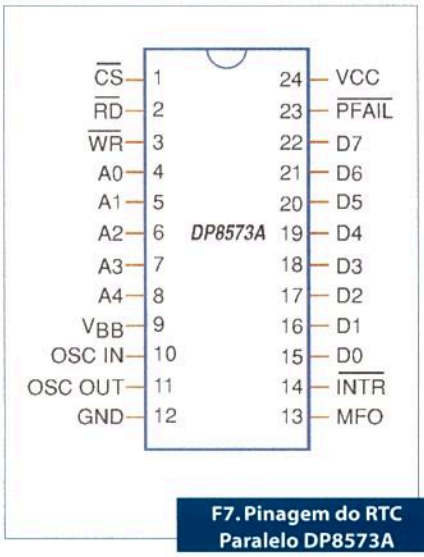
• *DP8573A*: Diferente dos dois dispositivos apresentados anteriormente, este utiliza uma comunicação paralela para dados (8 bits) e endereços (4 bits). Fornece também os dados de décimo e centésimo de segundo. Necessita de um cristal externo. Por ser paralelo, é um dispositivo 24 pinos, como exibe a **figura 7**. Seu diagrama de blocos interno é mostrado na **figura 8**.

Dallas Semiconductor (www.dalsemi.com)

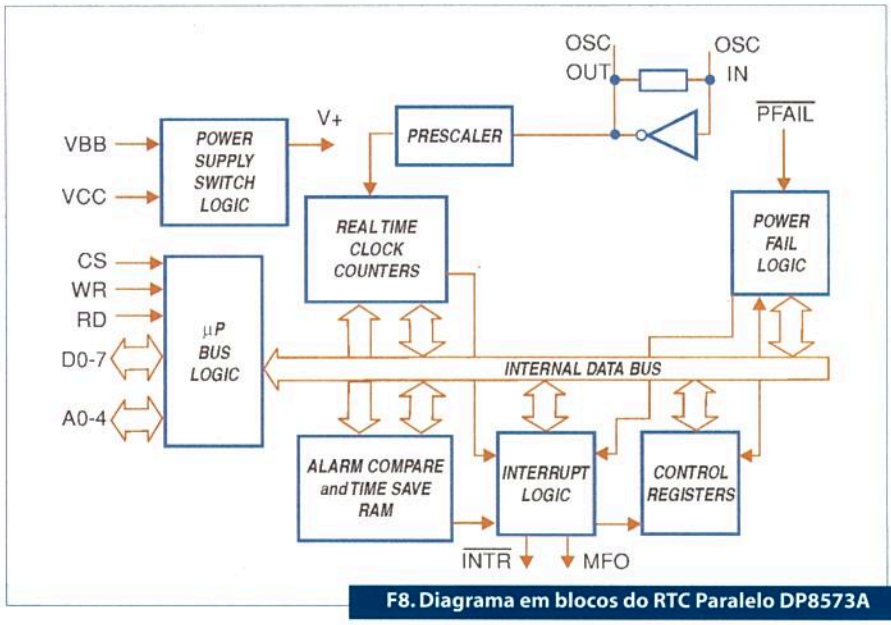
Possui uma grande família de dispositivos RTC com acesso serial e alarmes. Desta família vamos destacar dois dispositivos mostrados a seguir. A interface serial é no padrão I²C, com velocidade de até 400 KHz.

• *DS1307*: Este dispositivo tem uma memória RAM de 56 bytes, não volátil. Isso significa que os dados ficam armazenados mesmo sem a presença de alimentação. Trabalha com cristal externo. É um dispositivo de apenas 8 pinos, como mostra a **figura 9**. Seu diagrama de blocos interno é ilustrado na **figura 10**.

• *DS3232*: Este dispositivo tem uma memória RAM de 236 bytes, não volátil. Isso significa que os dados ficam armazenados mesmo sem a presença de alimentação. Trabalha com cristal interno e tem um circuito corretor



F7. Pinagem do RTC Paralelo DP8573A

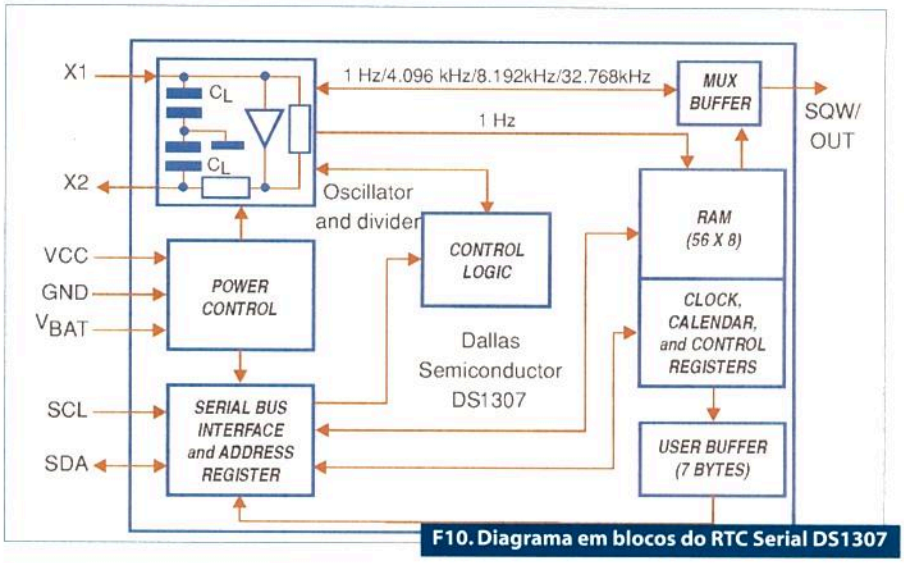


F8. Diagrama em blocos do RTC Paralelo DP8573A

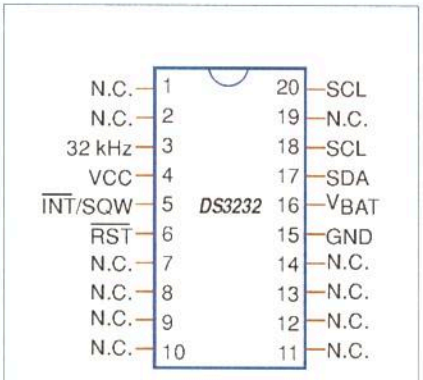


F9. Pinagem do RTC Serial DS1307

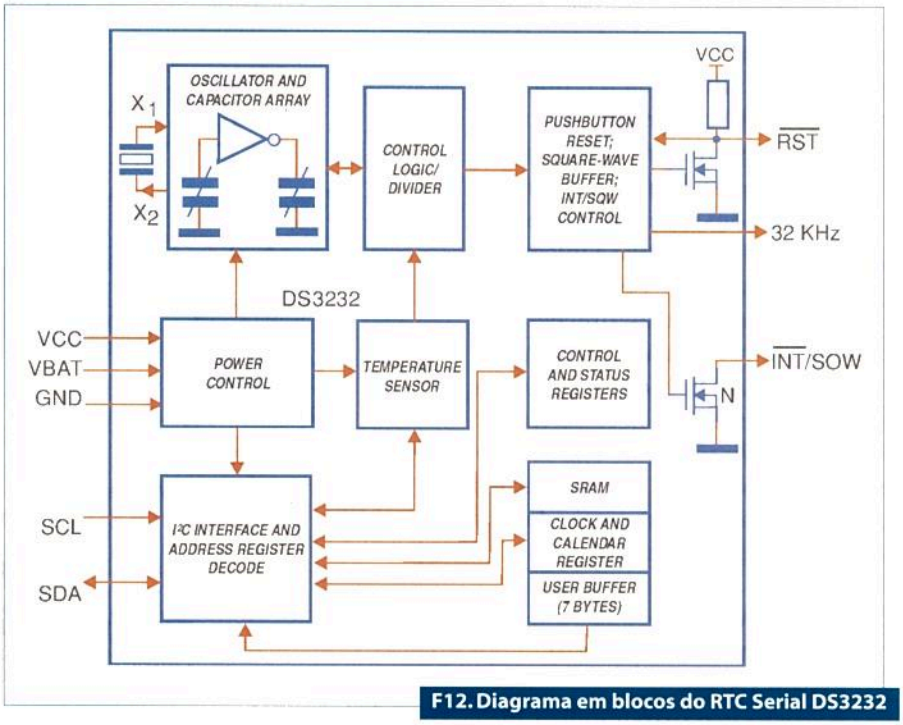
de erro por sensor de temperatura, o que garante uma extrema precisão na geração de base de tempo. Possui ainda a facilidade de disparar até dois alarmes diferentes a cada dia. É um dispositivo com 20 pinos, veja a **figura 11**. Seu diagrama de blocos interno é mostrado na **figura 12.**



F10. Diagrama em blocos do RTC Serial DS1307



F11. Pinagem do RTC Serial DS3232



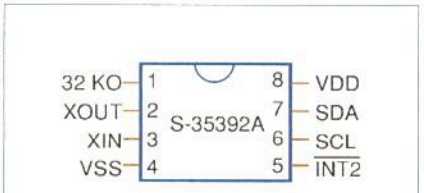
F12. Diagrama em blocos do RTC Serial DS3232

Seiko (www.sii.co.jp)

