Circuitos práticos com sensores magneto-resistivos

Ano 43 Nº 413 - Junho/07
Europa € 4,30
Brasil R$11,90

www.sabereletronica.com.br

SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

Especial

Fontes de Alimentação



Controlador Buck com P-FET
LED driver com auto-shutdown
Regulador step down de 4,0 A
IR3651: controle PWM de 12 a 75 V
Controladores Buck TPS40192 e TPS40193
MB3817: controlador de regulador chaveado
SED70N2: o menor adaptador AC de 60 W
FSQ211: chave de potência Green Mode
Conversores Buck para WCDMA
ISL97701: regulador boost
Conversão 5,0 V para 3,0 V
ISL9005: LDO de baixa corrente
AMD1070: controlador hot swap



Sensores absolutos de pressão

Sensores do tipo semicondutor usados para medir pressão absoluta

Eletrônica Médica

Oximetria de pulso

HD-VoIP

Voz de alta definição sobre IP

Instrumentação e controle

Veja como ter um dispositivo de controle e monitoramento de nível inteligente com o MC9S08LC60

ISSN 0101-6717

Redefinindo os Padrões dos Instrumentos de Mão



Eleito um dos produtos mais inovadores e importantes na categoria de teste e medição 2006.

EDN HOT products 100 WINNER



Eleito o melhor produto em 2006 pelos leitores da ***Revista Elektronik***

Elektronik Produkt des Jahres 2006

Multímetro Digital

- *Display Dual* com resolução de 50.000 contagens.
- *Data logging* com conectividade ao PC.
- Conectividade infravermelho e USB.
- Freqüencímetro de 20MHz.
- Gerador de onda quadrada.
- Cat III 1.000V (IEC 61010).
- E muito mais!

Osciloscópio Digital

- Versão de 20MHz e 40MHz.
- 2 canais com até 200MSa/s.
- Multímetro e *data logging* incorporado.
- Tela colorida de 4,5 polegadas.
- Conectividade USB.
- Memória de 125 kbytes.
- Zoom, FFT e modo XY.
- E muito mais!



Exija mais do seu *Handheld.*

Agilent Technologies

www.agilentbrasil.com.br

Agilent Technologies Brasil Ltda.
Al. Araguaia, 1.142 • Alphaville • CEP: 06455-940
Barueri • SP • Tel.: (11) 4197-3600 • Fax: (11) 4197-3800
E-mail: tmobrasil@agilent.com

Editora Saber Ltda.
Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

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

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Redação
Sérgio Vieira, Viviane Bulbow

Auxiliares de Redação
Claudia Tozetto, Fabieli De Paula

Conselho Editorial
João Antonio Zuffo, Newton C. Braga

Colaboradores
Adriano de Almeida Góes,
Alessandro F. Cunha,
Celso Coslop Barbante,
Guilherme Wackerhagen
Heinrich Parfijanowitsch
Michael Eberle Siemeintcoski
Newton C. Braga

Designers
Diego M. Gomes, Fábio H. Almeida,
Luiz F. Almeida, Tiago P. de Lira

Produção
Yassari Gonçalo

VENDAS DE PUBLICIDADE
André Zanferrari,
Carla de C. Assis,
Ricardo Nunes Souza

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

Capa
Fotos Divulgação
UR Group e Electronic Specifier

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

"Não adianta ficar nervoso, porque a atual política de câmbio flutuante será mantida", disse o presidente Lula em recado aos empresários no dia 15 de maio de 2007. Na ocasião, indicou que a desoneração de tributos federais e a elevação de tarifas de importação para o teto de 35% serão as principais alternativas para suavizar os impactos do câmbio valorizado na produção.

Mais uma vez o governo prefere ações pontuais para corrigir distorções em alguns setores e "esquece" os outros. O que precisamos é de uma reforma tributária eficiente que desonere todo o Brasil desta altíssima carga de impostos - que torna o custo Brasil o inviabilizador de crescimento de postos de trabalho.

Muitas indústrias fecharam suas unidades produtivas causando o desemprego, pois é mais negócio importar os produtos "baratinhos" da Ásia e apenas distribuí-los aqui.

Agora quem sabe se o Real continuar a se valorizar entraremos numa nova realidade "jamais vista em nosso país", pelo menos nos últimos 50 anos, que crie pressões para viabilizar a tão almejada reforma tributária!?

Com a desoneração fiscal e o combate ao contrabando poderemos atingir, até o final de 2007, a marca de 10,5 milhões de computadores vendidos. O que poderá compensar largamente a arrecadação de impostos, mesmo com uma alíquota menor.

Desde o governo José Sarney, aguardamos dos políticos de nosso país uma resposta. Esperamos que saibam trabalhar num projeto que transforme o nosso país em uma economia moderna e eficiente, que não sacrifique mais o povo.

Aproveite! Disponibilizamos em nosso site gratuitamente uma de nossas revistas (Saber Eletrônica, Eletrônica Total, PC&CIA, Mecatrônica Atual e Mecatrônica Fácil). É só se cadastrar e baixar os PDFs **www.editorasaber.com.br/revistagratis**

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

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

índice

Especial Fontes de Alimentação

Por que as Fontes Chaveadas são o futuro? 40

Fontes Chaveadas: trocar ou reparar? 48

Controlador *Buck* com P-FET (LM3745) 50

Conversores *Buck* para WCDMA 50

LED driver com *auto-shutdown* 52

SED70N2: O menor adaptador AC de 60 W 53

Regulador *step down* de 4,0 A (A8697) 53

MB3817 – Controlador de regulador chaveado 54

ISL97701- Regulador *boost* 57

Controladores *Buck* TPS40192 e TPS40193 57

IR3651 – Controle PWM de 12 a 75 V 58

Conversão 5,0 V para 3,0 V 60

ISL9005 – LDO de baixa corrente 61

AMD1070 – Controlador *hot swap* 62

FSQ211 – Chave de potência *Green Mode* 65

39

Oximetria de Pulso 12

Como testar diodos? 16

Instrumentação e controle com um único chip 20

Gerenciamento Térmico – Parte 3 24

Circuitos de RF no MultiSim 30

Circuitos práticos com sensores magneto-resistivos 33

Voz de alta definição sobre IP 36

Comunicação Serial – Parte 1 66

Sensores absolutos de pressão 71

Fontes para circuitos de RF 76

Editorial 1

Seção do Leitor 3

Acontece 4

ABEE 74

Índice de anunciantes

Keystone	5	National Instruments	31	Freescale	59
Samsung Electro-Mechanics	7	Honeywell	35	Instituto Monitor	63
Tyco Electronics-Raychem Circuit Protection	11	STMicroelectronics	37	ALV	73
eSsysTech	13	International Rectifier	41	Tato	73
Positronic Industries	15	NXP	45	Saber Marketing	79
Anacom	19	Cerne	49	Agilent Technologies	2ª capa
Freescale	23	SOB	49	Cika	3ª capa
Burklin	27	Metaltex	51	Microchip	4ª capa
Patola	29	Texas Instruments	55		

Controle de display gráfico com PIC - SE 410

"O PIC 18F1220 tem memória suficiente para armazenar quantas imagens? Se ele suportar somente uma, existe algum outro PIC que consiga armazenar mais de uma imagem?"

