TV de Plasma: Como prevenir o "Burn-in"

www.sabereletronica.com.br

Ano 42 Nº 408 - Janeiro/07
Europa € 4,30
Brasil R$ 11,90

SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

Especial
Reference Design

Amplificador
classe D de 120 W



Sensores de
campo elétrico
E-Field



- Painéis de toque
- Balança com o MSP430
- CI de alarme MC14600
- Módulo receptor GPS
- Projeto de balanças de alta performance
- Encoder miniatura AEDR-8400
- Equalizador adaptativo de cabo
- Fonte de áudio de baixo ruído
- Gravador digital
- Interface transdutor de pressão – ADC
- Termostato usando Triac
- LM75A – Sensor digital de temperatura
- Fonte Chaveada com o PKS606Y

Gerenciamento eletrônico
para motores de combustão interna

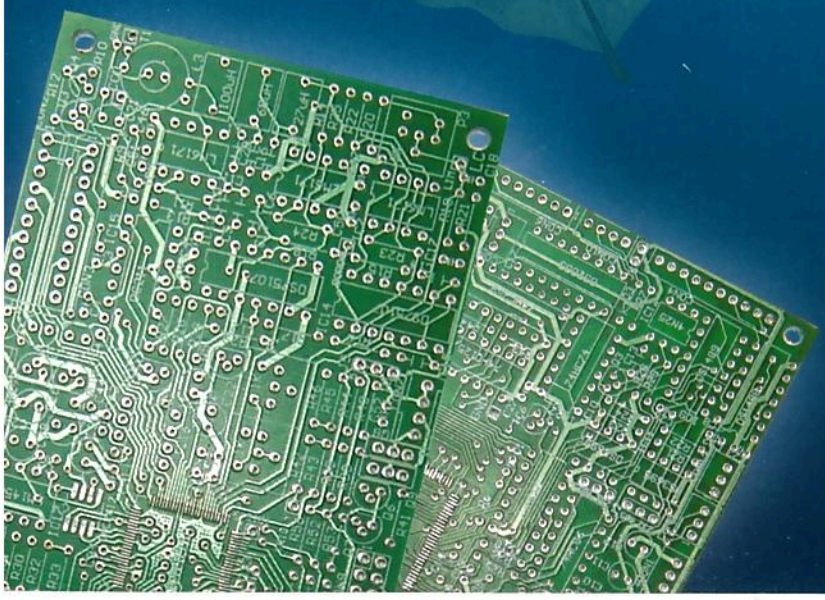
ISSN 0101-6717

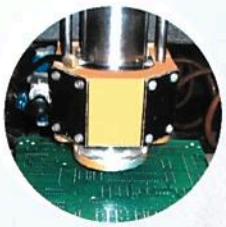
Placas estanhadas sem chumbo ("Lead-free")
Furação e contorno por CNC
Transferência fotográfica de imagem
Máscara Photoimageable
Hot Air Levelling
Fotoplotagem a laser

CIRCUITOS IMPRESSOS TEC-CI. A ESCOLHA É SUA. A RESPONSABILIDADE, NOSSA.

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

Quem ganha é você.





TECNOLOGIA

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



VELOCIDADE

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



RESPONSABILIDADE

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

TEC-CI
CIRCUITOS IMPRESSOS

Tecnologia com responsabilidade

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

ZAX DESIGN

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
Anderson Ysaac Beltrame, Ariana Ribeiro de Azevedo, Daniela Cirilo, Gustavo Alves Gontijo Humberto Rodrigue Lima, Newton C. Braga

Designers
Diego M. Gomes,
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: Freescale, International Rectifier

Impressão
PROL Editora Gráfica Ltda.

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

ASSINATURAS

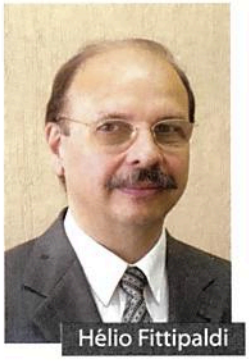
www.sabereletronica.com.br
fone: (11) 6195-5335 / fax: (11) 6198-3366
atendimento das 8:30 às 17:30h

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

Iniciamos o ano de 2007, com o especial sobre projeto de referência dos fabricantes de semicondutores. Acreditamos que esta seleção será de muita utilidade a todos os leitores e, principalmente, àqueles que terão sugestões para industrialização e, conseqüentemente, um aumento do seu portfólio de produtos de faturamento.

A idéia é apenas dar um norte aos profissionais da área, que farão as modificações adequadas para o mercado a que se destina. Apesar da concorrência com os importados da China, sempre há nichos de mercado que certamente podem ser explorados pelos produtos nacionais, principalmente os que tiverem um menor valor agregado podendo até serem exportados.

Neste ano, em cada edição teremos um tema especial, que estamos selecionando para você. Mande sua sugestão do que gostaria de ver em nossas páginas.

Toda nossa redação deseja a todos os leitores um Feliz 2007!

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.

Especial Reference Design

Dentre as mais poderosas ferramentas para projetistas que desejam criar novos produtos estão os Reference Designs ou Projetos de Referência. Nesta edição, trazemos um especial sobre o tema, pois é através dos References Designs que os fabricantes mostram como usar da melhor maneira possível seus produtos. Eles servem de exemplo e podem ser facilmente adaptados, melhorados e até modificados para atender outras aplicações. Confira diversos exemplos nesta edição!

36

Medição de Biopotencias II

Nesta segunda parte do artigo, veja algumas características dos principais tipos de eletrodos, além de fontes de ruídos e alguns aspectos necessários para aumentar a fidelidade do sinal miolétrico. 12

Gerenciamento eletrônico para motores de combustão interna

Confira uma avaliação dos sinais provenientes da central eletrônica de controle de motor, além de detalhes sobre compatibilidade eletromagnética. 18

TV de Plasma

Saiba como previnir a queima de pixels ou manchas em sua TV de plasma. 24

Referências de tensão 30

Editorial 1

Seção do Leitor 3

Acontece 4

Reportagem 10

ABEE 28

Miniterminal de dados RS-232 – SE 394



"Quando tento compilar o programa fornecido na área de *downloads*, o programa dá o erro 'Failed to load'. O que pode estar acontecendo de errado?"
Bruno Cipriano
São José dos Campos / SP

Não há qualquer problema com o arquivo. A questão reside na configuração do seu compilador. O erro "failed to load..." não representa um erro de compilação ou mesmo evidência de qualquer problema no código-fonte. Seu compilador está tentando ler o arquivo .COF que é utilizado, geralmente, para o "debug". Você deve configurar seu compilador para trabalhar, ler e gravar arquivos. HEX, e não. COF, no caso deste projeto.

Módulos de RF

"No módulo transmissor, qual o limite de tensão máxima para entrada de dados? No módulo receptor, qual a função da saída analógica?"
Daniel Vieira
John Deere Brasil
Horizontina / RS

O módulo transmissor suporta somente até 5V. No módulo receptor, quando o sinal recebido é modulado em amplitude nessa saída, temos o mesmo detectado.

"Estou com problemas em transmitir um pulso de 3V para o receptor. Estou aplicando 5V no receptor e 3V no transmissor, conforme explicado no manual. O que fiz de errado?"
Frederico Zanini
São Paulo / SP

Verifique qual a duração do pulso, pois o módulo de RF é de baixa velocidade.

Microcontroladores

"Gostaria que vocês me indicassem um bom curso por correspondência sobre microcontroladores."
Edvaldo Soares da Silva
Eletrônico – Companhia Industrial do Nordeste Brasileiro
Catende / PE

Não temos conhecimento de nenhum curso por correspondência sobre microcontroladores, mas em nossa loja virtual Saber Marketing são vários os livros que abordam esta tecnologia, assim você poderá estudar em sua casa. Consulte as opções disponíveis em **www.sabermarketing.com.br**.
Outra opção é adquirir o material didático sobre microcontroladores em empresas especializadas em treinamentos e estudar em casa. Você pode adquirir essas apostilas em **www.vixem.com.br** *e* **www.mosaico.com.br.**

Controle Remoto

"Vocês possuem algum artigo que aborde projetos com controle remoto?"
Jaime Pereira Júnior
Ribeirão Pires / SP

Vários são os artigos publicados envolvendo controle remoto: Controle remoto com PIC (edição nº353), Controle remoto com o microcontrolador 87LPC76X (edição 384), Sensoriamento infravermelho (edição 388), Inovação de controle remoto para portões eletrônicos (edição 393), Controle remoto IR para TV com o MSP430 (edição 395) e Controle remoto IR usando microcontrolador KA2 (edição 406). Todas as edições citadas podem ser adquiridas em nossa loja virtual **www.sabermarketing.com.br**.

Contato com o Leitor

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

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

Controle de motor foi tema de evento da IR em SP





A Artimar realizou em São Paulo no final de 2006, com o apoio da International Rectifier – IR, o primeiro seminário técnico de inversores para motores. Sob o título "Controle de Motor: Soluções Avançadas e Integradas em *drivers* para motores", o evento teve como objetivo apresentar - durante um período de cinco horas - soluções de *drivers* tri-fásicos para motores.

Entre os assuntos abordados estiveram os desafios no desenvolvimento de inversores, que trouxe algumas considerações para *upgrade* com a nova tecnologia de IGBTs Trench; equalização EMI versus perdas de condução; exemplos de PFC, entre outros. Foram discutidas ainda considerações sobre *Gate Drives* e as vantagens das soluções com módulo sobre as discretas no estágio de potência.

De acordo com a Marcon Global Manager da International Rectifier, Sean Cumins, este é um tema chave para o país, por isso sua escolha. "O Brasil é um mercado muito importante para a IR, e a escolha do tema esteve ligada justamente à preocupação e atuação do país na área. Há importantes empresas e projetos desenvolvidos no Brasil neste segmento", diz. Segundo ela, durante o evento foram propostas soluções de integração, controle e interface, que devem ajudar diversos engenheiros a se atualizarem na área.

Outros seminários como o realizado no Brasil são promovidos pela IR em diversos países. Focados numa aplicação específica, eles seguem temas de interesse e destaque locais. Para Sean o evento foi muito positivo e o objetivo é realizá-lo novamente no próximo ano, com a possibilidade de destaque para outros temas.

Premiados do 2º Werner Von Siemens

A Siemens divulgou os ganhadores da segunda edição do Prêmio Von Siemens de Inovação Tecnológica. Segundo nota da assessoria da empresa foi avaliado o potencial de benefícios que os projetos inscritos poderiam gerar para a sociedade brasileira. Neste sentido, além dos premiados em cada categoria, também foram premiados os melhores projetos que abordasse a inclusão social. Este ano, o prêmio trouxe ainda a modalidade Empresa Incubada que permitiu a inscrição de artigos ou monografias criadas a partir de teses e pesquisas ou projetos.

Todos os trabalhos foram avaliados por uma comissão julgadora composta por sete integrantes: cinco especialistas do mercado e dois profissionais da Siemens com conhecimento técnico-científico nas áreas da premiação. Os critérios de julgamento incluíram grau de intensidade da inovação proposta, aplicação na atividade econômica ou social, benefícios e contribuição para o desenvolvimento tecnológico do país.

Veja a relação de premiados com os seus respectivos projetos e colocação:

- Felipe Prehn Falcão, Guilherme Haas e Seméia Corral (PUC-RS) - Dispositivo para realização da manobra de valsalva; 1º lugar estudante
- Eduardo Leite Vieira Costa, Harki Tanaka, Marcelo do Amaral Beraldo, Raul Gonzalez Lima e Susimeire Gomes (USP) - Detecção de Pneumotórax à Beira do Leito em Tempo Real – 1º lugar ciência e tecnologia
- Wagner Marques Rossini, Bernardo Pinheiro de Alvarenga, Ivan Eduardo Chabu, José Roberto Cardoso e Roberto Moura Sales – Nova Concepção para Bombeamento de Petróleo em Terra (Poli-USP) - Menção honrosa
- NibTec Inovações Ltda (Santa Rita do Sapucaí - MG) - Sistema de Segurança e Identificação por Radiofreqüência para Maternidades; 1º lugar empresa incubada em Ciência e Tecnologia.
- Armtec Tecnologia em Robótica Ltda., (Fortaleza – CE) - Robô Bombeiro Saci 2.0; empresa com menção honrosa.
- Kátia Vanessa Pinto de Meneses e Daniel Neves Rocha - Luva funcional – melhor trabalho de inclusão digital.

Transition deve ampliar atuação no Brasil em 2007

Especializada em soluções de tecnologia de conversão de mídias e *switches*, a subsidiária da Communication Systems Inc, *Transition Networks* quer ampliar atuação no Brasil no próximo ano. "Estamos muito empolgados com o país. Queremos alavancar nossa atuação", diz o gerente de Vendas para o Brasil, Henrique Presch.

A empresa oferece soluções de conectividade que incrementam a performance, velocidade e confiabilidade da rede, aproveitando a infra-estrutura já existente. Dentro do portfólio da empresa, está ainda a linha Milan de *switches multilayer* e produtos *wireless*, projetados para facilitar a evolução das redes sem necessidade de grandes investimentos e facilitando a implementação de aplicações avançadas. A Transition trabalha exclusivamente por meio de canais, vendendo seus produtos em mais de 50 países.

Um dos diferenciais está no fato de que antes, a empresa oferecia apenas uma parte da solução, atualmente, segundo o próprio gerente, pode oferecer - em 90% dos casos - a solução completa. "Temos um grande portifólio de conversores, switches e outros", diz. "Nossos conversores têm o diferencial de serem feitos com microcontroladores e não com *chipsets*, como outros disponíveis no mercado", ressalta. Os conversores da Transition, de acordo com Presch, oferecem funcionalidades como controladores de banda, ELAN, são gerenciáveis e etc.

Comercialmente, a empresa entra em 2007 com alguns diferenciais como garantia *life time*, suporte e treinamentos gratuitos, além de treinamento via *web*, entre outros. "Estamos implementando suporte em português. Provavelmente no segundo semestre de 2007 já possa ser feito em português e não mais em inglês", adianta o gerente. Hoje, a empresa conta com 15 canais de distribuição. "Atualmente temos uma política de canais muito mais estruturada", diz. A meta da Transition para 2007 é alcançar US$ 1 milhão FOB.

A empresa está no Brasil desde 1999 e possui cerca de 21% do mercado mundial e 30% do mercado americano. "2006 foi um ano em que a Transition resolveu investir e se estruturar no Brasil, que até então não era um mercado focado pela empresa. 2007 será um ano de muito mais investimentos", acrescenta. Um dos desafios, segundo ele, é que o mercado brasileiro é muito grande.

Henrique Presch acredita no potencial de desenvolvimento dos negócios, principalmente em soluções de conversores de mídia, especialidade da Transition. "O mercado de conversores no Brasil é dominado atualmente pelas soluções asiáticas, que não têm o mesmo nível tecnológico e qualidade. Prova disso, é que a Transition é líder no exigente mercado americano, oferecendo garantia *lifetime* (inclusive sobre fontes e ventiladores) e suporte gratuito por *web* ou telefone. Vamos nos concentrar nesse setor no Brasil, com foco primordial nas grandes indústrias", afirma Presch. Como forma de já consolidar sua atuação no país, a empresa amplia seus negócios e acaba de anunciar que fechou parcerias estratégicas para seu plano de expansão. Presch já concretizou oito parcerias com empresas nacionais de integração e uma de revenda. Focadas na prestação de serviços em consultoria, projetos, implementação e suporte nas áreas de infra-estrutura de TI, gerenciamento, segurança e telecom, essas empresas vão agilizar as vendas dos produtos da Transition.

Para o executivo, as alianças são o ponto mais positivo da abertura do escritório no pís. "Elas foram escolhidas justamente por apresentarem o *know how* necessário para agregar valor a nossa companhia", afirma. As novas parceiras da Transition Networks são: Active Solutions, Integra, N&DC Systems Integrator, Netwan Solutions, Probank, Prolan, Quinta Onda e Tecno & Quality (integradoras) e Trinatec (revendedora).

TI apresenta novos μC de baixo custo

Quatro controladores baseados em processadores digitais de sinais de baixo custo foram apresentados pela Texas Instruments. Os produtos TMS320F28015 e F28016 oferecem 60 MHz de performance, a partir de US$ 3.25 (FOB, em quantidades de 1ku); já os controladores TMS320F2801-60 e o TMS320F2802-60, que também oferecem 60 MHz de performance, são baseados nos atuais dispositivos TMS320F2801 e F2802.

"Esses novos controladores digitais vêm atender uma lacuna existente em sistemas de controle que demandam alta performance, periféricos avançados e um custo acessível e adequado a esse nicho de mercado", comenta Hamilton Kosaka Ignácio, gerente de Produtos e Aplicações da Texas Instruments para a América do Sul.

Todos os quatro controladores possuem a qualificação automotiva AEC Q100, em encapsulamento LQFP de 100 pinos. Dependendo do dispositivo, as interfaces de comunicação incluem CAN, I^2C, UART e portas SPI. O dispositivo TMS320F28016 é o controlador de sinal digital de menor custo, com comunicação CAN integrada. Utilizado há bastante tempo em redes automotivas, o CAN é ideal para aplicações industriais que são susceptíveis a altos níveis de ruídos e oferecem detecção e gerenciamento de erros, o que permite uma comunicação altamente confiável dentro de um sistema.

Cietec assina acordo com LSI

O Centro Incubador de Empresas Tecnológicas (Cietec) assinou um acordo com o Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológicos (LSI-TEC) da Universidade de São Paulo (USP) que prevê a criação de softwares para a área de TV Digital. A solução será implantada nos *set top boxes*, pequenas caixas que farão a interface entre a emissora de TV e os aparelhos residenciais. Também estão previstos projetos na área de microeletrônica, identificação por radiofreqüência, automação predial e industrial.

Durante entrevista, o coordenador da incubadora de software do Cietec, Franco Margonari Lazzuri, informou que o objetivo do acordo é incentivar a nacionalização na área de tecnologia. Ele também informou que dois projetos do LSI receberão assessoria jurídica, de negócios e tecnologia.

Cietec – Funcionando nas dependências da USP, o Cietec possui 126 empresas incubadas, das quais, 15 estarão em breve operando com sede própria no mercado. O centro recebeu R$ 900 mil do Sebrae (em 2006) e R$ 12,2 milhões da Fapesp (entre os anos de 2002 e 2006)

BRISA projeta rede wireless em Belo Horizonte

O instituto Brisa e a Prefeitura de Belo Horizonte assinaram contrato para estender a rede de banda larga na área de serviços públicos. O projeto conta com o apoio da Anatel e do Ministério das Comunicações e visa a inclusão digital das regiões periféricas da capital mineira, bem como a melhoria da infra-estrutura da gestão dos serviços públicos. O projeto é inédito no Brasil e deve servir de modelo para outros municípios.

A consultoria da Brisa contempla o desenvolvimento de um projeto de uma rede com abrangência de mais de 600 pontos de comunicação, como escolas, postos de saúde, secretarias públicas, telecentros, entre outros. "Acreditamos que a rede sem fio é o caminho mais inteligente para proporcionar uma infra-estrutura de gestão municipal adequada", comenta Carlos César de Morais, assessor da Empresa de Informática e Informação da Prefeitura de Belo Horizonte.

Estudo revela necessidade do engenheiro na economia globalizada

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP), juntamente com sete universidades de vários países, realizou um estudo onde revela as reais necessidades dos engenheiros no mundo globalizado. Além das disciplinas ensinadas em sala de aula, os engenheiros precisam aprender a trabalharem em equipe, muitas vezes, via Internet, com colegas quer estão do outro lado do Atlântico.

"Além de capacidade técnica, o engenheiro precisa ser poliglota, amplamente instruído e culturalmente bem informado, conhecedor dos mercados, empreendedor e inovador, além de muito flexível e móvel – seja virtual ou fisicamente", afirma o professor Márcio Lobo Netto, do Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos, que, juntamente com o professor Paulo Carlos Kaminski, do Departamento de Engenharia Mecânica, representou o Brasil nesse estudo.

Alguns dos futuros engenheiros já estão aprendendo a lidar com esses "projetos globais". A General Motors criou um programa batizado de Partnes for the Advance - o Collaborative Engineering Education, cujo objetivo é desenvolver um carro através da Internet com a participação de universidades de vários países.

Produtos

Ferramenta de desenvolvimento

A STMicroelectronics lança a ferramenta de desenvolvimento ST7 Ultralite Primer, que amplia a atual linha de ferramentas da ST e conecta-se diretamente à porta USB do PC.

Além disso, o *kit* vem equipado com o aplicativo UltraliteMusic para realçar recursos como o oscilador RC interno, o Conversor Analógico-Digital (ADC) de 10 bits, *timer* de 12 bits com recarregamento automático com PWM, detector de baixa tensão (LVD) e detector auxiliar de baixa tensão (AVD).

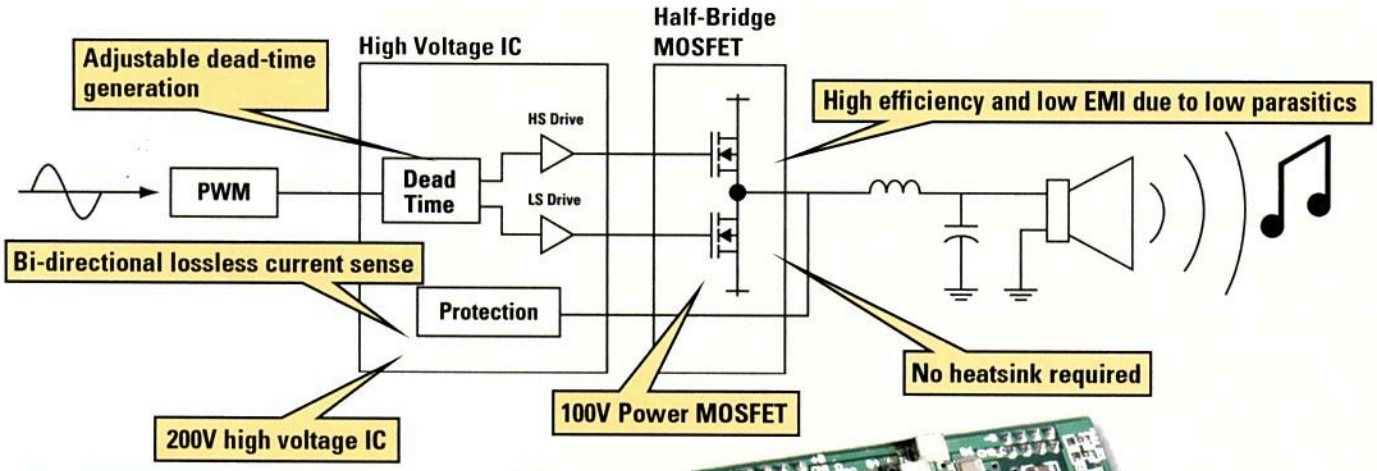
Os usuários, desenvolvedores de aplicativos podem modificar o UltraliteMusic, para o qual arquivos-fonte em linguagem C são fornecidos e também poderão criar novos aplicativos, utilizando o compilador C e o conjunto de ferramentas do software RIDE, inclusos no kit.

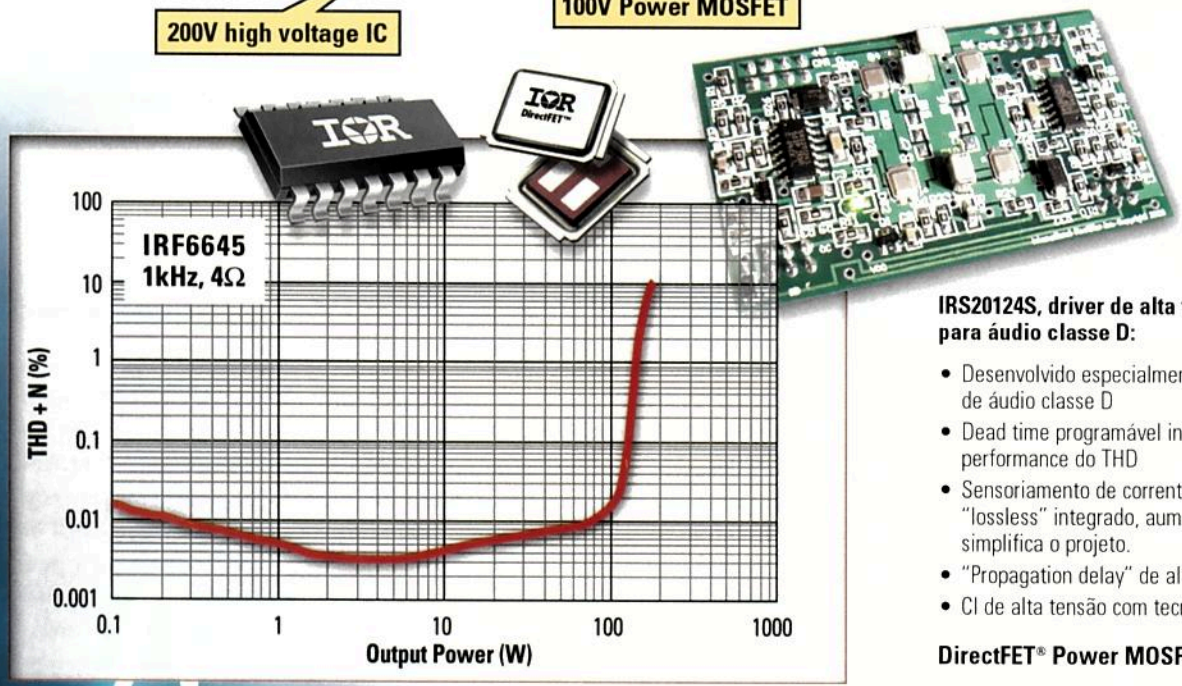
O depurador e programador Raisonance uRLink 'in-circuit' permitem que os usuários modifiquem, executem e depurem o código do aplicativo no PC através da conexão USB.

A ferramenta de desenvolvimento, possui ainda o construtor de aplicativos RBuilder para fácil configuração dos periféricos do ST7 e geração de códigos-fonte e a interface de programação RFlasher.

SOLUÇÃO IR EM ÁUDIO CLASSE D COM THD 0.01%, 2 CANAIS DE 100W E SEM A NECESSIDADE DE DISSIPADOR

Os Componentes IR Para Áudio Classe D Possuem Alta Performance e Geram Redução do Tamanho do Projeto





High Voltage Driver IC	Package	V_{OFFSET}	V_{OUT}	I_O ±	Propagation Delay	Selectable Dead Time
IRS20124S	14-pin SOIC	200V max	10-20V	1A/1.2A typ.	70ns typ.	15/25/35/45ns typ.

Power MOSFET	Package	BV_{DSS}	$R_{DS(on)}$ typ. @ 10V	I_D @ T_c=25°C	Q_G typ.	Q_{SW} typ.
IRF6665	DirectFET	100V	53mΩ	19A	8.4nC	3.4nC
IRF6645	DirectFET	100V	28mΩ	25A	14nC	5.6nC

DirectFET is a registered trademark of International Rectifier.

IRS20124S, driver de alta tensão para áudio classe D:

- Desenvolvido especialmente para aplicações de áudio classe D
- Dead time programável integrado aumenta performance do THD
- Sensoriamento de corrente bi-direcional "lossless" integrado, aumenta eficiência e simplifica o projeto.
- "Propagation delay" de alta velocidade (70ns)
- CI de alta tensão com tecnologia de 200V.

DirectFET® Power MOSFET

- IRF6655 otimizado para potências até 100W, 6-8Ω
- IRF6645 otimizado para potências até 100W, 2-4Ω
- Baixa indutância do encapsulamento reduz o "ringing" e melhora a performance de EMI.
- Outros encapsulamentos disponíveis com dissipação dos dois lados para maiores aplicações de maiores potências.

Para informações adicionais, visite-nos através do link www.irf.com/audio

Representante Exclusivo:

aea Artimar Since 1962

Fone (11) 3231-0277
Fax (11) 3255-0511

Distribuidores:

BA BEVIAN

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

Richardson Electronics Engineered Solutions

Fone (11) 5186-9655
Fax (11) 5186-9678
ipg@rell.com

TCT SEMICONDUTORES

Fone (11) 3936-3470

International IOR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER

Operadoras de telefonia investirão menos em 2007

Uma pesquisa realizada pela Abeprest (Associação Brasileira de Empresas de Soluções de Telecomunicações e Informática) identificou que os investimentos totais das operadoras de telefonia fixa e móvel em 2007 devem ficar perto de 11 bilhões de reais, o que poderá representar uma queda de até 8,3% em relação aos 12 bilhões de reais previstos para 2006.

De todo o investimento estimado para o ano de 2007, 34% do volume total, ou seja, R$ 3,879 bilhões, serão dedicados ao segmento de prestação de serviços, o que compreende a instalação, expansão, construção, operação e manutenção de rede, valor 3% superior ao estimado para 2006 (R$ 3,784 bilhões). As operadoras de telefonia fixa responderão por 61% dos investimentos em prestação de serviço, enquanto que a área celular responderá pelos demais 39%.

As operadoras fixas devem aumentar em 4% seus investimentos nesse segmento, passando de R$ 2,467 bilhões neste ano, para R$ 2,556 bilhões em 2007. Elas continuarão investindo em rede, banda larga e IP, para oferecer novos serviços e *triple play*. Com relação às operadoras de celulares, o investimento esperado para 2007 é de R$ 1,323 bilhão, no mesmo patamar do esperado para este ano, de R$ 1,318 bilhão.

A maioria das operadoras GSM mantêm os baixos patamares de aplicação de capitais no segmento de prestação de serviços, aguardando a possível entrada da 3G no País, a partir de 2008. Ainda de acordo com a pesquisa, tanto as operadoras fixas quanto as celulares sinalizam implementação de Wi-Max, assim que questões regulatórias e de mercado sejam resolvidas. As fixas pretendem seguir com a implementação de NGN, IP e vídeo *on demand*, com foco na convergência fixo-móvel .

Fujitsu do Brasil tem novo gerente de Storage

Marco Antonio Paulon, funcionário da Fujitsu Limited, foi promovido para o cargo de gerente de Storage e terá pela frente o desafio de buscar a liderança em armazenamento de dados. Para tanto terá que ressaltar ao mercado o diferencial técnico da Fujitsu na linha Eternus, que consiste de produtos de storage com alto grau de excelência em serviços.

Formado em Matemática com MBA em "Tecnologia e Inovação" pela FEA - Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da USP, o executivo tem ampla experiência em tecnologia e trabalhou na IBM como gerente de contas, na Hitachi Data Systems (HDS) exerceu o cargo de diretor de negócios. Marco Paulon está na Fujitsu há aproximadamente dois anos, e desde o ano passado atua na vertical de storage.

Chipsets

Os *chipsets* VIA Technologies-série K8M890 e P4M900 foram aprovados nos testes para Microsoft Windows Vista 32 e 64 bits.

Os testes realizados no programa de certificação confirmam a instalação sem problemas das edições Ultimate, Enterprise, Business, Home Premium e Home Basic do Windows Vista.

Além disso, o selo Microsoft Windows Vista Basic certifica que as soluções forneçam funções que aproveitem algumas instalações recentes do Windows, garantindo operacionalidades seguras, confiáveis e estáveis com o novo sistema operacional.

Os chipsets VIA K8M890 e VIA P4M900 vêm com IGP (Processador Gráfico Integrado) VIA Chrome9 para suporte à placa gráfica DirectX 9.0 com tonalizadores de pixel e *driver* WDDM para Microsoft Windows Vista.

Ambos produtos suportam os modelos mais recentes de placas gráficas PCI Express. Assim, os integradores de sistemas e OEMs têm maior flexibilidade para atender a uma gama ainda maior de segmentos do mercado.



Controlador digital

A Texas Instruments anuncia o novo controlador digital de sinais TMS320F28044, que gerencia até 16 canais conversores DC/DC com um único controlador programável com 100 MIPS de performance de DSP.

O novo controlador garante a performance e a integração necessárias para uma solução digital com um único chip, para sistemas complexos de gerenciamento de energia de *point of load*.

Além disso, ele possui integrado um conversor analógico-digital de alta velocidade de 12 bits(ADC), 128 kB de memória *flash*, e portas múltiplas de comunicação com suporte para interface PMBus.

A programação do TMS320F28044 permite aos projetistas construir a inteligência no sistema de fontes de alimentação e, simultaneamente, gerenciar em tempo real a seqüência, a compensação de fase e a resposta de transiente de conversores múltiplos DC/DC.

Masters Brasil 2006: novos recursos e inovações com soluções Microchip

Mais de 500 pessoas participaram do Masters Brasil 2006 – Seminário Técnico Microchip, realizado pela equipe Microchip Brasil, representante Artimar e distribuidores autorizados (Avnet, Bevian, Farnell Newark InOne, Future Electronics, Hitech Eletrônica e Intertek) no final de 2006 em São Paulo. Foi mais uma oportunidade para que profissionais do setor conhecessem novos recursos e inovações tecnológicas para desenvolvimento de projetos com a linha de soluções da Microchip.

Na abertura do evento, o diretor da Artimar, André Rabner, destacou produtos analógicos e de interface, microcontroladores, programadores, soluções de conectividade e outros. Entre as melhorias que podem ser alcançadas, ressaltou o baixo consumo e economia de espaço, avanços na tecnologia e processo de fabricação, evolução dos encapsulamentos dos microcontroladores e o aumento de performance até 40 MIPS.



André Rabner, diretor da Artimar, com equipe de apoio internacional da Microchip, que também prestigiou o evento

Diversos cursos e 20 estandes enriqueceram o evento, que também contou com a participação e suporte de engenheiros de aplicação, gerente de Marketing de produto, de Vendas para a América Latina, e de Vendas para as Américas da Microchip.

Foram abordados temas como: fontes chaveadas, soluções para controle de LEDs, protocolos CAN e LIN, software de simulação (MPLAB), além de uma nova plataforma para desenvolvimento de aplicações de radiofreqüência (RF): a MiWi.

Segundo Rabner, o foco de desenvolvimento da Microchip baseia-se num processo de redução de custo e melhoria contínua. "Novas versões apresentam maior número de recursos que os modelos anteriores e com menor custo, por isso, recomendamos a homologação e migração para modelos mais novos", enfatiza o diretor. "Investimos pesadamente em pesquisa e desenvolvimento para tornar todos esses avanços possíveis", completa.

A Microchip possui hoje uma família de mais de 70 modelos de microcontroladores de 16 bits em produção - a expectativa é atingir mais de 100 modelos nos próximos seis meses. "Disponibilizamos também mais de 500 produtos analógicos e de interface", destaca Rabner.

"Gostei muito do evento, trata-se de uma grande oportunidade para um trabalho em conjunto e para atualização. Esta também é uma forma de comprometimento de toda a equipe com o mercado brasileiro", diz Caroline R. Jabur, diretora Comercial da Hitech – distribuidora da Microchip no Brasil desde 1997.



Evento reuniu mais de 500 participantes

Produtos

Dispositivo para área logística

Distribuído no Brasil pela PI Componentes, o novo sensor da linha iButton Thermochron, fabricado pela Dallas Maxim, registra o histórico das variações de temperatura durante o armazenamento ou transporte de produtos perecíveis. É encapsulado em uma carcaça de aço inoxidável, semelhante a uma moeda.

O dispositivo é auto-suficiente (não precisa permanecer conectado a nenhum hardware ou fonte de energia) e fica junto à carga até o ponto de destino, onde serão conferidas as leituras. O *chip* conta ainda com memória para informações adicionais, como número da remessa ou da Nota Fiscal.

O Thermochron é indicado principalmente para logística da indústria de alimentos e farmacêutica. Medindo o mesmo que uma moeda, mede temperaturas entre -55° e 100° C, com precisão de até 0,5° C. Pode guardar até 34 horas de histórico e condições de umidade.

Indústria de componentes eletrônicos perde representatividade

A indústria eletroeletrônica deve atingir em 2006 um crescimento de 14% em comparação a 2005, o que deve representar crescimento real de 7,5%. Segundo a Abinee (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica), ações como o rigoroso controle monetário, baixos investimentos públicos e baixa expressividade das vendas decorrentes da Copa do Mundo não colaboraram para um maior desenvolvimento do setor.

De acordo com a associação, os segmentos de Informática e de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica foram os que alavancaram o faturamento da indústria eletroeletrônica.

Por outro lado, o faturamento da indústria de componentes elétricos e eletrônicos como um todo deve crescer 7%, sendo que a área de componentes elétricos aumentará em 8% seu faturamento e a de eletrônicos recuará em 1%. Para a Abinee, é notória a perda de representatividade da indústria de componentes eletrônicos no mercado interno, uma vez que os principais segmentos a que se destinam (indústria de bens de consumo, informática e telecomunicações) tiveram comportamento significativamente positivo. A valorização do Real frente ao Dólar americano acirrou ainda mais a concorrência do mercado de componentes, tanto internamente quanto no mercado internacional.

Viviane Bulbow

Quando questionado sobre o desempenho negativo do setor de componentes, o diretor da área de Componentes Elétricos e Eletrônicos da Abinee, Francisco Rosa, enfatiza a necessidade de um complexo forte, com uma indústria de eletroeletrônicos também forte. "A Abinee defende que estímulos sejam dados não só aos semicondutores, mas a todos os componentes. Obviamente eles são muito importantes e significativos, mas não são os únicos", enfatizou. "A Abinee reinvidica que a Medida Provisória dos semicondutores seja na verdade a de componentes eletroeletrônicos. Temos que desonerar a cadeia produtiva inteira e não somente determinados produtos ou regiões", completa Francisco Rosa.

Segundo o diretor, entre os fatores positivos está o fato do governo considerar o segmento de semicondutores um dos pilares desta administração, e não só a indústria nacional mas a estrangeira. "Nós também temos que ser competitivos internacionalmente. A situação é tão preocupante que estamos começando a importar inclusive produtos finais e matérias-primas básicas", diz.

"Temos que buscar um ambiente de desoneração de impostos, é importante que o produtor de componentes não pague mais do que aquele que importa o produto completo", enfatiza. Segundo ele, a indústria de

componentes paga hoje mais impostos do que o componente importado e para que a indústria utilize componentes nacionais é preciso que eles sejam atrativos, o que não acontece atualmente. "Produzir no Brasil hoje é cerca de 8% a 10% mais caro - no mínimo – do que produzir lá fora. A indústria de componentes paga para existir no Brasil", critica.

Enquanto o faturamento do setor de componentes eletrônicos decepciona apresentando queda de 1%, a exportação surpreende, o setor foi o segundo maior exportador da área (atingindo um volume de quase US$ 2,6 bilhões), atrás apenas do setor de telecomunicações (com US$ 3,4 bilhões). Mesmo assim, o resultado positivo só é alcançado por causa do bom desempenho dos componentes elétricos que teve um crescimento de 20%.

Outras previsões da associação mostram que o setor eletroeletrônico deve fechar o ano com 143 mil empregados, 10 mil a mais do que em 2005. As áreas de Informática, GTD e equipamentos industriais, foram responsáveis por cerca de 80% dos novos empregos.

Para 2007, a previsão da Abinee é atingir um crescimento de 15% no faturamento da indústria eletroeletrônica.

Exportações: As exportações de produtos eletroeletrônicos devem alcançar um volume de US$ 9,2 bilhões em 2006 - maior volume da história segundo a Abinee. Este total também está 18% acima do ano passado (US$ 7,8 bilhões) e, em nossa moeda, deve representar um crescimento da ordem de 5%.

Este desempenho, segundo a Abinee, reflete o esforço das empresas para se manterem no mercado internacional, considerando a valorização do Dólar frente ao Real (cerca de 12%).

Os países da ALADI estão se consolidando como o principal mercado de produtos eletroeletrônicos, pois já representam 53% das exportações do setor. Em 2006, as vendas para esta região devem atingir US$ 4,8 bilhões, 34% acima de 2005. Adicionada às exportações para os Estados Unidos (US$ 2,0 bilhões) verifica-se que quase 75% são destinadas para as Américas.

Contudo, as exportações para os Estados Unidos e União Européia foram menores em 2006. Para as demais regiões cresceram em percentuais que variaram de 28% para os demais países até 79% para a China.



RUY SALLES CUNHA, presidente da Abinee e diretoria, divulgam resultados de 2006

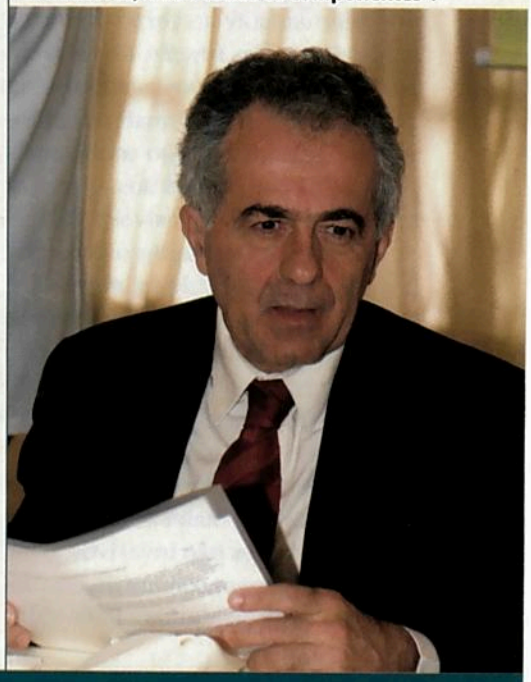
O principal produto exportado pelo setor foi o telefone celular, com US$ 2,9 bilhões, superando em 22% o montante exportado em 2005. Destacaram-se ainda os motocompressores herméticos (US$ 646 milhões), eletrônica embarcada (US$ 626 milhões), componentes para equipamentos industriais (US$ 569 milhões) e motores e geradores (US$ 409 milhões), entre outros.

A participação das exportações no faturamento do setor será da ordem de 19% em 2006, menor percentual verificado pela Associação desde 2001, que também ficou em 19%.

Importações: Já as importações devem crescer 24% em 2006 e atingir US$ 18,7 bilhões. Os componentes eletroeletrônicos continuam como os produtos mais significativos na pauta de importações do setor, com uma representatividade de 64%. Os semicondutores serão, novamente, os componentes mais importados, com US$ 3,4 bilhões. As importações da China, passaram de US$ 526 milhões em 2001, para US$ 4,4 bilhões em 2006.

Com estes resultados, o déficit da balança comercial de produtos do setor eletroeletrônico deverá atingir US$ 9,5 bilhões, 30% acima do observado em 2005. E

FRANCISCO ROSA: "Abinee defende que estímulos sejam dados não só aos semicondutores, mas a todos os componentes".



Medição de Biopotenciais II

Neste artigo você verá algumas características dos principais tipos de eletrodos, além de fontes de ruídos e alguns aspectos necessários para aumentar a fidelidade do sinal mioelétrico.

Humberto Rodrigues Lima
e Anderson Ysaac Beltrame

Sensores

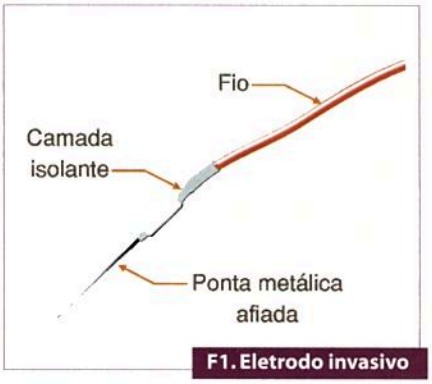
Os eletrodos podem ser classificados em dois tipos: os invasivos e os não invasivos.

Eletrodos Invasivos

Os eletrodos invasivos são construídos em forma de agulha ou fio (**figura 1**), são projetados para serem utilizados internamente ao corpo de forma subcutânea. Em função de estarem em contato direto com o músculo ou grupo muscular a ser analisado, propiciam uma informação muito mais precisa se comparados aos eletrodos de superfície (não invasivos).