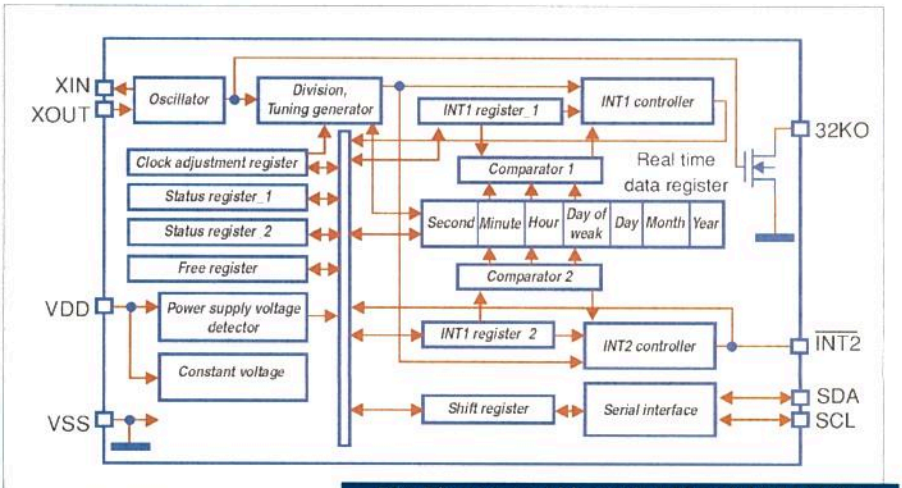
• *S-35392A*: Funciona em modo serial I²C. Trabalha com cristal externo. Dispositivo de apenas 8 pinos, como indica a **figura 13**. Seu diagrama de blocos interno é mostrado na **figura 14**.

Phillips (www.nxp.com)

• *PCF8563*: Trabalha em modo serial I²C. Trabalha com cristal. Dispositivo de apenas 8 pinos, como mostra



F13. Pinagem do RTC Serial S-35392A

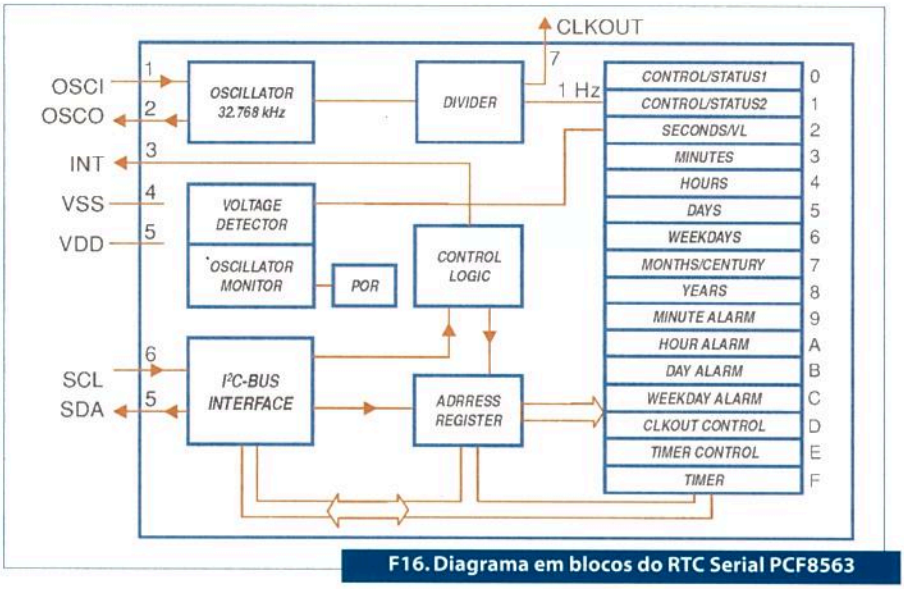


F14. Diagrama em blocos do RTC Serial S-335392A



F15. Pinagem do RTC Serial PCF8563

a **figura 15**. Seu diagrama de blocos interno é mostrado na **figura 16**.



F16. Diagrama em blocos do RTC Serial PCF8563

µCs COM RTCs INTEGRADOS

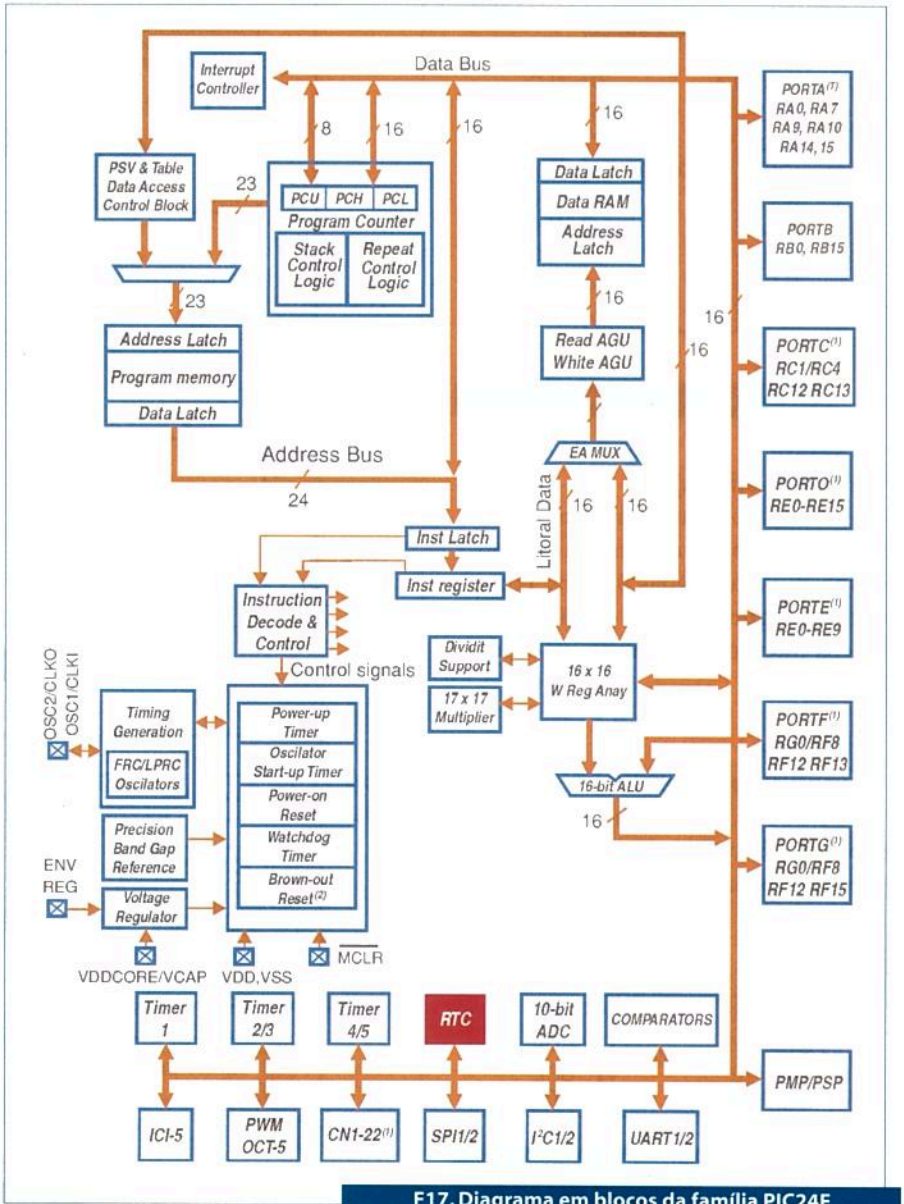
Vamos citar três exemplos de µCs, com duas das famílias mais utilizadas atualmente (PIC e 8051), que têm módulo RTC integrado. As características de funcionamento destes módulo são exatamente iguais as dos RTCs montados em *chips* externos. A grande vantagem aqui é a integração dos sistemas, o que permite em um único CI ter diversas funções, eliminando a necessidade de mais um CI externo no seu projeto. Os únicos componentes extras necessários são o cristal dedicado para esta função, no valor padrão de 32,768 kHz e a bateria de *backup*, para o caso da falta de alimentação principal.