Diego Pivoto Merks
Estudante – União Catarinense de Educação
Curitiba / PR

Ele consegue armazenar somente uma imagem, pelo fato de seu espaço de memória ser reduzido (2kW). Para armazenar mais imagens recomendamos o microcontrolador PIC18F252 (28 pinos) ou PIC18F452 (40 pinos), que têm internamente 16 kW de memória.

Vitor Amadeu – Colaborador SE

Gravador Digital - SE 387

"Queria saber onde encontro o componente ISD1000 que fornece 16 segundos de gravação ou um outro que ofereça menos tempo. Onde posso encontrar esses componentes?"

Gilherme Dias Diotto
Técnico Eletrônico – Lider da Montagem Eletrônica
Limeira / SP

Você pode obter mais informações sobre ele na Arrow Brasil (11) 3613-9355.

EMC- Compatibilidade Eletromagnética – SE 350

"Não me lembro em que revista saiu um artigo que abordou os perigos que os telefones celulares e rádios comunicadores trazem às indústrias químicas e petroquímicas. Tenho interesse em adquirir essa edição."

Oswaldo Barbosa Junior
Instrumentista Industrial - Bann Quimica
Holambra / SP

*Indicamos a edição n°350 da revista Saber Eletrônica, cujo o nome do artigo é "EMC-Compatibilidade Eletromagnética". Para adquirir este exemplar acesse a Saber Marketing (**www.sabermarketing.com.br**). Caso queira mais informações sobre o assunto consulte também a Associação Brasileira para Prevenção de Explosões, que promove um programa de treinamento para capacitação e qualificação de profissionais em atmosferas explosivas atendendo às exigências da NR-10. Acesse o link: **www.abpex.com.br/calendario/calendario.htm#**.*



Site da Revista

"Em primeiro lugar parabenizo toda a equipe da Revista pela qualidade dos artigos, que são úteis em meu dia-a-dia. Coleciono todos os exemplares e muitas vezes tenho dificuldades de encontrar determinado artigo, pois não consigo lembrar em qual edição saiu. Sugiro a vocês que criem um índice *on line*, no estilo da página *downloads*, assim terei mais facilidade para localizar determinados assuntos".

José Eduardo Pérez
Proprietário - Digital Eletrônica
São Miguel Arcanjo / SP

*Existe em nosso site uma ferramenta de busca, onde você digita a palavra chave sobre o assunto que procura. Na seqüência aparecerá uma lista com títulos relacionados ao que foi descrito. Acesse **www.saberelettronica.com.br/edicoes/busca.asp** para conhecer!*

"Gostaria de parabenizar a Revista pela reportagem 'Projetistas partem para a venda de produto' que, além de informar com clareza as tendências e ações do mercado, transcreve o que foi buscado junto as empresas consultadas (a Astech Soluções Técnológicas foi uma delas). É importante ressaltar que, chamando mais atenção para as ocorrências do mercado fornecedor, ressaltando a necessidade do profissionalismo, não só nas empresas de Eletrônica, mas também no mercado consumidor, poderemos angariar de maneira conjunta, ações para aprimorar o relacionamento no mercado nacional."

Anderson Silva
Diretor Comercial – Astech Soluções Tecnológicas
Novo Hamburgo - RS

Em atenção aos diversos e-mails que recebemos em nosso Atendimento ao Leitor sobre a existência de cursos de manutenção de equipamentos médicos, publicada na edição n° 412 da Saber Eletrônica, informamos que a Fatec-SO - Faculdade de Tecnologia de Sorocaba, também oferece um curso de graduação em "Tecnologia em Projetos, Manutenção e Operação de Aparelhos Médico-Hospitalares", com duração de três anos. Para mais informações acesse o site **www.fatecsorocaba.edu.br**. Outra instituição indicada pelos leitores foi a Escola Técnica Redentorista (**www.redentorista.org.br**), de Campina Grande (PB), que oferece um curso de nível técnico na área.

Contato com o Leitor

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

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

Queda nas exportações

A balança comercial de produtos do setor eletroeletrônico apresentou *déficit* no primeiro trimestre deste ano. De acordo com a Abinee, houve crescimento de 27% em relação ao mesmo período do ano passado (atingindo US$ 3 bilhões). Este valor é resultado das exportações de US$ 2 bilhões (queda de 2,2%) e das importações de US$ 5 bilhões (elevação de 13,2%). Os telefones celulares permaneceram na dianteira das exportações com vendas de US$ 518 milhões, apesar de apresentarem retração de 11% em relação ao mesmo período de 2006.

Entre os produtos mais importados, estão os semicondutores, que lideram as compras externas com US$ 1,3 bilhão, 53% acima das importações do mesmo período de 2006. Segundo o presidente da Abinee, Humberto Barbato, a retração nas exportações do setor é preocupante, pois reflete a valorização do Real que tira a competitividade do produto brasileiro.

Quanto à queda nas exportações dos celulares, Barbato afirma que a perda de mercado está ocorrendo em função do Brasil ainda não ter implementado a 3ª Geração.

Produtos

Dosímetro sem fio

A 01dB Brasil apresenta o Wed 007: primeiro dosímetro de ruído do mercado brasileiro com avaliação de exposição individual, sem fio, que permite o controle à distância. Trata-se de um dispositivo simples e não invasivo. O Wed007 cumpre as exigências normativas nacionais e internacionais e junto ao software dbLexd, oferece uma abordagem metrológica de ponto múltiplo para a medição de ruído ocupacional, com o objetivo de garantir proteção auditiva a partir do mapeamento das áreas de trabalho.



A solução consiste em estender um jogo de dosímetros no local de trabalho, controlados à distância com um sistema sem fio. Portátil e ergonômico, o Wed 007 conta - numa única carcaça miniatura – com uma unidade de aquisição, de armazenagem e de transferência de dados. O controle sem fio se dá a partir do software operacional dBWed, que funciona como a interface entre o Pocket PC e o dosímetro. Dessa forma, vários dosímetros podem ser utilizados ao mesmo tempo e controlados à distância, otimizando as avaliações.

Ele pode realizar medição simultânea de níveis sonoros em dB(A) e dB(C), cálculo da exposição cotidiana Lex, 8h e Dose (Q=3,4,5), gama dinâmica de medição de 40 até 140 dB(A) e contagem de picos de 135, 137 e 140 dB(C), entre outras.

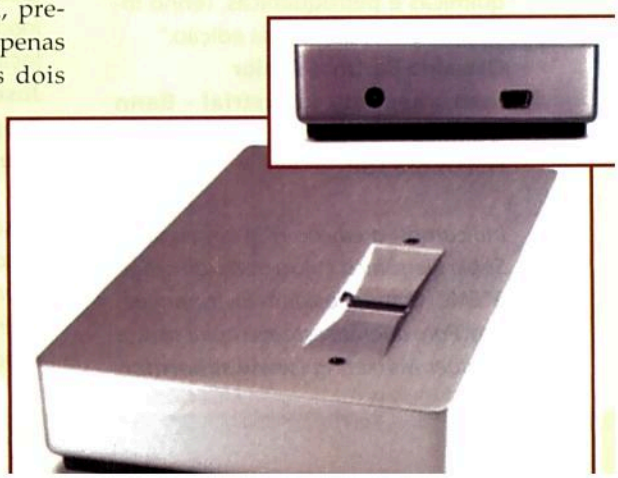
Segurança de dados

A Controle Net - distribuidora oficial da fabricante francesa LaCie - traz para o Brasil o HDD com Finger Print e criptografia, aparelho com biometria e criptografia que supre a vulnerabilidade à perda de informações dos usuários em dispositivos de armazenamento portáteis. Trata-se de uma solução mais segura de armazenamento externo de dados.