São capazes de captar o potencial de uma única unidade motora, e devido ao fato de estarem em contato direto com o fluido intracorpóreo, que possui baixa resistência, dispensam o uso de gel ou pasta condutora. Além disso, este tipo de sensor capta maiores amplitudes e cobre um espectro de freqüência muito maior se comparado com os eletrodos não invasivos.

Porém, em contrapartida, requerem maiores cuidados. Pois além de necessitarem de uma excelente esterilização, existe o risco da quebra do eletrodo dentro do músculo. E também é claro, o desconforto que ele causa no paciente.



F1. Eletrodo invasivo

Eletrodos não Invasivos

Também conhecidos como eletrodos de superfície (**figura 2**), eles captam o sinal mioelétrico diretamente sobre a pele do paciente. Mas, em função disto, produzem uma informação grosseira, pois, diferentemente dos eletrodos invasivos - que são introduzidos até o músculo ou mesmo fibra muscular sob investigação - eles acabam captando a atividade de todo um músculo ou grupo muscular. E por serem "assentados" sobre a pele do paciente, necessitam de um gel ou pasta condutora para diminuir a impedância de contato pele-eletrodo.

Em função desta característica, recomeda-se a raspagem dos pelos da área onde o eletrodo será posicionado. Pode-se ainda, para obter melhores resultados, esfoliar a pele com um gel abrasivo.

São em sua grande maioria capazes de captar amplitudes entre 50 μV e 5 mV, cobrindo uma faixa de freqüência de até 500 Hz.

Ainda em relação aos eletrodos não invasivos, eles podem ser do tipo passivo ou ativo. Dentre os do tipo passivo temos os descartáveis e os reutilizáveis.


F2. Eletrodo de superfície

Eletrodos não invasivos passivos

São assim denominados por serem somente um "elo" de ligação entre o instrumento de medição e o corpo do paciente. Apenas acoplam os sinais existentes sobre a pele do paciente ao equipamento eletrônico de medição que irá apropriadamente condicionar, tratar e manipular o sinal mioelétrico captado.

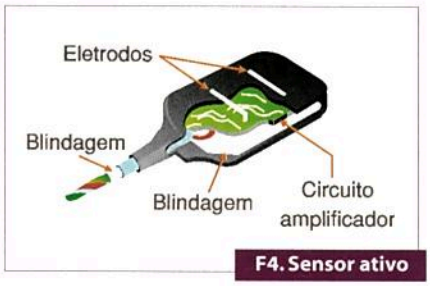
Dentre eles temos os descartáveis (**figura 3b**) e os reutilizáveis (**figura 3a**), sendo que neste último recomenda-se após o uso, a sua limpeza com água destilada, pois o gel condutor reage com a superfície do eletrodo e pode danificá-lo.



F3. Eletrodo não invasivo Reutilizável (a) e Descartável (b)

Eletrodo não invasivo Ativo

Neste tipo de sensor, existe encapsulado juntamente com o eletrodo (**figura 4**), um circuito de amplificação diferencial que serve para efetuar uma pré-amplificação do sinal mioelétrico, proporcionando maior sensibilidade ao sensor e melhor fidelidade do sinal captado.



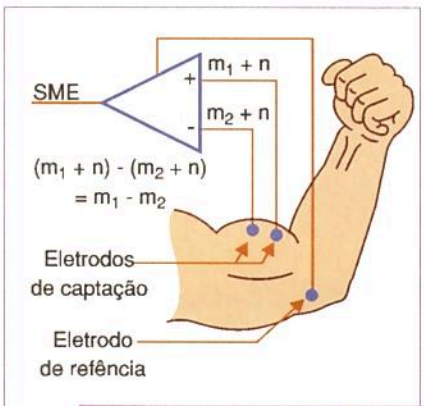
F4. Sensor ativo

Em função disto, neste tipo de sensor não é necessário o uso de gel condutor, esfoliação da pele, nem a retirada dos pelos.

Como o eletrodo ativo utiliza um amplificador diferencial, é necessário o uso de um terceiro eletrodo, chamado de eletrodo de referência. O mesmo deve ter uma área de aproximadamente 4 cm², e deve estar localizado em uma região sem músculo para não influenciar na medida.

Em função da infinidade de equipamentos eletrônicos utilizados em nosso dia-a-dia, o corpo humano é fortemente contaminado por diversos ruídos eletromagnéticos, porém, mais predominantemente pelos ruídos de 60 Hz da rede de alimentação. No caso de um eletrodo ativo, é estritamente necessário que o mesmo possa minimizá-lo no ato da coleta do sinal mioelétrico.

Na **figura 5**, podemos observar uma configuração com um amplificador diferencial, onde nas duas entradas, uma para cada eletrodo, o sinal mioelétrico *(m)* aparece contaminado com ruído *(n)*, que por sua vez é comum ao eletrodo de referência. Graças ao amplificador diferencial que subtrai as duas entradas, o ruído é então eliminado do sinal mioelétrico (SME). Cabe ressaltar que para que o eletrodo ativo seja eficiente nesta tarefa, além de ele ter alta impedância de entrada, o amplificador operacional utilizado deve ter um alto valor de CMRR (sigla inglesa para "Taxa de rejeição em modo comum"), algo em torno de 90 dB na maioria dos casos é suficiente.



F5. Representação de um AmpOp diferencial captando SME.

Material dos Eletrodos

A observância dos materiais que compõem os eletrodos é de suma importância, haja vista que eles definem as características básicas que atribuem a cada tipo de eletrodo suas particularidades, fazendo com que uns sejam escolhidos por serem de baixo custo, e outros porque a exigência de alta confiabilidade no processo de aquisição do SME supera o alto custo de aquisição dos mesmos. Os eletrodos de cloreto de prata-prata *(silver-silver chloride)* e os de placa de ouro *(gold plated)*, por exemplo, têm um desempenho excelente, embora uma solução mais barata como os de aço inoxidável pode ser suficiente.

Prata - Cloreto de Prata

Também denominados como eletrodos de prata clorada, esta composição proporciona aos eletrodos de prata - cloreto de prata, um potencial de junção baixo e estável. Para isso deve-se utilizar um gel de sódio ou potássio com concentração molar de 0,1M. Além de garantir o baixo potencial de junção característico deste eletrodo, o uso deste tipo de gel não oferece irritação à pele do paciente.

Placa de Ouro

Esta configuração de material proporciona aos eletrodos, alta condutividade, tamanhos reduzidos, baixa impedância e devido a sua característica inerte, faz com que os eletrodos possam ser reutilizáveis. Seu corpo já é construído com uma cavidade por onde deve-se aplicar um gel eletrolítico específico, para garantir todas as características mencionadas acima.

Porém, como desvantagens são bem mais caros, possuem maior potencial de junção e são mais suscetíveis aos ruídos gerados pelo movimento do eletrodo e cabos de ligação, que os de prata clorada.

Metal ou Eletrodo de Carbono

Este tipo de eletrodo não é tão utilizado atualmente, embora em outras

épocas fora largamente utilizado em laboratórios e centro clínicos devido a sua robustez e principalmente por serem reutilizáveis.

Eletrodos desta categoria, devido a sua elevada resistividade apresentam-se muito suscetíveis a ruídos, especialmente aos ruídos gerados pela movimentação do eletrodo sobre a pele do paciente.

Se por um lado são ruidosos e pesados, por outro, devido a sua robustez, flexibilidade, reutilização e baixo custo, eles tornam-se uma opção ideal para eletro-estimuladores, onde fazem o papel inverso. Ao invés de captarem o sinal mioelétrico, eles introduzem um pulso elétrico sobre o músculo que se deseja estimular.

Polímeros Condutivos

Trata-se de um polímero capaz de conduzir eletricidade e ao mesmo tempo ser adesivo. Não necessita do uso de gel condutor nem adesivo adicional e, portanto, torna-se um eletrodo bastante prático.

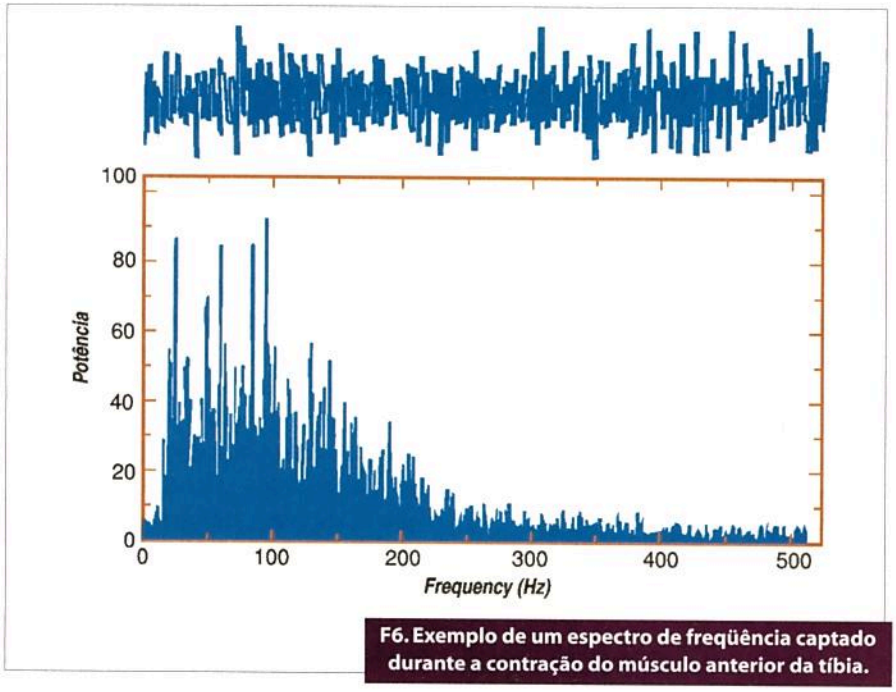
No entanto, possui alta resistividade, e não se fixa na pele do paciente tão bem quanto outros tipos de eletrodo, provocando assim, bastante ruído por movimentação (*"motion artifacts"*). Em função disso não deve ser utilizado para mensurar sinais de baixa intensidade, e quando se deseja obter um sinal com maior fidelidade. Apesar de tudo, quando o nível do sinal é relativamente alto, e é possível minimizar os efeitos indesejáveis pela movimentação do eletrodo, este tipo se torna uma solução relativamente barata.

Fidelidade do Sinal Mioelétrico (SME)

No processo de aquisição do Sinal Mioelétrico muitos fatores influenciam na fidelidade com que os mesmos são capturados. Por isso, é preciso considerar a importância de dois fatores.

- A relação sinal-ruído.
- A distorção do sinal.

O SME é por natureza, estocástico, ou seja, randômico. Possui amplo espectro de freqüência, porém grande parte da energia utilizável fica compreendida entre 0 e 500 Hz, e mais predominantemente entre 50 e 150 Hz. Normalmente possui amplitude, que variam de 0 a 10 mV pico a pico (**figura 6**), de acordo com o tipo de SME investigado.



F6. Exemplo de um espectro de freqüência captado durante a contração do músculo anterior da tíbia.

Fontes de Ruídos

Ruídos Inerentes aos Equipamentos Eletrônicos

Todo e qualquer equipamento eletrônico gera ruído elétrico, com componentes de freqüência distribuídas em faixas que vão desde algumas dezenas até milhares de Hz.

Ruído Ambiente

São ruídos originados em fontes de radiação eletromagnética, como emissoras de rádio, repetidoras de TV, lâmpadas fluorescentes, e linhas de transmissão de energia elétrica entre outras.

Nosso corpo é invariavelmente contaminado por ruídos deste tipo, e considera-se praticamente impossível evitar sua exposição aos mesmos. Tais ruídos chegam a ter amplitudes duas a três vezes superiores à magnitude do SME.

Ruídos Relacionados ao Movimento *(Motion artifacts)*

Os dois principais motivos que ocasionam os *"motions artifacts"* são a interface entre a área de detecção do eletrodo e a pele do paciente, e o movimento dos cabos de ligação que conectam os eletrodos ao amplificador. A maior parte da energia dos ruídos ocasionados por tais problemas fica compreendida entre 0 e 20 Hz.

Maximizando a Fidelidade do SME

É desejável que o SME captado possua a máxima quantidade de informação proveniente do SME e a mínima quantidade de contaminação por ruídos. Por isso, o equipamento responsável pelo processamento do SME deve fazê-lo de forma linear, sem distorcer o sinal e não aplicar filtros desnecessários a fim de evitar perda de informação do SME.

Os eletrodos são considerados como a parte mais crítica de todo o processo de aquisição do SME. A fidelidade com que o eletrodo capta o

SME influencia diretamente em todas as etapas subseqüentes. É muito difícil melhorar a fidelidade e a relação sinal-ruído em outra parte do processo, se não no próprio eletrodo.

Desta forma, fica evidente a importância do eletrodo em proporcionar uma mínima distorção e uma máxima relação sinal-ruído. Vejamos, portanto, algumas características importantes que devem ser observadas com o objetivo de garantir a máxima fidelidade do SME captado.

Impedância de Entrada

A impedância formada entre o eletrodo e a pele do paciente pode variar desde centenas de até milhares de ohms. Para prevenir distorção e atenuação do sinal captado, a impedância de entrada do amplificador diferencial que recebe os sinais dos eletrodos deve ser a máxima possível sem que cause instabilidade para o amplificador.

Paralelo a isso, é importante garantir o correto balanceamento das impedâncias dos dois eletrodos utilizados na entrada do amplificador diferencial. Para isso, deve-se atentar aos comprimentos e disposição dos cabos de ligação dos eletrodos.

Eletrodos Ativos

A necessidade de se obter uma alta impedância de entrada nos amplificadores diferenciais acaba ocasionando, indesejavelmente, o acoplamento capacitivo entre os fios de conexão ligados nas entradas do amplificador diferencial. Isso permite uma "porta" de entrada para ruídos elétricos.

Para entender como isto acontece, podemos dizer que este fenômeno é exatamente o mesmo que ocorre quando percebemos uma alteração na imagem de um televisor quando apenas aproximamos, sem tocar, a mão da antena do televisor.

A solução mais eficiente para contornar este problema é colocar o amplificador diferencial o mais próximo possível dos eletrodos. A partir desta solução é que "nasceram" os eletrodos ativos.

A grande vantagem no uso desta solução, é que com o amplificador rente aos eletrodos, podemos aproveitar a baixa impedância de saída do mesmo, que é da ordem de 10 ohms, para tornar os fios de ligação entre o eletrodo ativo e o restante do equipamento, imunes aos ruídos provocados pela movimentação destes cabos.

Filtros

Mesmo tomando os cuidados acima mencionados, de alguma forma o SME será captado com ruídos, dada a complexidade do processo. Entretanto, o que se deve fazer é melhorar o máximo possível a relação sinal-ruído.



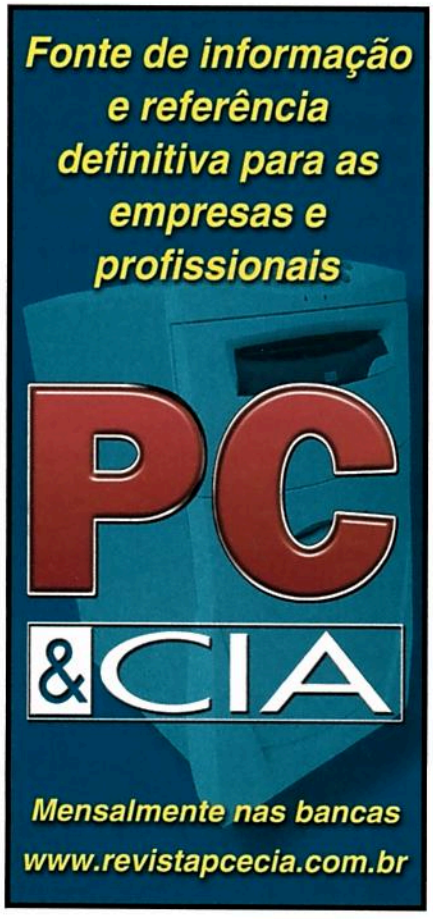
Para isso, deve-se utilizar filtros ativos para permitir apenas a passagem do espectro de freqüência compreendido entre 20 e 500 Hz.

Estabilidade do Eletrodo

Quando o eletrodo é "assentado" sobre a pele, uma reação química, responsável pela impedância entre o eletrodo e a pele, ocorre, e leva cerca de alguns segundos para se estabilizar. Porém, mais importante que o tempo de estabilização, é que ela permaneça estável durante todo o processo de aquisição do SME, e não mude significativamente com as alterações das características momentâneas da pele do paciente.

Área de Contato

Quanto menor for a impedância de contato entre o eletrodo e a pele melhor será a fidelidade do sinal captado. Por essa razão a área de contato do eletrodo deve ter no mínimo 4 cm^2, ou no caso de áreas menores, o material empregado deve ser um excelente condutor de eletricidade e deve ser fortemente fixado na pele do paciente. De maneira geral, recomenda-se o uso de gel condutor para melhorar o contato elétrico entre o eletrodo e a pele do paciente.



Conclusões

Os biopotenciais representam, através de sinais elétricos, o nível de atividade de uma célula, de um músculo ou de um órgão. Através deles é possível captar dados do corpo humano tais que possibilitem a realização de um diagnóstico na busca de patologias. Permitem também analisar a evolução de tratamentos fisioterápicos, e de maneira mais sublime, com eles é possível, através de equipamentos eletrônicos, devolver aos portadores de algum tipo de deficiência locomotora, os movimentos que lhes foram tirados.

Medir com fidelidade os sinais mioelétricos não é uma tarefa simples. Muito pelo contrário, são inúmeros os cuidados que devem ser observados. Nestes dois artigos sobre o assunto, tratamos sobre o estudo da morfologia do SME e dos meios de captá-lo, porém deve existir uma preocupação com o melhor ponto de colocação do eletrodo no músculo, que deve ser um assunto estudado com o apoio de um especialista em fisioterapia.

Além da escolha do melhor tipo de eletrodo para a captação do SME, muitos procedimentos são fundamentais para o sucesso de uma aplicação que utilize tais sinais, seja ela a de monitoramento e análise, ou mesmo para o controle de órteses eletromecânicas. Dentre eles destacamos a preocupação com a forma de fixação do eletrodo, visando prevenir uma boa conexão elétrica e também eliminar ao máximo as interferências causadas pela movimentação do eletrodo. O eletrodo é a parte crucial de todo o processo de aquisição do SME, e mais precisamente a forma de fixação dele, que influi diretamente na qualidade do sinal captado.

Diante do exposto, concluímos que o eletrodo mais apropriado para a coleta fidedigna do SME é o eletrodo do tipo Ativo. Pois combina as características de não necessitar o uso de gel condutor, não ser preciso raspar, nem esfoliar a pele do paciente. E por fim, é consideravelmente imune aos ruídos causados pela movimentação dos cabos de ligação entre o eletrodo e o restante do equipamento.

E

Referências

Wikipédia, Acessado em, 20/06/2006, http://pt.wikipedia.org/wiki/Luigi_Galvani

ORTOLAN, L. Rodrigo. Estudos e Avaliação de técnicas de Processamento do Sinal Mioelétrico para o Controle de Sistemas de Reabilitação. Dissertação de mestrado, SP, 2002.

HENNEBERG, Kaj-Age, Principles of Electromyografy, Univertity of Montreal, 2000

ROVERI, D. Sabbag. Sistema de Biofeedback baseado em EMG, 2004 Curitiba.

MALMIVUO, J. PLONSEY, R. Biopotentials and Electrophysiology Measurement. Acessado em 05/07/2006 http://butler.cc.tut.fi/~malmivuo/bem/bembook/

WEBSTER, John G. The Measurement Instrumentation and sensors handbook, 1999, CRC Press LIC.

DELSYS IC . Tutorial & whitepaper: "Surface Eletromiography: Detection and Recording" Acessado em 07/07/2006 http://www.delsys.com/library/tutorials.htm

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

Gerenciamento eletrônico para motores de combustão interna

Neste artigo serão avaliados os sinais provenientes da central eletrônica de controle do motor, além de detalhes sobre compatibilidade eletromagnética. É possível verificar que o sensor de detonação sofre muita interferência, o que altera os resultados monitorados em testes de laboratório. Conheça agora o sistema de combustão interna, a injeção eletrônica e alguns conceitos de Compatibilidade Eletromagnética.

Ariana Ribeiro de Azevedo, Daniela Pinto Vilela Rodrigues Cirilo e Gustavo Alves Gontijo

Durante muitos anos o carburador foi o principal sistema de alimentação, formando a mistura ar/combustível nas proporções requeridas pelas condições de funcionamento do motor. Devido a maiores exigências em relação à emissão de poluentes, tornou-se necessária a implantação de um sistema mais eficiente onde fosse possível adequar os índices de emissão de poluentes aos requeridos pelas instituições governamentais.

Assim, foi adotado um sistema de ignição dotado de uma Unidade de Controle Eletrônico, que resultou em um controle maior dos componentes responsáveis pela atuação e monitoramento da injeção no veículo. São também esses componentes que levaram ao estudo de outro tema muito importante para indústria automobilística: a compatibilidade eletromagnética. Para entender os motivos para o estudo destes temas, é preciso entender o funcionamento do motor de combustão interna e o sistema de injeção eletrônica.

Funcionamento do motor de combustão interna

Os motores dos automóveis possuem válvulas e cilindros que, com o pistão e o bloco, formam a câmara de combustão onde é realizada a queima da mistura ar/combustível, cuja energia resultante se converte em movimento através dos mecanismos do motor. A maioria dos motores, hoje em produção, utiliza o ciclo *otto* para realização da queima do combustível. Esse ciclo é dividido em quatro etapas e pode ser acompanhado na **figura 1**:

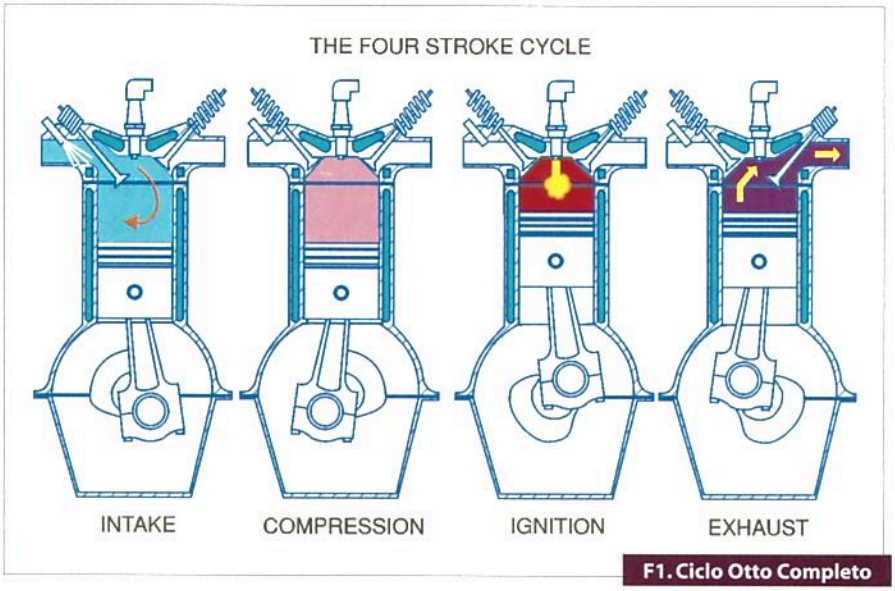
- **Admissão** – A válvula de admissão se abre e o pistão desce, fazendo com que a mistura ar/combustível seja aspirada para o interior do cilindro com a ajuda do vácuo criado pelo pistão na câmara de combustão. Ele também é proveniente da válvula de escape que continua aberta mesmo após abertura da válvula de admissão. A válvula de escape se fecha após o PMS, no chamado cruzamento de válvulas, que é o momento em que as válvulas estão abertas simultaneamente.
- **Compressão** – Quando o pistão se encontra em PMI, a válvula de admissão se fecha e a mistura ar/combustível é comprimida, aumentando assim a temperatura e a pressão dentro da câmara de combustão;
- **Expansão** – Pouco antes de o pistão estar em PMS ocorre a centelha, que faz a mistura entrar em combustão e se expandir, empurrando com grande força o pistão para baixo.

Neste momento, a temperatura e a pressão aumentam rapidamente dentro do cilindro.

- **Descarga** – Após a combustão, a válvula de escape abre e o pistão empurra os gases para fora. A temperatura e a pressão dos gases diminuem.

OBS: PMI = Ponto Morto Inferior
PMS = Ponto Morto Superior

Ao mesmo tempo em que é feito o escape dos gases da combustão temos a injeção de combustível no coletor de admissão, que deixará a mistura pronta para reiniciar o ciclo.



F1. Ciclo Otto Completo

Sistema de Injeção Eletrônica

Basicamente, o sistema de injeção funciona da seguinte forma: os sensores que são os elementos responsáveis pela coleta de dados no motor enviam esses dados à unidade de controle (microprocessador) onde são processados, controlando em seguida o funcionamento dos atuadores (**figura 2**).



F2. Sistema de Injeção

A função principal do sistema de injeção eletrônica é controlar o volume e a relação de ar/combustível que entra nas câmaras de combustão. Para fazer esse controle foi estabelecido um parâmetro que proporcionou uma redução considerável dos volumes de gases poluentes que são emitidos na atmosfera pelos veículos. Este parâmetro foi chamado de mistura ideal ou estequiométrica. Para os veículos que utilizam gasolina como combustível, o ideal será de 15 kg de ar para 1 kg de gasolina e, nos veículos que utilizam álcool, será de 9 kg de ar para 1 kg de álcool. O novo sistema bi-combustível a mistura ideal é de aproximadamente 13:1, que é uma média entre a mistura ideal do álcool e da gasolina.

Para se fixar um valor único, foi agregada ao parâmetro mistura ideal uma letra grega chamada lâmbda – λ:

Assim temos:

λ=1: mistura ideal ou relação estequiométrica;

λ<1: mistura rica, esse valor indica que estamos queimando menos ar do que o necessário, ou seja, estamos eliminando na atmosfera mais gases poluentes.

λ>1: mistura pobre, neste caso estamos queimando menos combustível do que o estabelecido na mistura ideal.

Para que o valor de λ fique sempre próximo de 1, é instalado no veículo um sensor chamado sonda lâmbda. Existem várias conseqüências para o motor se essa mistura não for a ideal. Com a mistura rica o nível de poluentes é aumentado, além da gerar a contaminação de óleo lubrificante, consumo elevado, desgaste prematuro do motor devido ao excesso de combustível que "lava" as paredes dos cilindros fazendo com que os anéis trabalhem com maior atrito. Já a mistura pobre provoca superaquecimento das câmaras de explosão, o que pode levar o motor a "detonar".

A maioria das pessoas sabe que se o controle de mistura ar/combustível não for eficaz ocorrerá a detonação, vulgarmente conhecida como "batida de pino". Contudo, nem todos sabem o que é e como é provocado este fenômeno.

Detonação

É uma vibração cuja origem é uma combustão anormal da mistura ar/combustível dentro da câmara de combustão. Ela é aleatória, mas sua presença está ligada a parâmetros conhecidos do motor como: rotação do motor, avanço da ignição, pressão, índice de octanagem do combustível e tipo da câmara de combustão.

No momento da detonação, um brusco aumento da pressão aparece e uma vibração começa dentro da câmara. Suas características são determinadas pelo formato da câmara, por suas dimensões, pela natureza da mistura ar/combustível e sua temperatura. A vibração não é uma onda simples, encontra-se geralmente uma superposição de vibrações dentro de uma gama de freqüências de 6 mil a 20 mil Hz. A detecção deste fenômeno é feita pelo Sensor de Detonação, o seu funcionamento será explicado mais a frente.

Sistema de Injeção

A injeção do combustível se dá através da válvula injetora ou eletroinjetor. Essa válvula recebe um sinal elétrico da unidade de controle, permitindo que o combustível pressurizado na linha seja injetado nos

cilindros. A pressão na linha e o tempo de abertura da válvula determinam a massa de combustível a ser injetada, portanto, para que a unidade de controle calcule esse tempo, é necessário primeiramente que se saiba a massa de ar admitido.

A unidade de comando não é capaz de determinar o tempo de injeção somente pelo efeito da massa de ar, desse modo teríamos poucos sensores no motor, mas o que acontece na verdade é que o motor possui diversas variáveis, como rotação, temperatura do líquido de arrefecimento, além de outros fatores externos, sendo necessário utilizar outros sensores, para corrigir o tempo de injeção. Acompanhe o esquema do sistema de injeção na **figura 3**.

Sensores e atuadores de um motor de combustão interna

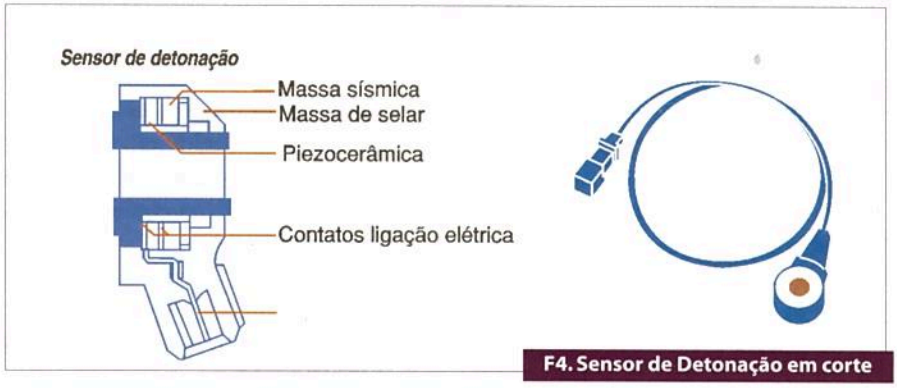
Sensores são componentes eletro-eletrônicos que transformam sinais mecânicos em elétricos para uma unidade de comando que, com eles, intervém no sistema, através dos atuadores. No caso do sistema de injeção o principal atuador é o bico ou válvula injetora, uma válvula eletromagnética que quando recebe pulsos da unidade de comando, recolhe o êmbolo (válvula de agulha), permitindo a passagem do combustível. Durante a fase de abertura, esse êmbolo recolhe-se cerca de 0,1 mm do seu assento.

Existem vários tipos de sensores para assessorar a unidade de comando a determinar o tempo de injeção, os mais importantes são o sensor de pressão absoluta, sensor de temperatura do ar, sensor de rotação, sensor de fluxo de ar, medidor de massa de ar, sensor de fase, sensor de oxigênio, sensor de posição borboleta, além do sensor de detonação que detalharemos por ser um sensor mais crítico que os outros.

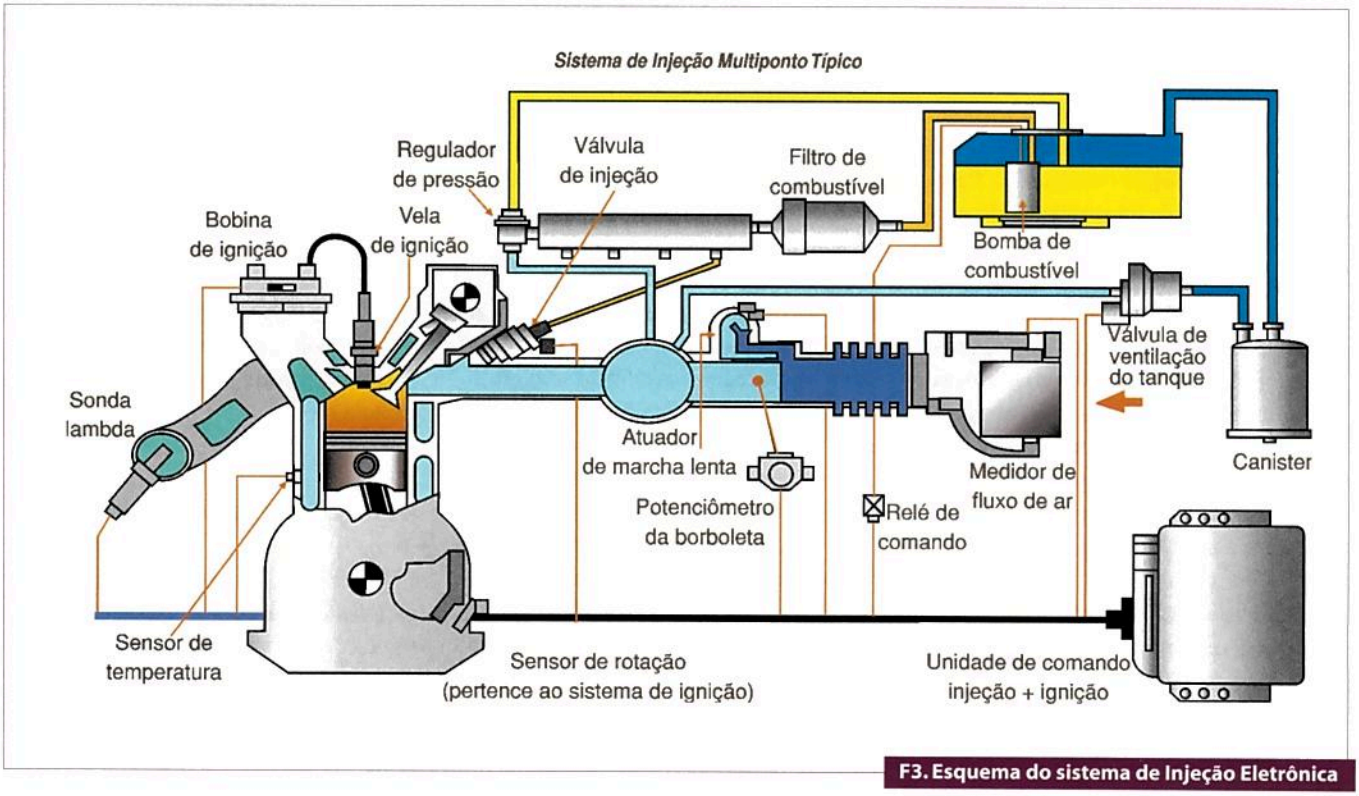
Sensor de Detonação

Para cada condição de funcionamento do motor - RPM, carga, temperatura – é preciso saber qual o momento ideal para ocorrer o centelhamento da vela de ignição. O sensor de detonação tem como função informar a ECU quando o motor entra no processo de detonação (**figura 4**).

Este sensor se baseia no efeito *piezelétrico*, que é a capacidade de alguns



F4. Sensor de Detonação em corte

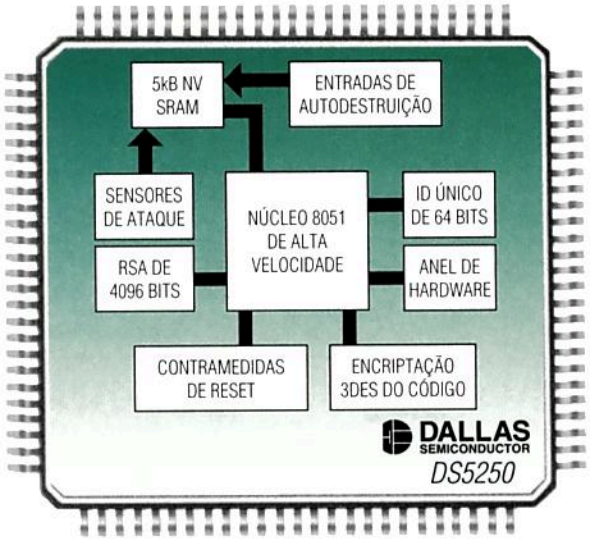


F3. Esquema do sistema de Injeção Eletrônica

O MICROCONTROLADOR MAIS SEGURO DA INDÚSTRIA PARA APLICAÇÕES FINANCEIRAS

Sensores integrados contra ataques proporcionam a maior proteção para suas chaves secretas

Desde 1993, Dallas Semiconductor vem sendo líder na indústria de microcontroladores seguros, utilizados em terminais financeiros. Nosso microcontrolador seguro de quarta geração DS5250, é ideal para aplicações encaixadas que requerem um alto nível de segurança.



- **Aceleradores criptográficos para RSA, DES e 3DES**
- **Sensores de tensão, temperatura e intrusão detectam os ataques**
- **Gerador hardware de números aleatórios**
- **Memória SRAM NV que se apaga instantâneamente ante os ataques**
- **Encriptação da memória externa de dados e código**



Componente	Temperatura (°C)	Encapsulamento
DS5250F+125	0 a +75	100-MQFP
DS5250F+825	0 a +75	80-MQFP
DS5250F+1N5	-40 a +85	100-MQFP
DS5250F+8N5	-40 a +85	80-MQFP

DALLAS SEMICONDUCTOR MAXIM

www.maxim-ic.com

Guia de Projetos Authentication & Data Security *GRATUITO—Despachado em 24 Horas!*

LIGUE PARA (972) 371-6824 e solicite seu guía ou amostra gratis.

Pi componentes
(55)-11-4133-7999

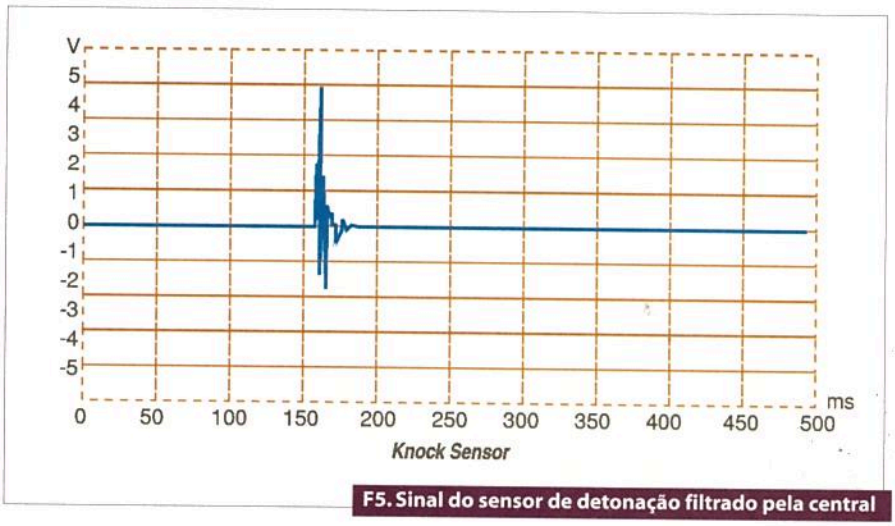
AVNET do Brasil
(55)-11-5079-2150

O logotipo de Maxim é uma marca registrada de Maxim Integrated Products, Inc. O logotipo de Dallas Semiconductor é uma marca registrada de Dallas Semiconductor Corp.

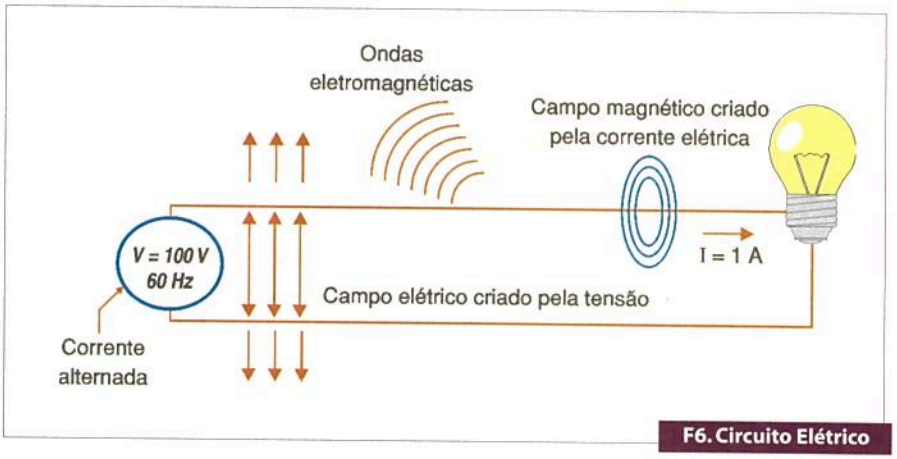
cristais, que ao serem submetidos a solicitações mecânicas, produzem cargas elétricas por diferença de potencial. Quando o motor entra em processo de detonação se inicia uma vibração, que ocorre numa determinada freqüência e, dependendo do tipo de motor, pode variar de 5 a 15 kHz.

Resumindo, é um acelerômetro que transforma vibrações originadas pela combustão, em sinais elétricos. Para evitar interferências de sinais externos, normalmente o cabo de ligação do sensor com a unidade de comando é blindado e ainda aterrado. Esses sinais são tratados pela ECU e quando ultrapassam certos valores calibrados, o sistema retira o avanço de ignição fazendo com que a combustão volte a ser normal. Observe a **figura 5**.

O sensor de detonação possui baixa amplitude, e é isso que o torna susceptível a vários tipos de interferências enviando assim um sinal ruidoso para a central. Agora serão estudados os fenômenos que provocam essas interferências e como fazer para evitá-las.



F5. Sinal do sensor de detonação filtrado pela central



F6. Circuito Elétrico

Compatibilidade Eletromagnética

Através de um circuito elétrico é possível entender a origem dos principais distúrbios causados pela radiação de ondas eletromagnéticas (**figura 6**).

Ao observar o circuito elétrico é possível enxergar a geração de campos elétrico e magnético e também de ondas eletromagnéticas. Apenas a presença de tensão e corrente é necessária para se criar esses campos por indução, mas somente a variação da corrente é capaz de gerar ondas eletromagnéticas. Isso acontece porque os elétrons são excitados provocando radiação, desta forma eles fazem com que a linha se comporte como uma antena irradiando ondas em todas as direções. E são essas ondas as responsáveis pelas interferências eletromagnéticas.

Mais conhecida pela abreviatura EMC (*Electromagnetic Compatibility*), ela é definida pela IEC (*International Electrotechnical Commission*) como a capacidade de um equipamento funcionar satisfatoriamente em seu ambiente eletromagnético, sem introduzir perturbação intolerável nos equipamentos que se encontrem neste ambiente.

Do ponto de vista eletromagnético, a energia é transferida de um emissor (fonte), através de um caminho de acoplamento (meio), a um equipamento ou dispositivo qualquer (receptor). O campo eletromagnético experimentado pela fonte, entretanto, pode (ou não) interferir no desempenho do receptor, dependendo da susceptibilidade deste aos níveis de energia associados. Tanto as fontes, quanto os receptores, podem ser classificados como intencionais ou não-intencionais, dependendo de suas características e do caminho de acoplamento entre os dois.

A interferência eletromagnética é o processo onde a energia eletromagnética perturbadora é transmitida de um dispositivo, equipamento ou sistema para outro, via caminhos irradiados ou conduzidos. Como visto na **figura 6**, os caminhos irradiados são provenientes da radiação gerada por uma linha, dispositivo ou equipamento e os caminhos conduzidos são os gerados em uma linha de transmissão, no caso do sistema de injeção os chicotes que fazem a interligação entre todo o sistema.

Os estudos sobre compatibilidade eletromagnética tornaram-se importantes quando se começou a desenvolver sistemas de transmissão de sinais a longas a distâncias através de ondas eletromagnéticas. Junto a isso surgiram problemas relaciona-

dos a interferências eletromagnéticas, e com o aumento da utilização do espectro de RF, os efeitos causados por esse fenômeno são cada vez maiores e as preocupações dos fabricantes de equipamentos também, afinal a qualidade dos produtos deve ser mantida.