Microchip (www.microchip.com) FAMÍLIA PIC

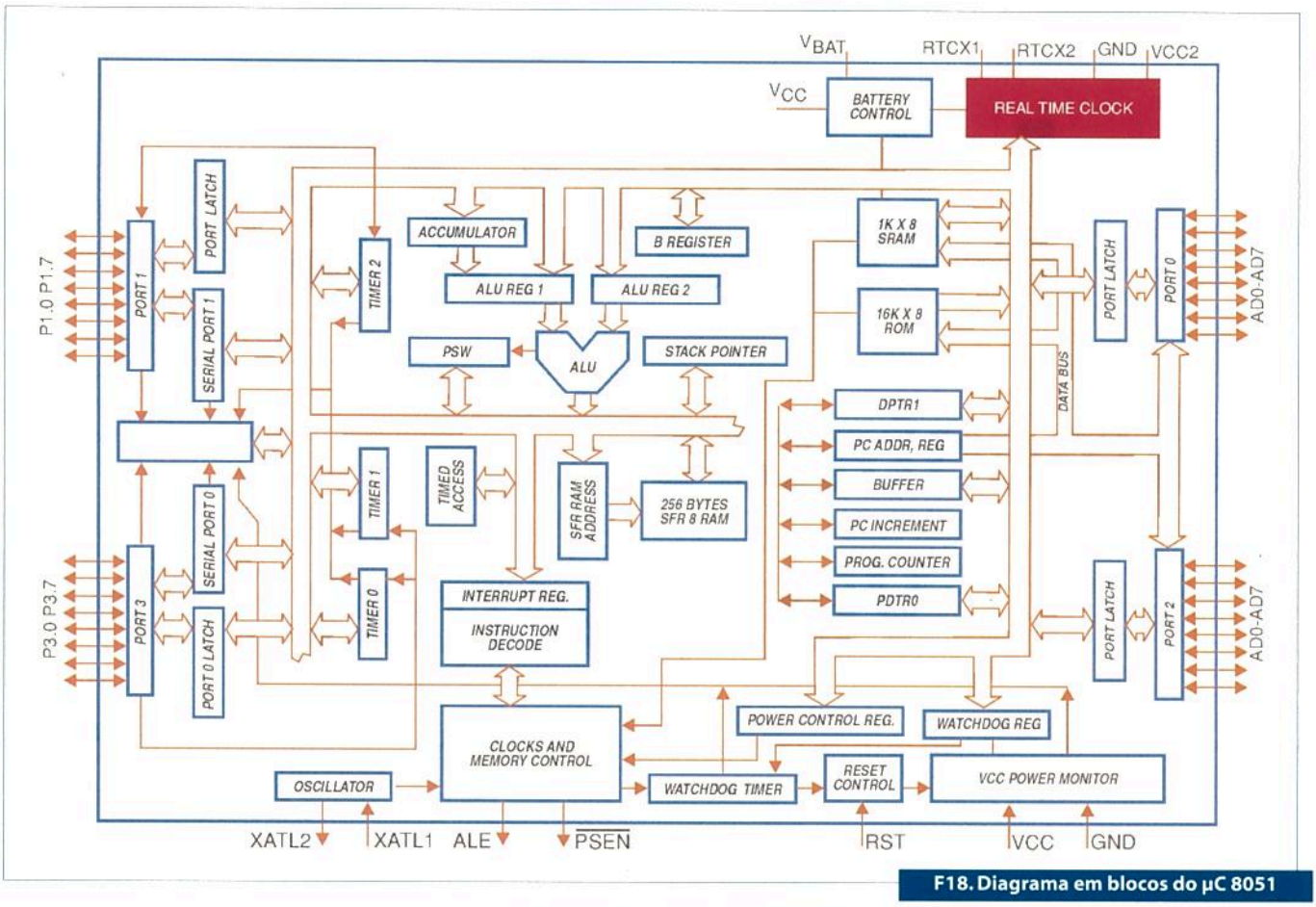
A Microchip disponibiliza PICs com módulo RTC integra a partir de algumas famílias de 16 bits, como é o caso da linha PIC24F e em quase todos os dsPIC. Na **figura 17** é oferecido o diagrama interno da família PIC24F, cujo módulo RTC está em destaque (vermelho).

Dallas Semiconductor (www.dalsemi.com) FAMÍLIA 8051

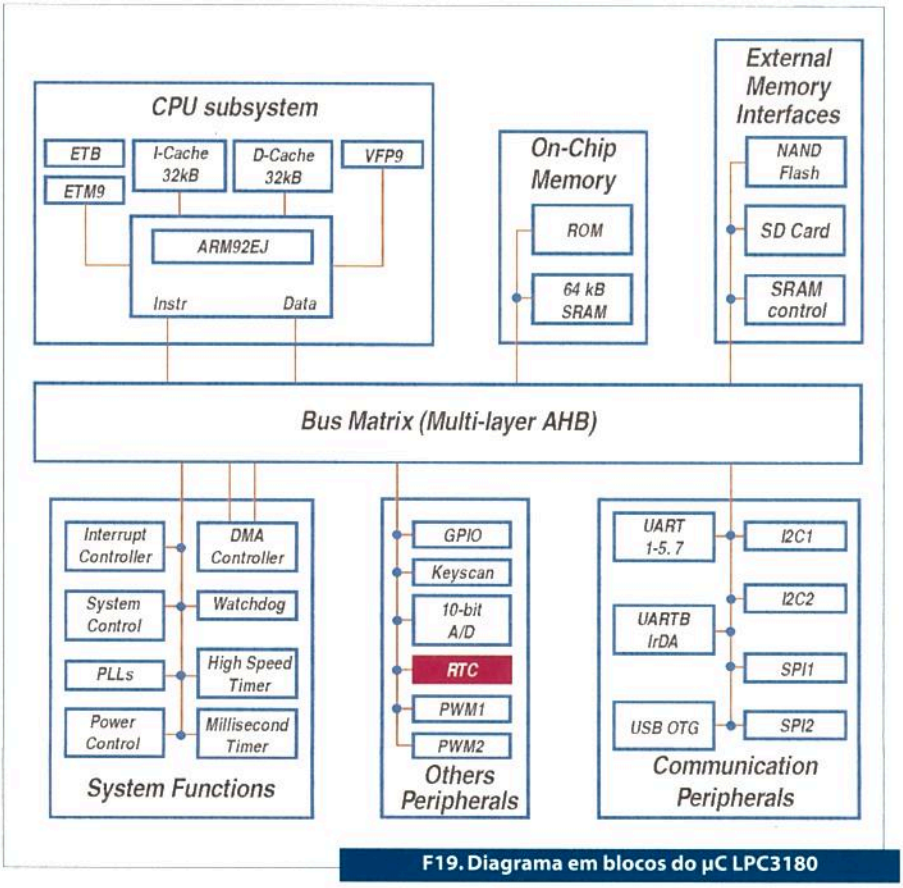
O µC DS87C530 é produzido a partir de um núcleo 8051. Agregado as suas funcionalidades tem-se um módulo RTC, como é visto na **figura**



F17. Diagrama em blocos da família PIC24F



F18. Diagrama em blocos do µC 8051



F19. Diagrama em blocos do µC LPC3180

18. Possui também uma memória RAM interna não volátil de 1 Kbyte, para armazenamento de datas e horários.

Phillips (www.nxp.com)

A integração com os módulos RTC acontece na linha de microcontroladores LPC3180, de 16 bits, cujo diagrama interno é exibido na **figura 19**.

Conclusão

Qualquer aplicação que necessite de uma marcação precisa de tempo pode utilizar o recurso do RTC. Esses módulos são fáceis de usar e fornecem uma base de tempo real com grande precisão. Como existem diversos modelos disponíveis, com certeza haverá um que se encaixe em sua necessidade.

E

LM5072

Alimentação Via Ethernet

Newton C. Braga

O circuito integrado LM5072 da National Semiconductor (**www.national.com**) consiste em um dispositivo de controle alimentado (*Powered Device ou PD*) de interface e controlador por modulação de largura de pulso (PWM) que proporciona uma solução completa de alimentação compatível com o padrão IEE-802af para conexão de PD de energia sobre Ethernet (PoE – *Power over Ethernet*).

O controlador integra as funções necessárias para implementar tanto uma interface PD alimentada e um conversor DC-DC com um número mínimo de componentes externos.

O LM5072 proporciona a flexibilidade do PD para aceitar também alimentação de fontes auxiliares como adaptadores AC, numa boa gama de configurações.

A baixa Rds(on) da interface *hot-swap* MOS-FET e limite de corrente DC programável estendem a gama de aplicações desse componente até o dobro do nível determinado pelo padrão 802-3af.

A tensão máxima de 100 V simplifica a seleção do supressor de transientes, que protege o PD de transientes presentes na rede. O LM5072 inclui um controlador PWM fácil de usar, o que facilita a implementação de diversas fontes de alimentação de topologia simples.

Dentre as aplicações sugeridas pela National, temos:

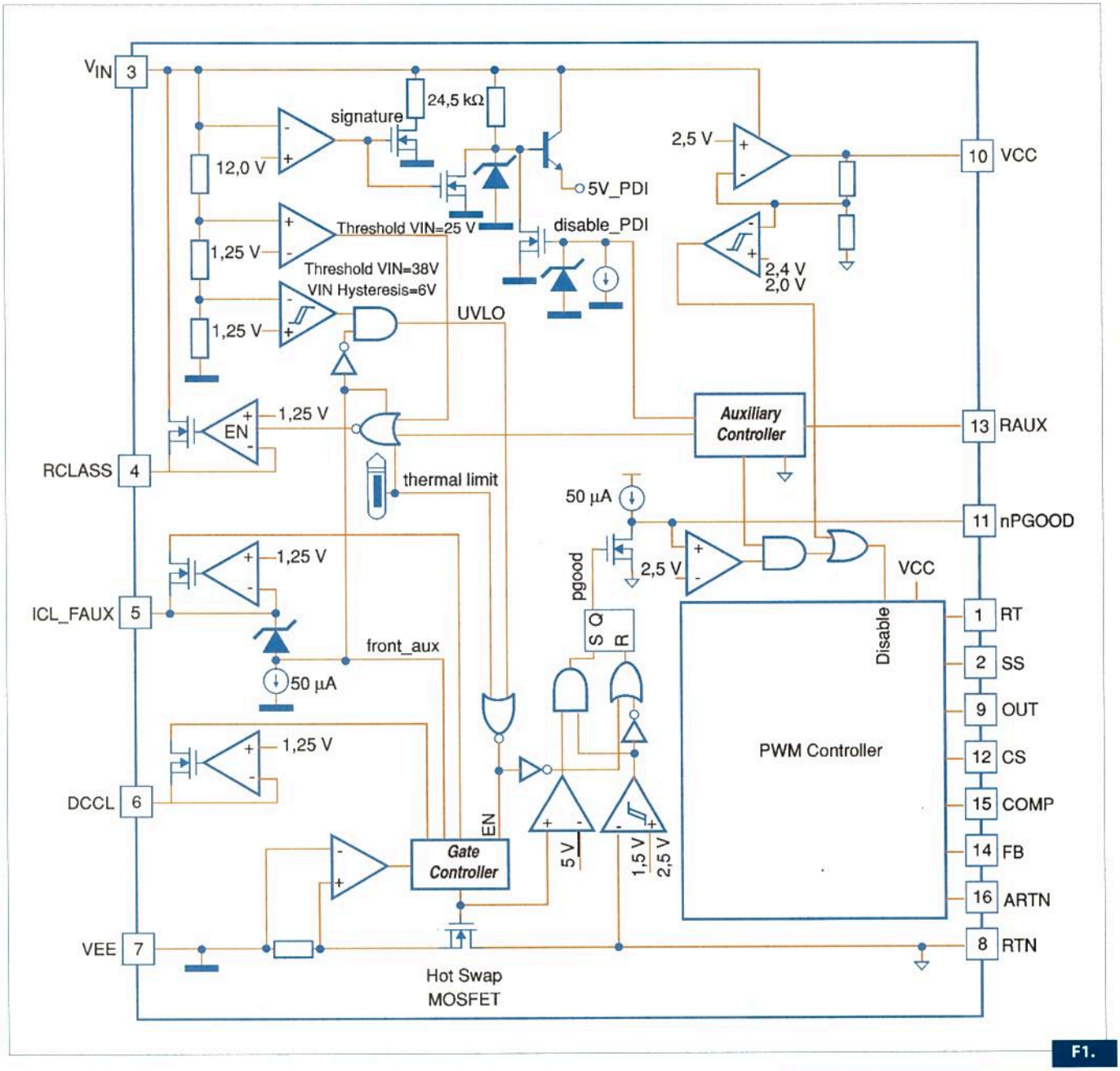
- Dispositivos alimentados PoE compatíveis com o padrão IEEE 802.3af
- Aplicações não específicas
- Alimentação de dispositivos de alta potência através de Ethernet.

Na **figura 1** mostramos o diagrama de blocos do dispositivo.

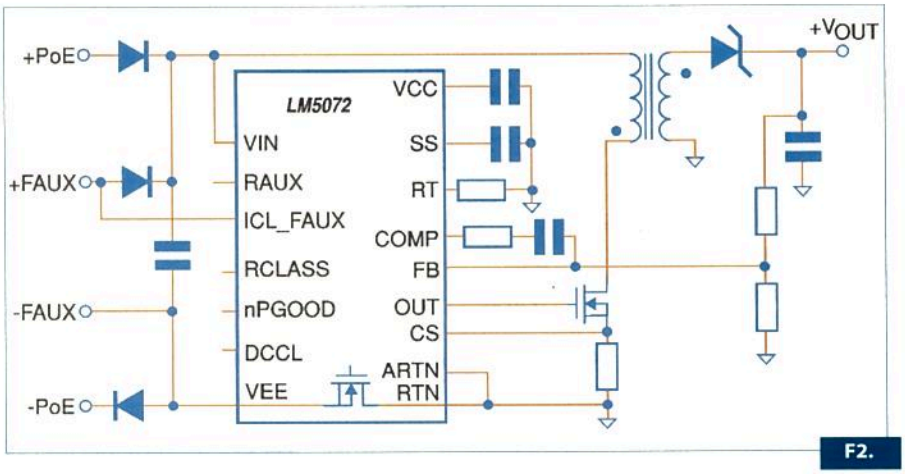
Na **figura 2** temos um diagrama simplificado para uma aplicação do circuito integrado LM5072.

O desempenho do dispositivo é mostrado no gráfico da **figura 3**.

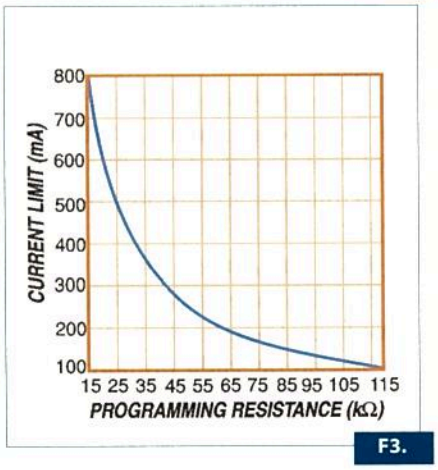
O circuito integrado LM5072 é fornecido em invólucro TSSOP-16 EP.


VIN 3
signature
24,5 kΩ
12,0 V
5V_PDI
2,5 V
10 VCC
Threshold VIN=25 V
disable_PDI
1,25 V
Threshold VIN=38V
VIN Hysteresis=6V
2,4 V
2,0 V
1,25 V
UVLO
EN
1,25 V
Auxiliary Controller
13 RAUX
RCLASS 4
thermal limit
50 µA
11 nPGOOD
1,25 V
pgood
2,5 V
VCC
ICL_FAUX 5
front_aux
S Q
R
Disable
1 RT
2 SS
50 µA
9 OUT
1,25 V
PWM Controller
12 CS
DCCL 6
15 COMP
EN
14 FB
Gate Controller
5 V
1,5 V
2,5 V
16 ARTN
VEE 7
8 RTN
Hot Swap MOSFET

F1.


+PoE
+VOUT
LM5072
VCC
VIN
SS
+FAUX
RAUX
RT
ICL_FAUX
COMP
RCLASS
FB
-FAUX
nPGOOD
OUT
CS
DCCL
ARTN
-PoE
VEE
RTN

F2.


800
700
600
500
400
300
200
100
CURRENT LIMIT (mA)
15 25 35 45 55 65 75 85 95 105 115
PROGRAMMING RESISTANCE (kΩ)

F3.

ACS704

Sensor de Corrente Efeito Hall

Newton C. Braga

O circuito integrado ACS704 da Allegro Microsystems (**www.alegromicro.com**), consiste em um sensor de corrente linear totalmente integrado com isolamento de tensão e baixa resistência no condutor de corrente.

Esse componente é fornecido em invólucro LC de 8 pinos, com a pinagem mostrada na **figura 1.**



Pin 1: IP+
Pin 2: IP+
Pin 3: IP-
Pin 4: IP-
Pin 8: V_{CC}
Pin 7: V_{OUT}
Pin 6: N.C.
Pin 4: GND

F1. Os pinos 6 e 7 são conectados internamente.

Destaques:

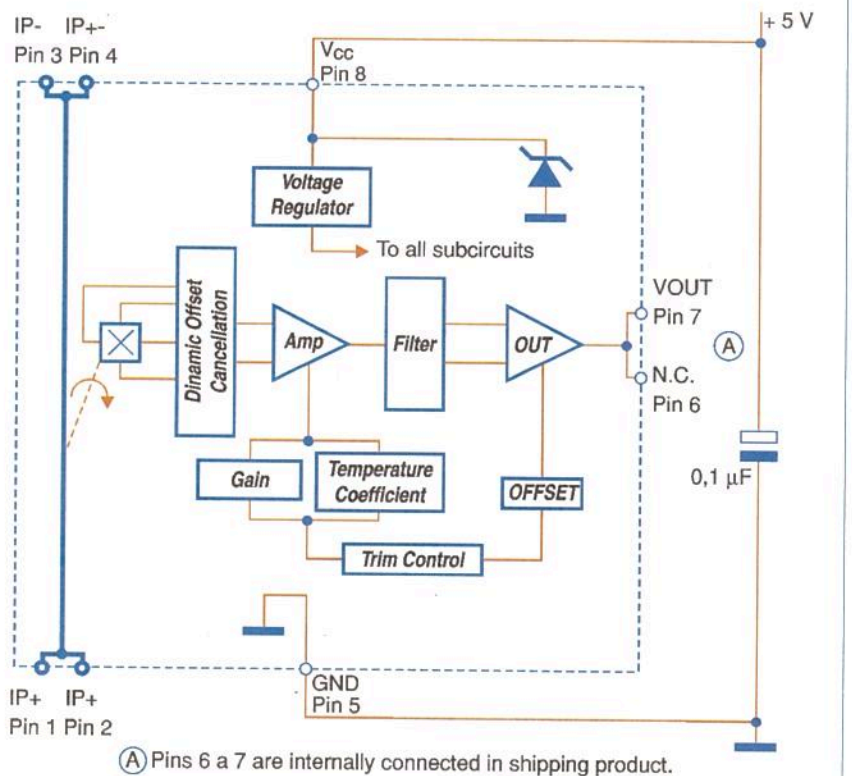
- Invólucro SOIC8 de menor pegada
- 1,5 mohms de resistência interna
- Isolação mínima de 800 Vrms entre os pinos 1 - 4 e 5 - 8
- Alimentação simples de 4,5 a 5,5 V
- Faixa passante de 50 kHz
- Sensibilidade de saída de 133 mV/A e faixa dinâmica de 15 A
- Tensão de saída proporcional a correntes AC e DC
- Ajustado de fábrica para maior precisão.

A família Allegro de sensores proporciona soluções econômicas e precisas para aplicações industriais, automotivas, comerciais e em sistemas de comunicação.

O dispositivo é formado por um sensor Hall linear de baixo *offset* com um condutor de cobre perto da superfície do *chip*. A corrente flui pelo condutor, gerando um campo que é sensoriado pelo CI Hall integrado.