O diferencial de segurança, presente no pequeno aparelho de apenas 230 gramas, se dá pelos seus dois sistemas de proteção: o primeiro é feito pela leitura da impressão digital dos usuários e o segundo é a chave de criptografia gerada a partir da leitura dessa impressão digital. Ele garante que as informações enviadas ao dispositivo sejam salvas, e só possam ser acessadas, modificadas ou excluídas com o reconhecimento das impressões digitais previamente gravadas.

A criptografia gerada pela impressão digital do usuário evita que as informações contidas nele sejam recuperadas, mesmo que o HD seja removido de seu gabinete e lido por softwares especiais como editores de trilhas de HDs.

O sistema biométrico de reconhecimento de impressões digitais permite que sejam armazenadas até 10 impressões digitais e até cinco usuários por cada periférico. Isso se torna extremamente útil para o compartilhamento das informações, uma vez que três níveis de usuários podem ser criados: Administrador - com poder para gerenciar os usuários, Read-Write / Leitura-Escrita - com acesso a leitura e gravação de informações, e Read / Leitura - com acesso apenas para leitura de informações.



ST conquista indústria automobilística chinesa

A STMicroelectronics foi eleita a fornecedora número um de semicondutores para a indústria automobilística chinesa em 2006. O reconhecimento veio da analista independente do setor, a iSuppli Corporation. Segundo ela, a ST conquistou um *market share* de 15,7% e subiu para o primeiro lugar entre os fornecedores de semicondutores para a indústria automobilística do país.

Os sistemas eletrônicos automotivos da China estão se desenvolvendo rapidamente nos últimos anos e a iSuppli prevê que a produção dobre, atingindo US$ 18,4 bilhões em 2011. Para a área de semicondutores automotivos a projeção é semelhante, podendo quase dobrar o volume registrado em 2006 e atingir US$ 2,8 bilhões em 2011. O maior aumento no volume de 2006 foi alavancado pelos setores de entretenimento automotivo, vídeo e áudio.

"Os semicondutores para entretenimento têm incrementado a maior parte das receitas dos semicondutores automotivos da China durante os últimos cinco anos, enquanto as aplicações para Controle de motor e Módulos de carroceria (vidro elétrico, trava elétrica, ajuste de bancos, ar-condicionado, etc) devem ter também o mesmo crescimento nos próximos anos", disse Bruce Liu, diretor do Segmento Automotivo para a Grande China da STMicroelectronics.

Intel: 20 anos no Brasil

A Intel comemora, em 2007, vinte anos de atuação no Brasil. Neste período, a empresa tem se empenhado para apresentar ao mercado brasileiro, quase simultâneamente, os lançamentos dos EUA.

Um dos destaques é o fato da empresa realizar projetos pilotos de WiMAX no Brasil. Alguns testes já foram realizados em Brasília (DF), Ouro Preto (MG), Mangaratiba (RJ), Minas Gerais e São Paulo. Em setembro foi inaugurada a cidade digital de Parintins.

Há cinco anos a empresa também vem investindo em programas educacionais, e anunciou a versão *on-line* do programa Intel "Educação para o Futuro". A expectativa é que sejam treinados 500 mil professores da rede pública até 2011. Com o "Intel Aprender", até o final de 2006, 12 mil jovens foram atendidos. Além disso, a Intel anunciou também a doação de 9 mil PCs para o Ministério da Educação (MEC).

A empresa busca aumentar a penetração de banda larga com o suporte para novas tecnologias, aplicações e serviços que melhorem a experiência de Internet e sua relevância; acelerar a adoção da próxima geração para o acesso móvel à Internet; estimular a manufatura local de toda a cadeia de fornecimento para o mercado de PCs e equipamentos computacionais.

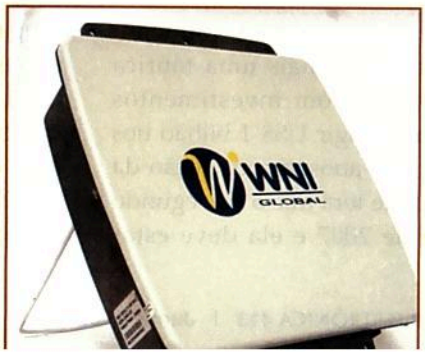
Uma das mais recentes novidades, anunciada pela Intel em 2006, é a tecnologia de fabricação de 45 nanômetros. A Intel acredita que a abordagem de plataformas integradas é a que melhor fornece as características, funções e capacidades requeridas pelos usuários. Essas tecnologias incluem como processadores, *chipsets*, redes de silício e software. A primeira plataforma lançada pela Intel foi a tecnologia móvel Intel Centrino, em 2003.

Rádio digital wireless

A WNI do Brasil, provedora de soluções de integração de redes wireless, anuncia o lançamento do KymaStar: um rádio digital ponto a multiponto. Trata-se de uma solução de ótimo custo/benefício para acesso wireless através da tecnologia *Wireless Distribution System* (WDS), onde o mesmo hardware suporta usos como Access Point, CPE e ponto-a-ponto, reduzindo de 30% a 50% o custo com operadores de telecomunicações, ISPs e empresas.

O equipamento opera na freqüência de 5,8 GHz e atua com velocidade de 54 Mbit/s. É um sistema de alta potência de transmissão (superior a 23 dBm), *outdoor* com conector n-fêmea que pode ser configurado via software como ponto de acesso, CPE e ponto-a-ponto. Ele oferece larga área de cobertura, qualidade na transmissão de dados a longa distância, flexibilidade, confiabilidade e segurança.

Entre as aplicações do KymaStar estão: larga área de cobertura de *hot spots*, acesso a longas distâncias, conexão IPS dedicada para estações e subscrições de alta confiabilidade, *links* redundantes entre prédios, extensão LAN e PBX para empresas e instituições e opção de ambiente de rede de ótimo custo-benefício efetivo.





Máquina de prototipagem rápida da *Stratasys*

Centro de competência do ITA utiliza máquinas de prototipagem rápida

Dois equipamentos de prototipagem rápida da Stratasys, fornecidos no Brasil pela Sisgraph, são utilizados atualmente pelo Centro de Competência em Manufatura (CCM) do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) no desenvolvimento de componentes internos de pequenas aeronaves da Embraer e de automóveis da General Motors, além de componentes para turbinas para projetos da Petrobras.

"O CCM mantém parcerias em projetos com outras empresas como Ford, Volkswagen e Bosch. As máquinas fornecidas pela Sisgraph ajudam no desenvolvimento de produtos e protótipos funcionais para a indústria nacional", explica o professor doutor em engenharia do ITA e coordenador do CCM, Jefferson de Oliveira Gomes.

Hoje, o CCM possui 43 profissionais em um ambiente multidisciplinar composto por três áreas técnicas complementares: projeto e análise de produtos, planejamento da produção e fabricação. "O Centro provê aos alunos de graduação e pós-graduação, pesquisadores e à comunidade em geral, a oportunidade de visualizar e compreender o processo de desenvolvimento integrado de produtos (DIP)", conta o professor.