Na indústria automotiva, os testes de interferência são, em sua maioria, realizados em câmara anecóica, que funciona com uma gaiola de *Faraday*, e se mantém imune a interferências externas a câmara. O funcionamento dessa câmara consiste em irradiar o carro com ondas através de uma antena para estudar os problemas relacionados ao fenômeno. Abaixo listamos alguns dos problemas mais comuns:

- Emissões irradiadas: são geradas através de campos que se propa-
- gam no ar.
  Susceptibilidade a emissões irradiadas: o quanto o dispositivo ou sistema é sensível às emissões
- irradiadas.
  Emissões conduzidas: são geradas em uma linha de transmissão. No caso de veículo acontecem nos chicotes que fazem interligação da central com os diversos dispositi-
- vos do veículo.
  Susceptibilidade a emissões conduzidas: o quanto o dispositivo ou equipamento é sensível às emissões conduzidas **figura 7**.

Para minimizar esses efeitos, os principais fabricantes fazem a blindagem eletromagnética, onde o dispositivo de interferências externas é blindado, além dos outros existentes das interferências causadas pelo dispositivo a ser blindado. O filtro foi blindado utilizando o alumínio, para eliminar componentes de freqüências indesejadas provenientes do sensor de detonação. Após esta etapa, ele será submetido a testes de susceptibilidade a emissões irradiadas em câmara semi-anecóica (**figura 7**).

Nesta prova, o veículo é colocado



F7. Prova de Susceptibilidade Eletromagnética em câmara semi-anecóica

dentro da câmara e, através de uma antena, são irradiadas ondas a fim de observar qual será o comportamento do filtro diante dessas irradiações. Este procedimento busca validar o filtro e, posteriormente, o sensor de detonação.

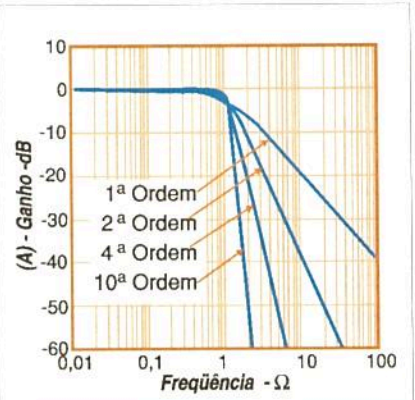
Validação do sensor

Para que seja garantido que todos os dispositivos envolvidos no sistema de injeção estejam funcionando em seu meio eletromagnético, sem prejudicar o funcionamento do motor, são realizados vários testes laboratoriais nas montadoras, para manter a qualidade dos veículos e evitar assim possíveis panes geradas pela interferência eletromagnética.

Os diversos aspectos em questão devem ser verificados através de provas de validação como resistência a conexões acidentais, sobretensão de alimentação, retorno de alimentação após queda de tensão, micro-interrupções de sinais e/ou alimentação, imunidade a distúrbios transitórios conduzidos e induzidos, distúrbios eletromagnéticos em câmara anecóica, imunidade a correntes de *RF* em chicotes e cabos, imunidades a descargas eletrostáticas, emissões irradiadas e conduzidas em cabos e chicotes, imunidade a campos magnéticos, emissões captadas pela antena de recepção de bordo e mistura das emissões eletromagnéticas irradiadas dos dispositivos instalados no sistema.

Projeto do filtro

Pela característica do sinal gerado pelo sensor de detonação foi construído um filtro passa-faixa com ganho unitário e faixa de passagem de 5 a 15 kHz. Em princípio o filtro escolhido foi do tipo *Butterworth*, pois apresenta baixa oscilação em toda a faixa de passagem, como mostrado na **figura 8**.



F8. Resposta em freqüência de filtros passa-baixa do tipo Butterworth

Para a simulação, foi realizada uma aquisição dos sinais provenientes do sensor de detonação e também de um motor com os seguintes parâmetros: rotação 3.000 RPM, borboleta 100% de abertura, 100 horas de rodagem, avanço entre válvulas de 18º a uma taxa de amostragem de 80 kHz. Para elaboração do filtro digital foi utilizado o software Matlab, que nos viabilizou as configurações necessárias para uma execução correta do trabalho. **E**

Na próxima edição

Veja os resultados dos testes com massa de dados com, e sem, detonação, além da construção dos filtros para evitar as interferências eletromagnéticas.

Newton C. Braga

TV de Plasma

Como prevenir o "Burn-in" (queima de pixels ou manchas)?

Um dos problemas a que está sujeita a TV de plasma, conforme explicamos em artigo desta mesma revista, é a queima dos pixels, provocando manchas na tela.

Se bem que uma vez que essa queima ocorra, a correção não seja muito fácil, existe um meio simples dela ser evitada e, com isso, garantir a melhor imagem para seu televisor de plasma pelo maior tempo possível.

Nos televisores e monitores de vídeo com cinescópios comuns (TRCs), a incidência do feixe de elétrons em um mesmo ponto por muito tempo, como sucede numa imagem estática, pode causar a queima do fósforo marcando de forma irreversível a tela.

Logotipos que apareçam numa tela por muito tempo, ou a imagem parada de um *videogame* podem marcar a tela, permanecendo visível com o televisor ou monitor desligado, e também durante a operação normal (como uma imagem "fantasma").

É para evitar esse tipo de problema que existem os "salva telas" (*screen savers*) nos computadores, colocando uma imagem móvel que use o mínimo de regiões claras quando o computador fica muito tempo com uma imagem estática.

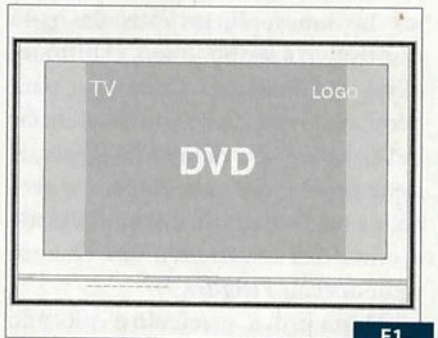
Um problema semelhante se manifesta nos televisores de plasma, causando manchas bastante desagradáveis na tela, as quais justamente têm servido de arma para os que defendem a técnica do LCD fazerem seus ataques.

Na **figura 1** mostramos o problema do "burn-in" causado numa tela de televisor de plasma pela projeção por muito tempo de logotipos de estações ou de programas além do próprio aparelho de DVD.

Nessa tela vemos, inclusive, as faixas laterais produzidas pelo uso prolongado do televisor com programas em formato 4 x 3 ou 16 x 9, que não a ocupam totalmente.

O que fazer para evitar que isso ocorra com seu (caro) televisor de plasma e ele se mantenha sempre a imagem nítida (sem manchas) em toda a tela?

As recomendações dadas a seguir são importantes, devendo ser obedecidas por todos os leitores que têm ou pretendem ter um televisor de plasma:



F1.

1. Calibração correta

Os televisores de plasma vêm calibrados de fábrica, normalmente com o contraste e brilho ajustados, de modo a resultar na melhor qualidade de imagem que impressione o cliente. Nem sempre essa qualidade de imagem é a melhor para o local em que o aparelho vai funcionar.

Em uma sala de menor luminosidade, o brilho e o contraste podem ser ajustados para novos níveis que reduzem o perigo de queima de pixels.

Menor intensidade de brilho, por exemplo, ajuda a reduzir os riscos de manchas na tela.

2. Formatos 4x3 e 2.35:1

Muitos programas são apresentados em um desses dois formatos, não preenchendo portanto toda a tela, havendo assim o aparecimento das faixas escuras nas laterais. Evite assistir esse tipo de programa nas primeiras 100 horas de uso do seu televisor, pois nessa fase inicial da sua vida, o *display* de plasma é mais sensível à queima dos pixels.

Na verdade, segundo os fabricantes, o televisor de plasma se torna muito mais resistente a esse problema depois de 1 000 horas de funcionamento.



Muitos fabricantes recomendam que o usuário reduza a 20% do tempo total de uso do televisor de plasma, o tempo com programas que não encham a tela toda (até 1 000 horas de uso). Depois disso, com alguns cuidados que analisaremos nos próximos itens, os programas poderão ser assistidos.

Na verdade, para se ter segurança total, devemos ajustar a imagem que, mesmo com pequena deformação, fará com que o programa preencha toda a tela.

3. Ajuste o Contraste

Nas primeiras 100 horas de uso de seu televisor de plasma, diminua o contraste (denominado "picture" em alguns televisores), que corresponde justamente ao nível de branco ou brilho de áreas livres como elementos fixos (logos, teletexto, etc.).

Com a redução do nível de branco para esses elementos diminui-se a probabilidade deles queimarem os pixels, se ficarem muito tempo estáticos.

4. Canais e Programas com Logotipos

Evite ficar muito tempo num canal ou programa que tenha logotipo o tempo todo. Evite também as imagens que ficam muito tempo com separações ou divisões com linhas claras, as quais podem marcar a tela.

5. Barras cinzas em lugar de pretas

Muitos televisores de plasma possuem recursos para se ajustar a cor das barras laterais quando programas em formato 4x3 são apresentados. Use esse recurso, pois com um sinal nesse local que corresponda a cor ou cinza, teremos uma redução da probabilidade de produção de marcas na tela.

6. Pixel Shifting

Esse é um recurso interessante encontrado em alguns televisores de plasma, que permite reduzir as marcas que podem ocorrer numa imagem com contraste acentuado. O recurso também é denominado "wobulation" e consiste em se suavizar os contornos ou transições entre as partes claras e escuras de uma imagem.

Esse recurso não evita totalmente a queima dos pixels, mas se ela acontecer, os contornos serão suavizados tornando menos visíveis os problemas.

7. Screen Saver

Muitos *DVD-players* possuem recursos de screen savers ou *auto-shutdown* que os desligam se eles ficarem parados por muito tempo com uma imagem estática, como por exemplo, o menu. Ative esse recurso para evitar que as imagens paradas provoquem marcas na tela.

Resumindo:

a) Se o seu TV de plasma for novo:

- Reduza o contraste
- Evite programas que não preencham toda a tela
- Mude de canais com freqüência para evitar a ação de logos
- Use o screen saver se tiver de trabalhar com imagens estáticas

b) Se você já o tem há um bom tempo:

- Use barras de cor ou cinza em lugar de preto nas laterais para os programas que não encham toda a tela
- Habilite o *pixel shifting*
- Use o *screen saver* ou *auto-shutdown* com o DVD
- Evite excesso de brilho, calibrando-o conforme as necessidades de seu ambiente.

E se meu TV de Plasma já tem Manchas na Tela? O que fazer?

Existem diversos recursos que podem ajudar a reduzir o problema a ponto de torná-lo imperceptível.

Uma técnica que está sendo oferecida por uma determinada empresa é um DVD chamado *PlasmaSaver DVD* (digite esse nome no Google para acessar o *site*), o qual, gera ruído branco que, preenchendo a tela, acaba por levar os pixels queimados a ter seu desempenho anterior.

Não sabemos exatamente em que fundamentos se baseia a empresa, mas existe um vasto noticiário apoiando os resultados obtidos... É algo que precisamos ver para crer.

Mais consistentes são algumas sugestões dadas por *experts* e mesmo fabricantes que analisaremos a seguir.

Se o seu televisor de plasma ficou com marcas laterais por ter apresentado programas que não preencheram a tela, uma possibilidade será usar o televisor com programas que preencham a tela por longos intervalos de tempo.

Os fabricantes orientam que o programa que enche a tela toda deve ser rodado por pelo menos 4 vezes o tempo do programa que causou a queima lateral. Por exemplo, se você viu filmes 2 horas por dia durante 1 semana quando notou o problema, isso significa 14 horas. Será então interessante que você assista por 56 horas programas que preencham a tela toda (não necessariamente em seguida!) ou rodar um *screen saver* por esse tempo..

O PlasmaSaver, por exemplo, sugere que um programa com padrão inverso ao da marca seja rodado pelo tempo necessário ao apagamento da marca. Ou seja, se as marcas laterais foram obtidas por faixas escuras e o programa no centro (claro), o DVD roda por um certo tempo um sinal em que se tem o padrão inverso (bordas claras e meio escuro) com uma proporção determinada de ruído branco para "apagar" as marcas...

Uma outra forma de se apagar as marcas, segundo o fabricante do DVD, é gerar ruído branco que preencha a tela por um certo tempo.

Conclusão

Como qualquer equipamento eletrônico, os televisores de plasma são delicados merecendo cuidados especiais.

Os cuidados que vimos até aqui, são alguns que o leitor deve tomar com seu equipamento para que ele mantenha por muitos anos (30 000 horas segundo os fabricantes) uma excelente imagem, sem marcas, imperfeições ou "desbotamentos".

Esperamos que este artigo, basea-do em documentação dos próprios fabricantes, tenha sido útil para usuários, vendedores de televisores e mesmo técnicos que, eventualmente, sejam chamados para resolver problemas com esse equipamento.

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

Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Seção São Paulo

Informativo ABEE-SP Nº24 - Janeiro/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

Como primeira mensagem do ano de 2007, desejamos inicialmente felicidades em todos os dias de 2007. Queremos um Ano Novo com muita paz, saúde e fraternidade. Agradecemos, principalmente aos nossos associados e parceiros pelo apoio e prestígio, pelos resultados que a ABEE-*SP* vem alcançando. Somos a associação que mais cresce no Estado. Sem dúvida, este é o reconhecimento da dedicação, do trabalho e desprendimento profissional de todos os colaboradores, diretores e conselheiros.

A Infra-estrutura da Engenharia Elétrica é o principal caminho para o crescimento econômico e social do país. Em setembro (mês que comemoramos nosso Jubileu de Ouro), alertávamos para a necessidade de aumentarmos nossa oferta de energia. Hoje, a procura por energia é 7,5% maior daquela que conseguimos produzir. É indispensável a liberação da construção do Complexo do Madeira, de Belo Monte e a retomada de Angra 3. A ABEE-SP apóia todas as iniciativas de produção de energia renovável, co-geração e eficiência energética.

Outro assunto em pauta na área de engenharia elétrica é a edição da norma NR-10 e a NBR 5410. Devemos nos empenhar de corpo e alma a esses dois importantes instrumentos legais que orientam os procedimentos da boa engenharia.

Associados, estamos com novos representantes da **ABEE-*SP*** na Câmara Especializada de Engenharia Elétrica no **CREA-*SP***. Participem da vida associativa de nossa entidade. Mais detalhes podem ser obtidos no *site* **www.abee-sp.com** (veja a seção "destaque).

É desejo de todos nós, Diretores e Conselheiros, fazer chegar a todos os profissionais da engenharia elétrica, registrados e ativos no **CREA*SP***, o importante papel associativo que desempenhamos, somos mais de 67mil profissionais, dentre Engenheiros, Tecnólogos e Técnicos, esperamos por você, "**A ABEE é a Energia da Engenharia**".

Venha somar conosco. Até breve, muitas realizações no ano de 2007.

Aterramento

Em julho deste ano, o presidente Lula assinou a Lei de nº 11.337 que obriga prédios e edifícios a possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção. A lei também obriga a existência de condutor-terra de proteção em aparelhos elétricos.

ABEE-SP une-se à Abracopel para discutir NR-10

Edson Martinho

A ABEE-SP uniu-se à Abracopel – Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade – para a realização de uma mesa redonda, cujo tema principal é a norma NR-10. Também foi tema do encontro a discussão sobre a escolha do melhor dia do ano em que será comemorado o "Dia de Apoio à Segurança nas Instalações Elétricas".

O local escolhido para a discussão do tema foi o anfiteatro da Escola Politécnica com a presença de diversos profissionais. Nesse mesmo dia também aconteceu o lançamento do 1° Prêmio Abracopel de Jornalismo, que premiará em 2007 as matérias que incentivem a segurança nas instalações elétricas.

Programa inicia inspeção de edifícios

O bairro de Higienópolis foi escolhido pelo "Programa Casa Segura" para iniciar os trabalhos de fiscalização da instalação elétrica de edifícios. O bairro foi o primeiro a ser escolhido porque concentra grande quantidade de edifícios residenciais com mais de 20 anos e onde há constantes registros de problemas elétricos.

A blitz aconteceu nos dias 9, 10, 18 e 19 de novembro e foi realizada por um grupo de promotoras do programa, treinadas para orientar a população quanto à manutenção de sistemas elétricos antigos, evitando acidentes.

Os síndicos receberam informações básicas sobre segurança elétrica e também folhetos explicativos para repassar aos moradores. Ímãs de geladeiras com os "dez mandamentos" de instalações elétricas seguras também foram distribuídos na ocasião. Para levar informações sobre instalações elétricas seguras aos moradores do bairro paulistano de Higienópolis, o Programa Casa Segura promoveu uma visita a cerca de 500 edifícios na região. O programa inaugurou na Internet seu novo *website* **www.programacasasegura.org**



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.



Referências de Tensão

As "referências de tensão" são utilizadas numa grande gama de aplicações práticas tais como instrumentos, conversores analógico-digitais, microprocessadores e muito mais. Existem diversas técnicas que podem ser adotadas para se obter uma boa referência de tensão, inclusive circuitos integrados prontos (de grande precisão) para essa finalidade.

Neste artigo mostramos como funcionam essas referências e damos uma boa quantidade de circuitos práticos.

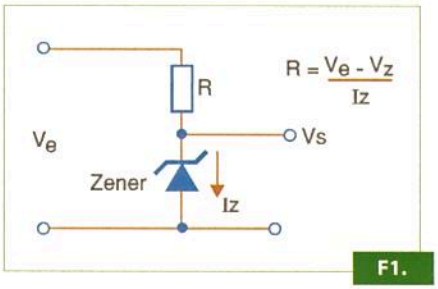
Newton C. Braga

Tensões de referência precisas são importantes em muitas aplicações eletrônicas, pois elas servem de parâmetros para circuitos de medidas, aquisição de dados e muito mais.

Embora existam técnicas simples para se obter uma referência, entre as quais as que fazem uso de diodos zener, o grau de precisão necessário a uma aplicação pode exigir configurações muito mais elaboradas. Neste artigo veremos os diversos tipos de configurações que podem ser usadas nessas aplicações, com uma análise de sua precisão e confiabilidade.

Diodo Zener

A forma mais simples de uma referência de tensão é a que faz uso de um diodo zener em série com um resistor, conforme mostra a **figura 1**.



F1.

O diodo zener mantém constante a tensão entre seus terminais, mesmo quando a tensão de entrada varia numa certa faixa de valores.

No entanto, esse tipo de referência tem alguns inconvenientes, principalmente devido ao fato de que um diodo zener comum além de não ser um componente com uma característica absolutamente linear, sofre alterações sensíveis da tensão que opera com a temperatura e além disso já vem de fábrica com uma tolerância de 5%.

Para que o leitor tenha uma idéia, damos na **tabela** abaixo os coeficiente de temperatura de alguns diodos

Tensão zener (V)	Coeficiente de temperatura (mV /°C)	Impedância dinâmica (ohms)
2,7	- 1,8	120
3,9	- 1,4	100
4,3	- 1,0	90
4,7	+ 0,3	85
5,6	+ 1,5	55
6,2	+ 2,0	27
9,1	+ 6,0	25
12	+ 8,0	35
15	+ 12,5	40

T1.

zener comuns assim como sua impedância dinâmica.

A própria resistência interna de um diodo zener como regulador já faz com que a tensão apresentada sofra variações com a tensão de carga, veja a **figura 2**.

Dentro de certos limites podemos usar um diodo zener na configuração indicada como referência de tensão, fixando a corrente em torno de 5 mA tipicamente.

Dentro de uma certa faixa de operação, podemos ter uma referência de tensão que seja considerada razoável se a aplicação não exigir grande precisão.

É possível melhorar a referência se utilizarmos uma configuração com um amplificador operacional, conforme ilustra a **figura 3**.

Alimentamos o diodo zener com uma fonte de corrente constante e aplicamos a tensão de referência a um amplificador operacional funcionando como seguidor de tensão, ou ainda com um ganho baixo que garanta uma elevada impedância de entrada para o circuito.

Nesse circuito podemos ainda variar um dos resistores da rede de realimentação controlando o ganho e, assim, obtendo uma tensão diferente daquela que pode fornecer o zener.

Uma grande vantagem desse circuito em relação ao uso simples de um diodo zener está na baixa impedância de saída do amplificador operacional. O circuito externo não carrega a referência, de forma a alterar o valor da tensão fornecida.

Em uma aplicação comum a fonte de corrente constante pode até ser um simples resistor, calculado para fornecer uma corrente da ordem de 5 mA ao diodo zener.

Circuitos Integrados

A partir dos problemas que as referências comuns podem apresentar, é possível elaborar circuitos que compensem a variação das correntes e tensões com a temperatura e mais do que isso, é viável integrar esses circuitos obtendo componentes específicos para aplicações como referências de tensão.

A idéia básica de uma referência de tensão integrada pode ser melhor entendida se tomarmos como ponto de partida o circuito da **figura 4**.

O par de transistores Q_1 e Q_2 funciona como uma referência de tensão, ou seja, como um "zener virtual" em que a tensão obtida depende das características de transferência dos transistores usados, observe a **figura 5**.

Esse circuito gera uma referência do tipo "band gap" de aproximadamente 1,25 V com excelente estabilidade, sendo empregado em muitos reguladores de tensão integrados.

No circuito mostrado o transistor Q_1 funciona na realidade como um zener, com o coletor ligado à base, de modo a fornecer uma referência com uma corrente típica de 1 mA.

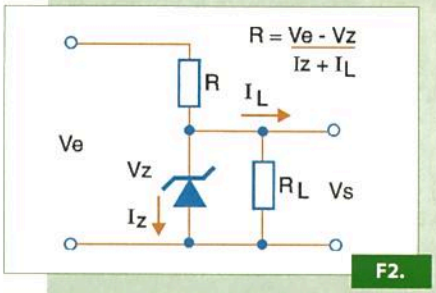
O transistor Q_3 é usado como *driver* e a parte de corrente constante fornece uma corrente de 2,1 mA, tal que o transistor de saída terá uma corrente de coletor de 1 mA.

A tensão de referência obtida desse circuito (Vref) será dada pela soma da tensão em R_2 e Vbe3. Veja que essas duas tensões possuem coeficientes opostos de temperatura de modo que uma compensa a outra.

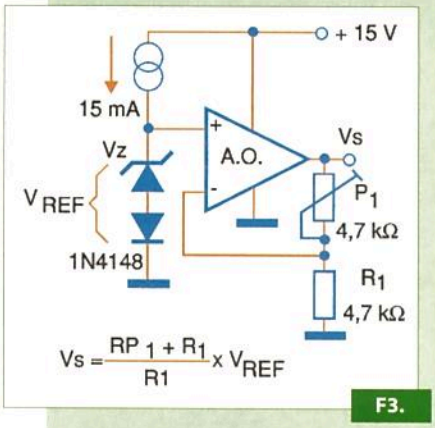
Na prática, podemos contar com uma boa quantidade de circuitos integrados de referências de tensão, sendo os mais comuns os da National Semiconductor. Na **tabela** dada a seguir temos alguns deles.

Esses circuitos integrados operam basicamente de duas formas para se obter a tensão de referência. Num deles existe um "zener integrado" no próprio *chip*, normalmente de 6,9 V, o qual apresenta boas características de estabilidade. No outro caso, temos a configuração *band-gap* integrada, fornecendo uma tensão de 1,2 V tipicamente.

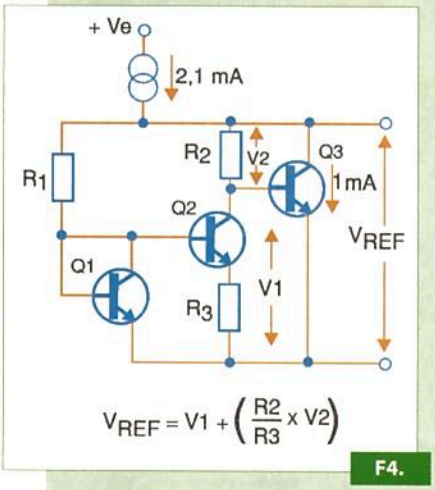
Analisemos alguns circuitos práticos com esses componentes para que o leitor tenha uma idéia melhor de seu uso.



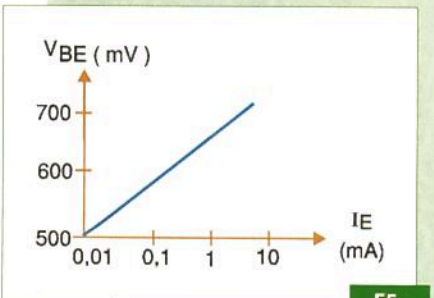
F2.



F3.



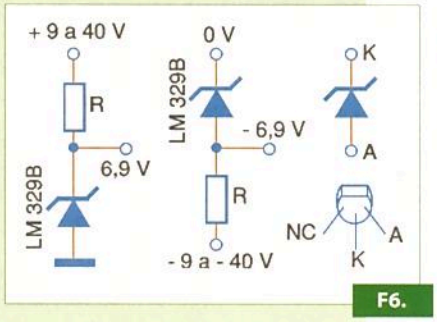
F4.



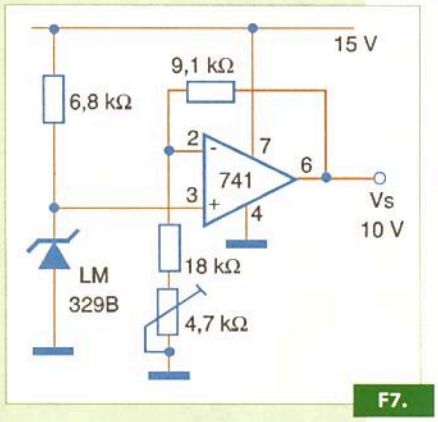
F5.

Circuito Integrado	Vref	Tolerância de tensão (*))(+/-)	Drift ppm/°C (max)	Corrente de operação (mA)	Tipo de saída
LM329B	6V9	5%	50	0,6 – 15	Shunt
LM336B – 2.5	2V49	2%	54	0,4 - 10	Shunt
LM336B - 5.0	5V0	4,0%	54	0,4 - 10	Shunt
LM368 – 2.5	2V5	0,2%	30	0.55	Saída Série
LM368 – 5.0	5V0	0,1%	30	0,35	Saída até 10 mA
LM368 – 10.0	10V	0,1%	30	0,35	-
LM385	1.235 – 5V3	-	-	13uA – 20 mA-	Shunt
LM385 – 1.2	1V235	2,4%	150	15uA – 20 mA	Shunt
LM385 – 2.5	2V5	3%	150	20 uA – 20 mA	Shunt
LM3999	6V95	5%	6	06 – 10 mA	Shunt

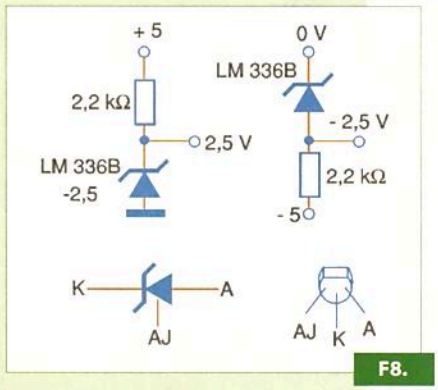
T2.



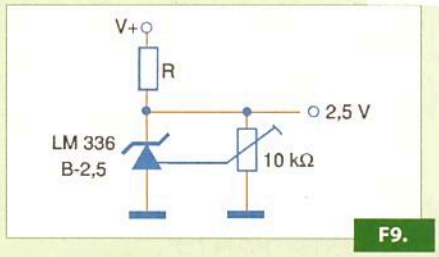
F6.



F7.



F8.



F9.

LM329B

Esse circuito integrado pode ser utilizado numa excelente referência de tensã de 6,9 V, aproveitando-se portanto que se trata de um zener integrado, conforme os circuitos exibidos na **figura 6**.

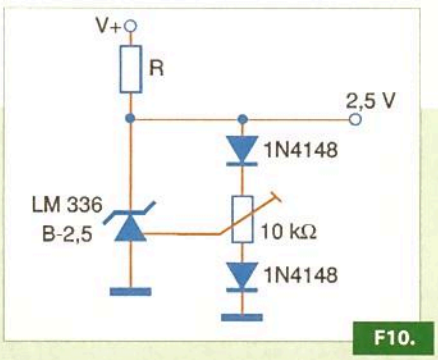
Ele pode operar com correntes de 0,6 a 20 mA no diodo zener e emprega apenas um resistor externo para fixar essa tensão.

Para se obter uma tensão diferente "bufferizada", é possível usar essa referência de tensão em conjunto com um amplificador operacional, conforme visto no diagrama da **figura 7**.

Nesse circuito, o ganho do amplificador operacional pode ser ajustado para se obter a tensão desejada, por exemplo, 10 V. Um *trimpot multivoltas* permite um ajuste preciso da tensão de referência desse circuito.

LM336B

Conforme mostra a **figura 8**, esse circuito integrado é usado de modo semelhante ao anterior, uma vez que se trata basicamente de um zener ajustável num único chip. Temos duas configurações possíveis onde o resistor em série determina a corrente pelo componente. Nesses circuitos temos as tensões fixas de saída sem o uso da entrada de ajuste.



F10.

Para utilizar a entrada de ajuste, empregamos a configuração da **figura 9**.

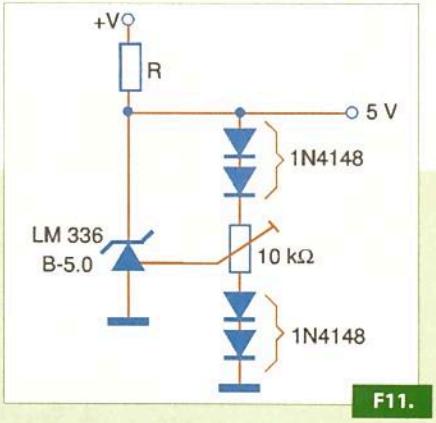
Observe, entretanto, que não se trata de ajuste no sentido amplo de podermos ter qulquer tensão de saída, mas sim de um "trimmer", onde fixamos a tensão de saída dentro de estreitos limites, em torno da tensão de referência de componente. Por exemplo, para o LM338B -2,5 V, a faixa de ajuste é de 120 mV em torno da tensão de saída de 2,5 V.

É possível melhorar o desempenho desse ajuste com o acréscimo de um "sensor" de temperatura que faz sua compensação, veja a **figura 10**.

Para o LM336B – 5,0 V podemos ter uma compensação de temperatura e um ajuste mais amplo, de 500 mV, utilizando o circuito da **figura 11**.

É claro que podemos empregar esse componente em conjunto com outros para obter aplicações mais elaboradas de uma referência de tensão. Uma primeira possibilidade consiste num circuito que aceita uma faixa mais ampla de tensões de entrada para obter uma referência fixa de saída, conforme ilustra a **figura 12**.

Esse circuito se baseia no LM334, que é uma fonte de corrente constante e que permite, em conjunto com o LM336B, obter tensões de referência de 2,5 V ou 5 V, conforme o compo-



F11.

nente usado. Ele admite tensões de entrada de até 30 V.

Na **figura 13** temos um circuito que tem por finalidade obter um sinal retangular de precisão para ajuste de circuitos. Trata-se portanto de uma referência de tensão modulada, ideal para calibrar osciloscópios, interfaces digitais e sistemas de aquisição de dados.

A tensão de pico obtida nesse circuito depende do circuito integrado de referência de tensão utilizado, que pode ser o de 2,5 V ou o de 5 V.

LM368

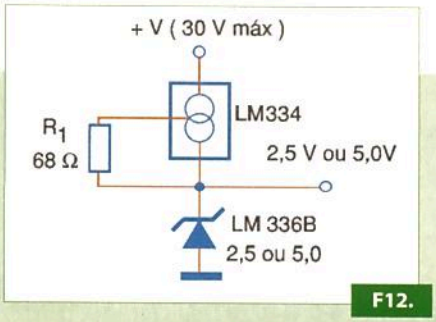
Esse componente, em suas três versões de 2,5, 5,0 e 10 V, possui uma referência de tensão interna do tipo *band-gap* e uma etapa de potência que pode fornecer correntes de saídas até 10 mA. A tensão de saída é determinada pelo sufixo do componente.

O circuito integrado LM368 é fornecido em invólucro DIL de 8 pinos ou em invólucro metálico. Na **figura 14** temos a aplicação básica desse componente, para uma referência de tensão de baixo ruído.

Os capacitores e o resistor formam um circuito de filtro que reduz o ruído. Na **figura 15a** temos o modo de se usar a entrada de ajuste, que também nesse caso tem uma estreita faixa de ação (da ordem de 1% da tensão) para se obter uma tensão de saída de grande precisão.

Para se ter uma faixa mais larga de ajuste, pode ser empregado o circuito da **figura 15b**.

Para o LM368-2.5, por exemplo, com o circuito indicado pode-se obter tensões de referência de 2,2 V a 5,0 V.



F12.

Já para o LM368-5.0 consegue-se obter tensões de saída de 4,5 V a 6,0 V com esse mesmo circuito.

Na **figura 16** vemos uma configuração interessante que, usando duas referências do tipo indicado, pode ser empregada para se obter uma referência simétrica de tensão com apenas um resistor limitador de corrente.

O resistor deve ser calculado para uma corrente de 1 a 10 mA circulando nos circuitos integrados que servem como referência de tensão.

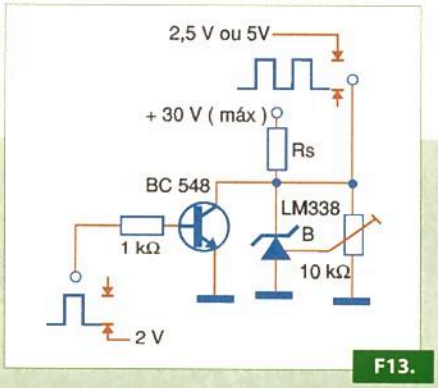
Para conseguir duas tensões de referência com um mínimo de componentes, podemos usar o circuito da **figura 17**.

Nesse circuito, o resistor é calculado para se obter uma corrente da ordem de 1 mA ou mais para a tensão de referências escolhida.

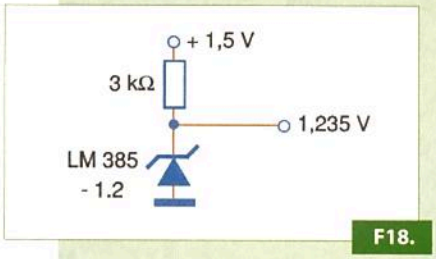
LM385-1.2

Trata-se de um regulador de tensão em invólucro SOT- 54 com três terminais, mas dos quais apenas dois são utilizados. Conforme sugere a **figura 18**, ele se comporta como um zener de precisão fornecendo uma referência de 1,235 V a partir de tensões muito baixas, como a de uma única pilha de 1,25 V.

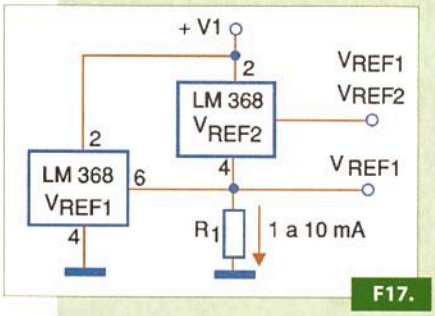
Para uma alimentação com tensões maiores, 9 V por exemplo, podemos usar o circuito da **figura 19**. Nessa mesma figura mostramos a versão que faz uso de uma fonte de corrente constante e dessa forma possibilitar a operação do circuito numa ampla gama de tensões de entrada.



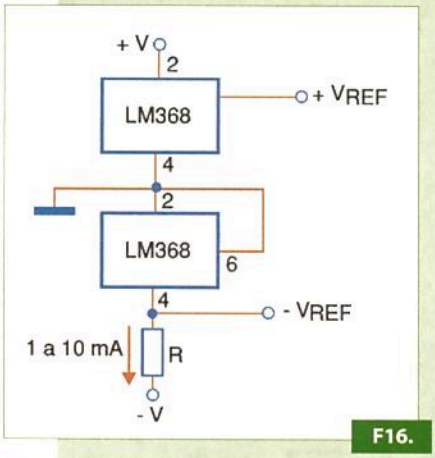
F13.



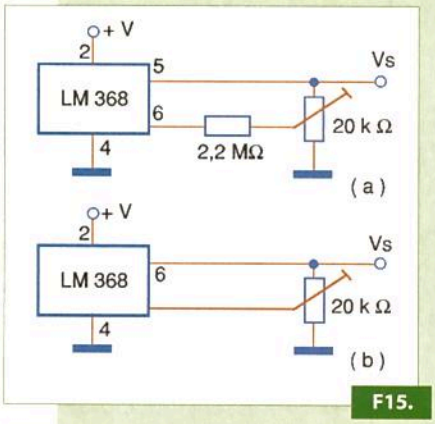
F18.



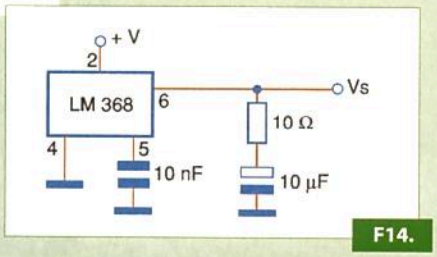
F17.



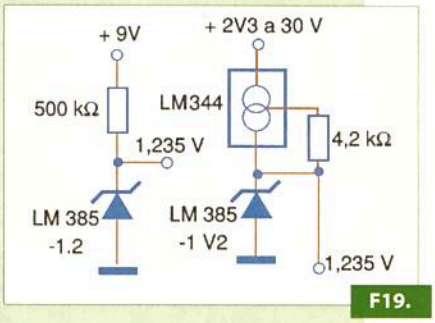
F16.



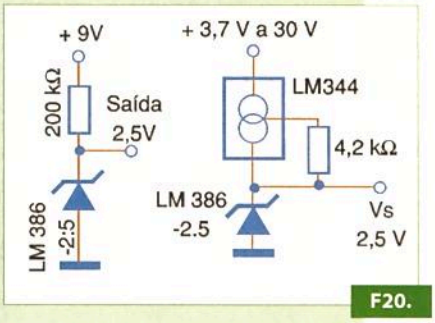
F15.



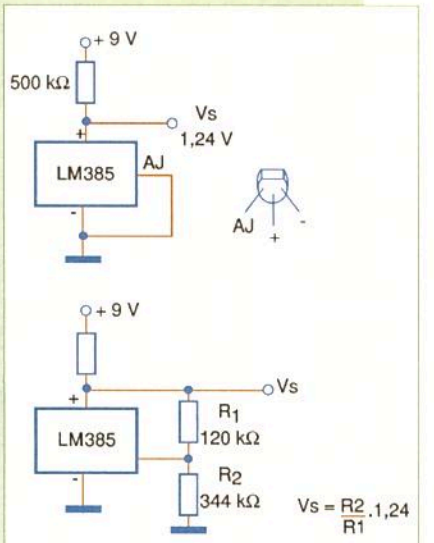
F14.



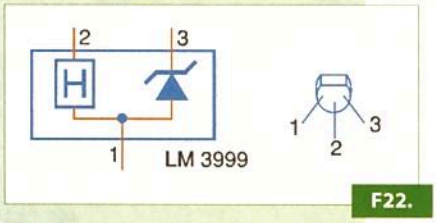
F19.



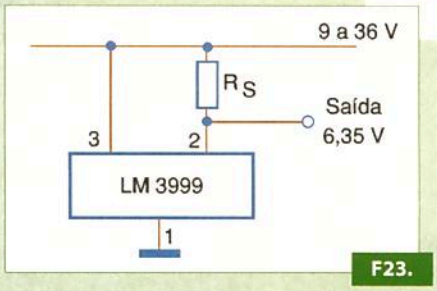
F20.



F21.



F22.



F23.

Para a versão de 2,5 V (LM385-2.5) temos os circuitos mostrados na **figura 20**.

A versão LM385 (sem sufixo) possui um terminal de ajuste, podendo operar em duas configurações básicas que são ilustradas na **figura 21**.

Na primeira ela opera como uma referência fixa de 1,24 V que é dada pelo regulador tipo *band-gap*, enquando que no segundo caso, com a ajuda de um divisor resistivo, é possível programar a tensão de saída para um valor maior.

Esse valor pode ser calculado facilmente somando-se 1,24 V à tensão proporcionada pelo divisor resistivo, conforme fórmula dada junto ao diagrama. Veja que esse circuito integrado também é fornecido em invólucro de três terminais SOT-54.

LM3999

O que diferencia este dispositivo dos demais circuitos integrados que funcionam como referências de tensão é a presença de circuito de compensação de temperatura. Na **figura 22** temos o invólucro e o circuito interno equivalente.

Esse dispositivo tem um coeficiente de temperatura de 0,0002 % por grau Celsius e opera com correntes de 0,6 mA a 10 mA. A tensão de referência é de 6,95 V.

Na **figura 23** vemos um circuito típico de aplicação desse componente.

O resistor deve ser calculado para que a corrente no zener fique na faixa de valores admitida pelo componente.

Para uma referência de tensão "bufferizada" podemos usar a configuração exibida na **figura 24**, a qual utiliza um amplificador operacional.

O ganho de tensão do amplificador operacional pode ser ajustado no *trimpot* de modo a se obter tensões diferentes daquela fornecida pelo zener interno do LM3999. No exemplo, a tensão será ajustada para um valor em torno de 10 V.

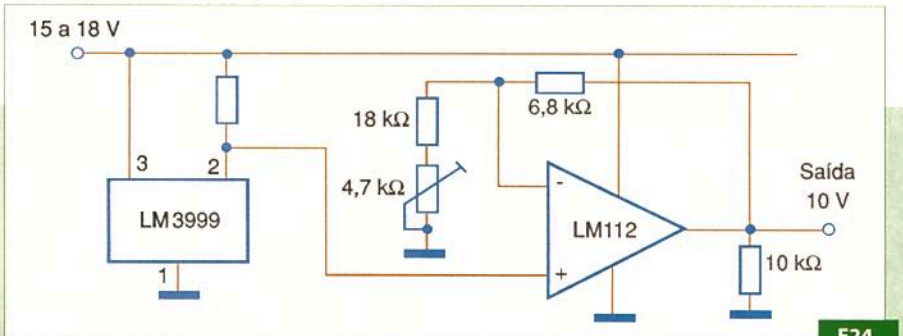
Repare que a entrada desse circuito pode ficar entre 15 V e 18 V e a compensação de temperatura interna do LM3999 é usada. Esse circuito apresenta uma precisão suficientemente elevada ser empregado na calibração de instrumentos de laboratório.

Conclusão

"Referências de tensão" são circuitos de grande importância, principalmente no projeto de instrumentos de medida e para sua própria calibração.

Neste artigo fizemos uma breve análise dos principais tipos com um enfoque especial à linha de circuitos integrados da National Semiconductor (**www.national.com**) que possui uma linha bastante ampla desses componentes.

Sugerimos que o leitor visite o *site* dessa empresa não só para ter acesso aos *datasheets* completos desses componentes, o que é importante para um projeto, mas também para se informar sobre eventuais novos tipos que estejam sendo lançados ou que tenham sido lançados recentemente.



F24.