Esse campo é convertido numa tensão proporcional. A precisão é melhorada pela proximidade dos dois elementos.

Na **figura 2** temos o diagrama funcional desse dispositivo.



F2. Diagrama funcional do CI.





CARDS® 2007

12ª Conferência e Exposição Internacional de Cartões, Serviços e Tecnologias

"CARTÕES: NOVAS OPORTUNIDADES"

3, 4 e 5 de abril de 2007

Centro de Convenções Frei Caneca
São Paulo - SP - Brasil





Dando continuidade à já consagrada série de eventos da área de cartões, a **DIB & Associados** e a **RPM Brasil** promoverão, nos próximos dias **3, 4 e 5 de abril de 2007**, mais uma edição do **CARDS - Conferência e Exposição Internacional de Cartões, Serviços e Tecnologias**, o maior evento de cartões do mercado brasileiro. O evento discutirá a evolução da indústria de cartões, seu crescimento como meio de fidelização e pagamentos, a sua importância como disseminador do crédito, sua capilaridade no acesso às populações de baixa renda, suas implicações no crescente comércio eletrônico, a migração para os Smart Cards, e muitos outros temas que serão abordados em palestras ou discutidos em painéis pelos mais experientes e influentes players do mercado.

Principais Expositoras das Últimas Edições

ABC BULL
ACARDS
ACG
ACI
ACSP
ACTIONCARD
AKAD
ALPHA
AMATECH
AME/DATACARD
AMERICAN BANK NOTE
APB PRODATA
APPI
ASK
ASSURANT
ATMEL
AT&T GLOBAL
ATT/PS
AXALTO
BGS
BLUE BAMBOO
BRINK´S
CARDIF
CARDNEWS
CHUBB SEGUROS
CIGNA
CIM
CIS
CLM
COMERCIAL NET
COMPILERS
COMPRINT
CONVERGYS
CPI CARD
CSM
CTS
DARUMA ORGA
DATAPROM
DIMEP GRÁFICA
DR MARKETING
ECX CARD
EDS
EMBRATEL
EMBRYO
EMPRESA1
EQUIFAX
E-SAFETRANSFER
EVOLIS
FACISLITO
FAST SOLUTIONS
FIRST DATA
FIRST TECH
G&D
GEMENOS
GEMPLUS BANK NOTE
GÊNIA
GESA
GETNET
GLOBAL-ID
GLOBECARD
GLOBETRADE
GOOD CARD
GPS TECNOLOGIA
HITECH
HP
HYPERCOM
IBM
ICI
IDTECH
IIMAK
IMPRIMMA
INCARD
INDEVICES
INFINEON
INFORMÁTICA HOJE
INTEC
INTELCAV
INTELIGENSA
INTERCARD
INTERPRINT
ISTOÉ DINHEIRO
KEYTEC & SMATEC
KÖRA PACHMAT
KURZ
LASERCARD
LYRA
MASTERCARD
MENNO
MINASAT
MÓDULO
MOTOROLA
MP7
MÜHLBAUER
NBSTECH
NEO INFOTEC
NET1
NETSET
NOVACARD
OBERTHUR
OMRON
PARTNER
PASSO
PERTO
PHILIPS
PHOEBUS
PLANETA
PLÁSTICOS ALKO
POLICARD
PRÓ-CARDS
PROCEDA
PROCOMP
PROSISA
PROTEGE
QSI
REDECARD
REDE PONTO CERTO
REDE3
RESOURCE
SAGEM DS
SAGEM ORGA
SCHLUMBERGERSEMA
SCHREINER
SCO
SCUA
SET INFORMÁTICA
SIEMENS
SISCARD
SKYTEF
SKYSYS
SMART CARD ALLIANCE
SMARTCON
SMART SHOP
SMARTEC
SOKYMAT
SOLUTION CARDS
SOLUTIONS & SERVICES
SONSUN
STAND-BY
SPLICE
STMICROELECTRONICS
SUN MICROSYSTEMS
TAN
TEAM QUALITY
TELECOM
TELEDATA
TILLER
TIVIT
T&T
TRANSACTIVE
TSYS
3M
TRIADIS
UNISYS
VERIFONE
VISAT
VISANET
VSTAR
VULCAN
XIRING
ZEBRA

Dados do CARDS/2006

2.500 participantes

450 congressistas

Perfil	%
- Gerentes	35%
- Diretores	32%
- Profissionais	21%
- Presidentes	04%
- Outros	08%

50 palestrantes

60 expositoras

25% de Crescimento

patrocínio

GET NET TECNOLOGIA

apoio promocional

PC & CIA

ELETRÔNICA

apoio institucional

ABBI

abva

Associação Nacional das Instituições de Crédito, Financiamento e Investimento

ASBACE

assert

CNS

FESESP

realização

DIB & ASSOCIADOS Consultoria e Gestão de TI

rpm brasil

(55 11) 3051 3159

www.cards2007.com.br

Carga eletrônica

No desenvolvimento de projetos que controlam cargas de potências elevadas como elementos de aquecimento, motores, solenóides, lâmpadas incandescentes, etc., é interessante ter um circuito que simule a carga para se testar o seu desempenho. O que propomos neste artigo é justamente isso: uma carga que possa absorver uma corrente elevada, que depende apenas do transistor escolhido. Essa carga pode chegar a vários ampères para MOSFETs de potência comuns.

Newton C. Braga

No projeto de fontes de alimentação, controles de cargas de potência como motores, solenóides, elementos de aquecimento é interessante ter um dispositivo que simule a carga alimentada, mas que possa ter a corrente drenada ajustada numa ampla faixa de valores.

Ligando-se esse dispositivo na saída e ajustando-se a corrente drenada é possível verificar o desempenho do circuito testado, se ocorrem quedas de tensão, instabilidades ou outros problemas que possam comprometer seu desempenho.

É comum o uso de resistores de potência nesses casos, um banco com resistores de alta dissipação e com valores que possam ser selecionados para resultar na corrente desejada, conforme mostra a **figura 1**.

A utilização do banco de resistores tem diversas desvantagens. Uma delas é que precisamos ter um resistor para cada valor de corrente que desejamos simular, e esse valor também depende da tensão que o circuito testado aplica.

Uma outra está na potência dissipada que exige que os resistores sejam de fio, de grandes dissipações, o que nos leva a componentes caros, nem sempre muito fáceis de encontrar. Na **figura 2** exibimos um resistor desse tipo.

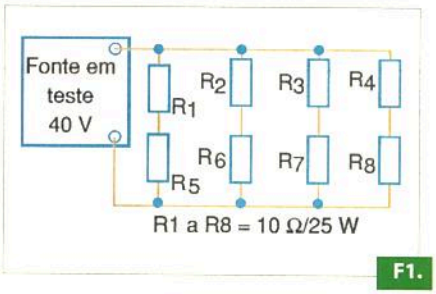
Uma solução muito melhor e mais "profissional" consiste em se montar uma carga eletrônica que tenha um resistor "virtual", cuja resistência possa ser ajustada por meios eletrônicos para drenar a potência de teste que o projeto exige.

A idéia é apropriadamente explorada neste artigo com a utilização de um MOSFET de potência que funciona como resistor variável para a carga testada.

MOSFETs com correntes até 10 A e capazes de operar com tensões numa faixa típica de 1,5 V a 50 V são comuns, podendo ser encontrados com facilidade a um custo bastante acessível.

A vantagem está no fato de termos um único componente para uma grande faixa de resistências de carga simuladas, montado em um dissipador único e utilizado com facilidade.

O circuito que apresentamos, ilustrado na figura 3, usa um amplificador operacional do tipo CA3140 (FET) alimentando um MOSFET de potência que pode ser, por exemplo, o IRF540 ou equivalente, que deve ser montado em dissipador de calor.



F1.

Um resistor sensor de carga, o único resistor de potência do circuito, sensoria a corrente na carga enviando, então, uma tensão de referência para o amplificador operacional (aplicada ao pino 2). A corrente que deve ser aplicada depende assim dessa referência, sendo então ajustada em um potenciômetro de forma bastante precisa.

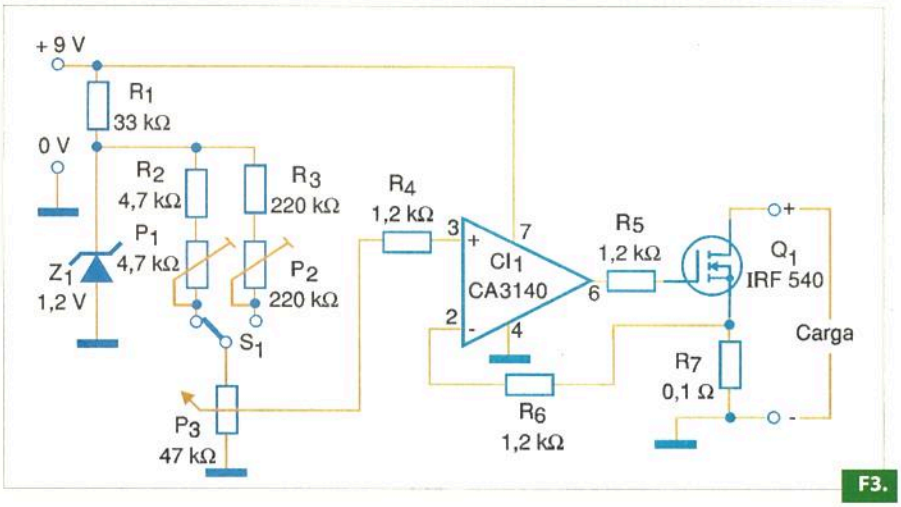
O circuito conta com duas escalas de corrente que são selecionadas através de uma chave. Na primeira posição temos uma tensão de utilização maior, possibilitando desta forma a obtenção de correntes maiores, na faixa de 0 a 10 A, por exemplo.