As áreas técnicas do CCM incluem: fresamento em cinco eixos simultâneos; análise e otimização dos dados CN; prototipagem rápida; *benchmarking* tecnológico; pesquisas de usinagem; automação industrial e monitoramento remoto de processos de usinagem.

Laboratório brasileiro é referência em C&T

O Comitê Científico da Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron - ABTLuS, acaba de divulgar a avaliação do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), localizado em Campinas (SP). Entre os fatores analisados estiveram a micro e nanotecnologia, onde o comitê constatou grande desenvolvimento desde 2005, além da instrumentação científica, considerada uma forte característica do laboratório.

O comitê ressaltou ainda a instalação, também em 2005, do primeiro dispositivo de inserção para raios X (denominado *wiggler* e adquirido de um fornecedor externo) no anel acelerador de partículas que produz a luz síncrotron. Com ele, foi possível a instalação de uma linha de luz para a cristalografia de proteínas, construída no LNLS, que permitirá um salto qualitativo no estudo da estrutura e função de proteínas presentes em bactérias causadoras de doenças infecciosas ou pragas de plantações, por exemplo.

Além disso, um novo prédio de alta tecnologia para a microscopia eletrônica está sendo construído, e dois microscópios de alta performance já foram adquiridos, o que manterá o LNLS competitivo internacionalmente nas pesquisas em nanociência.

Parcerias de sucesso - O Comitê ressaltou também que, recentemente, o LNLS conquistou parcerias com empresas de pequeno porte e também com grandes companhias, como HP, Petrobras, Oxiteno e Bosch, que utilizam os serviços e infra-estrutura do laboratório.

Texas Instruments instalará nova fábrica nas Filipinas

A Texas Instruments anunciou a construção de mais uma fábrica nas Filipinas. Com investimentos que devem atingir US$ 1 bilhão nos próximos dez anos, a construção da nova unidade terá início no segundo semestre de 2007 e ela deve estar preparada para produzir no segundo semestre de 2008.

A nova fábrica deve incorporar características de *design* ambiental e de energia já utilizadas na fábrica dos Estados Unidos. Questões como redução do consumo de água, energia e também dos desperdícios serão prioritárias.

A Texas está na Filipinas desde 1979 e com a nova unidade deverá empregar mais três mil pessoas. Segundo o governo, este deve ser um dos maiores investimentos estrangeiros no país.

The Inside Edge

Tecnologia à frente de todos - Samsung

Samsung Electro-Mechanics fabrica os produtos mais rápidos, brilhantes e bem elaborados do mundo através do desenvolvimento de alta tecnologia. Imagine seu mundo e a Samsung o torna realidade.
Samsung Electro-Mechanics será o seu parceiro mais confiável

☑ **LED/LED BLU** : LED especializado de alta potência (1,3 W Cool / Warm White) e LED de média potência (RGB, R/G/B, Cool / Warm White) para sinalização, paisagem e iluminação suave.



☑ **Camera Modules** : Excelente qualidade de imagem com tecnologia CMOS de alta resolução e opto-mecânica avançada, como auto-foco (Piezo e VCA), 5 MP 3x Zoom e DIS.



☑ **HDI/FCBGAs** : PCB interconectada de alta densidade para telefonia móvel e FCBGA para CPU, chipset e memória, combinando miniaturização do circuito e tecnologia build-up.



☑ **Chip Components** : Chips com tecnologia de ponta, incluindo o primeiro ultra compacto MLCC do mundo, baseado em nano tecnologia e simulação criativa de projeto.



☑ **Precision Motors** : Solução de engrenagens de precisão e motores de vibração baseados em tecnologia mecânica integrada e tecnologias hall.



☑ **Digital Tuners** : Solução total para dispositivos multimídia, incluindo TV, set-top box e equipamentos portáteis, funções múltiplas acopladas em um invólucro único ou de menor forma possível.



☑ **Antennas** : CBA (Ceramic Block Antenna at 6*2*1.5t), simplifica a sintonia de equipamentos móveis com fácil conectividade. IMA (In Mold Antenna), proporciona recursos melhorados como espaço, custo e performance usando tecnologia IML.

Network Modules : Soluções de conectividade sem fio: Bluetooth, wireless LAN, GPS, Wimax, ZigBee, UWB, NFC e várias soluções combinadas para uso corrente e LTE.



☑ **Power Supplies** : Display de alta qualidade, eficiência e alta densidade de potência para tela plana (LCD-TV, PDP-TV), IT, dispositivos para computadores e de energia renovável.





www.sem.samsung.com

Contact Point AnaPaula Pereira (anapaula@samsung.com, 55-11-5105-5354)

SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS

SAMSUNG



FIEE atrai atenções internacionais

Viviane Bulbow

São Paulo sediou em abril a 24ª edição da FIEE Elétrica (Feira Internacional da Indústria Elétrica, Energia e Automação) e a 4ª electronicAmericas (Feira Internacional da Indústria de Componentes, Subconjuntos, Equipamentos para a Produção de Componentes, Tecnologia a Laser e Optoeletrônica).

Mais do que apresentar novidades, o evento reuniu um significativo e qualificado número de visitantes internacionais - além dos que participaram como expositores. Eram representantes de empresas americanas, japonesas, alemãs e outras, que estavam no Brasil em busca de fortalecimento de parcerias, novidades e de conhecimento do mercado.

O diretor de vendas da Analog Devices, o americano Ron Lee, enfatizou o objetivo da empresa de expandir a base de clientes no Brasil. "Áreas como telecomunicações e instrumentação industrial são bastante promissoras para o país e devem alavancar grandes oportunidades para a empresa", destacou. Para ele, a FIEE é o principal evento do setor no Brasil. Entre outros setores de interesse, estão sistemas de navegação, área médica, sistemas de segurança (câmeras) e outras. A Analog Devices participou pela primeira vez do evento e estabeleceu como base o tema 'Analog's Everywhere'.

Já a empresa japonesa Fujitsu, enviou três representantes ao Brasil durante o evento. Para a empresa, as perspectivas para a inserção de seus microcontroladores de 8, 16 e 32 bits, além de DSPs, no mercado brasileiro é muito positiva. "Acreditamos que podemos conseguir bons clientes no Brasil", enfatizou o gerente de Desenvolvimento de Negócios da Fujitsu na América, Yoshi Masuda.

De acordo com Akio Nezu, gerente para o Grupo de Negócios em Soluções Embedded da Fujitsu, entre as áreas prioritárias da empresa no país está a de celulares com TV móvel e TV Digital, com tecnologias e soluções para compressão de vídeo, WiMAX e set top box. "Queremos explorar todo o potencial de mercado brasileiro", diz. Atualmente a empresa possui, dentro das suas famílias de microcontroladores, mais de 250 linhas de produtos diferentes. No Brasil, os produtos da Fujitsu são distribuídos pela CN Compectron.

A Hitech levou para o evento profissionais de diversas empresas que representa aqui no país, entre elas Actel, PIC, BPM Microsystems, Dage, Mentor Graphics, Microchip e Power Integrations.