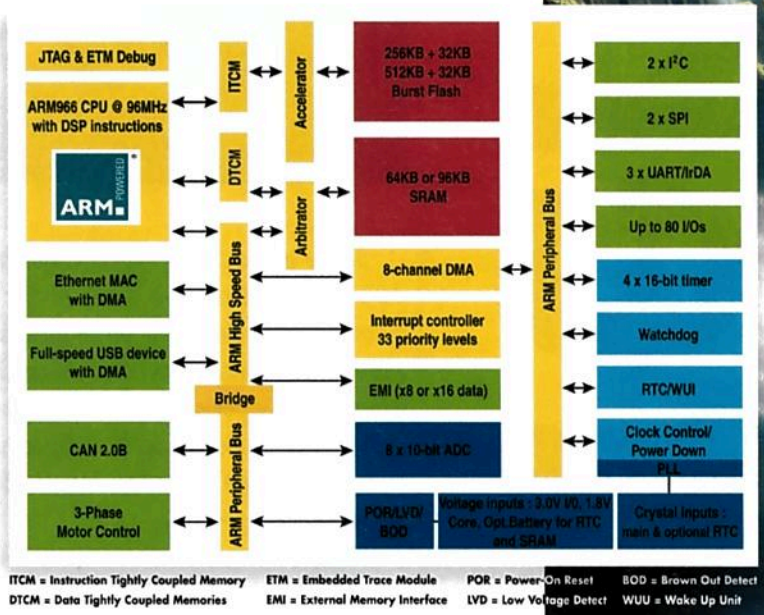
STMicroelectronics
SOLUÇÕES INTELIGENTES

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

Reference Design

Reference Design



Dentre as mais poderosas ferramentas para os projetistas que desejam criar novos produtos com a garantia de sucesso, enfrentando a concorrência e apresentando diferenciais que podem ser escolhidos para atender a aplicações ou públicos especiais estão os Reference Designs ou Projetos de Referência.

Neles, os fabricantes mostram como usar da melhor maneira possível seus produtos e não raro dando projetos prontos, com a garantia de que eles aproveitam o máximo do desempenho de seus componentes numa aplicação específica.

Não é necessário que o projetista use a aplicação original sugerida pelo fabricante. Os Reference Designs são bastante claros quanto a isso. Os projetos servem de exemplo e podem ser facilmente adaptados, melhorados e até mesmo totalmente modificados para atender a outras aplicações, aproveitando-se uma estrutura ou arquitetura básica.

Nesses casos, a experiência do fabricante, quer seja ao desenvolver o produto quer seja ao desenvolver a aplicação, será de grande proveito para qualquer um que esteja em busca de um novo produto para lançar no mercado.

Nessa edição especial, visando justamente os leitores dessa categoria especial que sabe aproveitar os Reference Designs, reunimos diversos deles, com foco naqueles que certamente podem resultar num produto que seja altamente lucrativo e que atenda a um nicho do mercado que talvez ainda não esteja devidamente explorado.

Newton C. Braga

Sensores de Campo Elétrico (E-Field)

É fácil compreender porque o uso de sensores de Campo Elétrico se torna cada vez mais popular. Basta olharmos a vasta gama de aplicações à qual os sensores de campo elétrico podem ser úteis. Controle de painéis por toque, sensores de presença, sensores de nível de gelo em refrigeradores, ou de água. Praticamente qualquer objeto contém partículas carregadas que podem se mover em um campo elétrico e serem sentidas.

Neste artigo trataremos dos sensores da Freescale (**www.freescale.com**), analisando seu princípio de funcionamento e algumas aplicações.

Quando precisamos que o meio físico interaja com nossos projetos eletrônicos, seja em interface com o usuário, ou com algum sistema que estamos monitorando, muitas vezes recorremos a botões e sensores mecânicos que freqüentemente apresentam inconvenientes, como desgaste físico e também , por muitas vezes, inviabilizam o projeto devido ao custo de um sensor mecânico.

O que apresentaremos neste artigo são os sensores de Campo Elétrico (*E-Field*) que podem ser empregados em uma quantidade imensa de aplicações, das quais podemos citar algumas:

- Detecção de nível de água em um reservatório: É possível distribuirmos eletrodos pela superfície de um reservatório com líquidos, e medirmos em que nível este volume de água se apresenta.

- Sensores de presença: Para detectar se algum objeto está próximo ao sensor, no campo elétrico gerado por ele.

-Detectar se um dispositivo está sendo segurado por uma pessoa, e desligá-lo automaticamente caso não esteja (exemplo: Secador de Cabelos).

- Detectar o nível de gelo em um refrigerador.

- Detectar em uma janela se está chovendo ou não.

- Impedir a aproximação de determinado objeto.



Kit de desenvolvimento utilizando sensores E-Field.

Princípio de funcionamento

O Campo Elétrico é um campo de vetores (que possui direção e sentido) que envolve a região ao redor de um objeto com carga elétrica e causa uma interação eletrostática em outros objetos também com carga.

Freescale MC33794 e MC34940

Os sensores de campo elétrico MC33794 e MC34940 da Freescale possuem um circuito para gerar um campo elétrico de baixo nível, e medir as atenuações sofridas por este campo.

Um grande diferencial deste *chip* é possuir um módulo chamado "Shield Driver", que permite utilizar eletrodos remotos ao sistema ligados através de um cabo coaxial.

Diferente de sensores indutivos que podem captar apenas objetos metálicos, estes sensores de *E-Field* podem detectar qualquer objeto que seja condutivo, ou tenha propriedades dielétricas diferentes dos eletrodos utilizados pelo sistema. Isto torna o

corpo humano um bom candidato a ser detectado por um sensor de E-Field, porque tendo em grande parte água, nós possuimos uma alta constante dielétrica e contemos matéria iônica, o que nos torna bons condutores elétricos

Princípio de Operação

O MC33794 gera uma onda senoidal de baixa radiofreqüência. A freqüência é *setada* por um resistor externo e otimizada para 120 kHz. O gerador interno produz uma saída nominal de 5,0V pico-a-pico que é passada através de um resistor interno de cerca de 22 kohms.

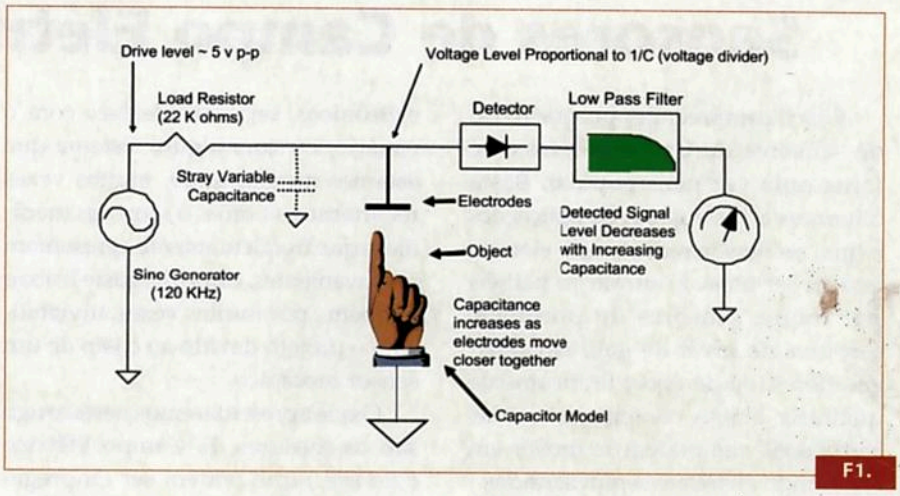
Um multiplexador interno encaminha o sinal a um dos 11 terminais selecionados pelo usuário através dos terminais de entrada ABCD. Um multiplexador de recepção conectado simultaneamente ao eletrodo selecionado encaminha seu sinal para um detector que converte a onda senoidal para um nível DC.

Este nível DC é filtrado por um capacitor externo e multiplicado e compensado para aumentar a sensibilidade. Todos os outros eletrodos não selecionados são aterrados.

A amplitude e fase da onda senoidal no eletrodo são afetadas pelos objetos em proximidade. Um "capacitor" é formado entre o eletrodo e o objeto, constituindo um "prato" que possui a carga elétrica. A tensão medida é uma função inversa da capacitância entre o eletrodo sendo medido, os eletrodos ao redor, e outros objetos no campo elétrico ao redor do eletrodo.

Aumentos de capacitância resultam em diminuição de tensão. O valor do resistor em série (22 kohms) foi escolhido para prover uma relação próxima de 120 kHz em um *range* de 10pF a 70pF.

Logo, ao explorar aplicações utilizando um *chip* de E-Field, é sempre útil aproximar o problema usando o ***Modelo de Capacitor***, conforme mostra a **figura 1**



F1.

$$C = \frac{k\varepsilon_0 A}{d}$$

C - Capacitância em farads (F)
A - Área dos eletrodos em metros quadrados (m^2)
d - distância entre os eletrodos
k - Constante Dielétrica do material separando os eletrodos
ε - Permissividade do vácuo (8,85 x 10-12 F/m)

Como podemos observar, a Capacitância é:

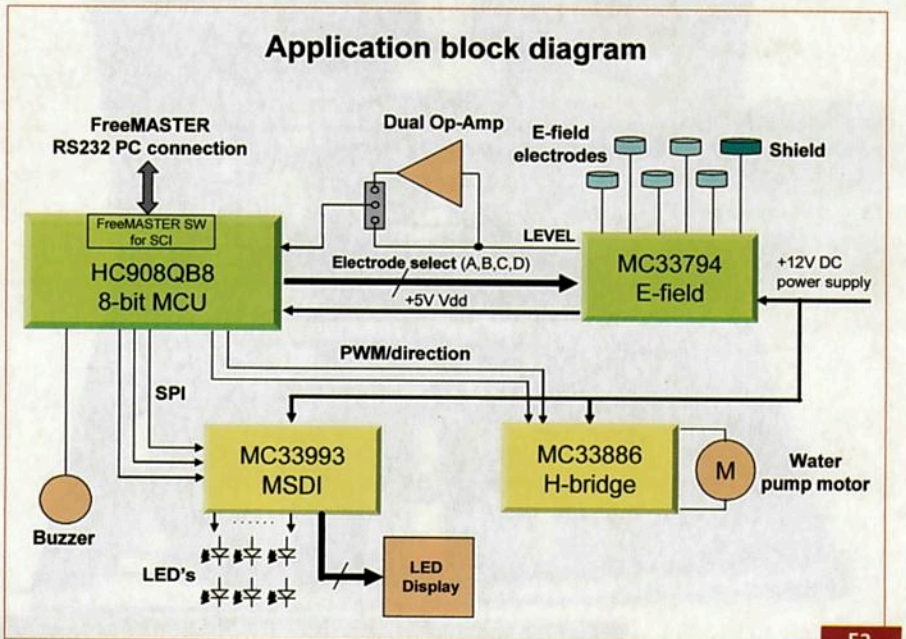
- Diretamente proporcional a área do eletrodo
- Inversamente proporcional à distância entre os objetos
- Proporcional à constante dielétrica do material entre os eletrodos.

Ao alterarmos estas variáveis em nosso modelo, podemos medir proximidade, toque, forma, e até diferenciar o material dentro do campo.

Desenvolvendo projetos utilizando os CIs MC33794 e MC34940

Com as informações básicas sobre o funcionamento de um sensor de E-Field, poderemos descrever algumas aplicações práticas em que este sensor pode atuar.

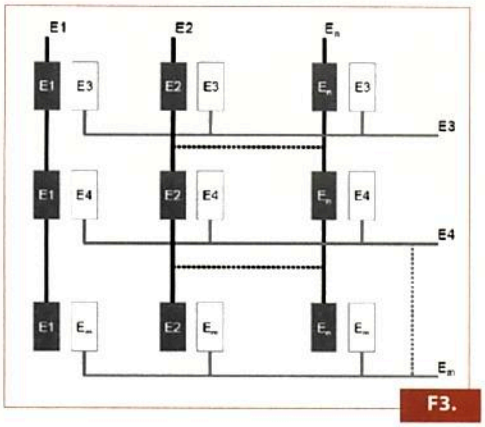
Na **figura 2** vemos o Diagrama de Blocos utilizado em um sistema de demonstração da Freescale que mede



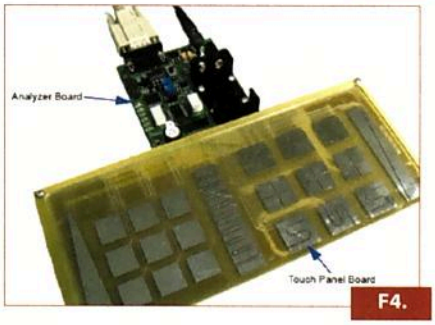
F2.

o nível de água de um recipiente e completa até um determinado nível desejado.

Na **figura 3** ilustramos um exemplo de Layout de Eletrodos que podemos desenvolver para interação com nosso sistema. Os *layouts* de Touch Pad podem funcionar como botões de painel de controle, enquanto o Slider Linear serve para detectarmos se movemos o dedo de cima para baixo ou de baixo para cima, e o Slider Rotacional pode indicar se movemos nosso dedo no sentido horário ou anti-horário.Como podemos observar, o número de aplicações é realmente vasto.



F3.



F4.

Kits de desenvolvimento

A Freescale possui *kits* de desenvolvimento que podem auxiliar o projetista a iniciar seus projetos utilizando sensores de E-Field.Os Kits: MC34940 Evaluation Kit e MC33794 Evaluation Kit possuem na placa, além de sensores e microcontrolador, conectores para testes de eletrodos e aplicações de teste.

Aplicação - Painel de Toque (Touch Panel)

Na **figura 4** temos um exemplo de painel de toque. Esta placa trabalha em conjunto com os kits de desenvolvimento da Freescale MC34940 Evaluation Kit, e MC33794 Evaluation Kit.

O toque humano pode ser uma ferramenta útil. Painel de controle, maquinário pesado, brinquedos, controles de iluminação e tudo que tem uma chave mecânica ou botão requer algum tipo de interação humana para operar. Tradicionalmente, botões são feitos de contatos mecânicos ou de membranas resistivas que podem se deteriorar, ou se tornar menos confiáveis com o tempo. Isto acontece porque muitos destes contatos são susceptíveis a desgaste, repique de contato, corrosão e formação de arco voltaico.

Os dispositivos de Sensoriamento de Campo Elétrico MC34940/MC33794 da Freescale oferecem uma alternativa aos botões mecânicos para aplicações de controle de painel. Os CIs MC34940/MC33794 contêm o circuito necessário para gerar um campo elétrico de baixo nível e medir a carga de campo causado por objetos movendo-se para dentro ou para fora do campo. Isto é ideal para aplicações que exijam sensoriamento sem contato, detecção de proximidade e sensoriamento por campo elétrico em três dimensões. Integrado a isto, possuem suporte a um microcontrolador e 7 a 9 eletrodos, os quais podem ser usados independentemente para determinar o tamanho ou a localização de um objeto em um campo elétrico fraco.

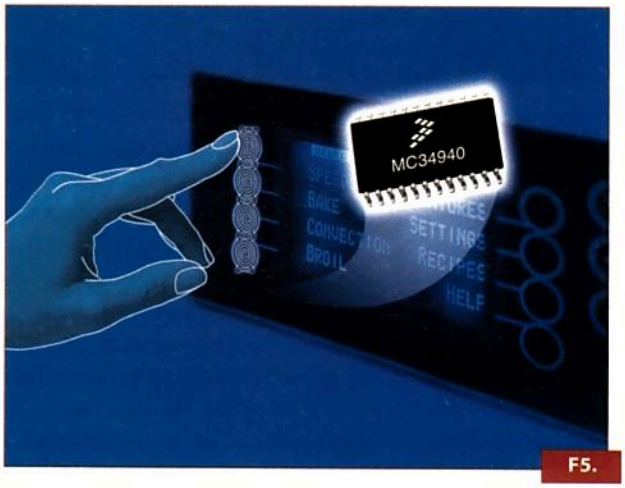
A comunicação com o microcontrolador se dá através SPI de 4 vias, sem requerer componentes externos adicionais.

Com o MC34940/MC33794, chaves de membrana, e *touch pads* resistivos podem ser trocados com uma matriz de botões de toque, que consiste em eletrodos condutivos inseridos embaixo de uma interface de isolação. Uma vez que possui a capacidade de sentir toque e proximidade através da interface de isolação, sem contato elétrico direto com o metal de eletrodo, problemas de desgaste, contaminação e corrosão são eliminados. A capacidade também é importante para aplicações sofisticadas de controle de toque, incluindo um painel de interface com usuário que é sensível a diferentes graus de proximidade possibilitando, por exemplo, o sistema ir de modo *standby* ao ativo com a aproximação do dedo ao painel.

Conclusão

Os painéis de toque tendem a ser utilizados em uma gama cada vez maior de aplicações, havendo a possibilidade de se escolher entre diversas tecnologias.

A tecnologia de campo elétrico (E-Field) tem vantagens que, analisadas neste artigo, podem influir bastante na sua escolha para um projeto. Os leitores interessados em mais informações sobre os dispositivos disponíveis nesta tecnologia da Freescale podem encontrá-las em **www.freescale.com**.



F5.

Amplificador Classe D de 120 W X 6

Descrevemos neste artigo como projetar um amplificador de seis canais de 120 W usando o Reference Design IRAUDAMP3 da International Rectifier (**www.irf.com**), com base no circuito integrado IRS20124S, que implementa circuitos de proteção e melhor aproveitamento do espaço nas placas de circuito impresso quando comparado com projetos equivalentes. A saída do circuito utiliza MOSFETs de potência de modo a se obter uma excelente fidelidade, com uma THD+N de apenas 0,01% para uma saída de 60 W em 4 ohms.

O projeto sugerido pela International Rectifier visa aplicações como receptores de áudio e vídeo, home theater, sistemas de som doméstico, sub-woofers etc.

Seus principais destaques são:

* Potência de saída: 120 W x 6 (THD = 1%)

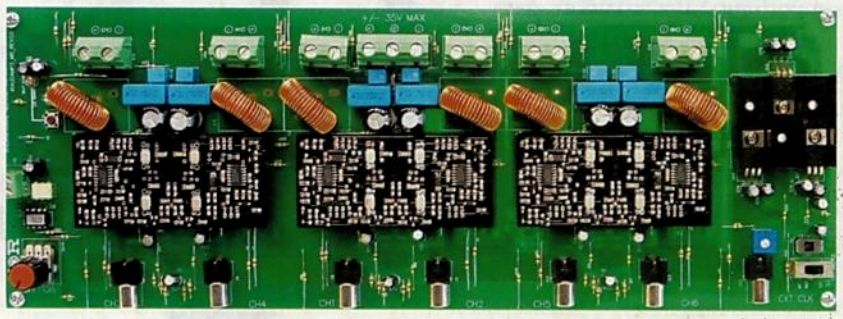
* Ruído residual: 56 μV, IHF-A ponderada, filtro AES-17

* Distorção: 0,01% @ 60 W, 4 ohms, canal único, etapa classe D

* Diversos recursos de proteção: OCP, OVP, UVP, proteção dc, OTP

* Modulador PWM: Auto-oscilante, topologia meia-ponte com sincronização opcional por clock.

Especificações Principais:



F1.

O Amplificador

a) Operação em Classe D

Tomando o diagrama de blocos da **figura 2** como referência, o amplificador operacional U1 forma um integrador de entrada . Esse integrado recebe um sinal retangular de uma etapa comutadora classe D e sua saída consiste numa forma de onda oscilatória retangular que é a portadora. Para criar a modulação PWM, o sinal de entrada desloca esse sinal de tal forma que seu ciclo ativo varia de acordo com o valor instantâneo do sinal analógico de entrada.

O sinal é então quantizado pelo limiar do inversor CMOS U2. O transistor Q1 consiste em um modificador de nível que apropria o sinal para a excitação do gate-driver IRS20124S. Esse circuito integrado divide o sinal internamente em dois sinais, sendo um de polaridade oposta ao outro, conforme a fase que deva ser excitada dos MOSFETs.

O IRS20124S excita dois MOSFETs de potência IRF6655 DirectFET da International Rectifier de modo a se obter um sinal PWM amplificado.

O sinal analógico original é recriado através da demodulação do sinal PWM fornecido pelo circuito. Isso é conseguido através de um filtro passa-baixas LC (LPF) formado por L1 e C18 no circuito original. Da saída desse filtro, o sinal analógico pode ser aplicado ao sistema de alto-falantes.

b) Fonte de Alimentação

O IRAUDAMP3 tem as fontes de alimentação on board e precisa somente de uma fonte externa simétrica com tensões de 25-0-25 a 35-0-35 V (+B, GND e –B) para operação. Outras tensões necessárias aos circui-

Tensão de alimentação	+/- 35 V	Fonte simétrica
Impedância de carga	4 Ω	
Freqüência auto-oscilante (ajustável)	400 kHz	Sem sinal de entrada
Ajuste de ganho	26 dB	1 Vrms de sensibilidade de entrada

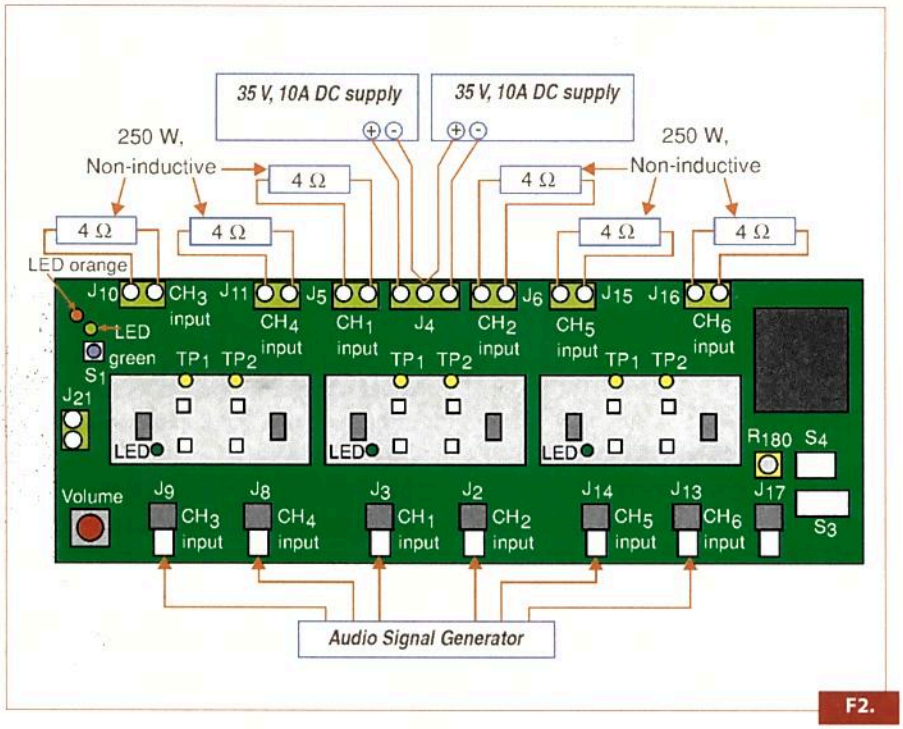
Tab. A Teste

Dispositivos IR usados	*IRS2014S IRF6645*	*Gate driver DirectFET MOSFET*
Faixa de tensões de alimentação	+/- 25 V a +/- 35 V	
Impedância de carga	4 Ω	
Fator de amortecimento	40	1 kHz com carga de 4 W
Conferente de repouso	<250 mA	Sem sinal de entrada
Consumo em esoera	14 W	Sem sinal de entrada
Eficiência	94%	1 Canal Classe D de 120 W
Potência de saída CH1-6	120 W	1 kHz x 1% THD+N
Potência de saída CH1-6	170 W	1 kHz x 10% THD+N

Tab. B Dados Elétricos

THD+N 1 W	0,006%	1 kHz
THD+N 10 W	0,005%	1 kHz
THD+N 60 W	0,010%	1 kHz
Faixa dinâmica	112 dB	
Separação de canais	87 dB 72 dB	100 Hz 10 kHz
Resposta de Freqüência	20 Hz- 20 kHz	+/- 1dB

Tab. C Performance de Áudio



F2.

tos de apoio são geradas internamente na própria placa.

Se bem que uma fonte regulada seja recomendada, ela não é necessária para se obter uma boa performance. Capacitores suficientemente grandes para se evitar ripple devem ser previstos na fonte externa, principalmente se a fonte não for regulada.

O circuito conta com um recurso de shutdown quando a alimentação é ligada, o qual espera aproximadamente 3 segundos antes de aplicar a tensão nas etapas para operação normal. Durante esses três segundos um LED laranja permanece aceso.

c) Drenagem de Corrente

O IRAUDAMP3 possui uma configuração em meia-ponte. Isso faz com que ocorra um fenômeno denominado "bus pumping" quando sinais de baixas freqüências (abaixo de 100 Hz) são reproduzidos.

Nessas condições, em um semiciclo desse sinal, a corrente drenada de um canal da fonte é alta, enquanto a do outro é baixa. No semiciclo seguinte, a situação se inverte. Isso causa um desbalanceamento da tensão nos dois ramos da fonte.

O circuito possui recursos de proteção que levam o circuito a uma condição de shutdown se o desbalanceamento que acontece devido a esse fato, ou outros problemas se tornar elevado.

d) Sinais de Entrada

O sinal de entrada deve ter até 3,5 Vpp e uma freqüência máxima de 20 kHz. A impedância da fonte de sinal precisa ser menor que 600 ohms. Sinais na faixa de 30 kHz a 60 kHz podem fazer com que o circuito de filtro de saída (LPF) entre em ressonância, o que ocasiona problemas especialmente para alto-falantes de 8 ohms, quando correntes reativas podem aparecer no circuito.

O circuito possui uma rede RC de proteção que amortece esse efeito, protegendo a placa. Entretanto, essas freqüências devem ser evitadas.

Outro ponto crítico a ser considerado no projeto é o aterramento dos canais de entrada. São recomendados conectores RCA com um terra comum, todavia, cada canal tem conexão separada ao terra de modo a se evitar cruzamento de sinais e também ruído entre os canais.

e) Saídas

Todas as saídas são simples com terminais (+) e (-), com o terminal (-) ligado ao GND da fonte. Cada canal é otimizado para operação com carga de 4 ohms, quando a saída será máxima (120 W). não obstante, é possível a operação com impedância maior, com redução conseqüente da potência de saída.

f) Ajuste de ganho e Controle de Volume

O IRAUDAMP3 tem um controle interno de volume (potenciômetro R156) para ajuste de ganho. Os ajustes para todos os seus canais são acompanhados e controlados pelo CI de controle de volume a partir do microcontrolador. O ganho pode ser ajustado para um máximo de +37,9 dB (78,8 V/V). A faixa de ajuste possíveis é de aproximadamente 100 dB. Com um ajuste de 21,9 V/V, 1 Vrms de entrada resulta numa saída de potência máxima (120 W em 4 ohms).

g) Modulador Auto-Oscilante

A topologia usada é de um modulador sigma-delta analógico de segunda ordem com uma etapa comutadora classe D dentro do loop.

A vantagem desse tipo de topologia está no fato de que erros que possam cair dentro da faixa audível são eliminados, sendo deslocados para a faixa superior inaudível. A freqüência empregada está em torno de 400 kHz.

Ajustes da Freqüência do Oscilador

A escolha da freqüência certa nesse esquema de auto-oscilação de é vital importância para o desempenho do sistema. Nas freqüências mais elevadas a distorção devido ao tempo de comutação torna-se significante, enquanto que em freqüências mais baixas temos o comprometimento da faixa passante. Quando estiver ajustando as freqüências dos dife-

rentes canais, é interessante que se mantenha uma separação entre elas de pelo menos 25 kHz, e se possível experimentar valores na faixa de 180 kHz a 470 kHz.

Os componentes que ajustam as freqüências no projeto sugerido são R19, R20, R24, R54, R55, R86 e R87 para os canais de 1 a 6 respectivamente.

Indicadores e chaves

O projeto conta com três indicadores: um LED laranja, que indica a condição de falha ou shutdown. Um LED verde, que indica que a alimentação foi aplicada 'a placa-mãe. Um LED verde em cada uma das placas-filhas, que indica que elas estão sendo alimentadas.

As três chaves usadas no projeto de referência servem para:

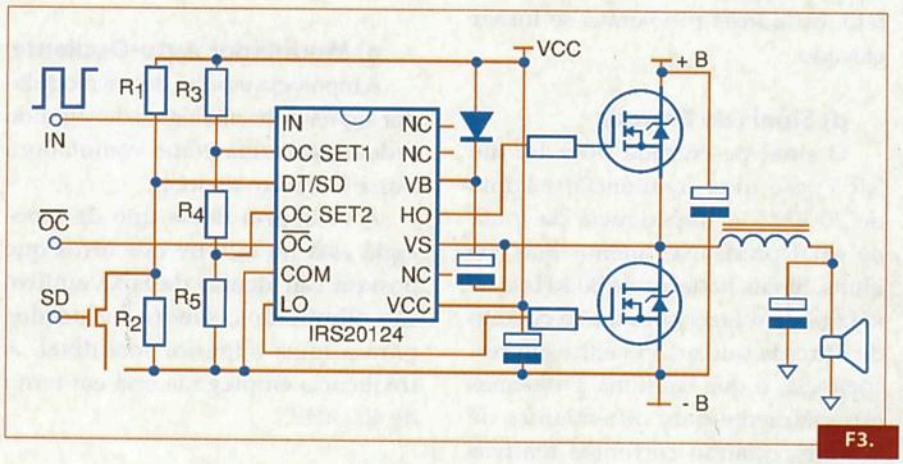
* S1 é um botão shutdown que ao ser apertado leva o circuito a uma condição de falha simulada. O circuito volta ao funcionamento normal depois de 3 segundos.

* S2 seleciona a freqüência do clock interno. Essa chave é usada para se evitar a interferência do circuito em rádios AM próximos.

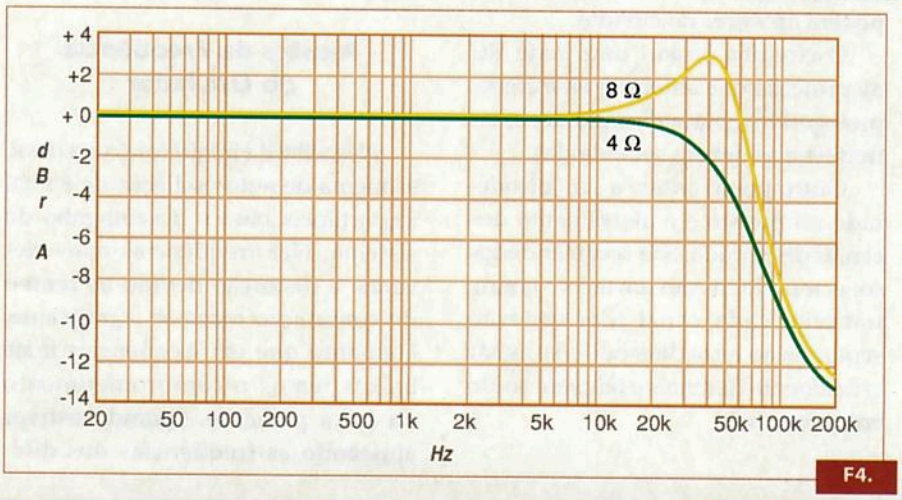
* S3 é o seletor do oscilador, que permite trocar entre o oscilador interno auto-oscilante (SELF), interno (INT) ou externo do tipo clock (EXT).

O circuito integrado gate driver

O ponto principal que chama a atenção desse projeto é a etapa de potência que faz uso do Gate-Driver IRS20124S o qual consiste em um excitador de 200 V de MOSFTEs de alta potência e alta velocidade com todas as funções necessárias a esse tipo de aplicação, amplificadores classe D. Na **figura 3** temos o circuito típico desse bloco de potência que, conforme podemos ver, necessita de um mínimo de componentes externos.



F3.



F4.

Proteções

Com correntes intensas e potências elevadas, o circuito precisa contar com recursos de proteção de diversos tipos.

Algumas dessas proteções que detectam eventos transitórios levam o circuito a uma condição de shutdown que é ressetada automaticamente depois de 3 segundos, trazendo de volta o circuito ao funcionamento normal.

No caso doIRAUDAMP3, as proteções existentes são:

1. Proteção de Tensão DC (DCP – DC Voltage Protection) – protegem os alto-falantes contra a presença de tensões DC.

2. Proteção Contra Sobretensão (OVP – Over-Voltage Protection) – Leva o circuito ao shutdown se a tensão entre +B e GND superar os 40 V.

3. Proteção Contra Sobrecorrente (OCP) – desarmar o circuito se a corrente superar o valor ajustado.

4. Sensoriamento bidirecional de sobrecorrente – esse recurso usa um modificador de nível de 2,21 V alimentando um comparador de modo a sensoriar a corrente de saída.

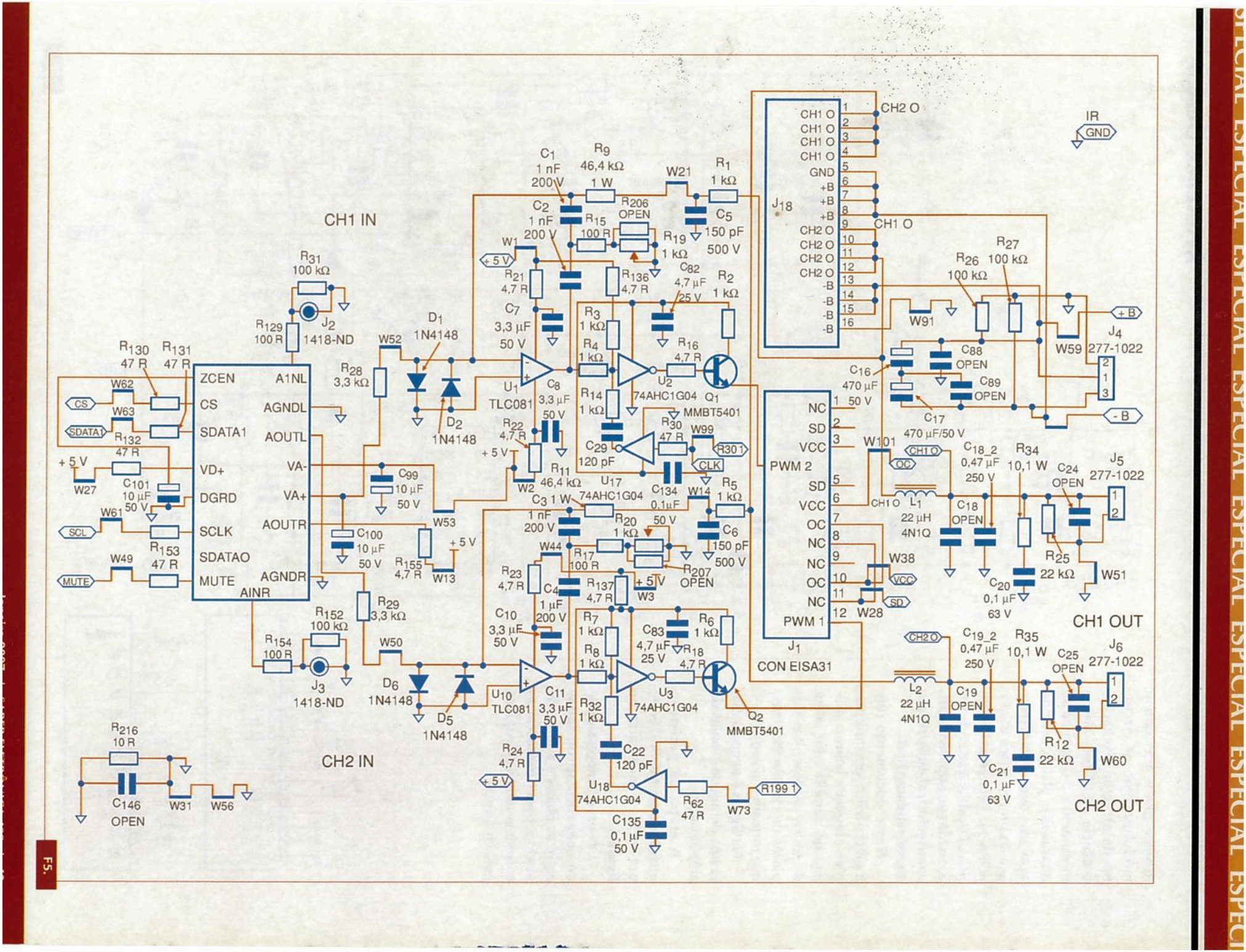
5. Proteção Contra sobretemperatura (OTP – Over-temperature Protection) – usa um PTC colocado próximo dos MOSFETs de potência para monitorar sua temperatura.

6. Proteção Contra Subtensão (UVP – Under-Voltage Protection) – corta a alimentação do circuito se a tensão entre +B e GND cai a menos de 20 V.

Na **figura 4** temos a curva de performance do amplificador.

O Projeto

O Amplificador sugerido pela International Rectifier conta com


CH1 IN
CH2 IN
CH1 OUT
CH2 OUT
IR
GND
ZCEN
CS
SDATA1
VD+
DGRD
SCLK
SDATAO
MUTE
AINR
A1NL
AGNDL
AOUTL
VA-
VA+
AOUTR
AGNDR
TLC081
74AHC1G04
MMBT5401
PWM 2
PWM 1
CON EISA31
J18
J1
J2
J3
J4
J5
J6
277-1022
1418-ND
1N4148
CH1 O
CH2 O
+B
-B
GND
+5 V
W1
W2
W3
W13
W14
W21
W27
W28
W38
W44
W49
W50
W51
W52
W53
W59
W60
W61
W62
W63
W73
W91
W99
W101
R301
R1 1 kΩ
R2 1 kΩ
R3 1 kΩ
R4 1 kΩ
R5 1 kΩ
R6 1 kΩ
R7 1 kΩ
R8 1 kΩ
R9 46,4 kΩ 1 W
R11 46,4 kΩ
R14 1 kΩ
R15 100 R
R17 100 R
R19 1 kΩ
R20 1 kΩ
R21 4,7 R
R22 4,7 R
R23 4,7 R
R24 4,7 R
R25 22 kΩ
R26 100 kΩ
R27 100 kΩ
R28 3,3 kΩ
R29 3,3 kΩ
R30 47 R
R31 100 kΩ
R32 1 kΩ
R34 10,1 W
R35 10,1 W
R62 47 R
R129 100 R
R130 47 R
R131 47 R
R132 47 R
R136 4,7 R
R137 4,7 R
R152 100 kΩ
R153 47 R
R154 100 R
R155 4,7 R
R199 1
R206 OPEN
R207 OPEN
R216 10 R
C1 1 nF 200 V
C2 1 nF 200 V
C3 1 nF 200 V
C4 1 µF 200 V
C5 150 pF 500 V
C6 150 pF 500 V
C7 3,3 µF 50 V
C8 3,3 µF 50 V
C10 3,3 µF 50 V
C11 3,3 µF 50 V
C16 470 µF 50 V
C17 470 µF/50 V
C18_2 0,47 µF 250 V
C19_2 0,47 µF 250 V
C20 0,1 µF 63 V
C21 0,1 µF 63 V
C22 120 pF
C24 OPEN
C25 OPEN
C29 120 pF
C82 4,7 µF 25 V
C83 4,7 µF 25 V
C88 OPEN
C89 OPEN
C99 10 µF 50 V
C100 10 µF 50 V
C101 10 µF 50 V
C134 0,1 µF
C135 0,1 µF 50 V
C146 OPEN
L1 22 µH 4N1Q
L2 22 µH 4N1Q
Q1
Q2
U1
U2
U3
U10
U17
U18

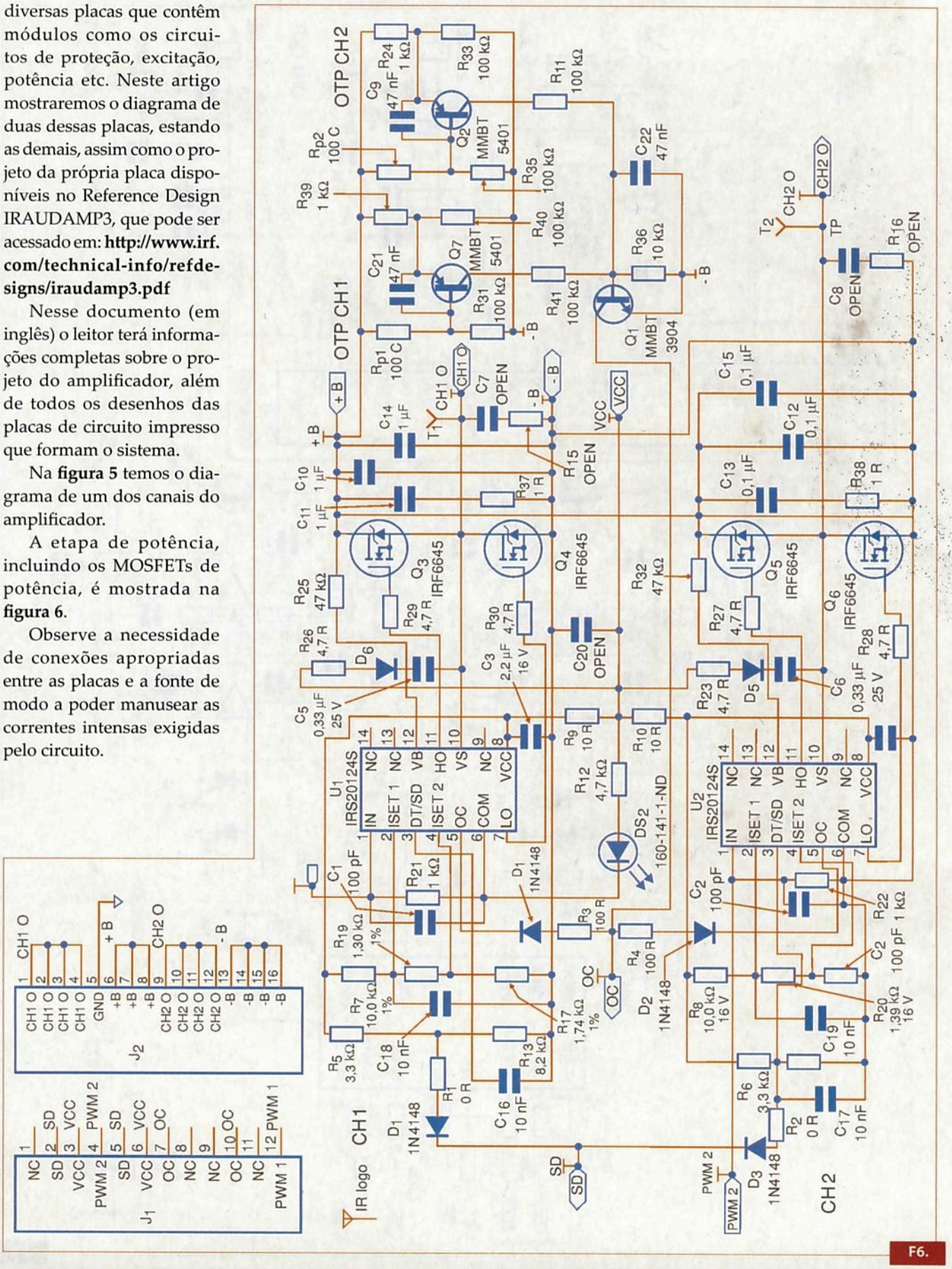
diversas placas que contêm módulos como os circuitos de proteção, excitação, potência etc. Neste artigo mostraremos o diagrama de duas dessas placas, estando as demais, assim como o projeto da própria placa disponíveis no Reference Design IRAUDAMP3, que pode ser acessado em: **http://www.irf.com/technical-info/refdesigns/iraudamp3.pdf**

Nesse documento (em inglês) o leitor terá informações completas sobre o projeto do amplificador, além de todos os desenhos das placas de circuito impresso que formam o sistema.

Na **figura 5** temos o diagrama de um dos canais do amplificador.

A etapa de potência, incluindo os MOSFETs de potência, é mostrada na **figura 6**.

Observe a necessidade de conexões apropriadas entre as placas e a fonte de modo a poder manusear as correntes intensas exigidas pelo circuito.



F6.