Na segunda temos uma tensão de aplicação menor, obtendo-se assim uma faixa de baixa corrente, entre 0 e 1 A com os valores indicados.

O ajuste dessas faixas pode ser feito com a utilização de um amperímetro, ou ainda de um voltímetro (que é mais seguro) ligado em paralelo com o resistor R7 de potência. Neste caso,



F2.



F3.

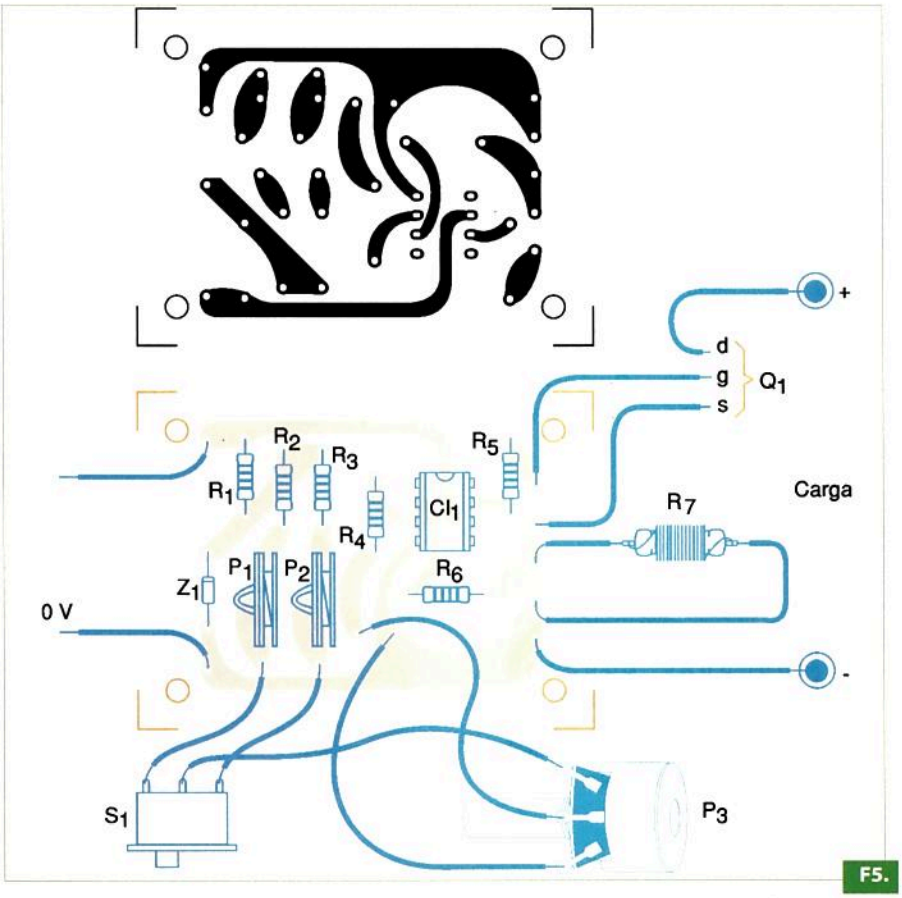
lembramos que cada 100 mV medidos, correspondem a 1 A.

O setor do amplificador operacional e referência de tensão deve ser alimentado por fonte separada de 9 V, havendo um diodo zener de 1,2 a 1,6 V para se conseguir uma precisão maior no ajuste da carga.

Na falta de um diodo zener de precisão para essa função, podem ser usados dois diodos de silício comuns polarizados diretamente, observe a **figura 4**.

O circuito principal pode ser montado numa pequena placa de circuito impresso, veja a **figura 5**, e o MOSFET de potência, instalado em um bom dissipador de calor.

O resistor de potência também deve ser instalado fora dessa placa.



F5.

Lista de Materiais

CI_1 – CA3140 – amplificador operacional
Q_1 – IRF540 ou equivalente – MOSFET de potência
Z_1 – 1,2 V – diodo zener – ver texto
R_1 – 33 k Ω x 1/8 W – resistor
R_2 – 4,7 k Ω x 1/8 W – resistor
R_3 – 220 k Ω x 1/8 W – resistor
R_4, R_5, R_6 – 1,2 k Ω x 1/8 W – resistor
R_7 – 0,1 Ω x 25 W – resistor de fio – ver texto
P_1 – 4,7 k Ω – *trimpot*
P_2 – 220 k Ω - *trimpot*
P_3 – 47 k Ω – potenciômetro linear

Diversos:

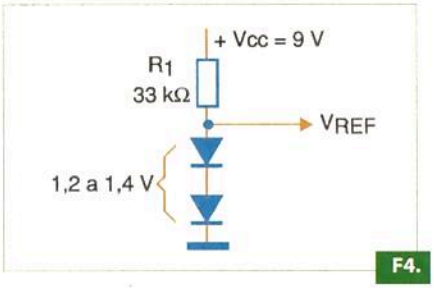
Placa de circuito impresso, radiador de calor para o MOSFET de potência, conector de bateria e bateria, fios, solda, etc.

Na hipótese de haver dificuldade de se obter um resistor de 0,1 ohms com 25 W de dissipação, ligue em paralelo 10 resistores de 1 ohm x 2,5 ou 3 W de dissipação, conforme mostra a **figura 6**.

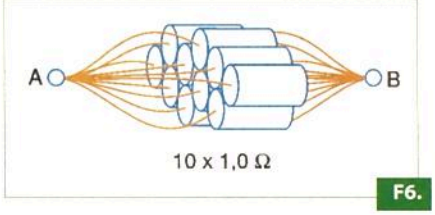
Lembre-se que, drenando correntes elevadas, tanto o MOSFET de potência como resistor se aquecem bastante, devendo esses componentes serem montados preferivelmente fora da caixa.

Se for usar equivalente para o MOSFET, verifique com cuidado a tensão máxima e corrente máxima de operação desse componente.

Não esqueça também que essa carga é indicada apenas para circuitos de corrente contínua.



F4.



F6.

Circuitos & Soluções

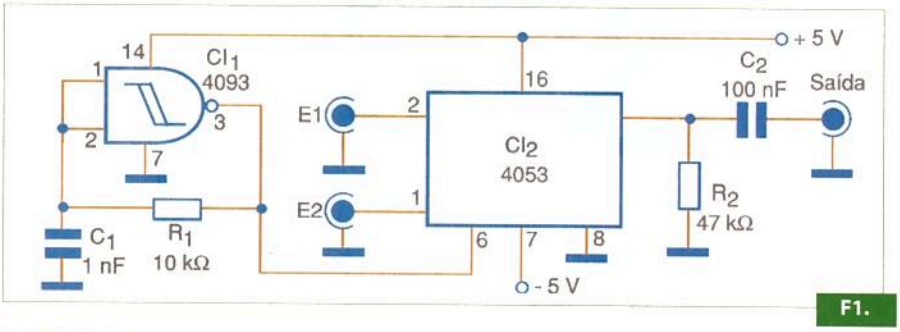
Circuitos e Soluções *é o nome de uma série de livros que contém diagramas de circuitos básicos e informações úteis, que já se encontra em seu sétimo volume. São circuitos que podem servir de bases para projetos mais complexos ou ainda ser usados de forma independente. As soluções vão desde explicações importantes sobre configurações, características de componentes e pinagens até fórmulas e tabelas para consultas imediatas. Em cada volume são mais de 100 circuitos e igual número de informações valiosas. Reserve já seu sexto volume ou os que faltam em sua coleção acessando* ***www.sabermarketing.com.br.***

Newton C. Braga

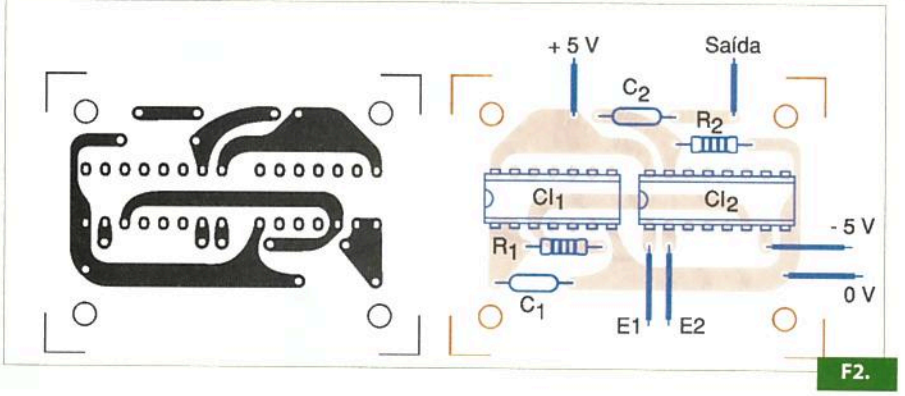
Mixer com o 4053

Na **figura 1** temos uma configuração bastante interessante para um *mixer* de áudio digital com duas entradas, utilizando circuitos integrados digitais CMOS.