A Actel destacou as famílias Fusion, ProASIC3 e IGLOO baseadas na terceira geração de arquitetura flash da Actel, com alto desempenho e baixo consumo de energia e custo. "Nosso objetivo é expandir nossa participação no mercado nos próxi-

mos anos". Segundo Allen J. Simon, diretor de vendas da empresa para o Leste dos EUA, Canadá e América do Sul e Kevin J. Savoy, gerente de vendas regional para o Canadá, a FIEE e a electronicAmericas, ampliam as oportunidades na área de sistemas de supervisão para aplicação em gerenciamento de energia.

A PIC (Proximity Intrumentation Controls), representada no evento pelo gerente de produtos Heiner Wilhelmi, mostrou o interesse em difundir ainda mais seus produtos no setor automotivo e de segurança – tanto residencial, quanto industrial e comercial. Entre os destaques estavam os Reed- Switches e outros tipos de sensores magnéticos.

James Harrington, diretor de vendas da Power Integrations, destacou a família LinkSwitch – XT IC que agora possui o pacote SO-8 com novas aplicações para lâmpadas LEDs, pequenos carregadores para celulares, por exemplo, e aplicações. A empresa oferece ainda uma larga escala de CIs de alta tensão altamente integrados para o uso nas aplicações luminosas com LED, onde os desenvolvedores requerem fontes de alimentação off-line para cabo de entrada universal para voltagem de 85 VAC a 265 VAC.

O diretor de Marketing da BPM Microsystems, Tim Nolte, apresentou um sistema de produção automatizado para programação de componentes que, com movimentos rápidos e precisos, é ideal para laboratórios de eletrônica, centros de programação e outros. A empresa mostrou ainda o sistema de programação Flashstream para as indústrias eletroeletrônica e de semicondutores. Ele oferece rápida programação flash para memórias NAND e NOR e pode agilizar em até 16 vezes a programação.



A Dage Precision Industries enviou Hal Hendrickson à FIEE. O gerente de vendas mostrou as tecnologias de inspeção digital via Raio-X da empresa, entre elas o XiDAT (X-ray integrated Digital Acquisition Technology), que oferece imagens em alta resolução e em formato 3D, o que facilita a visualização pelo usuário.

Representantes da Freescale Semicondutores também marcaram presença: Armando Molano, Rogelio Muñoz - Distribution Sales Manager Latin America North – México, Glaucia Milani, Brian Duncam, Marcelo Williams e José Palazzi aproveitaram a visita ao evento para prestigiar o estande da Editora Saber / Revista Saber Eletrônica.

Toshiba poderá transferir tecnologia e treinar profissionais brasileiros

Durante a abertura do Fórum AbineeTec 2007, o secretário do Ministério da Ciência e Tecnologia - Política de Informática, Augusto Gadelha Vieira, disse estar otimista em relação ao desenvolvimento do país para os próximos anos. "Estamos construindo uma base sólida", disse. Para ele, Ciência e Tecnologia (C&T) são a base para produtividade e competitividade na indústria.

De acordo com Gadelha, o sucesso alcançado pelo país com as primeiras decisões em torno da TV Digital, por exemplo, é conseqüência de uma bem sucedida aliança com a área acadêmica. "Na área de microeletrônica, temos nos empenhado na formação de recursos humanos e no fortalecimento das *design houses* brasileiras", destacou.

O secretário disse ainda que em recente visita realizada ao Japão, pôde iniciar as primeiras discussões com a Toshiba para treinamento de recursos humanos (projetistas de circuitos integrados / microeletrônica) e transferência de tecnologia (máquinas e equipamentos) para o Ceitec, no Rio Grande do Sul. "Ainda estamos estudando algumas idéias", disse. Segundo ele, dentro de um ou dois meses, o governo deve ter algo mais concreto sobre o assunto.

ABDI, Abinee e ITRI assinam protocolo de cooperação

A ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial), a Abinee e o ITRI (Industrial Technology Research Institute), de Taiwan, assinaram durante a FIEE um protocolo de cooperação. O objetivo, segundo Evandro Mirra, da ABDI, é estreitar e facilitar os contatos com Instituições de Taiwan e, futuramente, desenvolver parcerias mais concretas tanto em pesquisas como em produtos.

O vice-presidente do ITRI, Hsin-Sen Chu, esteve no AbineeTec para falar sobre a industrialização de Taiwan: estratégias, desafios, prioridades e oportunidades com inovação e competitividade internacional. Hsin-Sen mostrou qual foi o papel desempenhado pelo ITRI no desenvolvimento tecnológico de Taiwan.
Hoje, o Instituto – que registra cerca de mil patentes por ano - possui diversos laboratórios direcionados ao desenvolvimento de novas tecnologias em áreas estratégicas para o desenvolvimento tecnológico do país. "Tivemos sucesso porque investimos em P&D e o governo investiu em nós", ressaltou.

Com o acordo, ABDI e ITRI poderão desenvolver projetos em áreas de interesses comuns, entre elas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), biotecnologia e nanotecnologia.

Além disso, a cooperação técnica possibilitará maior interação e colaboração entre os agentes envolvidos, incentivando o intercâmbio de informações técnicas, o desenvolvimento de tecnologias industriais e o aperfeiçoamento de pesquisadores e engenheiros.

A Abinee deve organizar em breve uma missão a Taiwan para verificar quais tecnologias podem ser transferidas para o Brasil.

Inmetro terá maior microscópio do Hemisfério Sul

O presidente do Inmetro, João A. Herz da Jornada, aproveitou o evento para mostrar que o Instituto está trabalhando em paralelo com o setor eletroeletrônico como órgão de apoio ao desenvolvimento.

Jornada ressaltou o investimento de R$ 30 milhões feito no laboratório do Inmetro, no Rio de Janeiro, em novos equipamentos. Entre eles está um microscópio holandês de R$ 4,5 milhões, que auxiliará pesquisas na área de semicondutores, informática, catálise, biotecnologia e biocombustíveis. "O laboratório deve ser inaugurado em um mês", destacou. "Tivemos que esperar três anos para tornar isso possível". O novo microscópio será o maior do Hemisfério Sul para esta área.



Brasil e Europa tentam acertar ponteiros em eletroeletrônica

Um projeto orçado em 17,5 milhões de euros tenta tirar o Brasil da condição de importador de eletroeletrônica, ao mesmo tempo em que visa atender necessidades da Europa. Apresentado durante o AbineeTec 2007, o projeto está no papel desde o final da década de 90 e envolve dois ministérios brasileiros: Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento. Do montante orçado, o governo brasileiro participa com 9 milhões de euros, enquanto que o governo europeu encarrega-se do restante (8,5 milhões de euros).

O projeto envolve a capacitação de centros de pesquisa no Brasil para desenvolver know how e, assim, tentar tirar o país da condição de mero montador de placas eletrônicas. Presente no evento, o representante da Secretaria de Ciência e Tecnologia, Reinaldo Dias de Souza, resumiu bem a atual situação em que se encontra o projeto: "É difícil conciliar a agenda de dois ministérios". De concreto até o momento, o projeto conseguiu apenas traçar um perfil da indústria eletroeletrônica no Brasil e da Europa. (SV)



Proteção Avançada para Motores da Linha Branca

Os dispositivos resetáveis para proteção de circuitos Line Voltage Rated PolySwitch (LVR) da Raychem Circuit Protection oferecem uma solução simples com melhor custo-benefício do que soluções com fusíveis comuns e protetores bimetálicos para aplicações em motores da linha branca.