MICROCHIP







A/D-10bits 2Msps

dsPIC30F - 16bits para Fontes Chaveadas



Conheça o novo item da linha dsPIC30F para soluções de Fontes Chaveadas (SMPS), Inversores, Conv. AC/DC e DC/DC e outras aplicações de potência. Sistema completo de controle digital de baixo custo para seus produtos além de permitir uma alta flexibilidade nas mais diversas topologias através de seus periféricos internos de alta performance como A/D, Comparadores e PWMs

Características:

- Alta Performance de processamento (30MIPS);
- 10K ciclos de escrita e leitura para memória FLASH (-40 à 85C);
- Retenção de dados > 40 anos;
- Chaveamento automático entre Osciladores Int./Ext;
- Instruções DSP em um único ciclo;
- Dois Acumuladores de 40bits;
- I/Os de 25mA (sink/source);
- I2C, SPI e UART com suporte para RS-232/485, LIN e IrDA;
- PWMs rápidos (12bits com 234KHz) e Duty Cycle de até 1ns com vários modos de operação (complementar, push-pull, multiphase);
- Conv. A/D de 10bits com 2Msps de amostragem e até 4 Samples & Hold;
- Compilador MPLAB® C30 otimizado;
- Alimentação: 3.0 - 5.0 volts;
- Itens em Lead-Free

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

Linha dsPIC30F - Fontes Chaveadas

Device	Program Memory (bytes)	SRAM (bytes)	Timers	Capture	Compare	PWM	A/D Inputs	Comp.	Pins	Package Code
dsPIC30F1010	6K	256	0	2	1	2x2	6 ch	2	28	SDIP, SOIC, QFN
dsPIC30F2020	12K	512	1	3	2	4x2	8 ch	4	28	SDIP, SOIC, QFN
dsPIC30F2023	12K	512	1	3	2	4x2	12 ch	4	44	QFN, TQFP

New and Improved
www.microchip.com

Representante Exclusivo

aea Artimar Since 1962

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

Consulte nossa Rede de Distribuidores Autorizados:

BVA 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

Balança com o MSP430

Uma das características do microcontrolador MSP430, da Texas Instruments (**www.ti.com**), que o diferencia dos produtos equivalentes é sua baixíssima potência consumida, o que o torna ideal para aplicações em que a alimentação é crítica, principalmente aquelas que fazem uso de baterias. Neste artigo descrevemos uma aplicação em que o MSP430 é utilizado para medir a resistência de um sensor resistivo em ponte completa através de seu conversor A/D sigma-delta, mostrando o valor num *display* de cristal líquido. O circuito é totalmente portátil, sendo alimentado por uma bateria de 3 V.

Nas aplicações em que se deseja medir força, pressão ou torque sensores resistivos são amplamente utilizados. A maioria dos sensores disponíveis para esse tipo de aplicação exige uma elevada tensão de excitação, chegando tipicamente aos10 V.

No entanto, as tensões de saída que se obtém quando a sua configuração em ponte é desequilibrada pela ação da força externa é muito pequena, da ordem de 2 mV/V de excitação, o que exige o emprego de amplificadores para instrumentação.

Na aplicação indicada neste artigo, o sinal obtido que corresponde ao peso passa por um condicionamento antes de ser aplicado ao conversor A/D (analógico para digital).

Normalmente, os conversores A/D de alta resolução não são integrados aos microcontroladores, exigindo-se assim componentes adicionais externos. Então, na abordagem convencional utiliza-se um sensor do tipo ponte com uma tensão de excitação de 10 V e um amplificador de instrumentação para varrer toda a escala de tensões de entrada do conversor analógico-digital (A/D ou ADC), o que significa uma boa complexidade para o circuito além de um consumo elevado.

Uma solução melhor é justamente a que apresentamos aqui, a qual emprega um microcontrolador de baixo consumo que tenha um ADC integrado e além disso um amplificador com ganho programado (PGA), tudo isso alimentado por uma tensão de apenas 3 V.

Essa solução pode ser implementada com base no MSP430F42x, que possui um ADC de 16 bits do tipo sigma-delta com entradas diferenciais e um amplificador com ganho programado (PGA) até 32, além dos recursos para excitação direta do mostrador de cristal líquido.

O Hardware

Para atender às exigências da aplicação, uma solução microcontrolada é a melhor. A série MSP430F42x é formada por microcontroladores com memória flash, contando com três conversores analógico-digitais de 16 bits do tipo sigma-delta.

Além disso os *chips* são dotados de amplificadores com ganho programável, o que permite a conexão direta do sensor ao microcontrolador.

Na **figura 1** temos o diagrama completo da aplicação que foi desenvolvida pela Texas Instruments para efeito de demonstração. O leitor poderá obter o texto completo em inglês digitando SLAA220 no "search" da própria Texas em **www.ti.com.**

A excitação negativa do sensor em ponte é conectada ao pino X1.1 enquanto que a excitação positiva é conectada ao pino X14 do sensor. A alimentação para esse sensor também é obtida diretamente do MSP430 através dos pinos P2.0 e P2.1.

Isso permite que a alimentação do sensor seja controlada pelo microcontrolador, sendo cortada nos intervalos entre as leituras, ou ainda quando o circuito entra no *modo standby*, de maneira a se obter menor consumo de energia.

Com uma resistência do sensor de 1 200 ohms e uma tensão de alimentação de 3 V, consumo do sensor em operação é de 2,5 mA quando excitado.

O sinal de saída do sensor é obtido nos pinos X1.2 e X1.3, passando por um circuito de condicionamento de sinal, antes de ser aplicado aos canais SD-16 do microcontrolador.

Para a aplicação foi escolhido um sensor que apresenta uma tensão de saída de 2 mV/V a plena escala, correspondendo a um peso máximo de 10 kg. Evidentemente, para outras faixas de pesos o circuito pode ser modificado e escolhido um sensor apropriado.

Com o LCD usado, na faixa de pesos de 0 a 10 kg, pode-se obter uma resolução de 1 g, ou seja, 00000 a 10000.

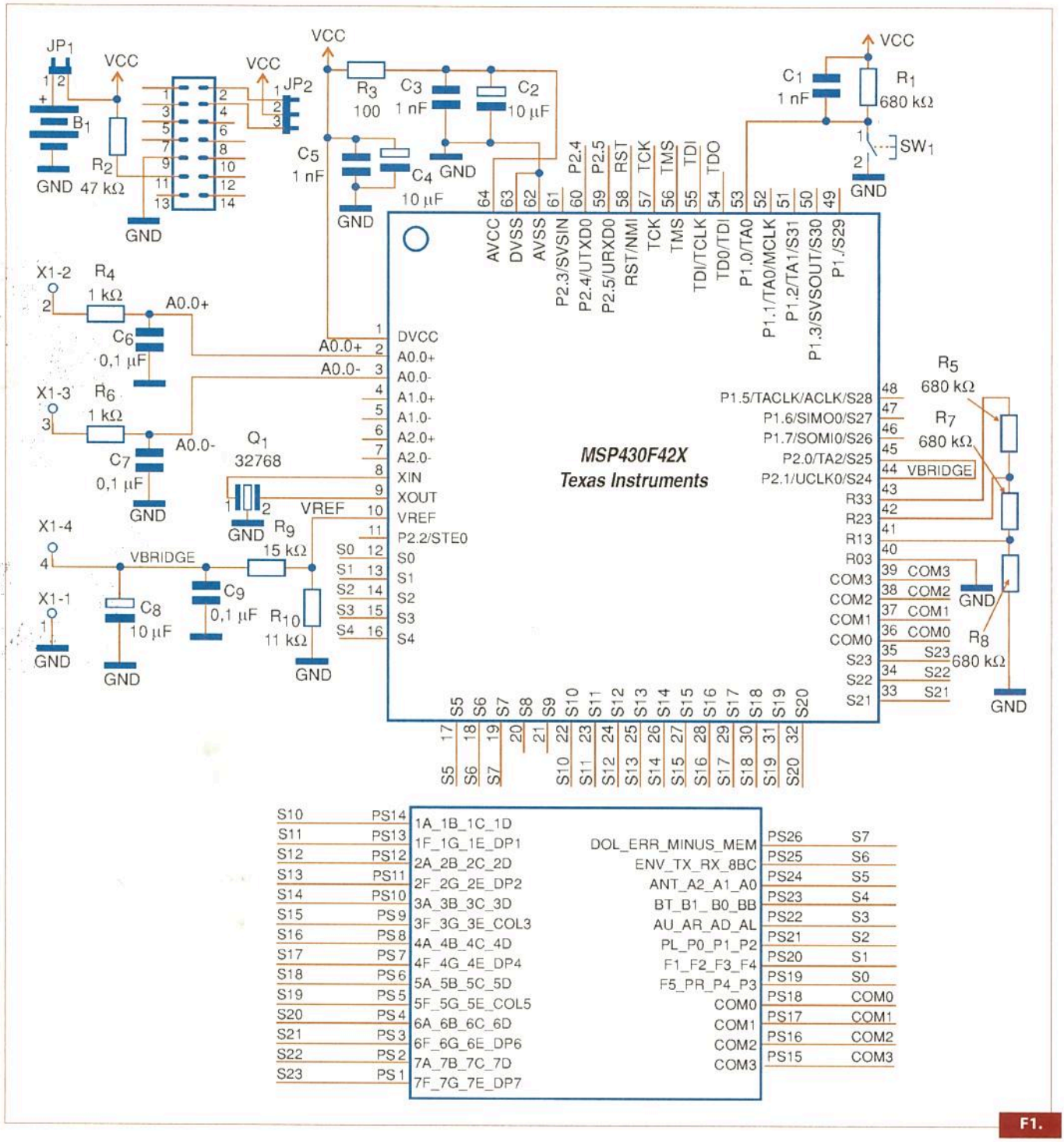
Como todo o circuito é alimentado com uma tensão de 3 V, essa tensão também é usada na excitação do sensor. Assim, temos uma saída que corresponde a 3 V x 2 mV/V ou seja, 6 mV a plena escala.

Temos então que, se 10 kg corresponde a uma saída de 6 mV, a resolução de 1 g significa uma tensão de 0,6 μV. Assim, a tensão do LSB para o ADC utilizando deve ser pelo menos 4 vezes menor que isso, ou seja, 0,6 μV/4 ou 0,15 μV.

O ADC SD16 Sigma-Delta do MS430 pode operar usando a referência interna de 1,2 V ou uma tensão de referência externa como a utilizada nesse exemplo de aplicação.

Com o sensor alimentado pela mesma tensão que alimenta o resto do circuito, a relação entre a tensão de referência e a tensão de saída do sensor se torna independente de Vcc. Em outras palavras, a precisão é pouco afetada pela variação da tensão da bateria que alimenta o circuito.

Se o sensor for alimentado por Vcc e utilizando a referência interna de tensão para o módulo SD16, as medidas resultantes podem se alterar



F1.

com a mudança da tensão da bateria durante a sua vida útil.

Empregando um divisor resistivo para a tensão de referência e uma tensão Vcc de 3 V, a referência será calculada da seguinte forma:

$$V_{REF} = V_{CC} \times \frac{R10}{R10 + R9} = 3V \times \frac{11\ K}{11\ K + 15\ K} = 1{,}269\ V$$

A relação entre os componentes do divisor formado por R_9 e R_{10} foi escolhida de modo que a tensão de referência fique na faixa desejada de V(ref), quando a tensão da bateria que alimenta o circuito cai de 3,0 V para 2,7 V. Isso porque a menor tensão de alimentação permitida para o módulo SD16 é de 2,7 V.

Para mais informações sobre as faixas de tensões do módulo SD16, veja o *data sheet* do MSP430F42x digitando no" search" da Texas Instruments SLAS421.

A tensão de referência do SD16 determina a tensão diferencial de entrada a plena escala, que é Vref/2. Como o conversor de dados é bipolar, a tensão LSB do conversor A/D será:

$$V_{LSB} = \frac{V_{REF/2}}{2^{NrBits}} = \frac{1,269\ V/2}{2^{16-1}} = 19,36\ \mu V$$

Usando o ganho máximo do amplificador programável interno (PGA), que é de 32, a tensão LSB diminui para 0,605 µV. Esse valor é quatro vezes maior que o desejado para o projeto, que é de 0,15 µV. Um amplificador operacional externo pode ser usado para fornecer essa amplificação adicional.

Uma outra abordagem, sem o uso de componentes externos, é a que aproveita os bits adicionais da saída SD16. O módulo SD-16 é de 16 bits, mas ele fornece um acesso a um total de 24 bits do seu filtro interno de decimação.

Acrescentando mais dois desses bits à saída resultante da conversão e filtragem passa-baixas, teremos um sinal de saída de 18 bits como média dos resultados múltiplos e, com isso, a tensão LSB será reduzida para 0,151 µV.

$$V_{LSB} = \frac{V_{REF/2}}{GAIN_{PGA} \times 2^{NrBits}} = \frac{1,269\ V/2}{32 \times 2^{17}} = 0,151\ \mu V$$

Com essa tensão, as exigências de resolução podem ser satisfeitas, mesmo considerado-se que a tensão de fundo de escala do sensor é de apenas 6 mV e que a escala toda do conversor sigma-delta não é usada.

O *driver* de LCD on-chip do MSP430F427 permite um interfaceamento direto com módulos LCD, como o SBLCDA4, de 7 ½ dígitos com 4-mux da SoftBaugh (**www.softbaugh.com**). Os resistores R_5, R_7 e R_8 fornecem a escada de tensão exigida para o funcionamento do módulo LCD.

Um cristal de relógio de 32 kHz é usado para o *clock* do sistema, excitando o LCD e proporcionando o acionamento periódico do circuito durante a operação da aplicação. Um push-button (SW_1) é previsto para a operação da escala, sendo conectado ao pino P1.0.

Software

O chip MS430F427 é fornecido tanto com linguagem C (F42x_Weigh_Scale.c) quanto com linguagem assembly (F42x_Weigh_Scale.s43), com a listagem disponível no *site* da Texas Instruments juntamente com a documentação PDF em que nos baseamos para este arigo.

As duas fontes de código são igualmente funcionais, entretanto, a versão assembly é menor em termos de tamanho do código. No *power-on reset*, os periférifcos do MSP430 são inicializados.

Isso inclui a desabilitação do *timer watchdog*, configuração do oscilador LFXT1, inicialização do controlador do LCD, do timer básico e do módulo conversor SD16 Sigma-Delta.

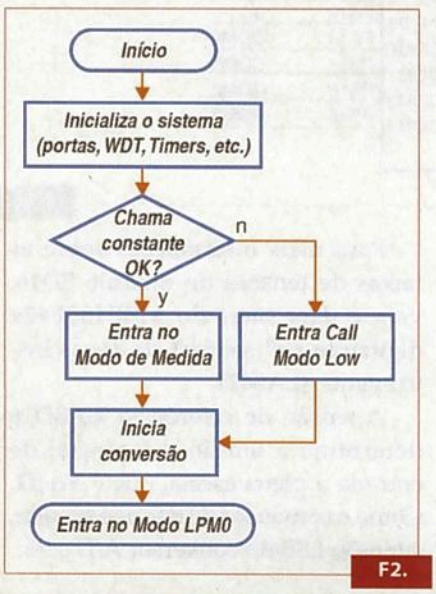
O canal 0 do SD16 é configurado para usar o par A0 do canal de entrada e amplificar o sinal com um ganho 32, utilizando o amplificador interno PGA. O conversor tem seu clock feito pelo SMCLK comum à freqüência de 1.048.567 Hz e o modo de conversão contínua é desabilitado. Informação detalhada da operação do módulo SD16 pode ser obtida no documento SLAU056 (digite esse código do documento no *search* da Texas para obtê-lo no formato PDF).

Na **figura 2** mostramos o fluxograma para o programa utilizado no projeto da balança com o MSP430.

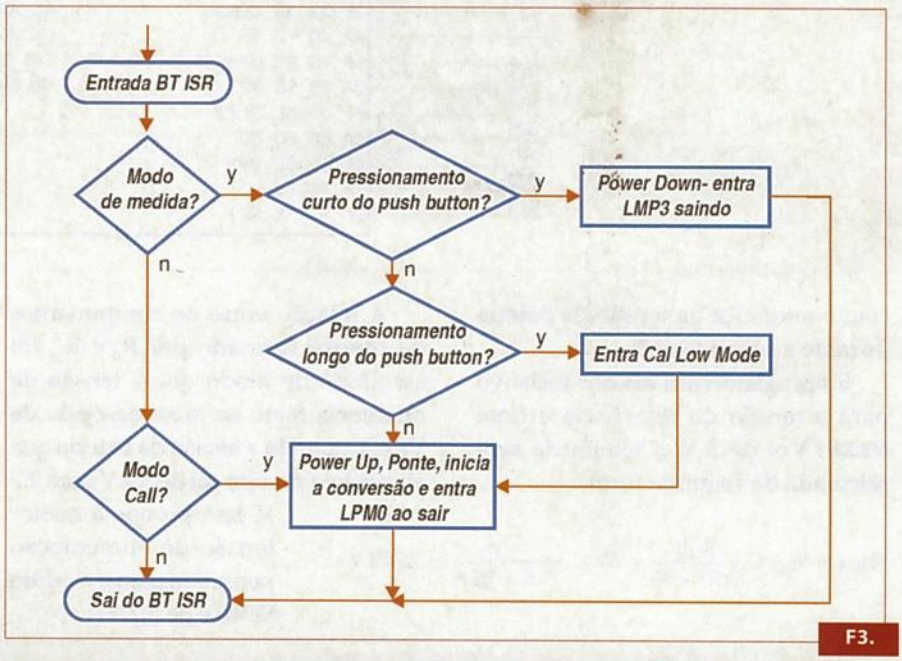
No código-fonte, as duas palavras de 32 bits, **CalMin** e **CalMax** são alocadas no segmento A da memória flash de dados do MSP430, para efeito de calibração.

Depois que a alimentação é estabelecida, o software verifica se essas constantes têm valores válidos. Se as duas alocações contiverem os mesmos valores (como Oxffffff depois da programação do dispositivo), o modo de calibração é ativado.

Caso contrário, o modo de medida



F2.



F3.

entra. A variável **ProgramMode** é usada para acompanhar o estado corrente do programa (modo de medida, modo de calibração e modo power-down) fazendo o ajuste de acordo.

Em seguida, o MSP430 entra no modo de baixo consumo LPM0 com as interrupções habilitadas. O LPM0 é usado ao mesmo tempo que o SMCLK excita o SD16 e não pode ser desligado enquanto a aplicação estiver rodando e coletanto dados do ADC.

A partir de então, o programa inteiro é interrompido. Três fontes de interrupções são habilitadas. O timer básico ISR é executado a cada 0,5 s e somente é usado para disparar a início do processo de medida.

Na **figura 3** vemos o fluxograma para esse timer, a porta ISR é usada para manusear os sinais do push-button após cada conversão do A/D, e o ISR do SD16 é chamado para processar os resultados.

Durante o modo de calibração, dois pontos de dados são obtidos. A variável **CalMin** é usada para armazenar o resultado do A/D que corresponde ao valor do display 0 g, e **CalMax** é utilizada para armazenar o valor do A/D que corresponde o valor 10 000 g. Cal LO ou Cal HI são mostrados para indicar que os pontos de calibração estão sendo usados.

Pressionando o botão, o valor da conversão atual do A/D SD16 é lido e armazenado como uma variável temporária. Depois do procedimento de calibração, os dois pontos de dados são programados no segmento da memória flash INFOA, usado para a autoprogramação no sistema. O software entra, então, no modo de medida.

A partir desse instante o processo de conversão é iniciado a cada 0,5 s, controlado pelo timer básico ISR. Durante as conversões, o sensor é alimentado e o DCO habilitado. O MSP430 opera agora no modo LPM0. Para alcançar a precisão desejada, o software implementa um filtro passa-baixas, pela média da soma de diversos resultados da conversão.

Após cada conversão, o ISR do SD16 é executado a uma taxa de 4 kHz. Antes do dado presente ser coletado, a variável ***VoltageSettleCtr*** é decrementada de uma unidade até 0 de modo a dar um tempo de 12 ms para que a tensão se fixe depois da alimentação do sensor.

Quando o ISR do SD16 coletou 256 resultados, a soma é então dividida por 256 de modo a gerar o resultado final de 18 bits. O processo pode ser descrito também como uma decimação de 256 para a dos dados amostrados.

O valor calculado é comparado com o valor anterior. Somente se o valor mudou, um novo valor é apresentado no display, que é então atualizado. Isso evita que multiplicações de 32 bits precisem ser feitas constantemente.

Pressionando o botão temos a desabilitação das conversões, desligando-se o display e com isso entra o modo LPM3. Nesse modo, o circuito consome menos de 1 µA quando o oscilador de 32 kHz ainda se mantém em funcionamento. O modo LPM4 pode ser utilizado para se reduzir ainda mais o consumo de corrente.

Quando o botão é pressionado novamente, a aplicação volta ao modo normal de operação. Nesse modo o SD16 opera durante 75 ms a cada 0,5 s, o novo resultado é calculado e o display se mantém atualizado. Nesse intervalo de tempo, o consumo do MSP430 é da ordem de 1 mA. Outros 3 mA são usados para a excitação periódica do sensor e a geração da tensão de referência.

Durante as medidas, o MSP430 drena apenas 3 µA, incluindo a corrente requerida pelo driver do LCD para mostrar o resultado da medida. Tudo isso resulta num consumo médio de 600 µA para a operação normal da balança.

Conclusão

Conforme podemos ver, as características do MSP430 simplificam bastante esse tipo de projeto, além de proporcionarem um consumo extremamente baixo.

O exemplo dado mostra as vantagens do uso dessa família de microcontroladores, a qual pode servir de referência para muitos outros projetos que fazem uso de sensores resistivos como fotômetros, condutímetros, barômetros, etc.

Painéis Resistivos de Toque

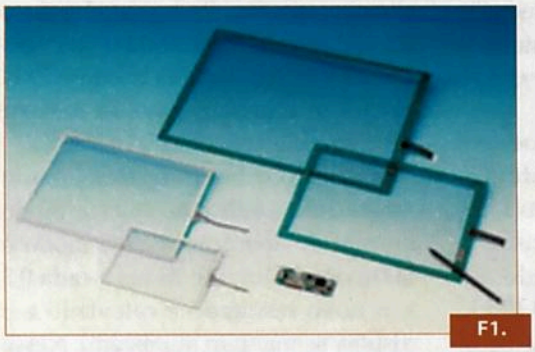
Uma tecnologia bastante interessante para a interface entre um controlador e um equipamento é a que faz uso de painéis resistivos de toque, como a que apresentamos neste artigo, baseado em documentação da Fujitsu (**www.fujitsu.com**). Os painéis de 4 fios permitem o controle de circuitos pelo simples toque com grande eficiência.

Os painéis transparentes podem ser colocados na frente de monitores, permitindo asssim a interação direta com as funções apresentadas. Aplicações incluem controle industrial, controle de processos, eletrônica médica, máquinas de venda, eletrônica embarcada, etc.

Na **figura 1** temos exemplos desses painéis de diversos tamanhos fabricados pela Fujitsu.

Esses painéis podem ser encontrados em dimensões de 3,9, 6,4, 8,4, 10,4, 12,1 e 15 polegadas.

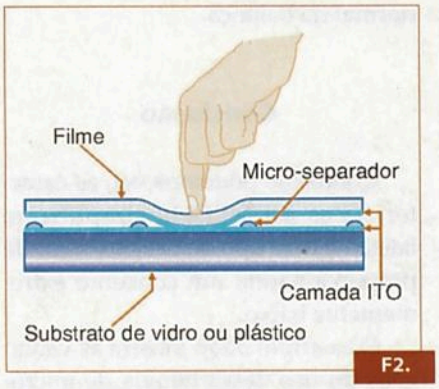
Tipos especiais para operação em ambientes de temperaturas elevadas como automotivos, também são disponíveis, além de outros com recursos de polarização para operação em ambientes de alto grau de iluminação, mostrando que variações desses


F1.

painéis podem atender a aplicações especificas.

Como Funciona

Os painéis, conforme mostra a **figura 2**, são formados por um sanduíche de vidro coberto com ITO (*Indium Tin Oxide*) e PET (*Poly Ethylene Terephthalate*).



F2.

Nessa figura vemos o modo como os painéis são fabricados. O vidro é a base rígida de montagem, enquanto que o PET (filme plástico) fornece a camada flexível que vai se deformar com o toque dos dedos.

Entre os dois materiais são colocados micro-separadores de modo a se evitar uma entrada acidental de comando. Estes últimos são impressos no vidro através de um processo especial, normalmente patenteado por cada fabricante desse produto.

A densidade desses micro-separadores determina a definição e o modo de operação. Por exemplo, uma densidade maior permite que a operação seja feita pelo toque preciso de uma caneta, enquanto que uma densidade menor é mais indicada para uso digital (com os dedos).

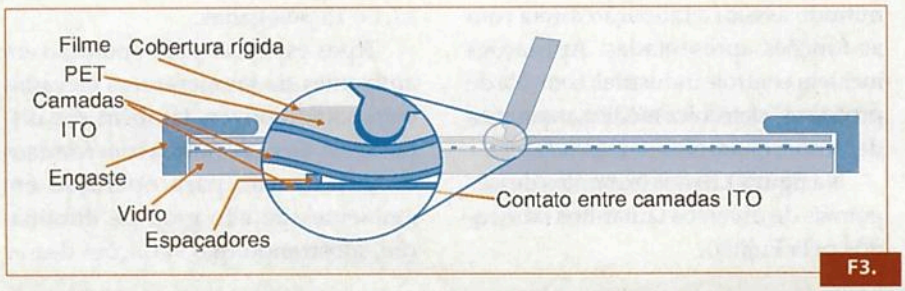
Uma pequena pressão interna entre as camadas evita a entrada de sujeira e poeira.

Na **figura 3** ilustramos justamente o que acontece quando o painel é pressionado, demonstramos assim o seu princípio de funcionamento.

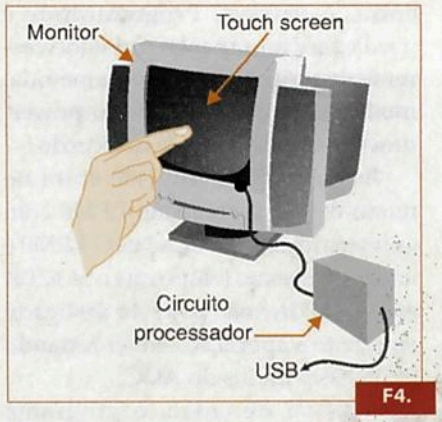
No ponto de toque temos um contato que permite estabelecer exatamente as coordenadas do ponto através da medida da tensão no plano ITO e no plano PT.

Um *chip* que mede essas tensões as traduz na informação das coordenadas correspondentes e envia isso a um circuito de processamento remoto. Pode-se usar a porta serial ou USB para enviar essa informação a um computador, por exemplo, no qual o painel tenha sido instalado na frente da tela do monitor de vídeo, veja a **figura 4**.

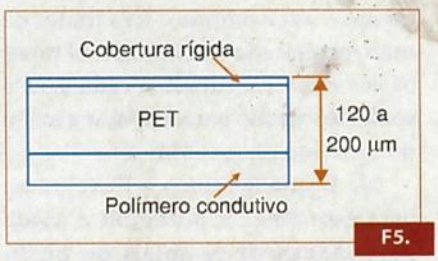
Nos painéis de 4 fios, mesmo com o uso de materiais robustos especialmente criados para essa aplicação, poderá ocorrer uma degradação de características com o tempo. Para se evitar esse problema, fabricantes como a Fujitsu, desenvolveram painéis de 7 fios.



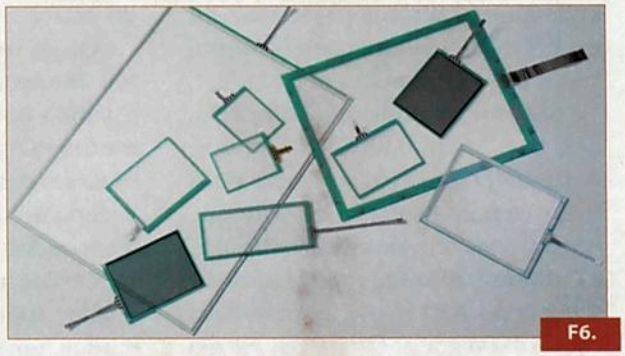
F3.



F4.



F5.


F6.

Uma inovação prometida pela Fujitsu consiste no painel que utiliza um polímero condutivo transparente em lugar do Indium Tin Oxide (ITO) com uma estrutura mostrada na **figura 5**.

Esse tipo de painel pode manusear 200 000 toques de pena sem degradação significativa de suas características. Na **figura 6** temos os aspectos de alguns deles.

Esses painéis têm uma condutividade semelhante a dos painéis ITO tanto no que se refere à condutividade como à transparência, com 93 % de transparência na faixa de 400 a 700 nm.

Aquisição de Dados em Qualquer Barramento



Equipamentos suportados pelos sistemas operacionais mais populares:

Windows • Linux® OS • Mac OS X • PocketPC • Windows CE • Real-Time

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

Escolha o seu hardware de aquisição de dados pelo barramento e Sistema Operacional através do site **ni.com/dataacquisition**.

(11) 3262 3599

Aprovado mundialmente por 6 milhões de canais de medição

- 95 das empresas de manufatura da Revista Fortune usam produtos National Instruments
- 25,000 empresas confiam nos equipamentos de medição da National Instruments
- Novos equipamentos DAQ para Hi-Speed USB 2.0 e PCI Express
- Ampla gama de hardware de baixo custo, alta performance e portáteis
- Compatível com centenas de sensores e tipos de sinais
- Software Datalogger incluso e pronto para utilizar com a maioria dos dispositivos
- Ferramentas para vários ambientes de programação – National Instruments LabVIEW, ANSI C, C++, C#, Visual Basic .NET

Para a mais ampla variedade de hardware e software prontos para medição, escolha a National Instruments.

O diferencial de medição da National Instruments

Exatidão

Melhore a exatidão com uma resolução de 18-bits na entrada analógica e a exclusiva e inovadora tecnologia de auto-calibração.

Produtividade do Software

Construa, teste e distribua aplicações de medição com o software de medições e o driver de padrão industrial NI-DAQmx.

Suporte

Utilize nosso premiado suporte técnico via web, e-mail ou telefone.

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

© 2006 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. CVI,Measurement Ready,NI- DAQ, National Instruments, NI e ni.com são marcas registradas da National Instruments. Linux® uma marca registrada para Linux Torvalds nos Estados Unidos e outros países. Os outros nomes de produtos e das empresas mencionadas são marcas registradas e nomes comerciais das respectivas empresas. 5550-301-101

NATIONAL INSTRUMENTS™

Aplicações de CI de Alarme MC14600

A Freescale (**www.freescale.com**) possui na sua linha de produtos um circuito integrado especialmente projetado para aplicações em alarmes, muito conhecido de nossos leitores, pois também é fornecido por outros fabricantes e utilizado em muitas marcas de alarmes comerciais. Trata-se do MC14600 que, pela sua utilidade, merece ser analisado em um artigo como o que apresentamos a seguir. Este artigo é baseado na documentação da própria Freescale.

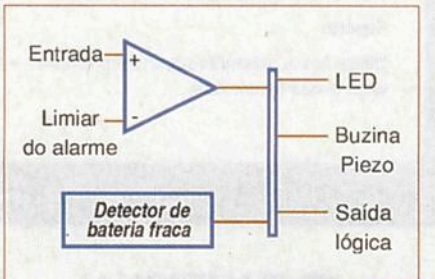
O circuito integrado MC14600 foi projetado especialmente para aplicações em alarmes. Sua configuração interna permite a implementação de um sistema de alarme com um mínimo de componentes externos.

Sua configuração interna possibilita ainda o uso de diversos tipos de sensores, entre eles, sensores de pressão, variação de temperatura, nível de líquidos, movimento e intrusão.

Na **figura 1** mostramos o conceito básico que envolve a aplicação desse circuito integrado.

Conforme podemos ver, temos na entrada comparadores cujos limiares de disparo podem ser detectados e uma lógica que permite o acionamento de indicadores como LEDs, transdutores piezoelétricos e acionamentos de outros avisos de potência.

Destacamos ainda nesse circuito um indicador para o esgotamento da bateria, que é muito importante nesse tipo de aplicação. O diagrama de blocos interno do CI é apresentado na **figura 2**.



F1.

O limiar do alarme e a velocidade do oscilador são ajustados externamente, o que dota o sistema em que ele será usado de grande flexibilidade.

Ajustes de Acionamento do Limiar do Alarme

O ponto de disparo do alarme (limiar do alarme) é fixado externamente para qualquer nível de tensão através de um simples divisor resistivo, conforme ilustra a **figura 3**.

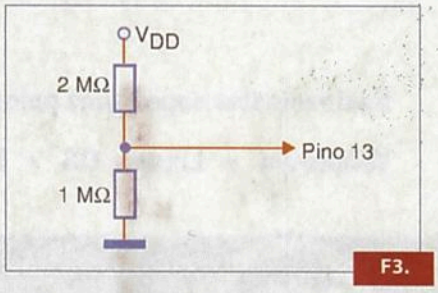
Por exemplo, para usar o alarme com um sensor que fornece em sua saída 1 V na condição de espera e 4,0 V na condição de disparo, basta fixar o circuito para ter um limiar, por exemplo, em 3 V. Para isso, utiliza-se um resistor de 2 M ohms em série com um de 1 M ohms, conforme exemplificamos na figura.

Levando em conta a impedância do circuito de entrada dessa etapa, o valor máximo de resistência que os dois resistores podem alcançar em conjunto é 10 M ohms.

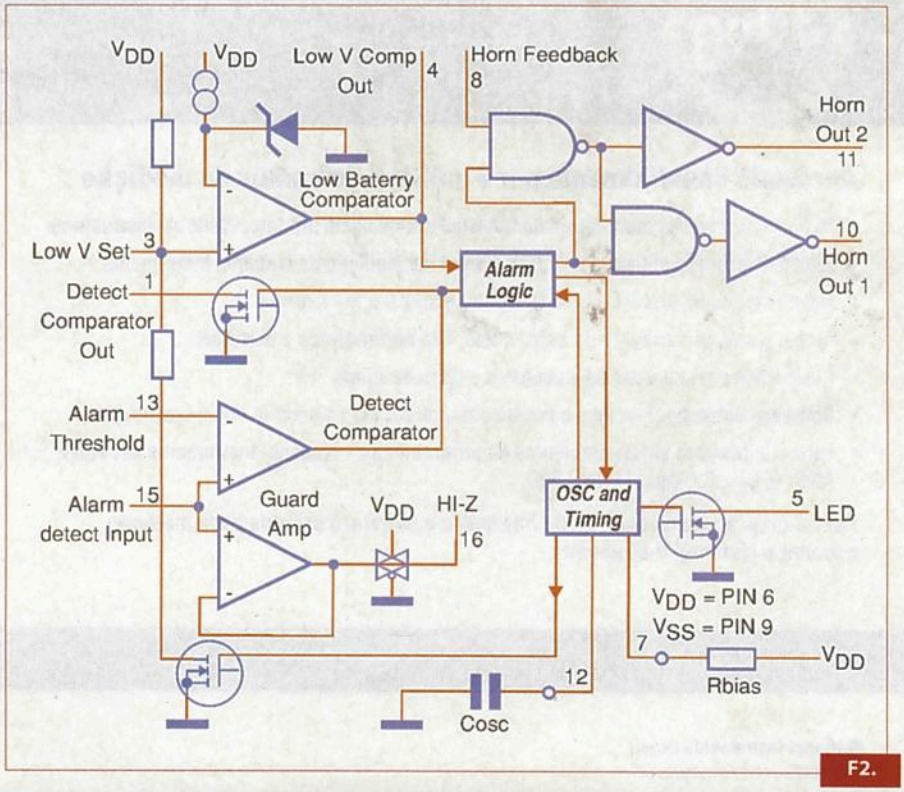
Oscilador

A freqüência do oscilador mestre do MC14600 é determinada pelos componentes Rbias e Cosc ligados aos pinos 7 e 12, respectivamente.

Esses dois componentes proporcionam a temporização para as várias funções executadas pelo CI. O oscilador afeta os períodos entre os pulsos do LED, sinal de alarme e amostragem, além dos pulsos de saída da sirene e consumo de energia.



F3.



F2.

Rbias	Cosc	Período sem alarme	Período (alarme)
5,5 MΩ	0,01 µF	93 ms	2,3 ms
8,2 MΩ	0,01 µF	142 ms	3,4 ms
10 MΩ	0,01 µF	172 ms	3,9 ms
5,6 MΩ	0,1 µF	1,4 s	32 ms
8,2 MΩ	0,1 µF	2,2 s	50 ms
10 MΩ	0,1 µF	2,7 s	60 ms
8,2 MΩ	0,1 µF	20,1 s	456 ms

T1.

R_1	R_2	C_1	Freqüência
1,5 MΩ	200 kΩ	1,5 nF	3,33 kHz
820 kΩ	200 kΩ	1,5 nF	3,33 kHz
1,5 MΩ	120 kΩ	2,2 nF	3,79 kHz
1,5 MΩ	100 kΩ	2,2 nF	4,55 kHz

T2.

Na configuração mais comum, o oscilador utiliza um resistor de 8,2 M ohms e um capacitor de 0,1 µF ligados aos pinos 7 e 12, conforme vemos no diagrama de blocos.

Essa configuração fornece um periodo de aproximadamente 1,65 s em *standby* e 41,67 ms em alarme. A **tabela 1** permite selecionar valores para outras aplicações.

Interface para Transdutor Piezoelétrico

O MC14600 é dotado (on-board) de um *driver* para acionar um trasdutor piezoelétrico de três terminais, conforme exibe a configuração da **figura 4**.

Observe nesse circuito a existência de um pino de realimentação (8). A finalidade desse pino é levar o transdutor a oscilar numa freqüência que seja próxima a sua freqüência de ressonância, quando então ele apresentar maior rendimento. Na **tabela 2** temos os valores dos componentes desse circuito para um transdutor de 3,4 kHz com tolerância de 0,4 kHz.

Ajustes do Disparo para Bateria Fraca

O circuito interno do CI tem uma referência interna com valor típico para uma tensão de 6 V. Nele, um resistor interno fornece uma tensão de 80% de Vdd para ser comparada aos 6 V da tensão de referência de 6V, conforme mostra a **figura 5**.

Isso significa uma condição de bateria fraca, se a tensão Vdd cair para aproximadamente 7,5 V. Essa porcentagem da tensão da bateria pode ser alterada adicionando-se um resistor externo no pino 3.

Esse resistor, se ligado entre o pino 3 e Vdd vai baixar a porcentagem de acionamento, enquanto que se ligado entre o pino 3 e GND diminuirá a porcentagem do acionamento.

Trava do Alarme

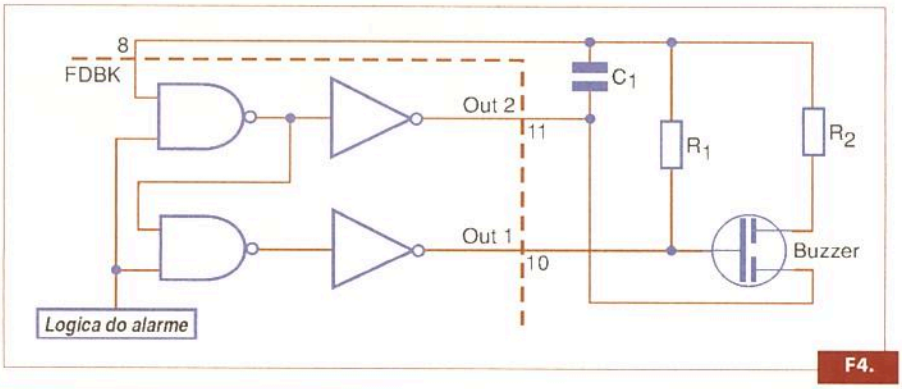
Existem aplicações em que o evento que dispara o alarme não deve ter retardos, como no caso de alarmes de incêndio. No entanto, podem também surgir aplicações em que existe tanto retardo como uma trava.

O tempo de disparo pode ser implementado utilizando-se o conceito de histerese, para alterar o nível de disparo do sensor e então manter assim o circuito por um tempo na condição de disparo.

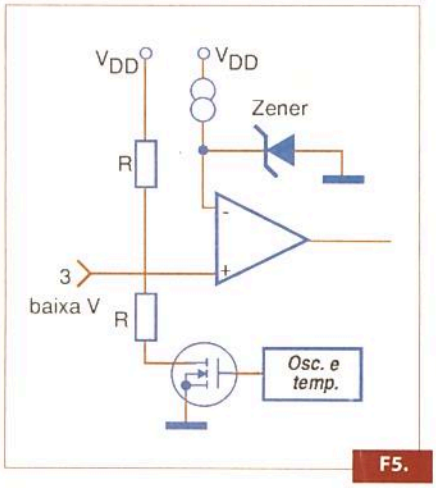
É muito simples fazer essa programação que exige apenas um resistor (R_3) conectado ao pino 1 e ligado em série como o divisor de programação do limiar de disparo, R_1 e R_2 ligado ao pino 13, conforme mostra a **figura 6**.

Durante uma condição de não disparo, o pino 1 está no nível alto, o que faz a tensão limiar de disparo do divisor ver esse componente (R_3) como se ele estivesse desconectado. Quando ocorre uma condição de disparo, o pino 1 vai ao nível alto, mudando assim a tensão limiar do comparador.

Essa tensão vai cair num nível abaixo da tensão de standby, mantendo assim o alarme disparado mesmo que o sensor volte à condição de não disparo.



F4.



F5.

Entradas de Detecção

A elevada impedância de entrada do MC14600 é um recurso que torna o dispositivo muito versátil quando da ligação de sistemas externos e fontes de sinais externos. Tudo que se necessita é de um dispositivo ou circuito que gere a tensão necessária ao disparo.

Uma configuração muito simples pode ser elaborada com um termistor para disparar o circuito com a elevação de temperatura. Um acelerômetro ou sensor de pressão pode ser usado diretamente com esse componente.

Na **figura 7** temos um exemplo de emprego de um acelerômetro MMA1201P da Freescale com esse circuito integrado para sensoriar batidas e vibrações, por exemplo em um alarme de quebra de vitrines ou semelhante.

Utiliza-se um circuito integrado adicional 7805 (Regulador de Tensão), para polarizar o sensor. Os picos de sinal gerados pelo sensor, de curta duração, disparam o alarme que se mantém ativado pelo tempo necessário para se obter a trava.

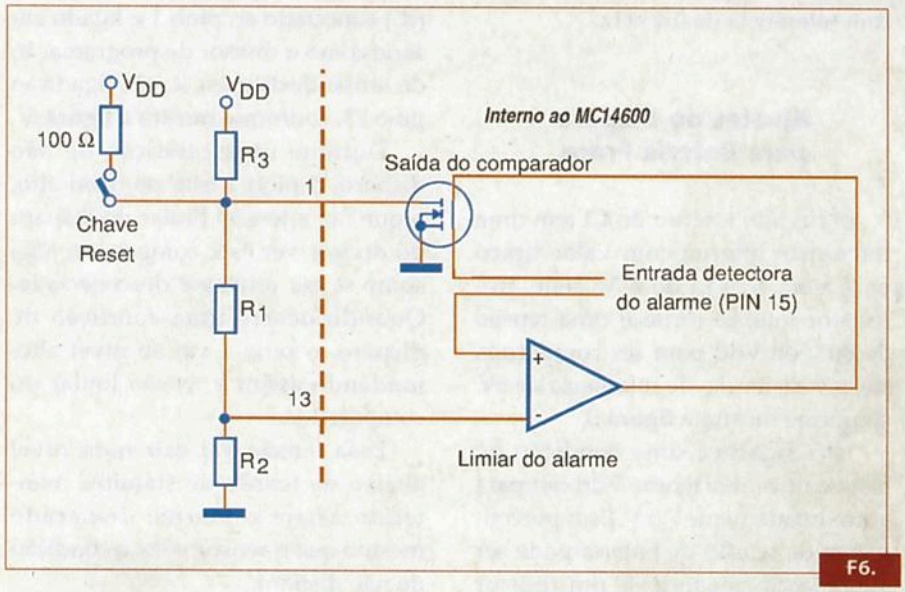
Uma outra aplicação é vista na **figura 8** onde temos um detector de pressão que usa um sensor da série MPX5000.