O circuito integrado 4053 consiste em chaves analógico/digitais que podem ser usadas separadamente, quer seja como *mixer* ou como seletor de dados. Nessa aplicação, o *clock* opera numa freqüência ultra-sônica de modo a produzir sinais audíveis na saída. Na figura mostramos um dos canais. Para o segundo canal podemos empregar como entrada os pinos12 e 13 e como saída o pino 14, sendo o mesmo sinal de *clock* aplicado ao pino 11.



F1.



F2.

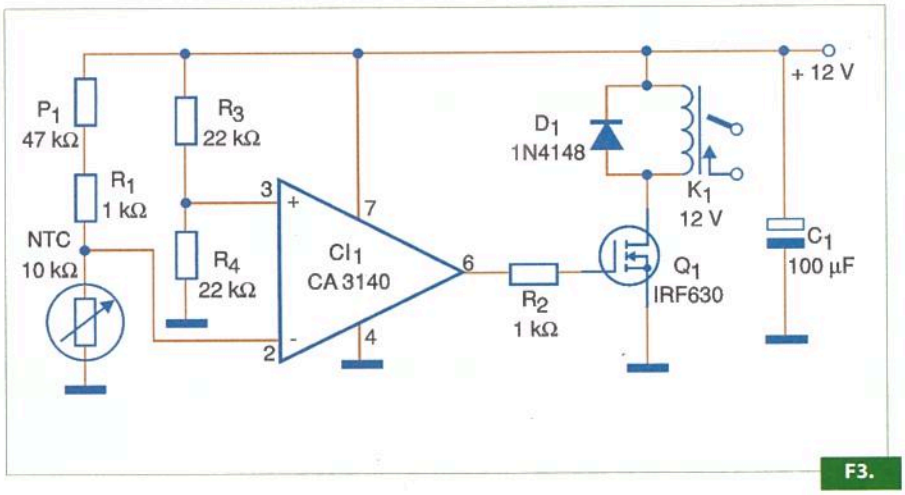
Observe que, como o circuito opera com sinais analógicos, a fonte de alimentação do 4053 deve ser simétrica. Uma sugestão de placa de circuito impresso para essa versão monofônica é apresentada na mesma **figura 2**.

Lista de Materiais

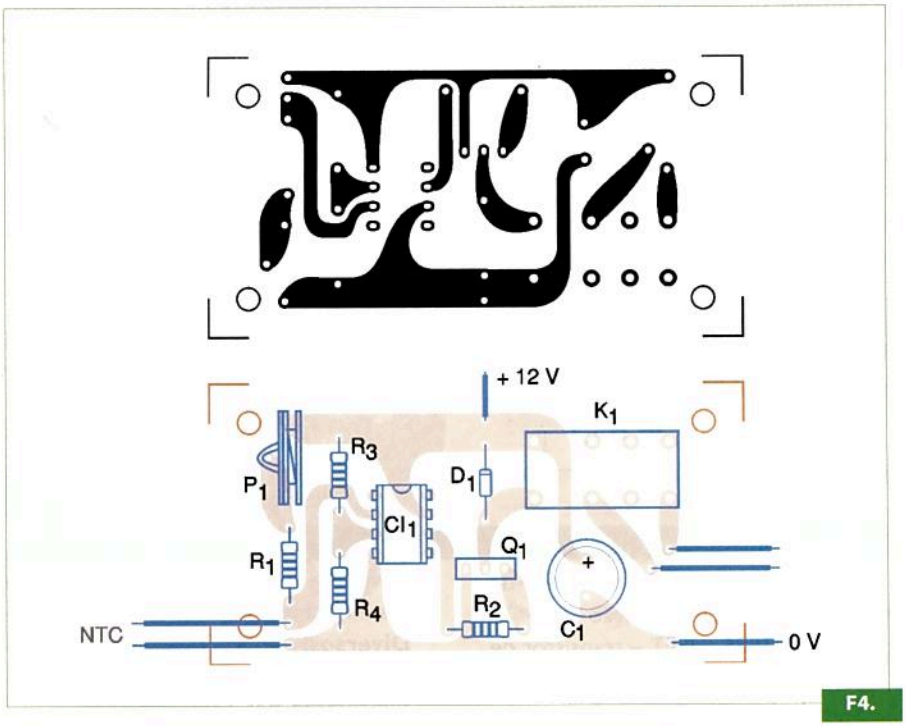
CI_1 – 4093 – circuito integrado CMOS
CI_2 – 4053 – circuito integrado CMOS
C_1 – 1 nF – capacitor cerâmico
C_2 – 100 nF – capacitor cerâmico
R_1 – 10 k Ω x 1/8 W – resistor – marrom, preto, laranja
R_2 – 47 k Ω x 1/8 W – resistor – amarelo, violeta, laranja

Diversos:
Placa de circuito impresso, fonte simétrica, jaques de entrada e saída, fios blindados, fios, solda, etc.

Alarme de Falha de Refrigeração



F3.



F4.

O circuito exibido na **figura 3** usa como sensor um NTC de 10 k ohms disparando um relé, caso a temperatura do sensor suba além do valor ajustado no *trimpot* P_1.

O circuito não necessita de fonte simétrica e com a alimentação de 12 V deve utilizar um relé para a mesma tensão. O FET pode ser de qualquer tipo que seja capaz de acionar o relé. No caso, o IRF630, pela sua elevada capacidade de corrente, pode alimentar diretamente uma carga de maior potência para aviso, ou outra finalidade, se for detectado um sobreaquecimento do sensor. salientamos que na condução de espera o consumo é muito baixo.

Na **figura 4** temos uma sugestão de placa de circuito impresso para esse dispositivo.

Lista de Materiais

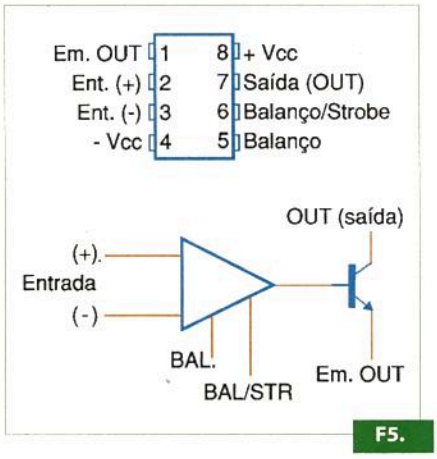
CI_1 – CA3140 – circuito integrado – amplificador operacional
Q_1 – IRF630 ou equivalente – MOSFET de potência
NTC – NTC comum de 10 k Ω
P_1 – 47 k Ω – *trimpot*
D_1 – 1N4148 – diodo de uso geral
K_1 – 12 V x 50 mA – MCHRC2 – Relé Metaltex ou equivalente
C_1 – 100 µF x 16 V – capacitor eletrolítico
R_1, R_2 – 1 k Ω x 1/8 W – resistor – marrom, preto, vermelho
R_3, R_4 – 22 k Ω x 1/8 W – resistores – vermelho, vermelho, laranja

Diversos:
Placa de circuito impresso, fonte de alimentação, fios, solda, etc.

LM111/LM211/LM311

Comparadores diferenciais com Strobes. (**figura 5**)

Características:
Tensão de alimentação máxima: 18 - 0 - 18 V
Entrada diferencial máxima: 30 - 0 - 30 V
Dissipação total máxima: 500 mW
Corrente máxima de saída nível baixo: 5,1 mA (tip)
Corrente máxima de saída nível alto: - 4,1 mA (tip)
Corrente de polarização máxima de entrada: 300 nA
- Possui proteção contra curto-circuito
- Pode operar com tensão de 5 V
- Compatível totalmente com lógica TTL



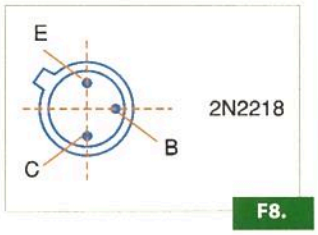
F5.

2N2218/ 2N2218A

Transistor NPN de comutação de média potência - ideal para osciladores até 100 MHz com boa potência de saída, circuitos comutadores e *drivers* de relés e outras cargas (**figura 8**).

	2N2218	2N2218A
Vceo	30 V	40 V
Ic	800 mA	800 mA
Ptot	800 mW	800 mW
hfe	40-120	40-120
fT	200 MHz	200 MHz

T13. Eletroinjetores

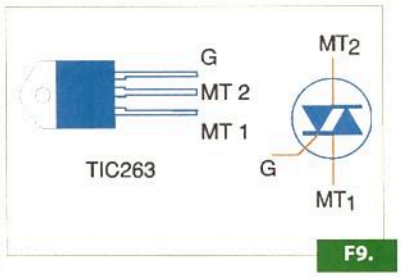


F8.

TIC263

TRIAC de Alta Potência para controle de cargas como elementos de aquecimento, chuveiros elétricos, lâmpadas incandescentes, motores, etc. (**figura 9**).

Características:
Vdrm
(conforme sufixo):
B (200 V)
D (400 V)
E (500 V)
M (600 V)
It - 25 A
Ih - 50 mA
Vgtm - -2,5 V

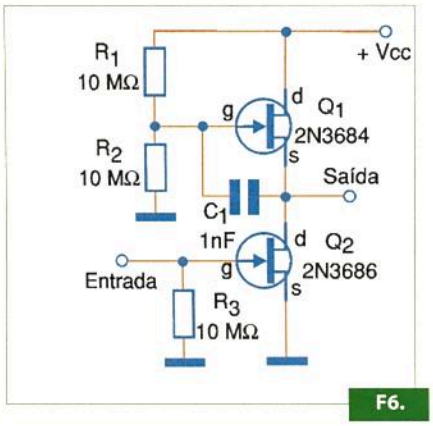


F9.