A PolySwitch LVR protege seu produto contra perigosos fluxos de alta corrente quando uma condição de falha ocorre. Fusíveis comuns que tem que ser trocados após a falha, o LVR opera normalmente depois que a energia é removida. Bimetálicos ligam e desligam repetidamente sobreaquecendo os motores e diminuindo a vida útil dos mesmos, a Polyswitch LVR protege o motor continuamente até que a falha seja removida, alongando a vida útil do mesmo.

PolySwitch™ LVR
Line Voltage Rated Overvoltage and Overtemperature Protection

Visite o nosso site: www.circuitprotection.com/LVR ou contate o nosso representante e distribuidores:

BPM Representações Ltda
Tel: 11 5181 4788
Fax: 11 5181 4790
www.bpmrep.com.br

Intertek Componentes Eletrônicos Ltda
Tel: 11 3186 2922
Fax: 11 3931 4097
www.intertek.com.br

Future Electronics
Tel: 19 3737 4100
Fax: 19 3236 9834
www.future.ca

Avnet do Brasil
Tel: 11 5079 2150
Fax: 11 5079 2160
www.em.avnet.com

Panamericana / Arrow Componentes I
Tel: 11 3613 9300
Fax: 11 3613 9355
www.pan-arrow.com.br

Tyco Electronics
Our commitment. Your advantage.

© 2007 Tyco Electronics Corporation • www.tycoelectronics.com
Raychem, PolySwitch, TE Logo and Tyco Electronics are trademarks

Oximetria de Pulso

*Neste artigo tratamos de um equipamento de grande importância no monitoramento do estado de um paciente que é o Oxímetro de Pulso, e explicamos justamente como funciona a oximetria de pulso. Também sugerimos soluções de projetos nessa área, baseadas em componentes da Texas Instruments (**www.ti.com**).*

Newton C. Braga

A oximetria de pulso consiste em um método muito simples, e não invasivo, de se monitorar a porcentagem de hemoglobina que está saturada de oxigênio.

Como se sabe, o sangue carrega oxigênio para o nosso corpo através da hemoglobina. Essa hemoglobina absorve o oxigênio no pulmão e através da corrente sangüínea, o transporta para todo o corpo onde ele é necessário.

Monitorando-se a presença de oxigênio na hemoglobina é possível saber se um paciente está vivo, sendo esse portanto um dos sinais vitais usados nas UTIs para acompanhar o estado de um paciente crítico.

Assim, nos casos em que a oxigenação do sangue de um paciente é instável, como após uma operação ou numa situação que exija um tratamento intensivo, o Oxímetro que mede essa oxigenação consiste em um equipamento importante.

Mas, não é apenas nos hospitais e clínicas que a oximetria de pulso se revela um recurso importante para o monitoramento da oxigenação de uma pessoa.

Em aeronaves, ela pode ser utilizada pelos pilotos para indicar um estado de despressurização, ou em qualquer outra situação em que alguém necessite de uma oxigenação suplementar.

Durante uma cirurgia ela pode ser usada para monitorar a oxigenação durante a anestesia e no caso de ventilação artificial (para doenças respiratórias) serve para monitorar o estado do paciente. Mesmo no caso de uma endoscopia, esse equipamento pode detectar problemas associados a uma hipoxia (falta de oxigenação).

Como funciona

Uma maneira simples de se medir a oxigenação de uma pessoa é através da mudança da transparência do sangue pela presença da hemoglobina saturada de oxigênio.

Assim, o que se faz é colocar no dedo do paciente um sensor constituído por dois LEDs emissores, sendo um de luz vermelha (650 nm) e outro infravermelho (IR), e do lado oposto um 2° sensor, conforme mostra a **figura 1**. Também existe a possibilidade de se aplicar o sensor nos lobos das orelhas, mas essa não é uma prática muito comum.

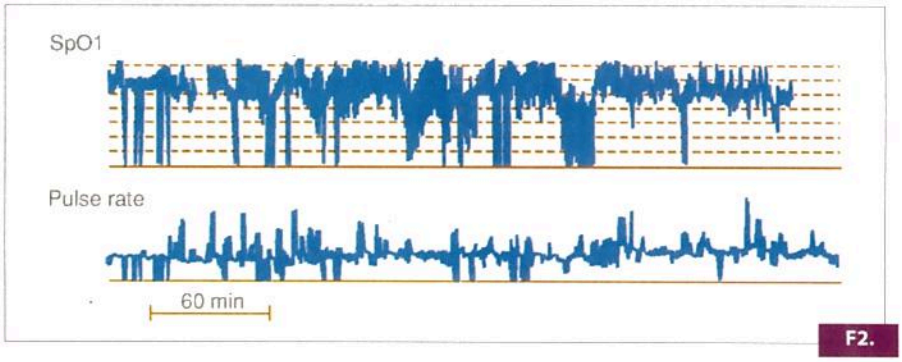
A absorção dos dois comprimentos de onda depende do grau de saturação da hemoglobina. Isso significa que medindo a intensidade da radiação dos dois LEDs que passa através do dedo, é possível computar a proporção de hemoglobina que está oxigenada. O sangue oxigenado passa da cor vermelha clara para escura (e até azulada) quando não saturado de oxigênio.

Como a passagem das duas radiações também é modulada pela pulsação, ou seja, pelas variações do fluxo sangüíneo, o oxímetro também pode ser usado para monitorar esse fluxo, fornecendo um gráfico conforme ilustra a **figura 2**.

Ligando-se um oxímetro a um computador, é possível ter informações adicionais sobre o sistema circulatório de um paciente separando-se apenas os fluxo arterial, sem levar em conta o fluxo venoso.



F1.



F2.

Na **figura 3** vemos o espectro de absorção do sangue (hemoglobina) para os dois comprimentos de onda utilizados.

O Circuito Eletrônico

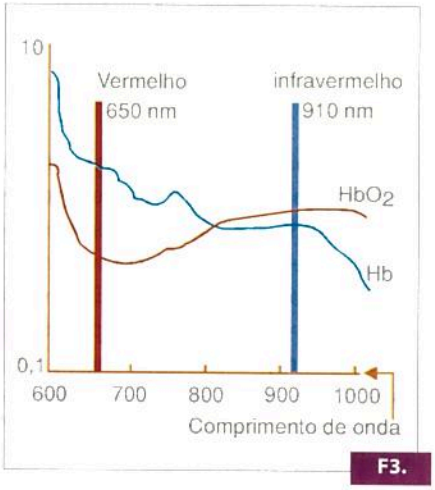
Um oxímetro básico consiste, portanto, em um sistema sensor que possui dois LEDs (um vermelho e um infravermelho que focalizam sua radiação sobre um sensor (fotodiodo), capaz de responder aos dois comprimentos de onda.

O acionamento dos sensores pode ser feito de modo rápido alternado de maneira que apenas um sensor seja suficiente para trabalhar com os sinais, multiplexando-os numa saída.

Essa saída é aplicada a um amplificador operacional de alta estabilidade, próprio para esse tipo de aplicação, o qual deve vir calibrado de fábrica, uma vez que se exige uma precisão dentro de 2% para a faixa de oxigenação de 70 a 100%. Lembramos que a oxigenação ideal deve ser superior a 95%.