Conclusão

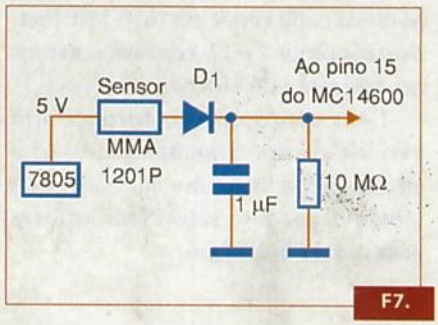
O circuito integrado MC14600 da Freescale facilita o projeto de sistemas de alarme que utilizam sensores convencionais em diversos tipos de aplicação.

Suas características possibilitam uma redução considerável de componentes externos, obtendo-se um comportamento e desempenho de acordo com as necessidades da maioria das aplicações práticas, como pudemos ver neste artigo.

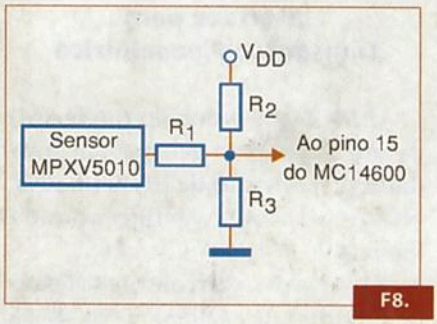
Nele, focalizamos as características desse componente, dando indicações sobre seu uso básico e os valores dos componentes que permitem a utilização dos mais diversos tipos de sensores. Mais informações podem ser obtidas no próprio *site* do fabricante, indicado no início do artigo.



F6.



F7.



F8.

Módulo Receptor GPS

Descrevemos neste artigo o desenvovimento de um GPS, baseados nos dispositivos da Fujitsu que facilitam esse tipo de aplicação. Na documentação técnica original o leitor pode encontrar informações adicionais sobre o projeto, bastando acessar o endereço da Internet dado no final do artigo.

Com base no RF Front End (MBH15H1560), conhecido como GIRAFE e no dispositivo de banda-base (MB87Q2040) conhecido como CHEETAH, a Fujitsu (**www.fujitsu.com**) descreve a montagem de um módulo receptor GPS compacto e uma interface USB para o módulo.

A empresa recomenda que os leitores que necessitem de detalhes completos para o desenvolvimento, além do documento original, acessem também informações sobre o GIRAFE e CHEETAH, além do *Application Note: GPS/AGPS Design Example and Layout.*

Uso do GIRAFE e CHEETAH

Os dispositivos GIRAFE e CHEETAH precisam de fontes de alimentação que sejam ativadas em seqüência, conforme mostra a **figura 1**.

No projeto isso é conseguido com a ligação de reguladores em um sistema seqüencial, em que o primeiro habilita o segundo somente depois de algum tempo de seu próprio acionamento.

Esses dispositivos possuem todos os recursos para o desenvolvimento do projeto como Power-On Reset, Power-Down, etc.

O *clock* é obtido por uma fonte de sinal de 27,456 MHz, conforme ilustra a **figura 2**.

Um TCXO é recomendado para essa aplicação, como o TX3788 que é fornecido em invólucro de 3,2mm x 2,5 mm. Para o monitoramento da temperatura é usado um termistor.

A entrada de antena é projetada para um desempenho ótimo com impedância de 50 ohms. Cuidado especial no projeto deve ser tomado para se isolar a antena de eventuais percursos de ruído.

Precaução também deve ser tomada com o planejamento do projeto, com a separação dos diversos estágios, por exemplo: a entrada de sinal que é o bloco mais sensível.

Os dispositivos GIRAFE e CHEETAH devem ser posicionados o mais próximo quanto seja possível um do outro. Pode-se tomar como exemplo, a abordagem usada normalmente no projeto de circuitos que utilizam dispositivos Bluetooth. Na **figura 3** damos um exemplo.

Na documentação da Fujitsu, a abordagem completa das técnicas para posicionamento dos circuitos é analisada, assim como as técnicas de blindagem.

Lembramos que a performance de todos os receptores GPS é muito influenciada pela presença de ruídos. O próprio circuito pode ser uma fonte de ruído que se manifesta de maneira acentuada se a antena for interna. Isso significa que todo projeto desse tipo deve incorporar algum tipo de blindagem.

Segundo o exemplo da figura 3, duas regiões diferentes são separadas por blindagens. Essas regiões são justamente separadas pelo fato de que, enquanto uma trabalha com sinais de RF a outra trabalha com sinais digitais.

Se a antena for externa, menos cuidados são exigidos com essa blindagem interna. Cautela especial deve ser tomada com o método de se conectar as interfaces (USP e RS-232), pois ruídos podem ser gerados nesse processo.

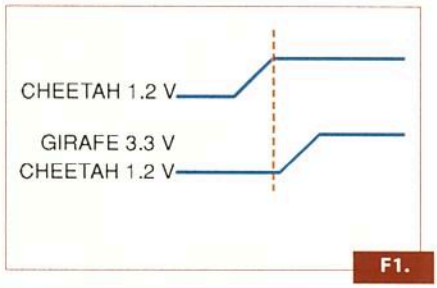
Exemplo de Projeto

Como exemplo de aplicação a Fujitsu descreve um módulo que contém um circuito completo de aplicação para os dispositivos GIRAFE e CHEETAX.

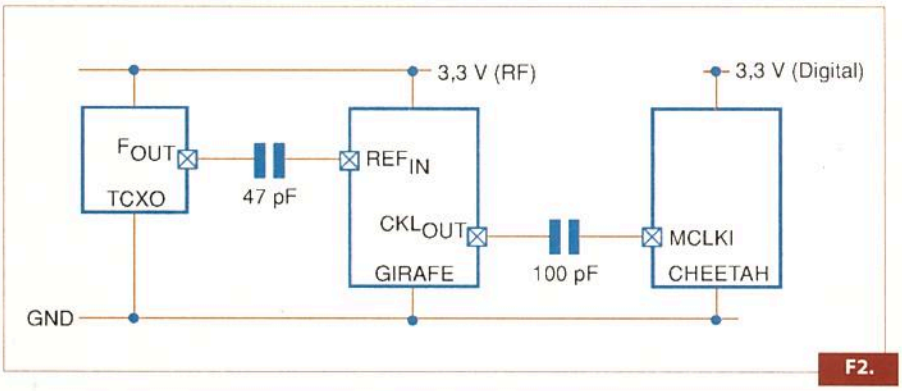
O módulo EVM consiste de GIRAFE, CHEETAH, TCXO, Filtro SAW, dois FETs comutadores de potência e demais componentes passivos para se obter um receptor GPS funcional.

A placa é fabricada por um processo convencional de 4 camadas, com uma espessura final de 1 mm e furos menores de 0,2 mm, o que a torna apropriada para linhas de manufatura convencionais de baixo custo. Os componentes passivos são todos do formato 0402 ou 0603.

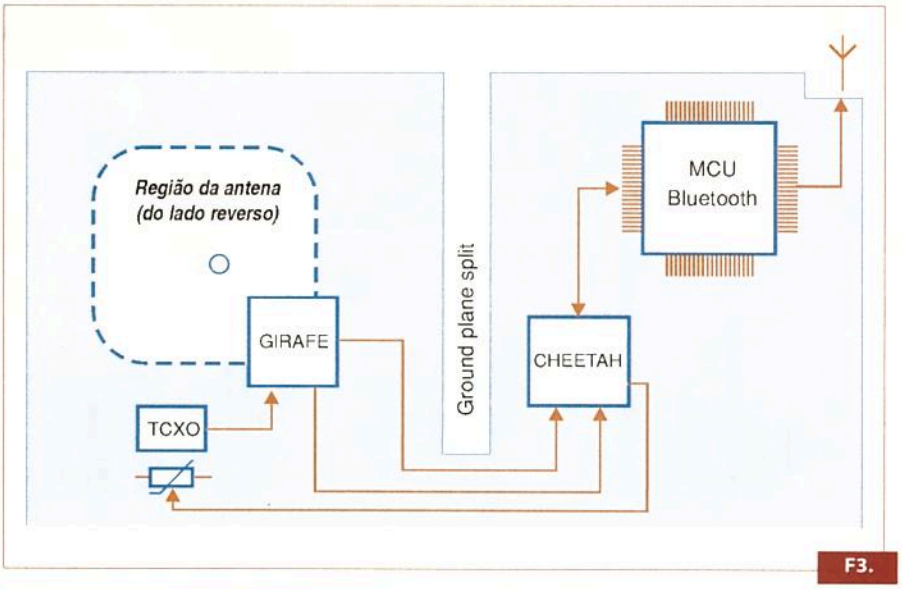
Os posicionamentos dos pontos de conexão foram escolhidos de modo a se minimizar os acoplamentos de ruídos do setor digital com as etapas de RF. O diagrama completo do Módulo EVM é apresentado na **figura 4**.



F1.

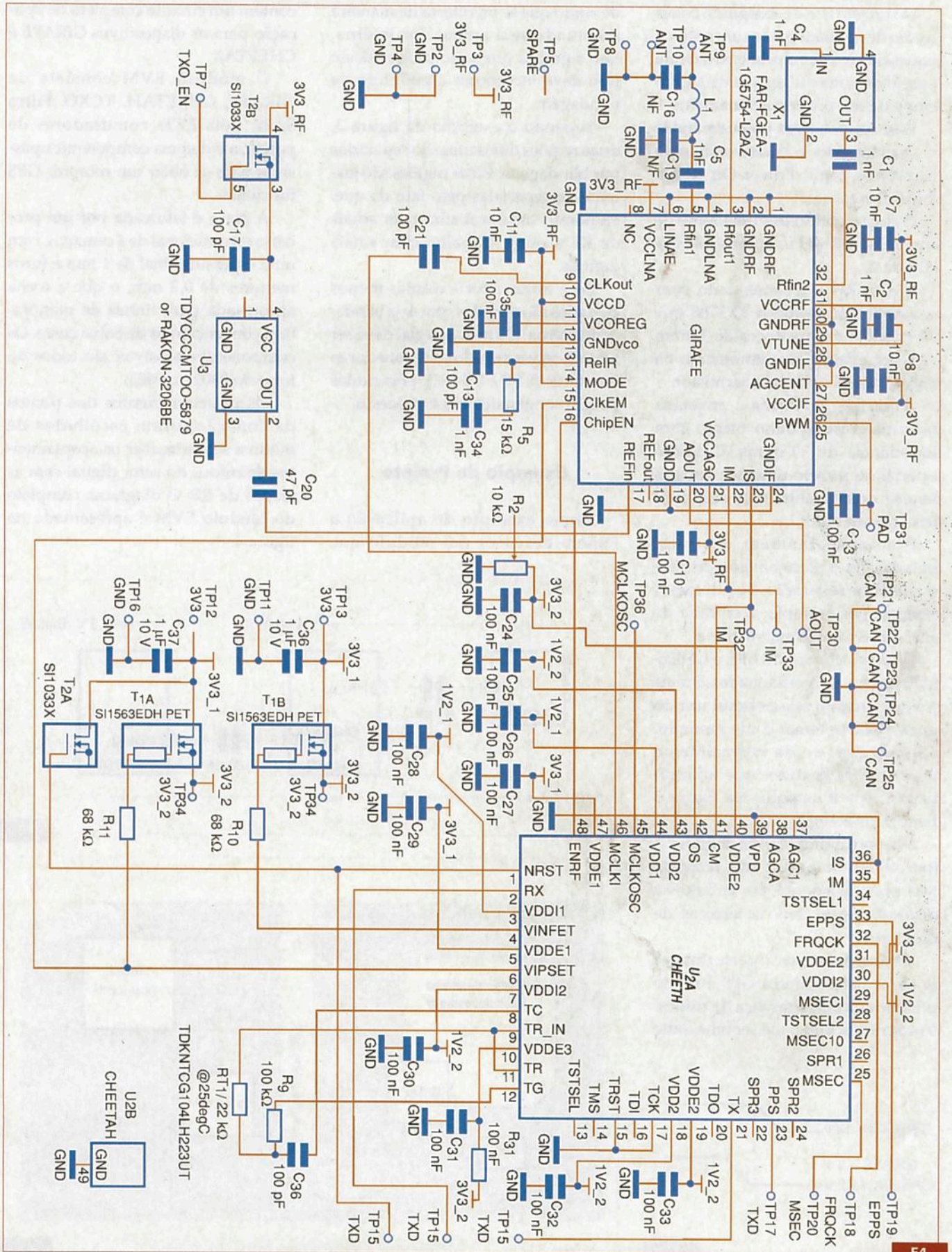


F2.

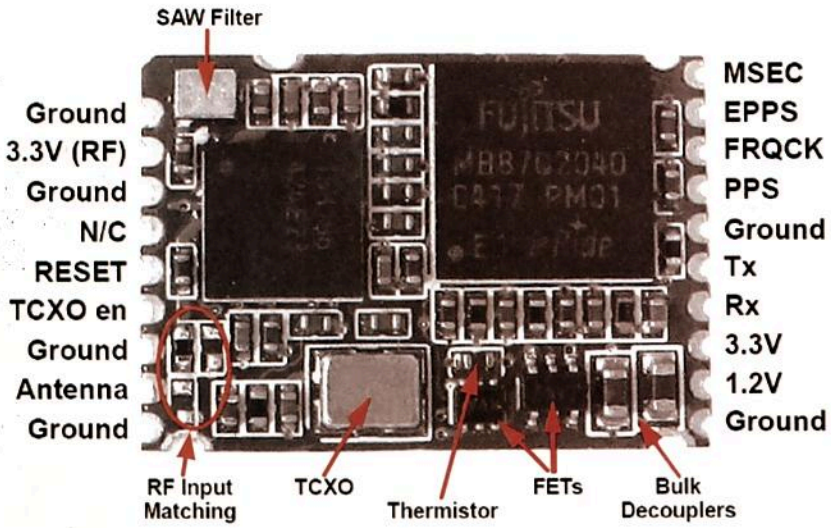


F3.

Reference Design



F4.



F5.

A alimentação do dispositivo CHEETAH é implementada com dois Dual FETs. São usados tanto FETs de canal N quanto canal P, da Vishay Siliconix.

Na **figura 5** temos o aspecto da placa com a identificação dos principais componentes empregados. Veja que todos os pinos de sinais digitais e alimentação ficam do lado direito do módulo, enquanto que os pinos de sinais de RF e alimentação correspondente ficam do lado esquerdo do módulo.

Observações sobre a placa

O projeto é montado numa placa de 4 camadas, com a utilização de componentes SMD, veja a **figura 6**.

Na camada 1 ficam todos os componentes, e as distâncias menores de interligação ficam nessa camada. Os trajetos de impedância controlada ficam aquii.

Na camada 2 temos o plano de terra. Trata-se de um plano sólido sem RF ou espalhamento digital. A distância da camada 1 é crítica, devendo ser controlada por problemas de impedância.

A camada 3 é destinada ao plano de alimentação. Do lado esquerdo temos 3,3 V para o setor de RF, enquanto que do lado direito temos 1,2 V e 3,3 V da parte comutada e não comutada.

Finalmente, na camada 4 (fundo) temos as interconexões entre os dispositivos GIRAFE e CHEETAH além dos pinos I/O.

No ponto em que é feita a conexão de 50 ohms deve ser prevista uma redução de sua largura de modo a se adaptar ao invólucro BCC. Isso é feito conforme mostra a **figura 7**, sendo outro ponto crítico do projeto.

Veja que a transição de largura não pode ser abrupta, mas sim gradual, de modo a se obter uma variação também gradual da impedância. Uma variação abrupta pode causar reações que afetam o funcionamento do circuito.

Os sinais que não puderem ser roteados pela camada 1 devem ser roteados pela camada 4. A maioria deles consiste em sinais digitais ou sinais estáticos de controle. Trilhas sensíveis a RF não passam por esse plano.

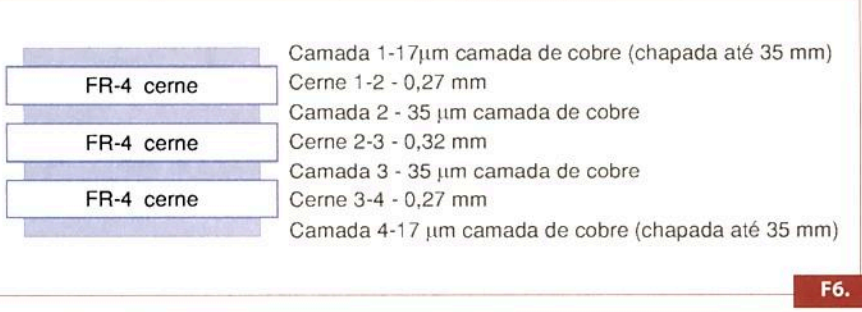
Exemplo de Projeto

O exemplo dado a seguir consiste no módulo EVM com interface USB.

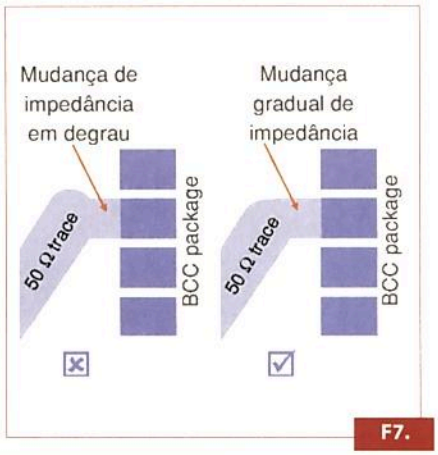
O diagrama completo para essa aplicação é ilustrado na **figura 8**.

A placa de interfaceamento tem um projeto compacto medindo apenas 42mm x 20 mm, utilizando um conector tipo USB-A e ainda um conector para antena na extremidade oposta.

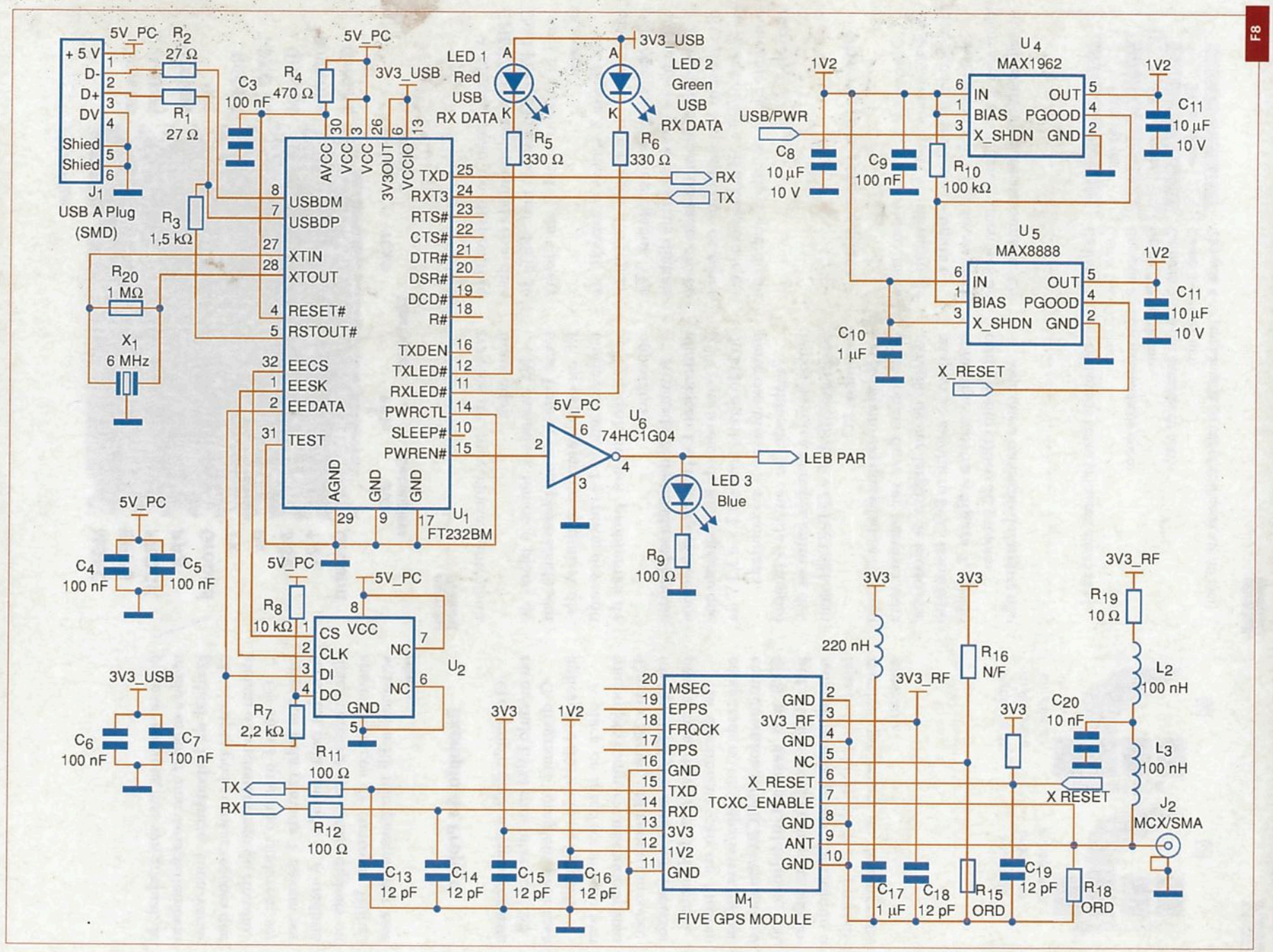
Na documentação da Fujitsu encontrada no *site* **http://www.fujitsu.com/downloads/MICRO/fme/agps/GPS_pcb_design_Guidelines_1v0.pdf** o leitor terá informações adicionais sobre este projeto, incluindo o *layout* das placas além de procedimentos que levem ao desempenho esperado.



F6.



F7.


J1
USB A Plug
(SMD)
+ 5 V
D-
D+
DV
Shied
Shied
R1 27 Ω
R2 27 Ω
R3 1,5 kΩ
C3 100 nF
R4 470 Ω
5V_PC
3V3_USB
LED 1
Red
USB
RX DATA
LED 2
Green
USB
RX DATA
R5 330 Ω
R6 330 Ω
RX
TX
U1
FT232BM
USBDM
USBDP
XTIN
XTOUT
RESET#
RSTOUT#
EECS
EESK
EEDATA
TEST
TXD
RXT3
RTS#
CTS#
DTR#
DSR#
DCD#
R#
TXDEN
TXLED#
RXLED#
PWRCTL
SLEEP#
PWREN#
AVCC
VCC
VCC
3V3OUT
VCCIO
AGND
GND
GND
R20 1 MΩ
X1 6 MHz
C4 100 nF
C5 100 nF
C6 100 nF
C7 100 nF
R8 10 kΩ
R7 2,2 kΩ
U2
CS
CLK
DI
DO
VCC
NC
NC
GND
R11 100 Ω
R12 100 Ω
TX
RX
U4
MAX1962
IN
BIAS
X_SHDN
OUT
PGOOD
GND
1V2
USB/PWR
C8 10 µF 10 V
C9 100 nF
R10 100 kΩ
C11 10 µF 10 V
U5
MAX8888
C10 1 µF
X_RESET
U6
74HC1G04
LEB PAR
LED 3
Blue
R9 100 Ω
3V3
C13 12 pF
C14 12 pF
C15 12 pF
C16 12 pF
M1
FIVE GPS MODULE
MSEC
EPPS
FRQCK
PPS
GND
TXD
RXD
3V3
1V2
GND
3V3_RF
GND
NC
X_RESET
TCXC_ENABLE
GND
ANT
GND
220 nH
C17 1 µF
C18 12 pF
R15 ORD
C19 12 pF
R18 ORD
R16 N/F
C20 10 nF
R19 10 Ω
L2 100 nH
L3 100 nH
J2
MCX/SMA

METALTEX

OTIMIZANDO RESULTADOS

CONTATORES





DPA-2040L



Acessórios



Relé Térmico

A linha de contatores Metaltex apresenta alto desempenho e tecnologia que garante segurança e confiabilidade no acionamento das mais diversas cargas.
Composta pelos contatores bipolares DPA-2040L, tripolares da linha CN e os auxiliares RAM, abrange as mais diversas aplicações para cargas de até 300A (220V-AC3). Além disso, há uma completa linha de acessórios onde se destacam os relés térmicos, blocos de intertravamento mecânico, supressores de transientes, blocos de contatos auxiliares e os drives de bobina, que permitem o acionamento do contator com tensões CC/CA. Todos estão de acordo com as normas IEC60947-4-1 e IEC60947-5-1.

SMART

smart

RELÉ PROGRAMÁVEL

Com o Smart você poderá montar quadros de comando onde normalmente ainda eram utilizados relés, e a utilização de um CLP era inviável devido ao custo. Modelos com 6 entradas e 4 saídas ou 12 entradas e 8 saídas. Alimentação e entradas em 24VCC ou 110/220VCA e as saídas do tipo relé 10A/250VCA ou transistor PNP 0,3A/24VCC. Modelos analógicos também disponíveis. Todos com 20 blocos de funções e com memória de 127 blocos, relógio e calendário em tempo real e porta de comunicação. Modelos AF-10MR e AF-20MR disponíveis com ou sem teclados.
Possui diversos acessórios que possibiliatm uma série de funções adicionais.



AF-10MR



AF-20MR



Módulo telefônico de voz

AF-MUL



Teclado removível

AF-LCD

VENHA VISITAR NOSSA FÁBRICA

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

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

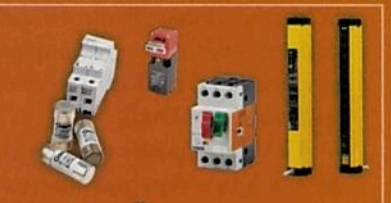
www.metaltex.com.br



TEMPERATURA



SINALIZAÇÃO



PROTEÇÃO E SEGURANÇA



CONTAGEM E TEMPORIZAÇÃO



SENSORES



COMANDO E ACIONAMENTO



CLPs e IHMs



FONTES CHAVEADAS

Placa de Desenvolvimento LPC2138 WLAN

Descrevemos a placa de desenvolvimento LPC2138 WLAN da Adya Systems que visa o desenvolvimento de projetos de redes sem fio com base nos microcontroladores ARM7TDMI-STM.

Os LPC2138 são baseados em uma CPU de 32 bits ARM7TDMI-STM com emulação em tempo real e suporte embutido, juntamente com uma memória flash de alta velocidade embutida de 512 kB.

Uma interface de memória interna de 128 bits e uma arquitetura aceleradora única possibilita a execução de códigos de 32 bits na velocidade máxima do *clock*. Para aplicações críticas em tamanho, a alternativa de 16 bits no Thumb Mode, reduz o código em menos de 30% com um mínimo de perdas de desempenho.

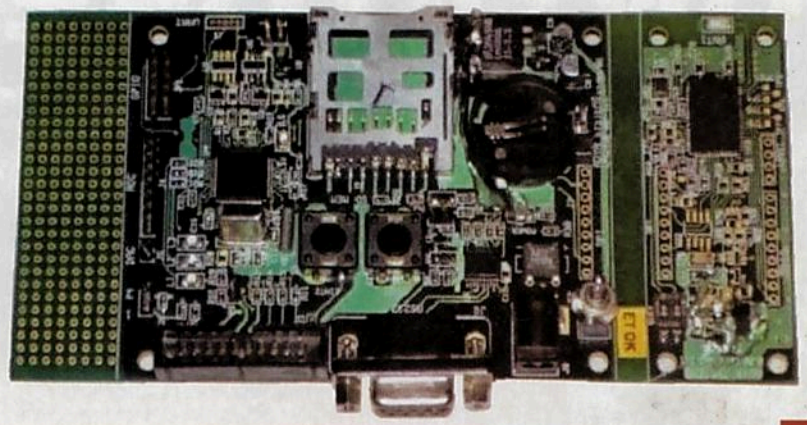
Devido ao seu reduzido tamanho e baixo consumo, esses microcontroladores são ideais para aplicações em que a miniaturização é um requisito-chave, como pontos de acesso a vendas.

Com uma ampla gama de interfaces de comunicações serial *on-chip*, opções SRAM de 16/32 quilobytes, eles são bem apropriados para portas de comunicações e conversores de protocolos, modems, reconhecimentoi de voz e processamento de imagem *low end*, fornecendo tanto um grande tamanho de buffer como alta capacidade de processamento.

Vários *timers* de 32 bits, ADCs de 10 bits simples ou duplos de 8 canais, DACs de 10 bits, canais PWM e 47 linhas GPIO com até 9 pinos de interrupções sensíveis a fronte ou nível de sinais externos tornam esses microcontroladores particularmente apropriados para controles industriais e sistemas médicos.

Na foto da **figura 1** temos o aspecto do kit.

O kit de desenvolvimento lPC2138 tem os seguintes destaques.



F1.

* Conector JTAG standard com *layout* ARM 2x10 para a pinagem, possibilitando a programação de debugging com ARM-JTAG.

* Regulador de tensão *on-board* de 3,3 V com 800 mA de capacidade de corrente.

* Fonte de alimentação simples de 6 V AC ou DC

* LED de alimentação e *status*

* Capacitor de filtragem de alimentação

* Interface RS-232

* Circuito de RESET com controle externo Philips ISP via RS232

* Jumper DBG para habilitação de JTAG

* Jumper BSL para habilitação de carregador de boot

* Jumper JSRT para habilitar/desabilitar controle de RESET externo via RS232

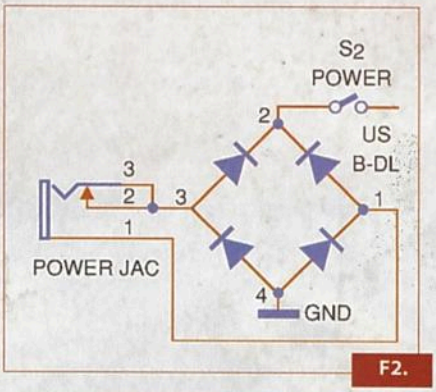
* Cristal de 14,7456 MHz para facilitar o ajuste fácil de comunicação (4 x PLL = 58,9824 MHz – clock da CPU). O cristal é montado em soquete podendo ser facilmente trocado por outro de qualquer valor apropriado.

* Conector de Cristal de 32,768 MHz e bateria RTC de backup

* Dimensões: 118mm x 75 mm

Na **figura 2** temos o circuito de alimentação, bastante simples, pois precisa apenas de um transformador de entrada já que o capacitor de filtro, como explicado, encontra-se on-board.

A conector de entrada da fonte do tipo 38 é ligado a uma fonte de tensão

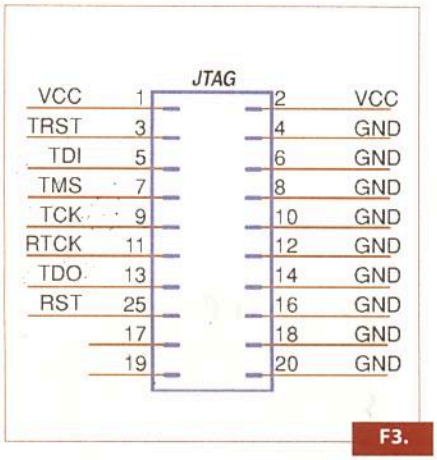


F2.

Características Técnicas:

Tensão de alimentação	Min 6,0 VDC e max 12,0 VDC
CPU	LPC2138F
Cristais	X1 - 32,768 MHz - clock X2 - 14,7456 MHz - HF
Dimensões de placa	118 x 75 mm
PCB	FR - 4, 1,5 mm (0,62"), máscara de solda verde, lado dos componentes com impressão em silkscreen branco
Temperatura de operação	0° C a 70° C

T1.



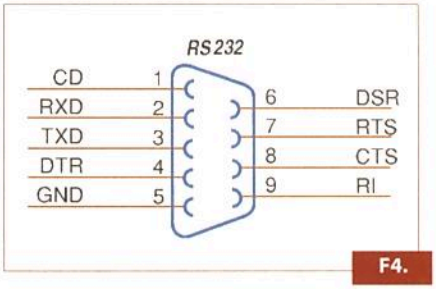
F3.

externa AC ou DC apropriada. A faixa de tensão DC dessa fonte é de 6,0 a 12 Vdc, e para a faixa AC é de 4,5 V a 9,0 V. Como existe uma ponte retificadora, a polaridade de emtrada não precisa ser observada.

Na **figura 3** damos a identificação dos terminais do conector JTAG.

Para o conector RS-232 temos a pinagem mostrada na **figura 4**.

A identificação das funções dos pinos e o modo de programação podem ser obtidos acessando a documentação do fabricante que é completa. O endereço na Internet é **http://www.adyasystems.com/5thproductsdevekit.html.**



F4.

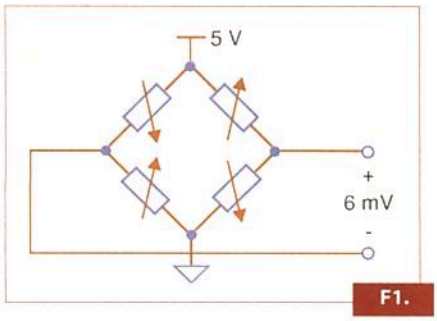
Projeto de Balanças de Alta Performance

Descrevemos neste artigo, baseado em documentação da Analog Devices (**www.analog.com**) algumas diretrizes básicas recomendadas para se projetar balanças de alto desempenho. A proposta consiste em oferecer soluções para o projeto de balanças que tenham resoluções na faixa de 1:300 a 1:10 000, utilizando-se ADCs que tenham resoluções próximo de 20 bits. Além disso, esses componentes devem ter características de ruído que atendam a esse tipo de aplicação.

O sensor

Nesse tipo de aplicação o sensor mais empregado é o que faz uso de uma célula de carga do tipo em ponte, conforme mostra a **figura 1**.

Esses sensores fornecem uma saída diferencial que é uma tensão proporcional a força aplicada. Numa ponte desse tipo a excitação típica é de 5 V e os resistores usados têm valores em torno de 300 ohms.



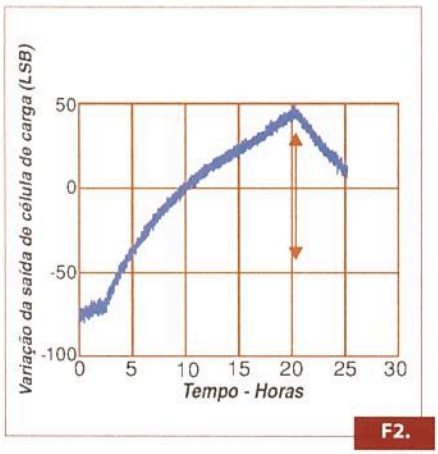
F1.

Ao se projetar uma balança que utilize esse tipo de sensor, devemos levar em conta suas principais características que são:

Sensibilidade

A sensibilidade é expressa normalmente em termos da relação entre a tensão de excitação e a saída a plena carga. Por exemplo, um sensor de 2 mV/V terá uma saída à plena escala de 10 mV quando a excitação do sensor for de 5 V.

Na prática, é comum que a faixa toda de tensões de saída não seja usada de modo a se aproveitar apenas a porção linear. Assim, em lugar dos 10 mV de saída na faixa total, é usual que apenas 2/3 dessa faixa seja utilizado, ou seja, 6 mV.



F2.

A dificuldade maior no projeto está justamente na dificuldade de se medir variações de tensões numa faixa de valores muito baixo, como ocorre nesse caso.

Erro Total

Esse erro é especificado em termos da relação que existe entre a saída esperada e a saída obtida. Para os sensores comuns, usados neste tipo de aplicação, conseguem-se erros tão pequenos como 0,025. Essa característica é importante, pois ela está diretamente ligada à resolução do ADC que será usado na aplicação, assim como influi no projeto do filtro e do circuito de amplificação.

Drift

O drift ou deslocamento consiste na mudança de características que o sensor apresenta com o decorrer do tempo. Na **figura 2** temos um gráfico que mostra o que acontece num período de apenas 24 horas para um sensor desse tipo.

O gráfico mostra a variação do número de bits usando um ADC de 24 bits, obtendo-se assim um total de 125 LSB ou 4,5 ppm (partes por milhão).

O Sistema

Ao se projetar uma balança, os principais parâmetros a serem considerados são: contagem interna, faixa dinâmina do ADC, resolução livre de ruído, taxa de atualização, ganho do sistema e erro de deslocamento de ganho.

Na **figura 3** é vista a estrutura típica de uma balança implementada com os circuitos indicados.

Contagem Interna

Para os sistemas típicos, a contagem pode variar de 1:3 000 a 1:10 000. Por exemplo, uma escala que pode medir até 5 kg com uma contagem de 1:10 000 terá uma resolução de 0,5 g.

Essa resolução, apresentada no *display*, é especificada geralmente como contagem externa. Para se alcançar essa precisão de resolução, a resolução interna deve ser maior. Alguns padrões obrigam que essa resolução seja pelo menos 20 vezes melhor que a resolução externa, ou seja, chegando a ser de 1: 200 000.

Faixa Dinâmica do ADC

Nas aplicações típicas, com um ADC comum de alta resolução, a faixa inteira do ADC não é usada. No exemplo que demos para o sensor da figura 1, a célula de carga com uma alimentação de 5 V, tem uma faixa de tensões de saída de10 mV, com uma região linear de 6 mV.

Utilizando uma etapa de ganho 128 na entrada do circuito, a faixa dinâmica vista pelo ADC será de 768 mV. Se uma referência de 2,5 V é usada, apenas 30% da faixa dinâmica do ACD será empregada.

Se a contagem interna precisa ser de 1: 200 000 de precisão para a faixa inteira de 770 mV, o ADC deve ser de 3 a 4 vezes melhor de modo a atingir as exigências de performance.

Isso significa uma contagem de 1:800 000, o que implica em que o ADC precisa ter uma resolução de 19 bits a 20 bits.

Ganho e Offset

Balanças industriais típicas operam em temperaturas em uma faixa que chega aos 50 graus Celsius. Os projetistas devem considerar a precisão do sistema numa ampla faixa de temperaturas de operação.

Por exemplo, um sistema estável de 20 bits com 1 ppm/°C de *drift* pode variar de 50 lSB na faixa de 50 graus Celsius.

Offset Drift

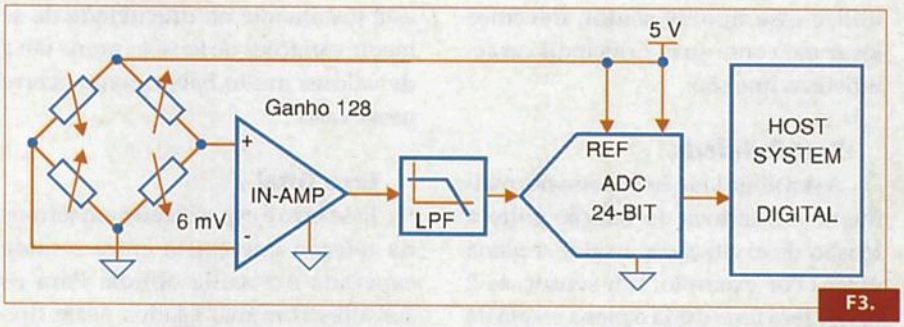
Essa variação é importante também para ser considerada em um projeto. A maior parte dos ADCs sigma-delta são projetados com um modo-chopping inerente que tem a vantagem de fornecer um baixo drift e melhor imunidade aos ruídos 1/f – uma característica bastante útil para os projetistas de balanças.

Resolução Livre de Ruído

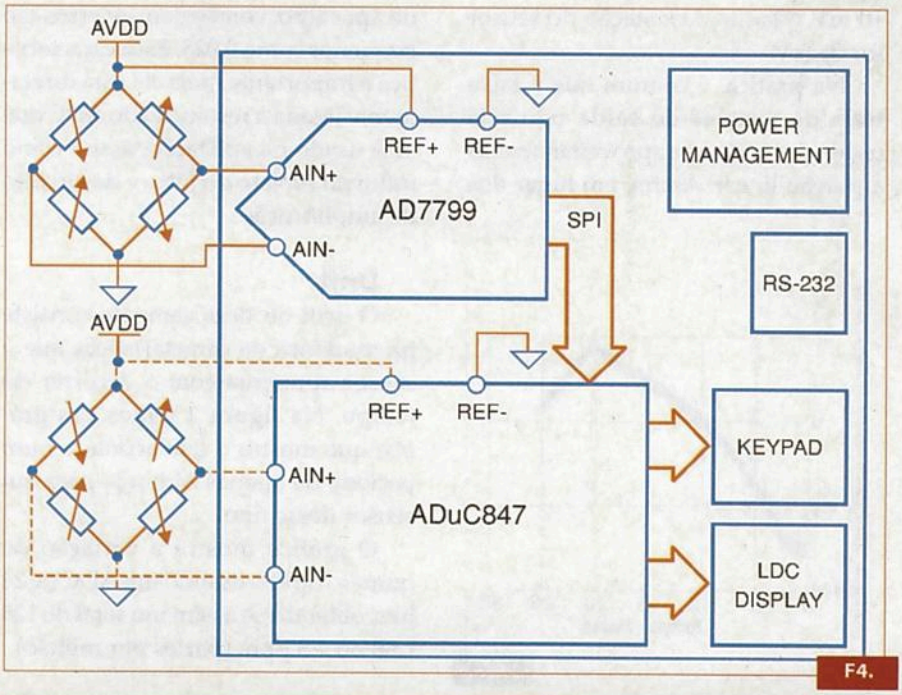
Um erro comum ao se analisar *data sheets* é a falta de atenção para o fato de se o ruído é especificado como o valor médio quadrático (rms) ou pico a pico (pp).

Para aplicações no projeto de balanças, a informação mais importante é a referente ao ruído pico a pico, que determina a resolução do código livre de ruído.

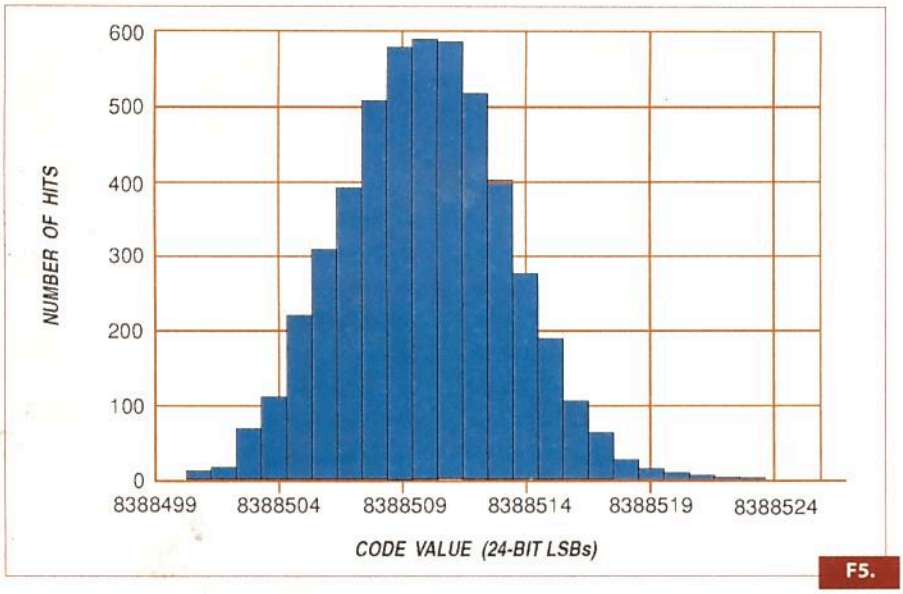
Para um ADC a resolução do código livre de ruído é o número



F3.