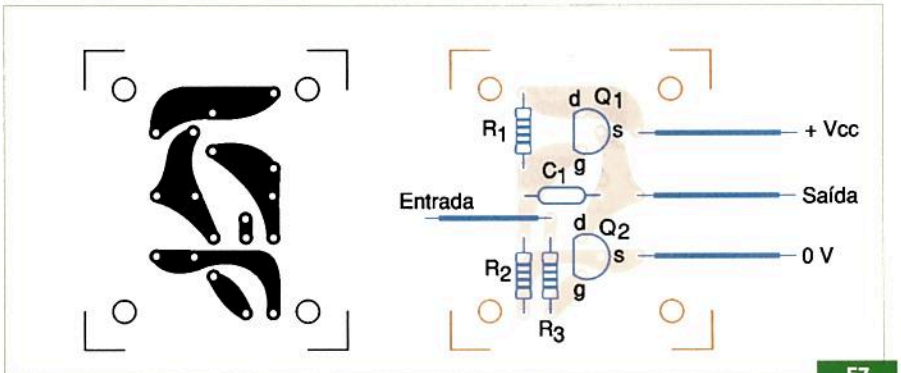
Amplificador Discreto com Ganho 500

O circuito apresentado na **figura 6** utiliza dois transistores de efeito de campo de junção (JFET) em cascata de modo a proporcionar um ganho de tensão de 500 vezes, com uma elevadíssima impedância de entrada.

A configuração é sugerida pela National Semiconductor e pode ser alimentada com tensões de 12 V a 18 V com um baixíssimo consumo. Transistores de efeito de campo de junção equivalentes podem ser experimentados. Na **figura 7** damos uma sugestão de pequena placa de circuito impresso para a montagem do amplificador.



F6.



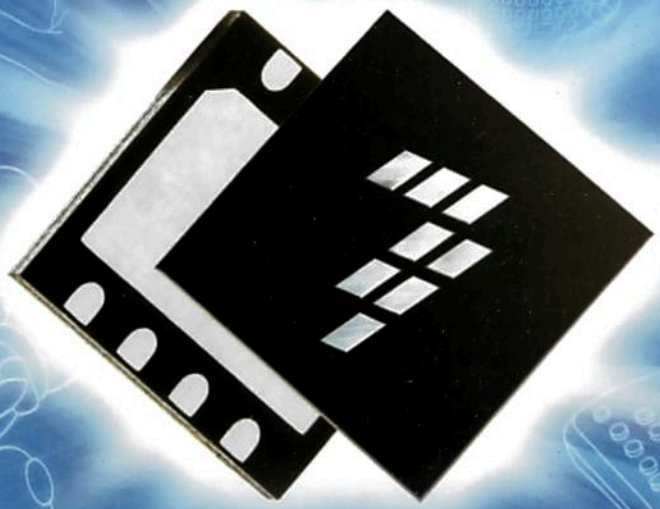
F7.

Lista de Materiais

Q_1 – 2N3684 – JFET – transistor de efeito de campo de junção
Q_2 – 2N3686 – JFET – transistor de efeito de campo de junção
C_1 – 1 nF – capacitor cerâmico
R_1, R_2, R_3 – 10 M Ω x 1/8 W – resistores – marrom, preto, azul

Diversos:
Placa de circuito impresso, fonte de alimentação, fios, solda, etc.

NOVA
Família de Microcontroladores de 8 bits



MC9S08QG

A Evolução dos Microcontroladores Compactos.

A **Freescale Semicondutores** lançou a família **MC9S08QG** que representa a evolução da já consagrada Família MC68HC908QT/QY de microcontroladores de 8 bits. Integrando alta resolução analógica com conversor A/D de 10 bits e 8 canais, comparador analógico, três interfaces de comunicações SCI, SPI e IIC, opções de 4K e 8K de memória flash reprogramável e emulador embutido no próprio chip (ICE), esta família reduz significativamente os custos de desenvolvimento e introdução de seu produto no mercado. Conheça os benefícios da arquitetura HCS08 que combina alta performance, alto nível de integração e baixíssimo consumo de energia.



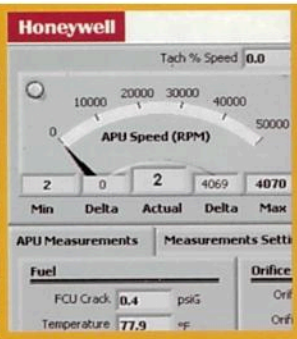
Descubra o potencial desta família por meio de exemplos práticos que utilizam nossa ferramenta de desenvolvimento de baixo custo DEMO9S08QG8.

Entenda como o CodeWarrior Development Studio Special Edition, uma ferramenta integrada de Desenvolvimento Rápido de Projetos (RAD), que inclui gerenciador de projetos, editor, compilador "C" e "debugger", inteiramente gratuita, pode ajudá-lo a reduzir o tempo e facilitar o desenvolvimento de novos produtos.

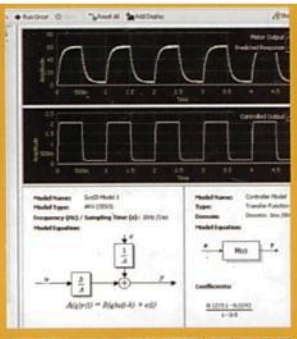
www.freescale.com.br

freescale semiconductor

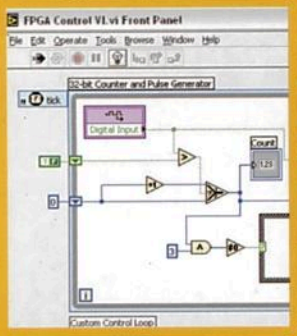








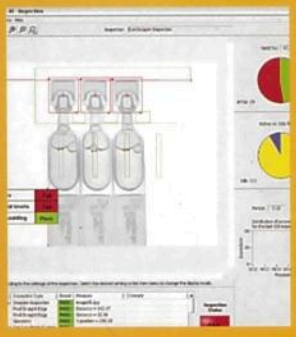


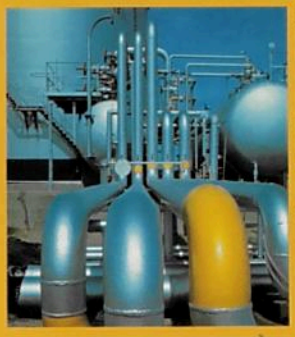


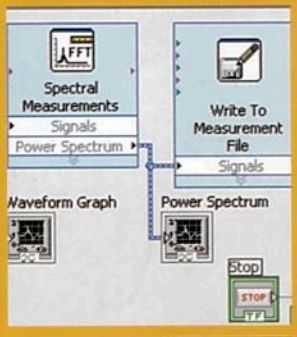


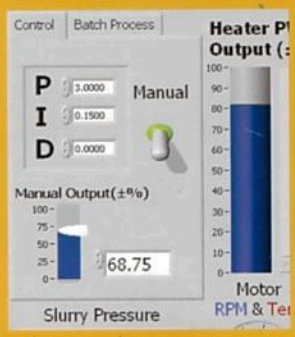














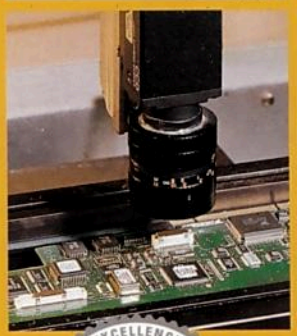
PACs Programados com NI LabVIEW

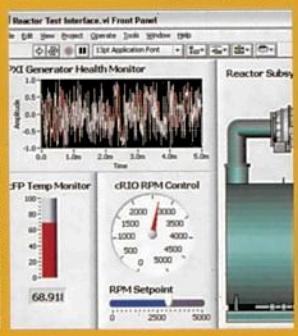
NI LabVIEW

Uma Plataforma, Infinitas Soluções

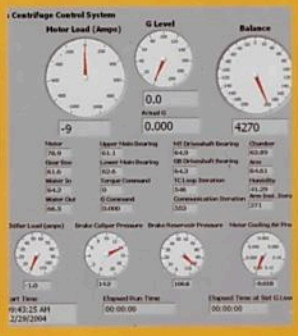
Combinando o ambiente gráfico de programação LabVIEW e os Controladores Programáveis para Automação (PACs) da National Instruments, engenheiros em todo o mundo estão aumentando a velocidade de produção, rendimento e disponibilidade de equipamentos de produção. Com o LabVIEW, você pode incorporar em seu sistema de automação já existente desde aquisição de dados, análises, controle avançado até visão de máquina, conectividade na rede corporativa e IHMs.

NOVO LabVIEW 8.20











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

Descubra a potencialidade do LabVIEW! Acesse os tutoriais multimídia em **ni.com/pac**.

(11) 3262 3599

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

NATIONAL INSTRUMENTS™

©2006 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. LabVIEW, National Instruments, NI, e ni.com são marcas registradas da National Instruments. Os outros nomes de produtos e das empresas mencionadas são marcas registradas e nomes comerciais das respectivas empresas. 7766-821-181