Quando a oxigenação cai abaixo de 90%, muitos oxímetros devem ter seu ganho aumentado e além disso disparar um alarme.

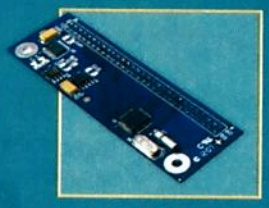
O sinal do amplificador será enviado a um microprocessador que vai converter esse sinal para a forma digital de modo que ele possa ser aplicado a um *display* ou interfaceado a um computador (ou outro equi-



F3.

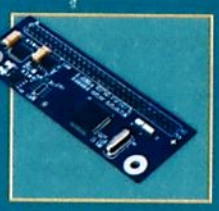
Placas eLPC: SOMs* e Evaluation Boards

Flexibilidade, economia e escalabilidade: conceitos essenciais para o desenvolvimento de sistemas embarcados.



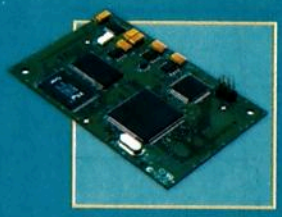
eLPC48: SOM com microcontrolador NXP LPC2103 com 32K de flash e 8K de RAM.

R$ 89,00



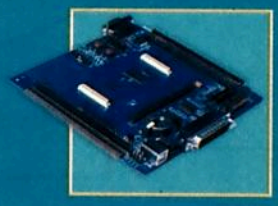
eLPC64: SOM com microcontrolador NXP LPC2148 com 512K de flash e 40K de RAM.

R$ 103,00



eLPC144: SOM com microcontrolador NXP LPC2294, SRAM extena de 1MB, Flash externa de 2MB e CLPD.

R$ 182,00



eLPC-Main 2122: Placa base para avaliação das SOMs eLPC com porta serial, JTAG, alimentação, 8 Leds e 2 botões.

R$ 140,00



Kit eLPC-Main-48:SOM eLPC48 + placa base eLPC-Main 2122 + fonte + cabos + CD.

R$ 275,00

Kit eLPC-Main-64: SOM eLPC64 + placa base eLPC-Main 2122 + fonte + cabos + CD.

R$ 295,00

*Um SOM (System On Module) é um placa que implementa as funcionalidades básicas de um sistema embarcado incluindo o microcontrolador, memória RAM, flash e clock. Os SOMs são integrados sobre uma placa base contendo os periféricos específicos dos sistemas embarcados.

Preços promocionais de lançamento.

Consulte sobre placas de avaliação com interface Homem-Máquina.

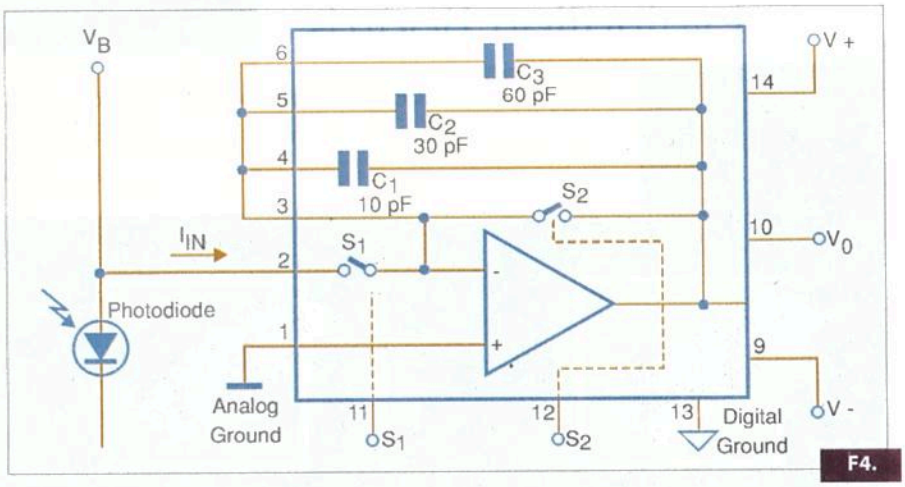
NXP founded by Philips

eSysTech Embedded Systems Technologies

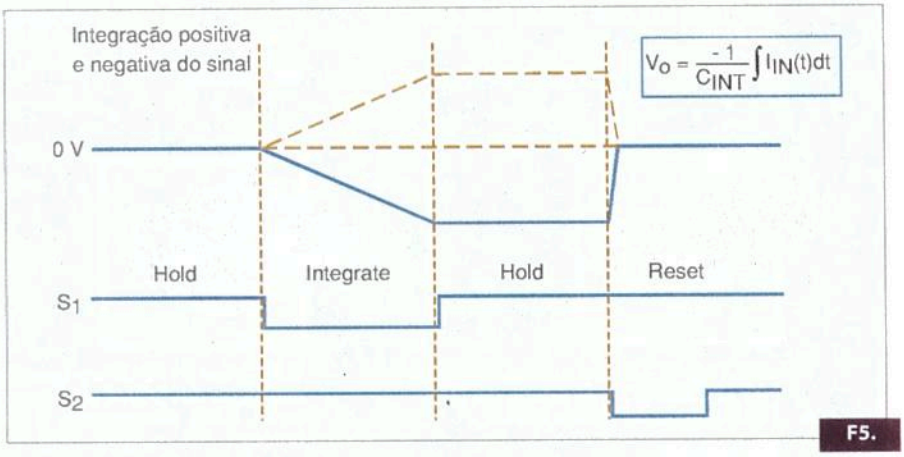
www.esystech.com.br

eSysTech - Embedded Systems Technologies

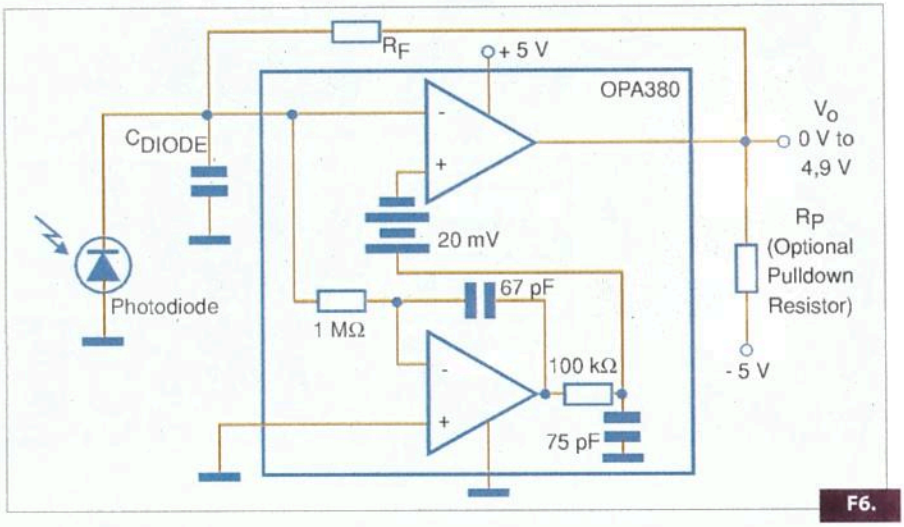
Travessa da Lapa, 96, cj. 73
Curitiba - PR
80010-190
Fone: (41) 3029-2960



F4.



F5.



F6.

pamento), além de fornecer saídas (I/O) acionando alarmes ou outros recursos que possam ser necessários à aplicação.