F4.



F5.

de bits, além do qual é impossível resolver códigos individuais devido a presença de ruído de entrada – fato associado a todos ADCs.

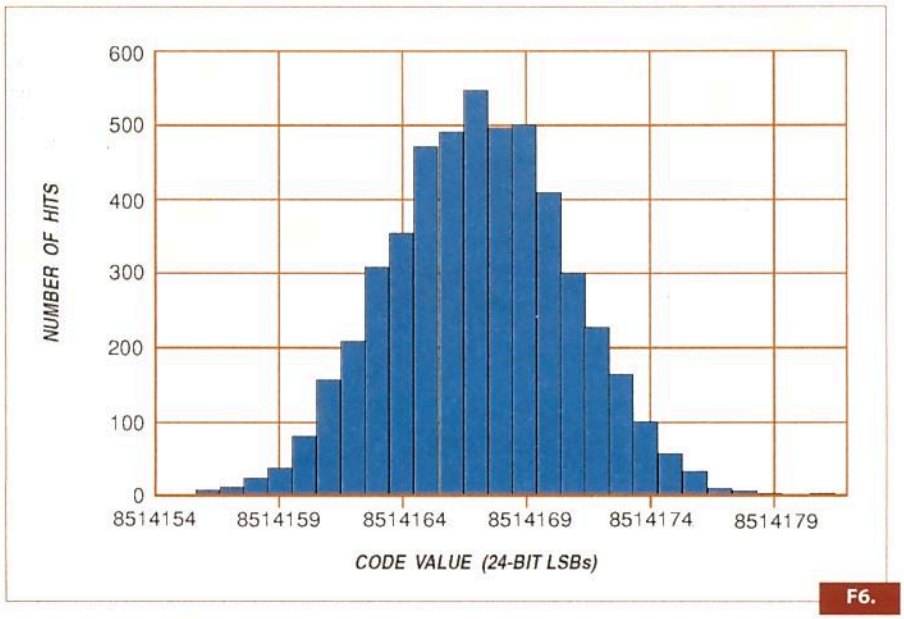
O ruído pode ser expresso como um valor rms ou ainda como um certo número de LSB. Multiplicando por 6,6 (para capturar 99,9% dos valores numa distribuição padrão), possibilita a obtenção de um equivalente razoável pico a pico (expresso em LSBs).

Os data sheets dos ADCs sigma-delta de empresas como a Analog Devices, especificam tanto o valor rms como pp ou ainda, códigos livres de ruídos.

Taxa de Atualização

Conforme vimos, uma resolução livre de ruído do sistema depende também da taxa de atualização do ADC. Por exemplo, com uma referência de 2,5 V e uma taxa de 4,17 Hz, a resolução será de 20,5 bits pp (ganho 128), enquanto que com 500 Hz a resolução decresce para 16,5 bits.

Em uma balança, o projetista deve procurar a mais baixa taxa de atualização que o sistema admite para obter a taxa de dados necessária a atualização do display na aplicação. Nas aplicações comuns é utilizada uma taxa de atualização de 10 Hz.



F6.

Reference Design da Analog

Escolhendo o Melhor ADC

A melhor arquitetura para se usar neste tipo de aplicação é a sigma-delta, devido ao seu baixo ruído e grande linearidade em baixas taxas de atualização.

Um outro benefício dessa arquitetura é que ela possui recursos de redução de ruído on-chip.

O ADC também deve conter um amplificador programável de alto ganho (PGA) com um ganho interno elevado, o que permite trabalhar diretamente com os sinais de baixa intensidade da célula de carga usada como sensor.

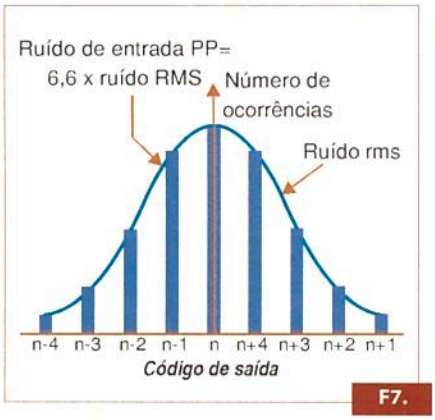
Na **figura 4** exibimos um diagrama de blocos para um projeto típico, fazendo uso de componentes da Analog Devices.

Esse sistema consiste de um ADC AD7799 controlado por um microcontrolador ADuC847, o qual, implementando o processamento contém ainda um ADC sigmna-delta de 24 bits.

Isso permite aos usuários comparar os resultados de teste entre um sistema contendo o AD7799 e o que faz uso do ADC interno ao ADuC847, com as mesmas conexões de hardware de modo a escolher o projeto que melhor atenda as suas exigências.

Resultados dos Testes

No gráfico da **figura 5** mostramos os resultados obtidos usando a referência de tensão como entrada para o



F7.

ADC. A distribuição das referências medidas é de 3,25 LSB.

A **figura 6** ilustra o mesmo teste feito com uma célula típica de carga. A resolução livre de ruído, nesse caso, é de 19,58 bits.

Nos dois casos os testes são feitos com ganho 64, taxa de atualização de 4,17 Hz, referência de 5 V e as entradas curto-circuitadas à referência.

Melhorando o Desempenho do ADC

A faixa estreita e alta resolução do ADC7799 possibilita uma resolução de 24 bits. No entanto, o número efeito de bits é limitado pelo ruído, dependendo da taxa de palavras na saída e o ganho ajustado.

Para aumentar a resolução efetiva e remover a maior quantidade possível de ruído, o microcontrolador ADuC847 foi programado para utilizar um algoritmo de média.

Na **figura 7** vemos um histograma típico obtido de um ADC sigma-delta, quando uma entrada é aterrada. Assim, fixando a entrada, a saída deve ser constante. Porém, devido ao ruído isso não ocorre, com os resultados se espalhando num certo espectro que é mostrado no gráfico.

Esse espalhamento tem uma natureza Gaussiana. Um filtro que faça a média dos resultados é a melhor solução para se reduzir o ruído branco e tornar a resposta mais aguda. Para essa finalidade utiliza-se um software apropriado.

Conclusão

Outros recursos podem ser usados para se obter o melhor desempenho de um sistema desse tipo, por exemplo, para se melhorar a resposta às variações do peso com tempo.

Todas essas possibilidades podem ser vistas em detalhes pelos leitores interessados acessando o Analog Dialog 39-12, uma publicação da Analog Devices, disponível na Internet. O documento sugerido tem o título "A Reference Design for High-Performance, Low-Cost Weigh Scales".

Interface de 4-20 mA para Sensor de Pressão

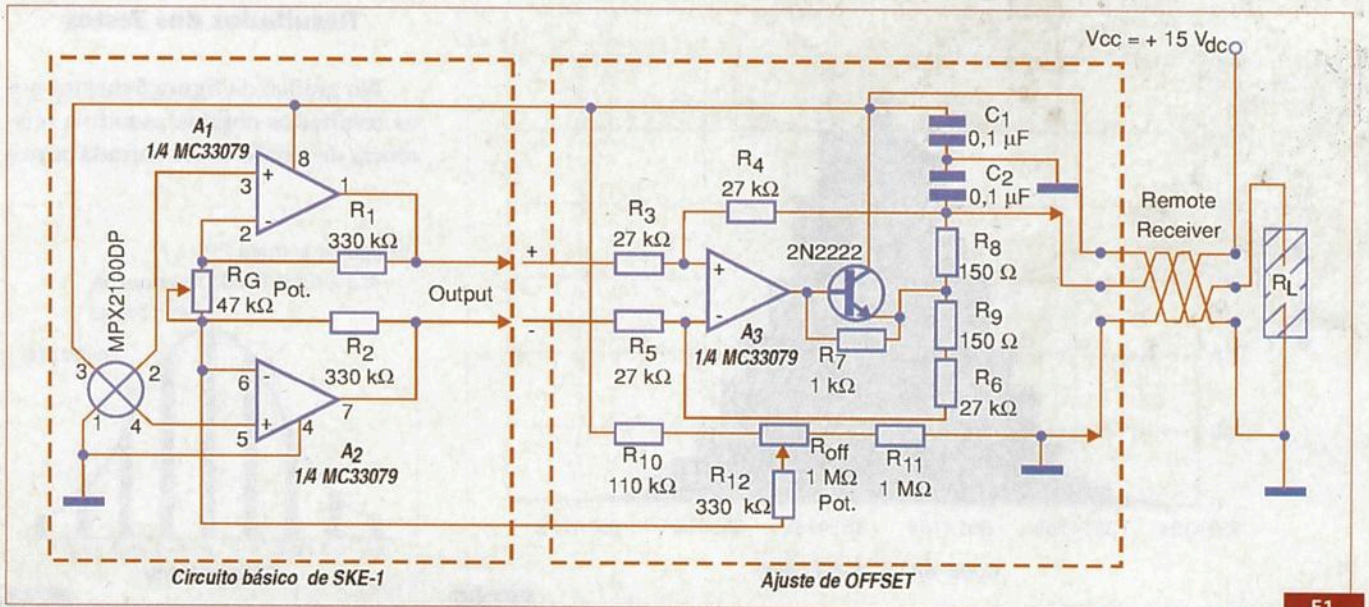
O circuito apresentado é sugerido pela Freescale (**www.freescale.com**) consistindo em uma interface para sensor de pressão de 4-20 mA.

O circuito encontra aplicações práticas em equipamentos tais como sistemas de ar condicionado, sensoriamento de nível de líquidos e controle de fluídos.

Na maioria dos casos, o sensor deve ser localizado perto do local em que deve ser feita a medida, mas longe do receptor que deve processar os resultados das medidas. Essa distância poderá ser um problema, se o ambiente for ruidoso.

A transmissão entre sensor e receptor pode ser feita em distâncias que chegam a centenas de metros, o que significa que a possibilidade de captação de ruídos deve ser considerada. O circuito mostrado permite interfacear o sensor com um circuito receptor, utilizando-se um amplificador operacional quádruplo MC33079 usando linha de 4-20 mA.

O sensor é o MPXV2101DP de kPs, diferencial compensado em temperatura. A carga consiste de um resistor de 150 ohms no final de uma linha telefônica de 50 metros. A alimentação de 15 V é conectada no extremo receptor da linha.



F1.

CIKA Eletrônica

Distribuidora de Componentes Eletrônicos

HOLTEK

Microcontrodores com Conversor A/D 12bits e maior resolução



Melhor Custo Benefício





A série de microcontroladores **HT46R51 / HT46R52 / HT45R53 / HTR46R54** têm capacidade de memória de 1K a 4K, todos têm 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 nas áreas de baterias eletrônicas, automotivas, produtos de consumo e eletrodomésticos.

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

Flash com Baixíssimo Custo

www.holtek.com

RAMTRON

memórias FRAM Enhanced















Memórias não volatil

Memória Paralela

Memória Serial (2 wires) família FM24XXX

Memória Serial SPI família FM25XXX

Altíssima Velocidade de Escrita e Gravação (100 vezes mais rápida)

Número ilimitado de Gravações (1 trilhão)

Baixo consumo de energia (3-Volts)

Microcontroladores Versa 8051 com memória FRAM Enhanced Integrada



O microcontrolador **VRS51L3074** baseado na arquitetura 8051(40MIPs) com memória FRAM integrada de 8KB (memória não volátil), 64KB de memória de programa Flash, 4KB de memória de programa ou de dados mais 256Bytes de SRAM. Ideal para aplicações que exigem velocidade de processamento (40MHz) e alta performance, isto devido a grande disponibilidade de periféricos em sua arquitetura que incluem dispositivos de controle e comunicação externa como as interface SPI e I²C e duas UARTs, proporcionando ao projetista soluções rápidas e precisas na aquisição de dados.

www.ramtron.com

FAGOR

Triacs Padrão

Triacs de Gate Digital

Triacs de Alta Comutação

SCRs de Gate Sensível

Diacs

 TO92	 SOT223	 DPAK
 D2PAK	 IPAK	 TO202-1
 TO202-3	 TO126	 TO220 F
 TO220 AB	 DO35	 miniMELF

www.fagorelectronica.es

Rua Herval, 769 - Belenzinho - São Paulo - SP - Brasil - CEP 03062-000
Tel.: (11) 6693-6428 / Fax: (11) 6693-8805
www.cikaeletronica.com / vendas@cikaeletronica.com

Na **figura 1** temos o circuito sugerido para essa aplicação.

Calibração

O circuito é conectado a uma fonte de alimentação de 15 V e a um resistor de carga (receptor). Alta pressão é colocada na entrada de pressão e a baixa pressão (se usado um sensor diferencial) é ligada à porta de vácuo.

É importante que essa calibração seja feita com a linha de transmissão real que vai ser usada na prática conectada. O circuito precisa apenas de dois ajustes para se conseguir a faixa de 4 a 20 mA.

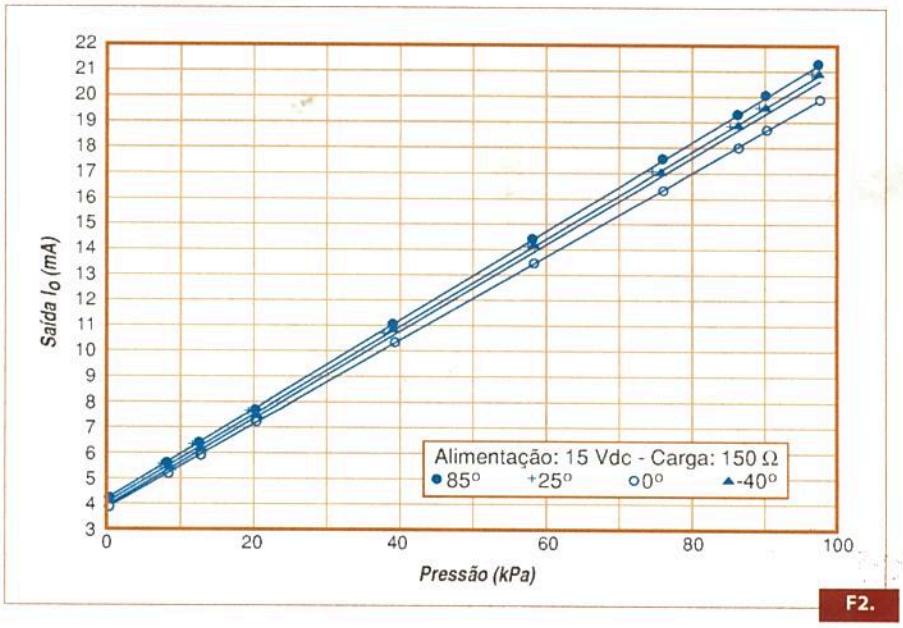
A saída é relacionada também com a tensão da fonte de alimentação. Por exemplo, se o receptor ler 18 mA com 80 kPs e fonte de 15 V, o receptor poderá ler 16,8 mA com a mesma pressão, mas com uma fonte de 14 V.

Assim, para melhores resultados é importante usar uma fonte de alimentação regulada. Se isso não for possível, o circuito deverá ser modificado para se inserir um regulador de 12 V de modo a fornecer a alimentação constante para o sensor de pressão.

Características:

Alimentação	15 V - 30 mA
Linha de conexão	Linha telefônica de 3 fios
Resistência de carga	150 a 400 Ω
Faixa de temperaturas	- 40 a 85ºC (até 125ºC com hardware especial)
Faixa de pressões	0 a 100 kPs
Erro máximo total	Melhor que 2% a plena escala

T1.



F2.

Quando utilizado com um regulador de tensão do tipo MC78L12AC, o circuito pode ser usado com tensões de entrada de 14 a 30 V.

Na **figura 2** temos o gráfico da saída em função da pressão.

Os resistores são comuns de carbono, mas pares devem ser casados com uma precisão de 0,3%. Os capacitores são de 0,1 µF. Observa-se que melhores performances podem ser obtidas com o uso de filme metálico.

Encoder Miniatura AEDR-8400

O *encoder* incremental miniatura AEDR-8400 da Avago Technologies, pode ser utilizado em aplicações com montagem em superfície (SMD), medindo apenas 3,0 mm x 3,28 mm x 1,26 mm, sendo o menor encoder óptico até agora fabricado.

Esse componente, inclui tanto a fonte de luz interna (LED) como o circuito detector, empregando tecnologia que permite sensoriar movimentos rotativos ou lineares.

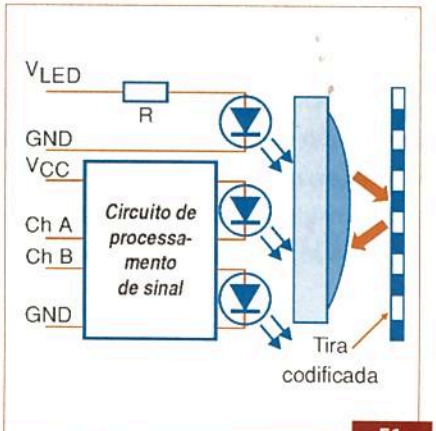
Dadas suas reduzidas dimensões, suas principais aplicações estão em equipamentos onde espaço é um item importante.

O AEDR-8400 tem uma resolução de 254 linhas por polegada (LPI), que é equivalente a 10 linhas por milímetro (LPmm), com dois canais de saídas digitais.

Como destaque temos ainda o fato de que ele pode operar com apenas 2,8 V, sendo por isso compatível com aplicações alimentadas por baixas tensões.

Princípio de Operação

Conforme podemos ver pela **figura 1**, o encoder consiste em uma fonte de luz (LED) e um circuito sensor, dentro de um invólucro SO-6



F1.

(*Small Outline 6-Pin*) para montagem em superfície.

Nessa mesma figura temos o arranjo óptico usado numa aplicação para leitura de código de barras pelo método refletivo.

A lente focaliza a luz da fonte na janela iluminando a barra de código de modo que a imagem refletida possa ser lida pelos fotodiodos utilizados como sensores.

À medida que a barra codificada se movimenta, um padrão alternado de luz e sombra é enviado pelo sistema óptico de modo que os foto-diodos possam fazer o sensoriamento.

O detector converte esse padrão em saída digital TTL representando o movimento linear ou rotatório da faixa codificada.

Um parâmetro importante nesse processo é justamente a definição dada pelo número de linhas por milímetros ou linhas por polegadas.

Uso das Saídas do Encoder

As saídas do encoder, denominadas A e B, se caracterizam pelos sinais em quadratura que fornecem, conforme mostrado na **figura 2**.

Esses sinais têm um deslocamento de fase de 90º. Além disso, esses canais possuem 4 estados, cada um correspondendo a 90º de informação sobre o movimento sensoriado.

Os sinais produzidos nessas condições permitem então tanto a determinação da posição do objeto sensoriado como também de sua velocidade e sentido de movimento, conforme podemos observar pelo diagrama de tempos apresentado na **figura 3**.

É possível inclusive aplicar um processo de interpolação que permite obter uma resolução maior do que a do código utilizado no objeto sensoriado.

Isso é obtido pela contagem das frontes de subida e descida de um canal. Com isso pode-se praticamente dobrar a resolução obtida.

Codificação de Rodas e Tiras

A superfície onde as barras são gravadas deve ser refletiva e plana, funcionando como um espelho para a imagem, de modo que seu padrão possa ser refletido de volta para os fotodiodos usados como sensores.

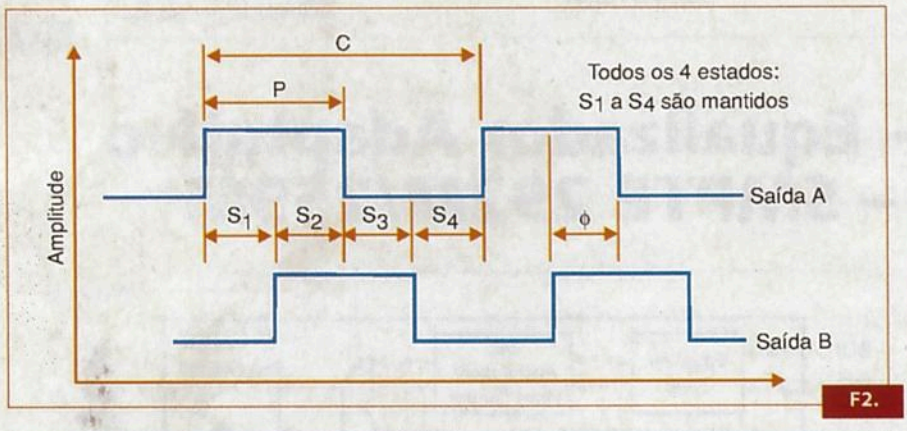
Materiais indicados para essa aplicação incluem o filme metálico e filme refetico. Um refletômetro pode ajudar a determinar se um material é bom ou não para a aplicação.

Aplicações

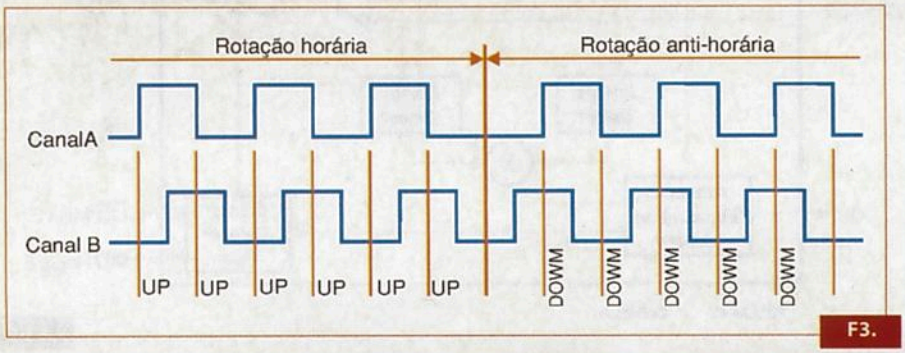
Na **figura 4** temos uma aplicação típica em que o sensor é usado para monitorar rotação e posição de um motor, para efeitos de controle, por exemplo.

Na **figura 4(a)** o encoder é integrado ao motor de modo a monitorar sua rotação. Na **figura 4(b)** ilustramos a utilização do mesmo sensor montado na placa, com o disco de barras acionado pelo motor. Finalmente em **4(c)** temos a aplicação do sensor para o movimento linear de um objeto.

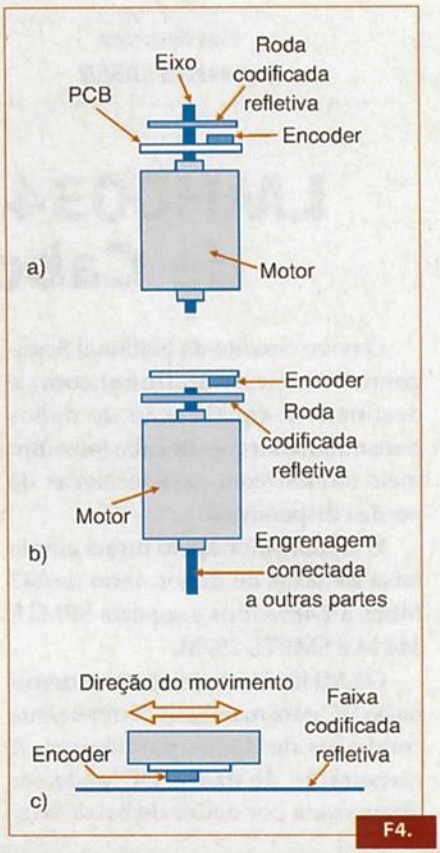
Dentre as aplicações sugeridas pela Avago para esse componente, temos:



F2.



F3.



F4.

• Câmeras digitais para controlar o auto-zoom e autofoco

• CD/DVD Players, PC CD-ROM e DVD-ROM para controlar o movimento linear da cabeça laser e rotação do disco.

• Máquinas de lavar para controlar o motor

• Impressoras para controlar movimentos de cabeça, tambores e entrada de papel

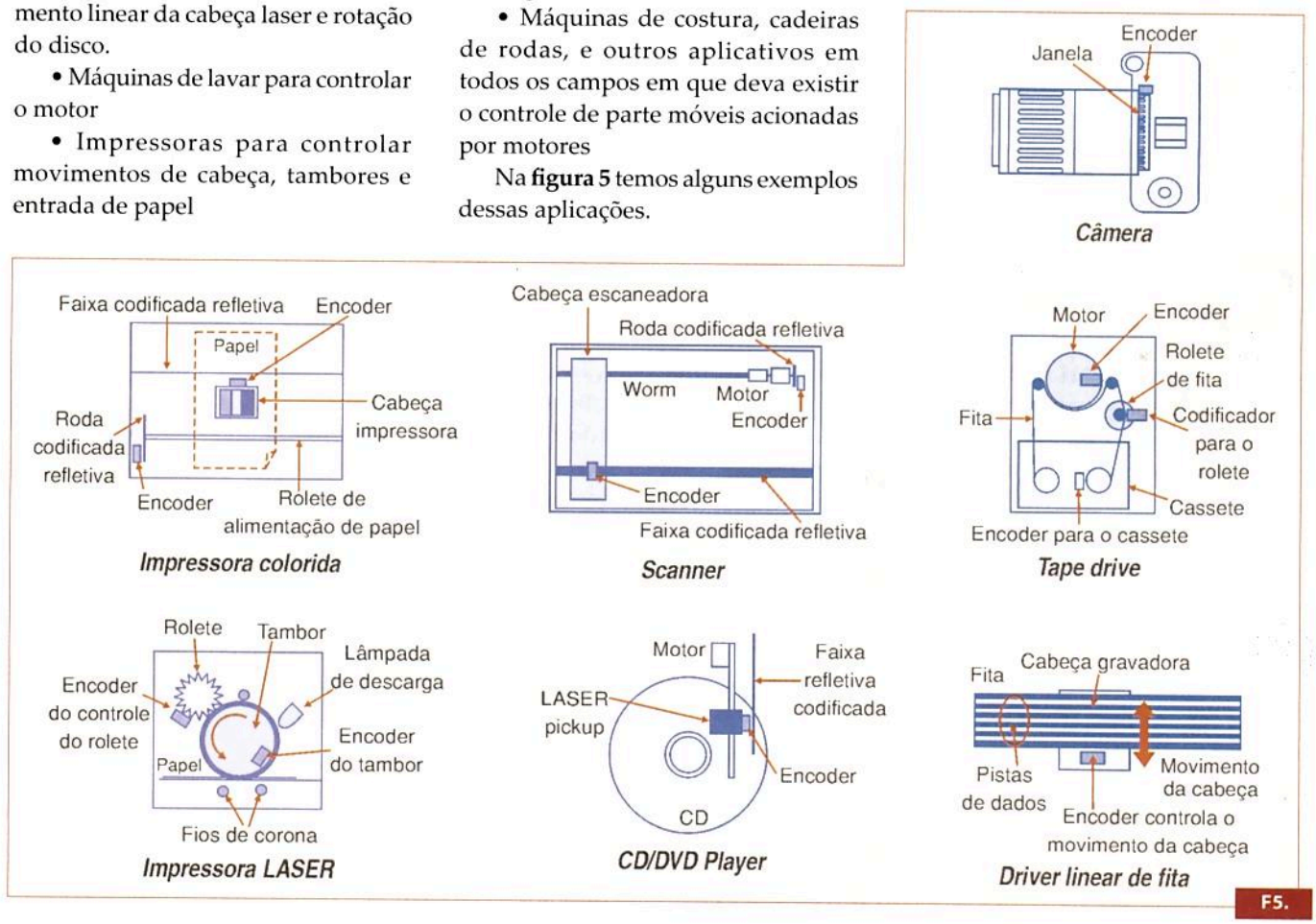
• Scanner para controlar o movimento da cabeça de leitura

• Máquinas de vendas para controlar partes móveis

• Máquinas de costura, cadeiras de rodas, e outros aplicativos em todos os campos em que deva existir o controle de parte móveis acionadas por motores

Na **figura 5** temos alguns exemplos dessas aplicações.

Mais informações sobre esse componente podem ser obtidas em **www.avagotech.com**.



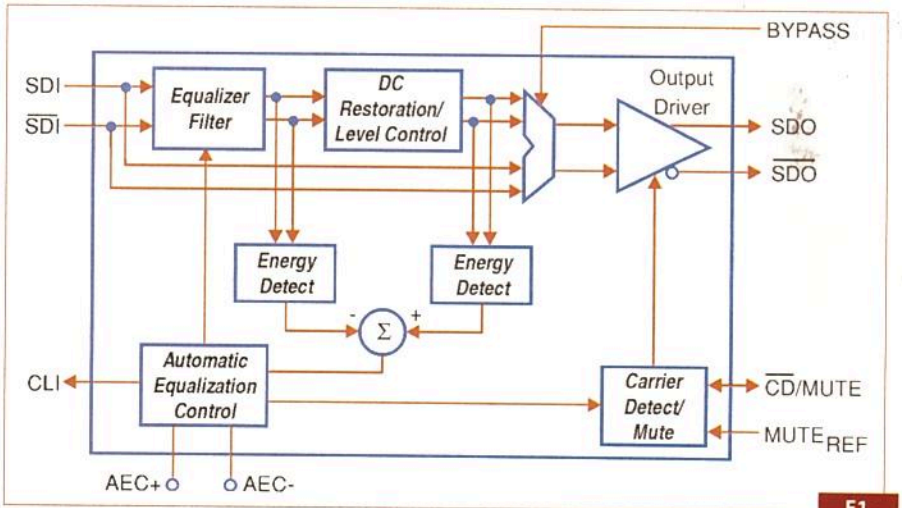
F5.

LMH0034 – Equalizador Adaptativo de Cabo – SMPTE 292M/259M

O novo circuito da National Semiconductor (**www.national.com**) é destinado a equalização de dados transmitidos através de cabo (ou outro meio similar com características de perdas dispersivas).

O equalizador opera numa ampla faixa de taxas de dados, indo de 143 Mbps a 1,485 GBps e suporta SPMTE 344 M e SMPTE 259M.

O LMH0034 implementa a restauração DC para manusear corretamente condições de dados patológicas. A restauração de dados DC pode ser atravessada por dados de baixa taxa.



F1.



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 _____

O equalizador é flexível, permitindo a utilização de dados simples e de diferenciais na entrada.

Destaques adicionais incluem a detecção combinada de portadora e um *mute* de entrada que desativa a saída, quando nenhum sinal está presente. Uma referência de mute programável é usada para desativar a saída com um nível de dados selecionável ou degradação do sinal.

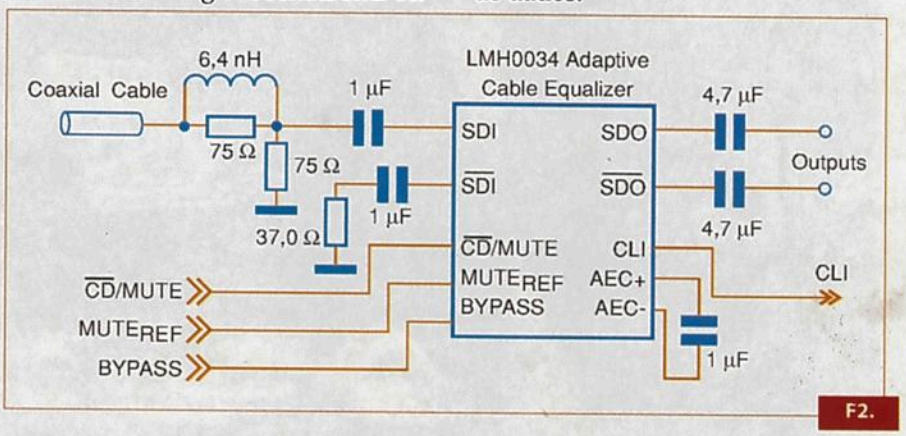
Um indicador de comprimento de cabo é incluído para determinar a quantidade de cabo que está sendo equalizada.

Na **figura 1** temos o diagrama de blocos desse dispositivo.

Na **figura 2** temos um circuito típico de aplicação.

Dentre as aplicações sugeridas pelo fabricante, destacamos as seguintes:

- Interfaces digitais seriais SMPTE 292M e SMPTE 344M
- Equalização digital de dados seriais e recepção
- Equalização para recuperação de dados.



F2.

LM4985 – Amplificador Estéreo de 135 mW

O circuito integrado LM4985 da National Semiconductor (**www.national.com**) consiste de um amplificador de baixo nível de ruído para fones de ouvido com acoplamento de saída selecionável, capacitivo ou sem capacitor (OCL), e controle de volume controlado digitalmente (I^2C).

Esse amplificador é capaz de fornecer uma potência de 38 mW(rms) por canal em carga de 32 ohms com 1% de THD, quando alimentado com uma tensão de 3,6 V e operando no modo OCL. Com alimentação de 5,0 V e carga de 16 ohms, sua potência de saída será de 135 mW.

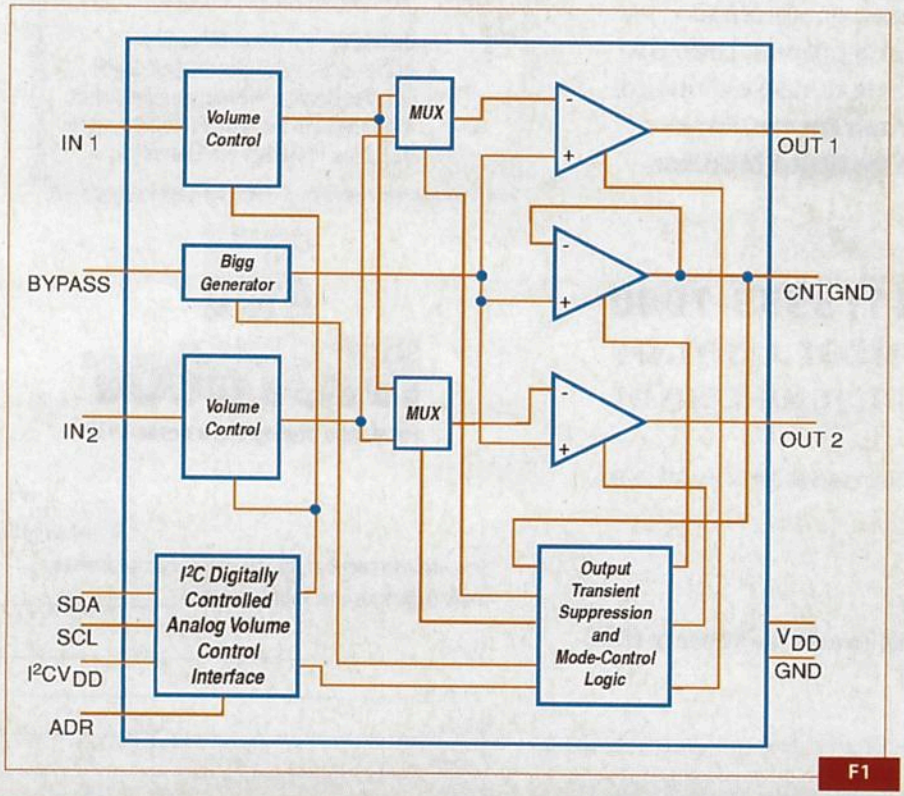
Os amplificadores "Boomer" são projetados especificamente para fornecer alta qualidade de áudio com um mínimo de componentes externos.

Como esse capacitor não precisa de capacitores de bootstrap ou *snubbers* ou ainda capacitores de saída, ele é especialmente indicado para equipamentos de baixa potência alimentados por bateria.

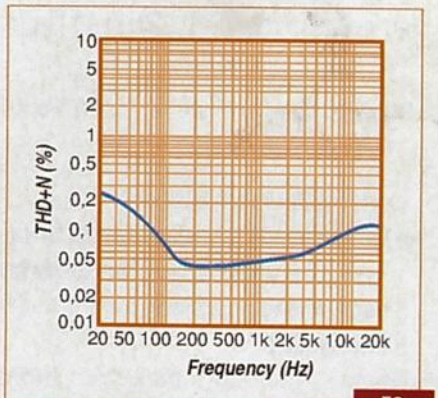
Para maior flexibilidade, ele também pode ser configurado para operar com saídas simples acopladas por capacitor.

Na **figura 1** temos o diagrama de blocos que representa esse novo componente da National Semiconductor.

Na **figura 2** vemos sua curva de resposta.



F1



F2.

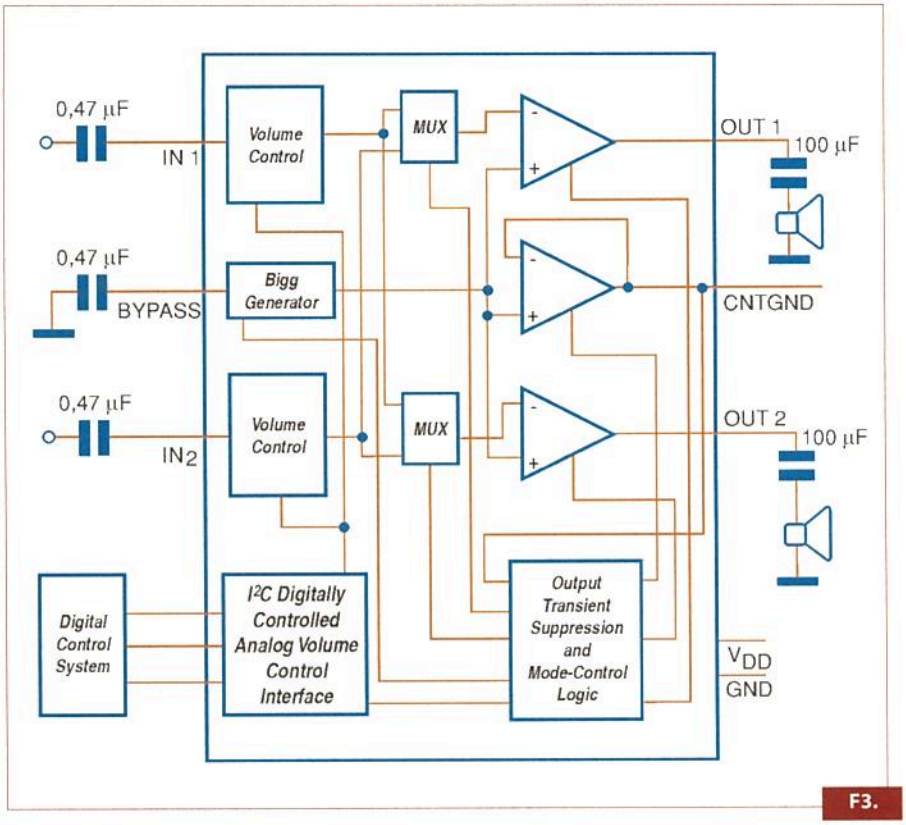
Na **figura 3** mostramos um circuito típico de aplicação.

Destaques:

- Saída OCL ou acoplada capacitivamente
- Controle de volume controlado digitalmente I²C
- Faixa de controle de volume de -76 dB a +18 dB
- *Modo shutdown* de ultrabaixo consumo
- Alimentação entre 2,3 V e 5,5 V
- Ruído ultrabaixo.
- THD + N (f = 1 kHz) – Carga de 18 ohms OCL para 60 mW = 0,60%

Aplicações:

- MP3 players
- PDAs
- Telefones celulares
- Equipamentos portáteis



F3.

há coisas que são essenciais ...





Honeywell

Transdutor de Pressão Série MLH

Corpo e diafragma em Metal (usado em diversas aplicações com fluidos);
Calibrado e compensado termicamente;
Ranges de 50 a 8000 psi;
Precisão de +/- 0.25% do fundo de escala;
Range de Temperatura de -40 a 125°C;
Proteção contra polaridade reversa e sobrecarga elétrica;
Usado em áreas com alta RFI / EMI;
Diversas saídas disponíveis (0.5 a 4.5Vdc, 4-20mA, 1 a 6Vdc, 0.25,a 10.25Vdc, etc.).

Na próxima vez em que você iniciar um projeto com seu lápis e régua, lembre-se de outra ferramenta essencial da Engenharia: os sensores da Honeywell Sensing & Control. Com comprovada credibilidade, os sensores da Honeywell são componentes-chave para todo projeto de Engenharia que exige Qualidade Diferenciada. Se você procura por alta precisão e excelente performance, conte com a Honeywell Sensing & Control para exatamente o que você precisa.

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

Gravador Digital com o ISD1100/1200

O circuito apresentado é de um gravador de voz ISD que pode usar o ISD1100 ou o ISD1200. O fabricante é a Winbond-USA cujo endereço na Internet é **www.winbond-usa.com**.

A diferença entre os dois circuitos integrados empregados está apenas no fato de que o ISD1200 não possui *pull-ups* e *pull-downs* nas linhas de endereço, o que não ocorre com o ISD1100 que possui esses recursos.

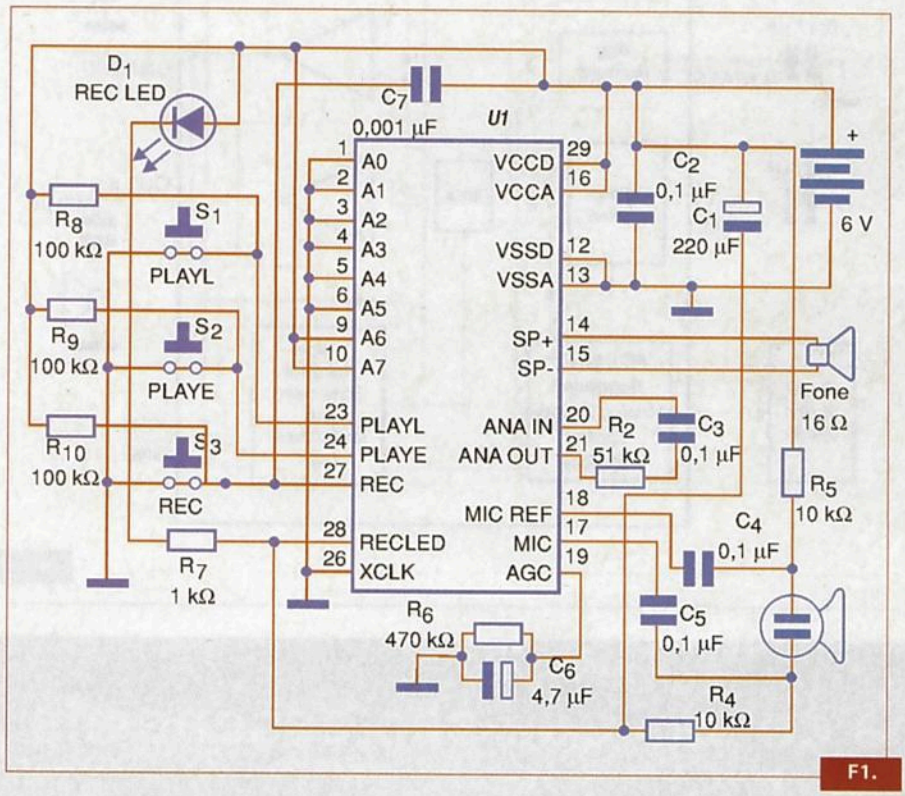
O ISD1100 foi projetado para aplicações *chip-on-board*, onde espaço e custo são importantes. Assim, para reduzir os custos, o ISD foi dotado de resistores *pull-up* internos.

O circuito tem uma dissipação de aproximadamente 100 mA por pino, o que deve ser levado em conta nas suas aplicações.

Na **figura 1** temos então uma aplicação de baixa dissipação que pode ser usada tanto com o ISD1100 como ISD1200. Resistores externos de 100 k ohms *pull-up* são usados nos pinos 23, 24 e 27.

Observe o uso de microfone de eletreto e um pequeno alto-falante de 16 ohms, uma vez que o circuito possui um amplificador interno.

A configuração apresentada tem uma corrente mínima da ordem de 0,5 mA.



F1.

Fonte de Áudio de Baixo Ruído

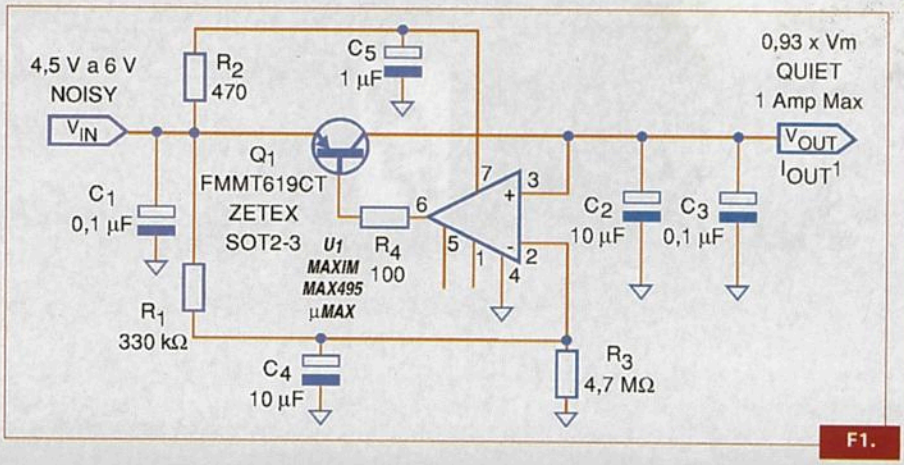
O circuito apresentado é sugerido pela Maxim (**www.maxim-ic.com**), consistindo numa fonte de alimentação de muito baixo ruído, baixo *ripple* para amplificadores, microfones, amplificadores para fones de ouvido, CODECs e circuitos de áudio especialmente sensíveis a ruídos do circuito.

O circuito da **figura 1** reduz a tensão de ruído e o ripple em 40 dB para freqüências entre 100 Hz e 20 kHz, que corresponde justamente à faixa de áudio.

Com isso é possivel fornecer uma tensão limpa de 5 V para alimentar circuitos de áudio em aplicações portáteis como celulares, *MP3-players*, *notebooks*, PDAs, etc.

A maioria dos reguladores de tensão linear rejeitam ruído apenas até 1000 Hz, ou próximo disso, o que significa que agregar um filtro adicional não é algo bem visto em projetos que são críticos quanto ao espaço disponível.

A configuração sugerida aceita um Vcc ruidoso na faixa de 4,5 V a 6 V e produz Vcc num nível 7% mais baixo.



F1.

Por exemplo, o circuito vai fornecer 4,65 V sob 1 A com uma tensão de entrada nominal de 5 V e apenas 200 µA de corrente quiescente.

O *layout* é muito pequeno, uma vez que é usado um transistor SOT23, um amplificador operacional em invólucro SO-8 e alguns componentes passivos. O maior componente é o capacitor de 10 µF. Os resistores são de 0,1 W para montagem em superfície.

Em funcionamento, o circuito opera como um seguidor de tensão de faixa larga bufferizado onde o nível de saída 7% mais baixo do que a tensão de entrada é fixado.

R_1 e R_3 formam um divisor de tensão que fornece esses 7% de atenuação e C_4 ajuda a formar um filtro em 93% da tensão.

A pequena corrente de polarização de entrada do amplificador operacional (25 nA tip) permite o uso de valores elevados de resistores para R_1 e R_3 e, além disso, limita o máximo erro DC em apenas 20 mV.

O resultado é um filtro passa-baixas com corte em 2 kHz que proporciona 20 dB de atenuação em 20 kHz.

Como a faixa de entrada do amplificador em modo comum estende-se por toda faixa de alimentação (*rail-to-rail*), a entrada pode amostrar a tensão de entrada diretamente. A alimentação do circuito é filtrada por R_2 e C_5.

Esses componentes prporcionam uma impedância de saída mais baixa e melhor rejeição de fonte para o amplificador operacional nas freqüências mais altas.

Esse filtro tem um *rolloff* de 300 Hz que aumenta o PSRR do amplificador operacional (ainda grande em 110 dB).

Interface para Transdutor de Pressão – ADC

O circuito mostrado na **figura 1** é sugerido pela Texas Instruments (**www.ti.com**), consistindo numa interface entre um transdutoir de pressão do tipo piezo-resistivo e a entrada de um conversor analógico–digital (ADC).

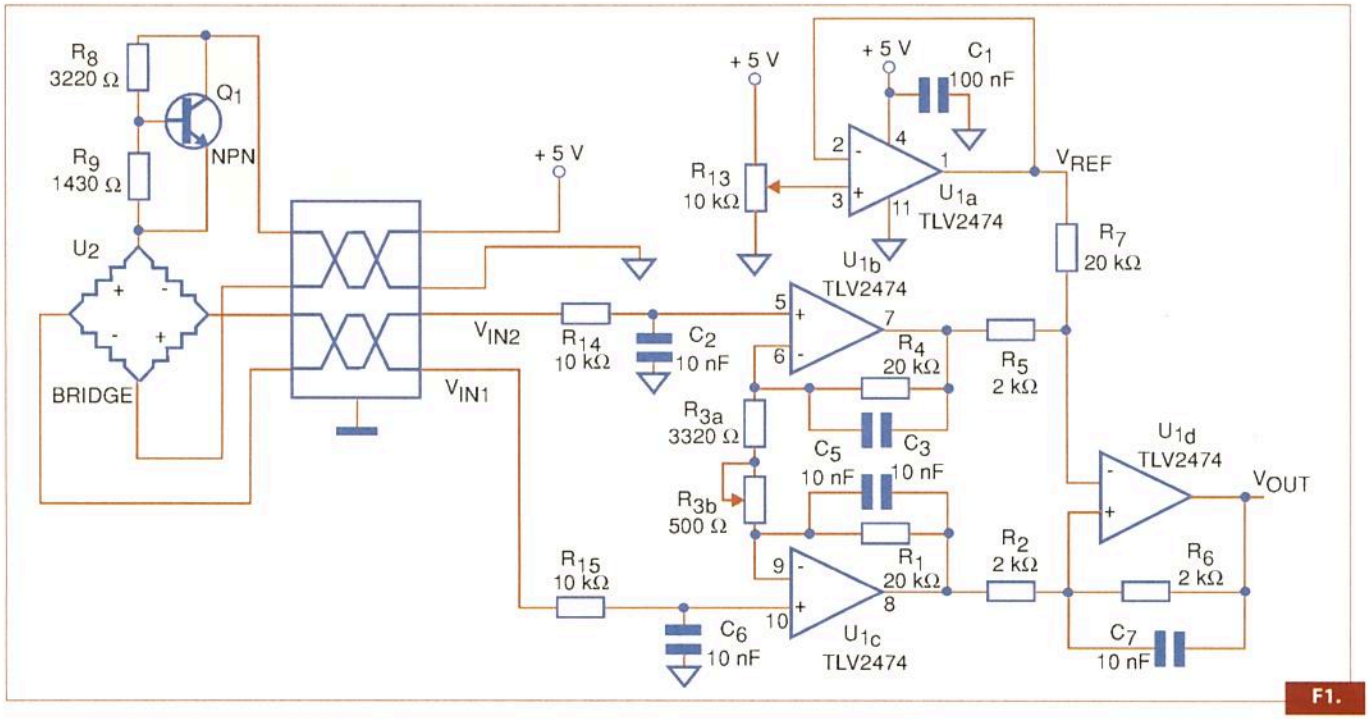
A configuração se baseia em um amplificador operacional quádruplo e uma fonte reguladora para o transdutor, já que esse dispositivo sensor é bastante sensível à tensão de polarização.

O sensor indicado nessa aplicação é o SX01 da SenSyn In, mas equivalentes podem ser empregados em eventuais alterações. O circuito funcionará com sensores de 1 psi a 150 psi, o que corresponde a 7 kPa a 1 Mpa.

Os sensores podem ser do tipo de calibração, diferencial ou absoluto. O circuito indicado é para o sensor de 7 kPa de plena escala.

O ADC recomendado para essa aplicação foi o TLV2544 que tem uma faixa de tensões analógicas de 0 a 5 V. Evidentemente, outros com as mesmas características podem ser usados.

Conforme podemos ver pelo diagrama, os sinais do sensor podem ser enviados ao circuito através de dois pares trançados. O condicionamento do sinal enviado nessas condições é proporcionado pelo próprio circuito.



F1.

Termostato usando TRIAC

Muitos eletro-eletrônicos modernos como fornos, aquecedores e sistemas de ar condicionado utilizam termostatos para manter elementos de aquecimento dentro de uma determinada faixa de potências. Neste artigo, descrevemos um aplicativo da Microchip que mostra como empregar um PIC numa aplicação desse tipo, controlando diretamente um TRIAC.

A finalidade desse projeto é utilizar um controle totalmente eletrônico, substituindo o antigo sistema que faz uso de termostatos mecânicos.

As limitações dos termostatos mecânicos como a necessidade de uma calibração de fábrica, um desempenho pobre em termos de precisão além da presença de componentes mecânicos que podem desgastar-se com o tempo, são totalmente eliminadas com a versão eletrônica.

A idéia é usar um microcontrolador PIC10F204 para implementar a solução. O microcontrolador controla a corrente a partir de informações obtidas de um sensor, atuando diretamente sobre um TRIAC.

Para entender como esse sistema funciona devemos antes fazer uma breve análise do princípio de operação de um termostato mecânico.

O Termostato Mecânico

Nos tipos comuns de termostatos usados em aplicações elétricas (eletrodomésticos) encontramos normalmente um bimetal que modifica sua forma com o calor gerado pela passagem da corrente.

O bimetal dobra-se, fechando ou abrindo um contato elétrico em função da temperatura. O resultado desse tipo de operação é um desempenho que apresenta alguns problemas como:

• Os contatos elétricos feitos pelos próprios elementos do bimetal não são tão eficientes.

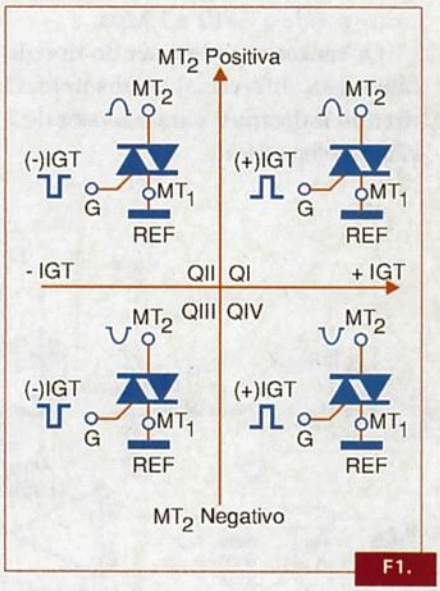
• A corrente passa por um material resistivo que se expande e contrai, o que significa tanto a geração de calor quanto o desgaste (fadiga) mecânico.

TRIAC

Um TRIAC é muito melhor para o controle de potência, visto que a queda de tensão nesse componente é mínima, com perdas por calor reduzidas, e além disso ele não possui partes mecânicas móveis.

Na **figura 1** temos os modos de operação de um TRIAC como controle de potência.

Os TRIACs são mais sensíveis quando operando nos quadrantes QI e QIII. Assim, o exemplar sugerido neste artigo precisa de 25 mA quando operando em QI, QII e QIII e 50 mA quando opera em QIV.



F1.

A aplicação mais comum para um TRIAC é no controle de potência utilizando-se o disparo por fase.

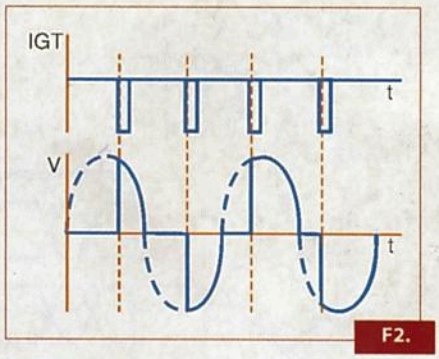
Nessa modalidade de funcionamento, mostrada na **figura 2**, os pulsos de disparo são aplicados em diversos ângulos de fase da tensão de alimentação, possibilitando-se o controle da quantidade de energia que passa para o circuito.

Disparando-se no início do semiciclo, temos a passagem da maior parte da energia e com isso a carga opera com potência máxima. Disparando no final do semiciclo, temos a passagem apenas de uma parcela da energia, logo a carga opera com potência reduzida.

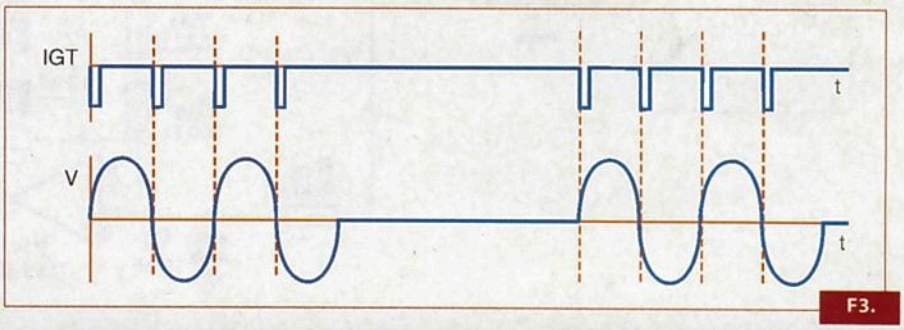
Basta então controlar o instante em que o pulso é aplicado em cada semiciclo para se poder controlar a potência aplicada a uma carga.

Passagem por Zero

Uma maneira de se conseguir que um TRIAC aplique toda potência a uma carga é fazendo seu disparo no instante em que a tensão da rede passa por zero.



F2.



F3.

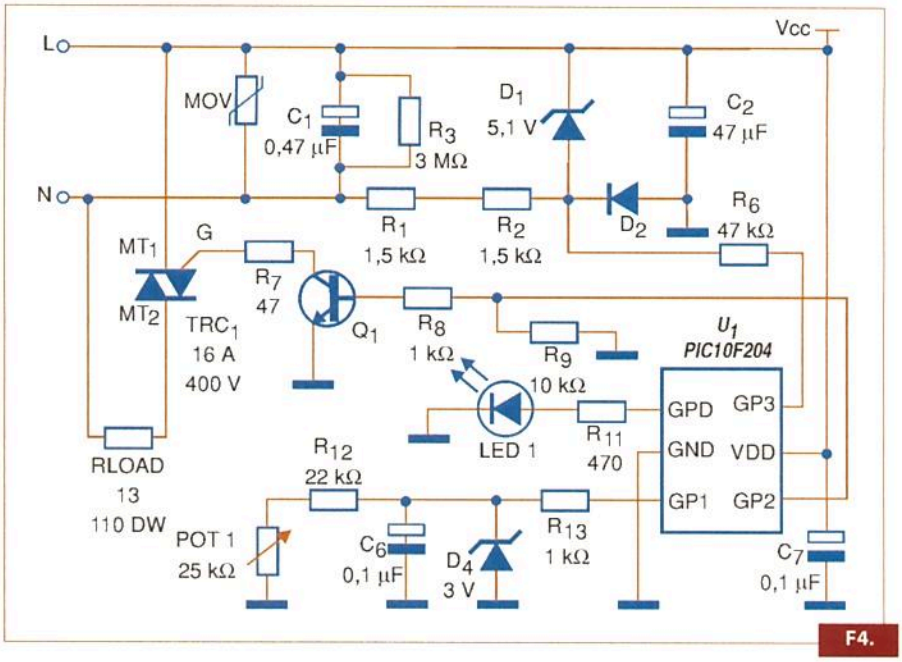
Esse método denominado "Zero-Cross Switching" ou Comutação na Passagem por Zero é uma solução interessante para o controle de uma carga com potência total usando um TRIAC. A **figura 3** ilustra o que ocorre.

A partir do ponto de cruzamento por zero, podemos retardar o disparo dentro do semiciclo de modo a se obter o controle de potência, ou seja, quanto de cada semiciclo deve ser aplicado à carga. Essa é justamente a finalidade do circuito sugerido pela Microchip.

Isso é conseguido utilizando-se o circuito exibido na **figura 4,** que é uma das soluções possíveis para um controle de potência.

A idéia básica desse circuito é fazer o disparo do TRIAC exatamente no ponto do semiciclo que permita obter a temperatura ajustada no elemento de aquecimento.

Esse ponto de disparo é obtido pelo ajuste de P_1 numa escala que vai de zero ao máximo, e os componentes são dimensionados para se controlar um elemento de aquecimento de 1 100 W.



F4.

Evidentemente, podem ser feitas alterações na etapa de potência para se controlar elementos com outras potências.

Com o disparo no ponto certo do semiciclo não temos o funcionamento intermitente dos termostatos mecânicos comuns (liga-desliga), garantindo-se ainda um ajuste linear e preciso da temperatura.

No *site* da Microchip é possível obter a listagem para o programa de controle usado nesse projeto.

LM75A - Sensor Digital de Temperatura

O circuito integrado LM75A da NXP (**www.nxp.com/pip/lm75a.html**) consiste em um sensor com +/- 2° C de precisão e *watchdog* térmico.

O dispositivo pode operar numa faixa de tensões de alimentação de 2,8 V a 5,5 V e temperturas na faixas de -55° C a +125° C.

Trata-se de um substituto mais moderno para o LM75. Sua resolução é de 0,0125°C, o que o torna ideal para aplicações em que se exige uma detecção precisa de desvios térmicos ou derivas.

Como sensor de temperatura o LM75 usa um sensor de abertura de faixa e um conversor ADC sigma-delta com capacidade de fornecer uma grande resolução no sensoriamento de temperaturas.

O sensor pode ser programado para acionar uma luz de aviso ou ventoinha quando a temperatura ambiente excede um determinado limite, ou ainda pode interromper um controle principal através de uma saída em drenoaberto (OS).

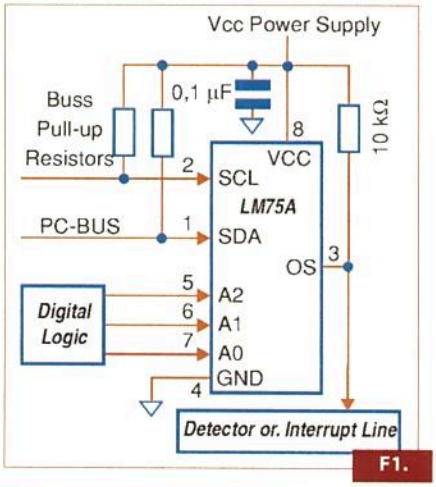
O pino OS pode operar tanto no modo comparador como interruptor.

A comunicação com o controlador mestre é feita por uma linha serial de dois fios com interface I²C operando em 400 kHz. Existem três pinos de seleção de hardware para suportar a conexão com até 8 dispositivos externos sem conflitos de endereçamento.

No *modo shutdown* o circuito consome apenas 3,5 µA.

Destaques:

- Interface I²C de 400 kHz
- Até 8 dispositivos no mesmo barramento
- Faixa de temperaturas de -55°C a +125°C
- Precisão +/- 2°C de -25° C a +100° C
- Substitui o LM75
- Limiar e histerese de temperatura programáveis
- Invólucro TSSOP (MSOP) de 8 pinos ou SO e TSSOP8



F1.

Circuito de Aplicação para Sensor Magnético

O circuito apresentado na **figura 1** utiliza um sensor magnético híbrido triaxial da Honeywell (**www.ssec.honeywell.com**) e tem por base um microcontrolador de controle PIC16C54.

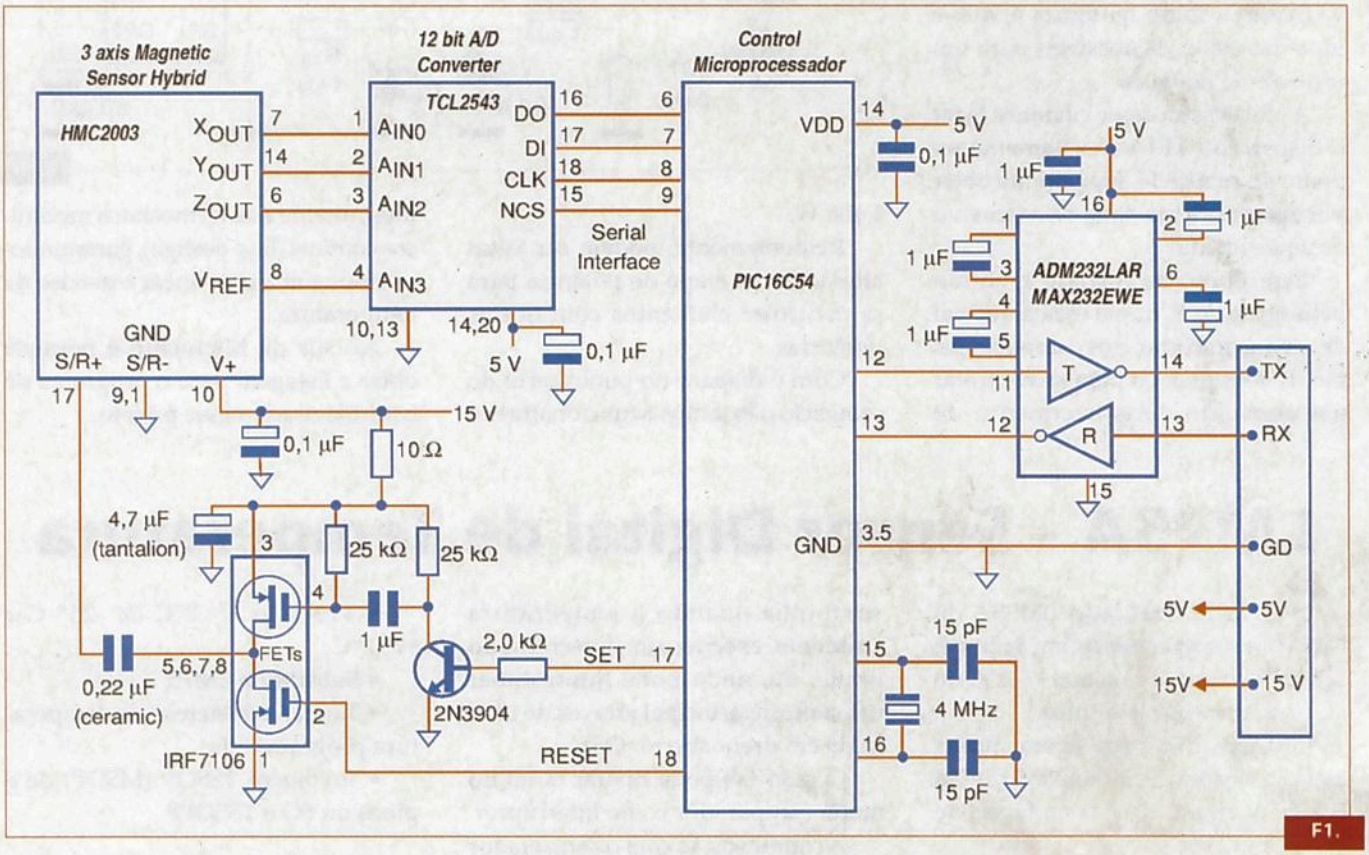
Conforme podemos ver pelo diagrama, o sensor HMC2003 pode detectar campos tão fracos quanto 100 μgauss.

Os sinais desse sensor são aplicados a um ADC (conversor analógico-digital) para depois serem enviados ao PIC.

A faixa de oscilação dos sinais no sensor varia de 0 a 5 V, podendo portanto ser conectado diretamente ao conversor na aplicação indicada.

Usando um ADC de 12 bits, pode-se ter uma resolução de 1 miligauss em toda a escala de +/- 2 gauss do sensor. Pode-se obter uma resolução ainda maior com o uso de um ADC de 14 ou 16 bits.

Observe que o circuito deve ser alimentado por tensões de 5 e 15 V e que existe um par de transistores de efeito de campo casados no CI IRF7106 para fazer a polarização do sensor.



F1.

Comutador Automático de Tensão 120/240V

O circuito apresentado permite a conexão direta de equipamentos em redes de 120 V (110/117/127 V) ou 240 V (220/240 V), sendo a comutação feita de modo automático.

O circuito é sugerido pela ST Micro (**www.st.com**) e faz uso de um circuito integrado AVS10. O princípio de funcionamento desse circuito é baseado numa configuração de dobrador/ponte que analisamos a seguir.

A Ponte e o Dobrador de Tensão

As tensões nas redes de energia dos diversos locais do mundo (e também do nosso país) se baseiam em tensões de 120 V ou 240 V com freqüências de 50 Hz ou 60 Hz.

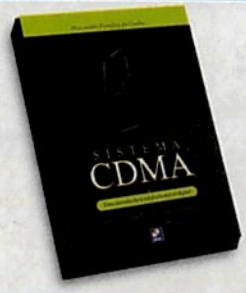
Em uma rede de 120 V (aqui no Brasil, 117 ou 127 V), os aparelhos funcionam bem com tensões de 90 V a 132 V, enquanto que nas redes de 240 V os equipamentos podem funcionar bem com tensões de 187 a 264 V. O projeto desses equipamentos prevê isso.

Assim sendo, nas configurações normais de aparelhos que devam funcionar nas duas redes o que se faz é empregar um dobrador de tensão e projetar o circuito para funcionar

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br



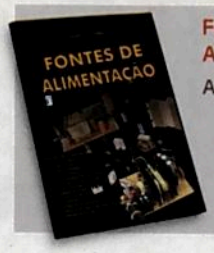
LANÇAMENTO

Sistema CDMA - Uma introdução à telefonia móvel digital

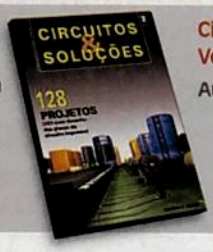
A tendência dos padrões de comunicação celular (GSM, entre outros) é convergir para CDMA devido a características como flexibilidade na quantidade de usuários por canal, alta taxa de transmissão de dados e a robustez do sistema.
Com exemplos didáticos, o livro descreve como os sinais de voz ou dados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

Autor(es): Alessandro Ferreira da Cunha

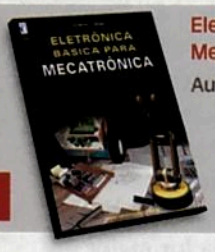
R$ 45,90



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



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



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



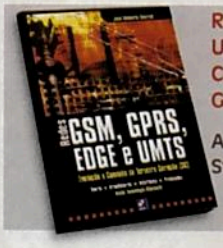
Descargas Atmosféricas - Uma Abordagem de Engenharia
Autor: Silvério Visacro
R$ 68,00



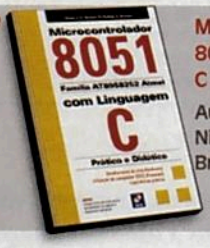
Automação Aplicada - Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais com PLC's
Autor: Marcelo Georgini
R$ 56,70



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



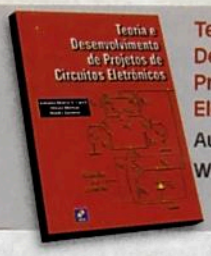
Redes GSm, GPRS, EDGE e UMTS - Evolução a Caminho da Terceira Geração
Autor: José Umberto Sverzut
R$ 112,50



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



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



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



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



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

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

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

com a tensão do dobrador quando a entrada é 120 V, e com a tensão da rede quando for 240 V.

A **figura 1** mostra uma configuração desse tipo em que usamos 4 diodos numa ponte retificadora e um regulador que determina a tensão de saída. Esse circuito tem a comutação manual feita pela chave S_1.

Evidentemente, esse circuito tem a desvantagem de que uma distração no acionamento da chave que, estando em posição de 120 V, pode levar o equipamento à queima se ele for ligado em 240 V.

Uma idéia para um circuito de Comutador Automático de Tensão ou Automatic *Voltage Switch (AVS)* é a que faz uso de um comparador e de um TRIAC, conforme ilustra a **figura 2**.

Nesse circuito, um comparador é utilizado para detectar a tensão de pico da rede e se ela for maior ou menor do que a tensão de referência, o circuito de controle de um TRIAC será disparado.

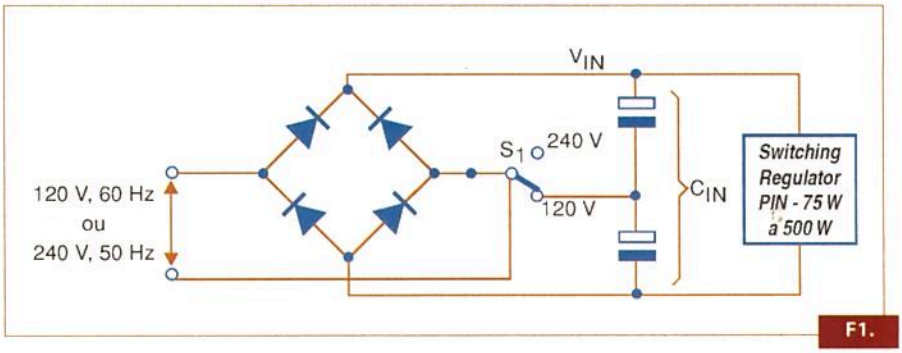
Esse TRIAC serve então de comutador do modo de operação do circuito fazendo as vezes da chave S_1 que mostramos na configuração da figura 1.

O circuito de interface entre o comparador e o TRIAC normalmente é formado por um transistor de potência.

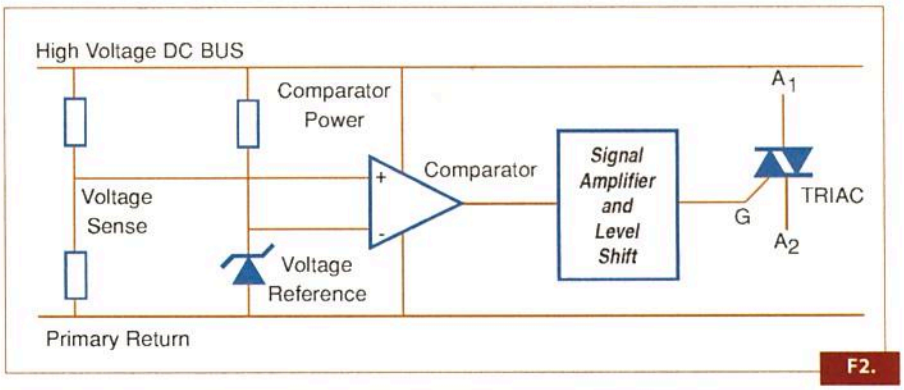
Uma solução interessante para esse circuito é justamente a proposta pela ST, a qual faz uso de um circuito integrado especialmente projetado para esse tipo de aplicação - o AVS10.

Conforme exibe o diagrama de blocos da **figura 3**, esse circuito integrado não só contém o comparador e circuito de interface, além da referência de tensão como o próprio TRIAC que faz a comutação automática da tensão na ponte dobradora.

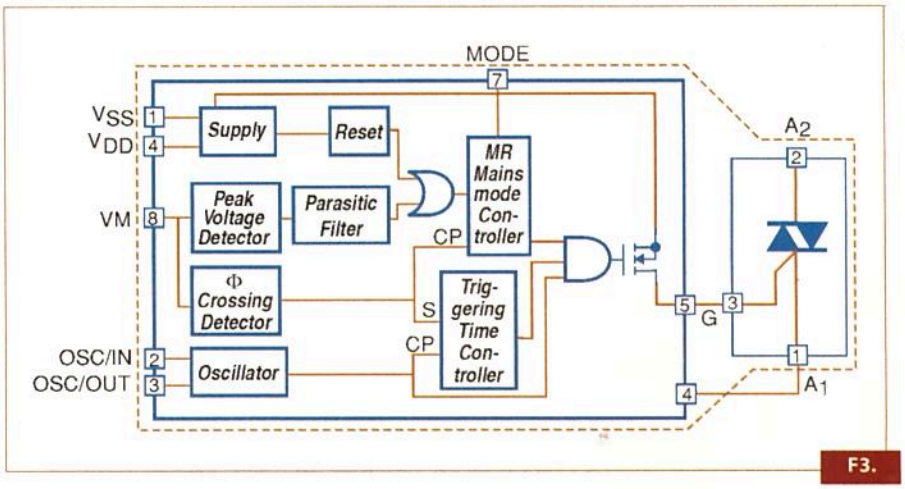
Além disso, o circuito também é projetado para ter uma boa imunidade a transientes que possam estar presentes na rede de energia. Esses transientes poderiam ser interpretados com mudanças da tensão da rede, levando o circuito a uma comutação indevida.



F1.



F2.



F3.

Outro tipo de imunidade oferecida pelo componente é a que evita que *sags* e surtos afetem seu funcionamento.

Para a rede de energia assume-se uma tolerância da tensão nominal de +/- 10%. Isso significa que na rede de 120 V a tensão máxima admitida é 132 V e na rede de 240 V a tensão mínima admitida é de 187 V. Isso quer dizer que entre 132 V e 187 V existe um "gap" que deve ser considerado no projeto de um comutador automático de tensão.

Para efeito de um projeto prático é melhor deixar uma margem um pouco maior, por exemplo 140 V a 170 V. Justamente pensando nesse tipo de comportamento, a ST sugere uma solução criativa que passamos a mostrar.

O Circuito

A idéia é utilizar um circuito integrado AVS10 que além dos elementos do circuito tem o TRIAC embutido. Esse componente (fornecido em invólucro de 8 pinos) pode ser usado em fontes até 300 W. Um outro com-

ponente da mesma família, o AVS12, pode ser usado em fontes até 500 W.

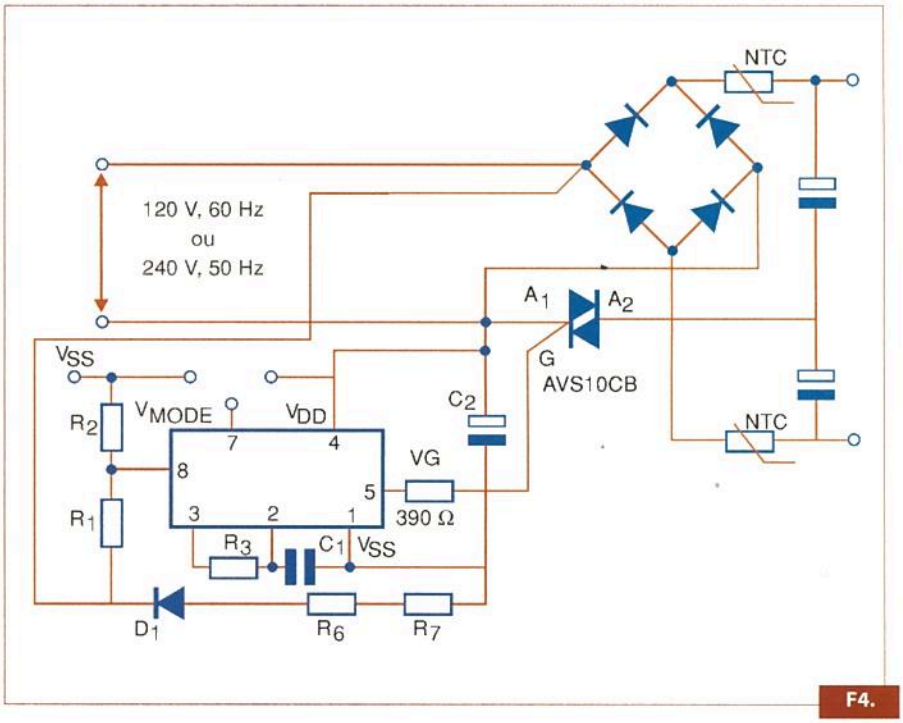
Na **figura 4** temos então o circuito sugerido pela ST.

Uma das grandes vantagens desse circuito está no seu baixo consumo, pois enquanto soluções tradicionais consomem de 5 a 12 W, esse circuito precisa de apenas 2 W.

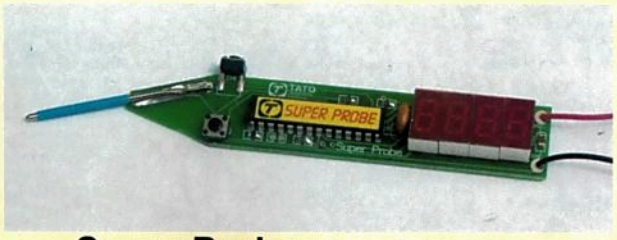
O controle do TRIAC é obtido a partir de uma técnica inédita que produz pulsos de 23 ms (45 kHz) com ciclo ativo de 10%. R_2 e C_3 determinam essa freqüência.

Outro destaque desse circuito é a segurança, porque existe a supressão digital de picos, histerese e validação da faixa.

Mais informações sobre valores dos componentes para o projeto podem ser obtidas no *site* da ST Microelectronics.



F4.



Super Probe - A ponta de prova mais versátil do mercado. mais de 17 medidas diferentes.



Controlador para motor de passo. Permite controlar motores unipolares de até 24V e 1A por bobina.

Possui *full-step* e *half-step*

Interface simples com microcontrolador

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

Catálogos de esquemas e de manuais de serviço

GRÁTIS

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

ALV Apoio Técnico Eletrônico

Solicite inteiramente grátis

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

Fonte Chaveada com o PKS606Y

A Power Integrations possui na sua família de componentes a PeakSwitch, formada por circuitos integrados especialmente projetados para serem usados em fontes de alimentação que precisam fornecer correntes de pico elevadas.

Neste artigo, baseado no *Application Note AN-41* da Power Integrations (**www.powerint.com**), damos como exemplo uma fonte de alimentação com entrada universal fornecendo uma saída de 32 W.

A base do projeto é o PKS606Y que reúne todos os componentes necessários à elaboração da fonte tais como o circuitos sensor, o circuito de chaveamento de potência com um MOSFET de alta tensão, e recursos para uma partida eficiente eliminando-se a necessidade de um circuito externo para essa finalidade.

A freqüência de operação é de 277 kHz, com um baixo nível de EMI. Além disso, existem funções de *auto-restart* e diodo para proteção de caso de curto-circuito na saída ou operação em circuito aberto.

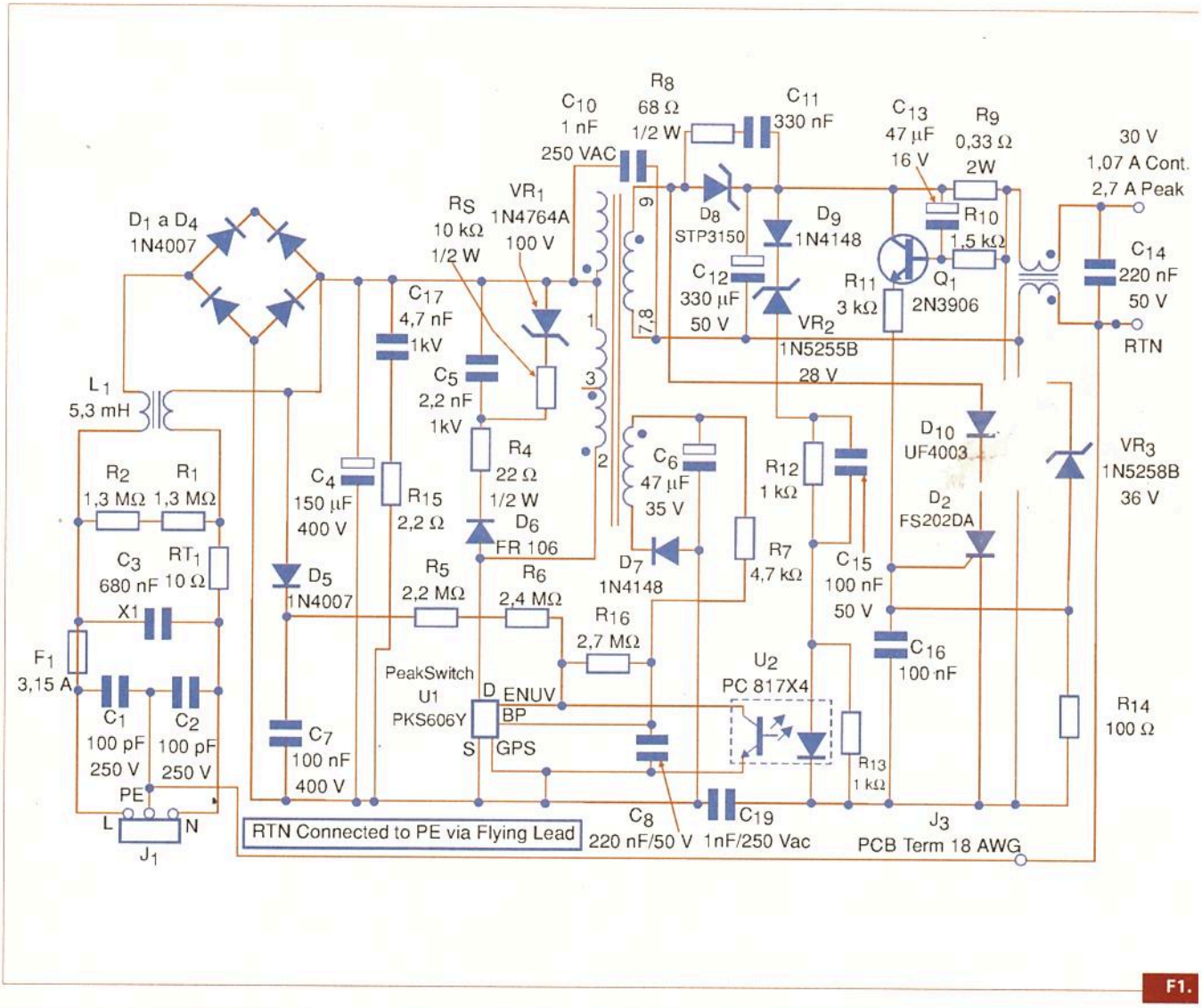
O circuito apresentado é indicado para aplicações como impressoras, amplificadores de áudio e VDRs.

O circuito dado como exemplo tem uma potência de 32 W, mas é possível obter uma cobertura de 13 W a 68 W com outros componente da mesma família na mesma configu ração básica.

O circuito enquadra-se ainda n tecnologia EchoSmart que possibilit um consumo de menos de 300 mW na ausência de consumo de carga o que está dentro das exigências d California Energy Commision (CEC EU e Energy Star .

Na **figura 1** temos o circuito básic sugerido pela Power Integrations cor uma potência de pico de 81 W e um potência média de 32 W.

No Brasil, o representante d Power Integrations é a Hitech (**www hitech.com.br**).



F1.

Agora é fácil comprar CIs Freescale em pequenas quantidades

www.cifacil.com.br



Produto: freescale semiconductor

Logística: INFORMAT technology

Divulgação: SABER Editora Saber

Direto ao Ponto

Assim é a Texas Instruments

Pense nisso no seu próximo projeto. Oferecemos a mais ampla linha de componentes **analógicos e digitais, soluções embarcadas para controle, RF, áudio, vídeo e imagens** que **diminuirão o tempo de desenvolvimento do seu projeto.** Disponibilizamos também amostras e literaturas gratuitamente, software e todo o suporte que você precisa para fazer de seu projeto um sucesso. Fale Conosco!

Suporte Técnico
http://support.ti.com

Literaturas
www.ti.com

Treinamentos
www.ti.com/training

Amostras e Ferramentas de Desenvolvimento
contate:
texas-suporte@ti.com



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

nology for Innovators e o banner vermelho/preto são marcas registradas da Texas Instruments

Technology for Innovators™

TEXAS INSTRUMENTS