É claro que também devem ser considerados os casos em que o oxímetro não indica problemas que possam ocorrer com um paciente. Um deles ocorre em relação ao nível de CO_2 no sangue, que não pode ser detectado por esse tipo de equipamento.

Soluções para projetos

A TI possui na sua linha de produtos, que são indicados para aplicações médicas. No documento "Information for Medical Applications" - que pode ser baixado no *site* da empresa - encontramos um exemplo de aplicação para Oximetria de Pulso, com o IVC102 para amplificação do sinal do fotodiodo, podendo serem usados dois para o caso de sensores separados (situação em que a multiplexação não é feita).

Na **figura 4** temos o diagrama de um circuito de entrada típico de um oxímetro sugerido pela Texas.

As formas de onda obtidas nesse circuito a partir do fotodiodo sensor são apresentadas na **figura 5**.

Esse amplificador possibilita a utilização de um circuito de amostragem sincronizado numa freqüência múltipla da linha de corrente alternada, o que ajuda na rejeição de ruídos.

Um outro circuito indicado pela Texas Instruments para essa aplicação é exibido na **figura 6**.

Esse circuito se caracteriza pelo uso de dois amplificadores operacionais exixtentes em um OPA380 e utiliza alimentação simples de 5 V.

No projeto de equipamentos desse tipo devem ser levados em conta alguns desafios, dado o tipo de sinal com que se trabalha. Os amplificadores de transimpedância utilizados devem ter baixa corrente de polarização de entrada em toda faixa de temperaturas de trabalho, baixa capacitância de entrada em relação à capacitância do fotodiodo, alto produto ganho-faixa passante, baixo ruído de tensão e para a máxima precisão não deve haver desvio de características na faixa de temperaturas de operação.

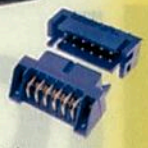
Conclusão

A disponibilidade de componentes que facilitam o projeto desse tipo de equipamento os torna acessíveis ao desenvolvedor que pretenda criar seu próprio produto nessa área. Empresas como a Texas Instruments possuem além de ampla documentação, um suporte técnico que pode ajudar os interessados. Acesse **www.ti.com/sc/brasil/index.htm**

Excelência em Conectores



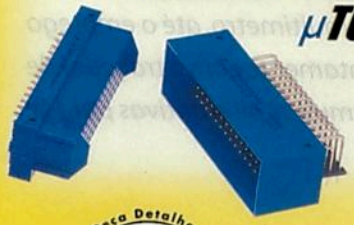




POTÊNCIA

- Densidade de potência superior
- Opções contra conexão cega
- Opções de união de contatos seqüencial
- Terminações Press-fit, soldáveis ou para crimpagem
- Opções para montagem em painel
- Ampla variedade de tamanhos de encapsulamento, variações de contatos e opções
- Produtos seletos estão de acordo com:

AdvancedTCA® CompactPCI® VITA µTCA™









D-SUBMINIATURA

- Múltiplas opções de custo/desempenho: industrial, militar e aeroespacial
- Standard e alta densidade; variações de 9 a 104 contatos
- Combinação D-sub com potência, sinal, termopares, blindados e contatos para alta tensão em um único conector
- Opções de portas duplas empilhadas
- Proteção ambiental de acordo com IP67; opções herméticas também são disponíveis
- Terminações Press-fit, soldáveis ou para crimpagem
- Ampla variedade de opções e acessórios





Peça Detalhes
POSITRONIC INDUSTRIES
RoHS Compliant
EU Directive 2002/95/EC

www.connectpositronic.com



CIRCULAR



- Contatos torneados de alta confiabilidade
- De 3 a 29 posições de contato com opções de sinal, potência, termopares e contatos blindados
- Construção leve e composta
- Conexão seqüencial em dois níveis
- Contatos para crimpagem removíveis e terminações para PCB em 180° e em ângulo reto
- Proteção ambiental de acordo com IP67
- Versões com blindagem EMI/RFI









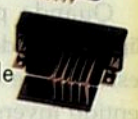


RETANGULAR



- Contatos torneados de alta confiabilidade
- Encapsulamento com densidade-padrão utilizando contatos tamanhos 20 e 16
- Encapsulamento de alta densidade utilizando contatos tamanho 22
- Opções de contatos para montagem em PCB em 180° e em ângulo reto e contatos para crimpagem
- Ampla variedade de opções e acessórios, incluindo dispositivos para travamento e recursos de polarização













Positronic Industries

Springfield, Missouri EUA • (+1)800.641.4054 • info@connectpositronic.com

Conectores de Potência, D-subminiatura, Circulares e Retangulares

Como testar diodos?

Existem diversas técnicas para testar centenas de tipos diferentes de componentes eletrônicos. Essas técnicas fazem uso de instrumentos simples, como o provador de continuidade e o multímetro, até o emprego do osciloscópio no levantamento de curvas juntamente com o traçador de curvas. Este artigo irá lhe ensinar que existem muitas alternativas para se testar um componente suspeito.

Newton C. Braga

O que testar em um Diodo?

Quando polarizados no sentido direto, os diodos apresentam uma baixa resistência e quando polarizados no sentido inverso, uma alta resistência. Podemos testar um diodo justamente verificando o estado de sua junção, se ela apresenta as propriedades indicadas.

Podemos também levantar sua curva característica para avaliar seu estado usando o osciloscópio e o traçador de curvas.

Instrumentos Usados

- Provador de continuidade
- Multímetro
- Traçador de curvas ou transformador e osciloscópio
- Provadores específicos

No caso dos provadores específicos, descreveremos circuitos simples que podem ser usados para a prova de diodos. Muitos multímetros são dotados de recursos específicos para isso, ou seja, têm a função prova de diodos.

Quais Diodos podem ser testados?

Qualquer diodo de silício ou germânio com correntes de 1 mA a 100 A, e tensões de trabalho de 10 a 1 000 V.

Procedimento

No teste inicial, mostraremos como fazer a prova de estado da junção de um diodo.

a) Coloque o multímetro numa escala intermediária de resistências (x 10 ou x 100) e zere-o. Se estiver usando o provador de continuidade, coloque-o em condições de funcionamento.

b) Retire o diodo do circuito em que se encontra ou levante um dos seus terminais, desligando-o do circuito.

c) Meça a resistência ou continuidade nos dois sentidos (faça uma medida e depois outra invertendo as pontas de prova).

A **figura 1** mostra como realizar essa prova usando o multímetro.

Interpretação da Prova

Um diodo em bom estado deve apresentar uma baixa resistência em um sentido (polarização direta) e uma alta resistência no sentido oposto (polarização inversa).

Um diodo que apresente baixa resistência nos dois sentidos encontra-se em curto e alta resistência nos dois sentidos, se encontra aberto.

A baixa resistência pode variar entre 10 ohms e 2 000 ohms conforme o diodo e não representa a resistência que ele vai apresentar quando usado numa aplicação prática, mas sim a resistência vista pelo multímetro em função de sua baixa corrente de teste.

A resistência alta deve ser superior a 1 M ohms. Um diodo com resistência, na prova inversa, entre 10 000 ohms e 100 000 ohms apresenta fugas. Existem aplicações menos críticas, como fontes, em que essa resistência inversa ou fuga é tolerada.

Observação:

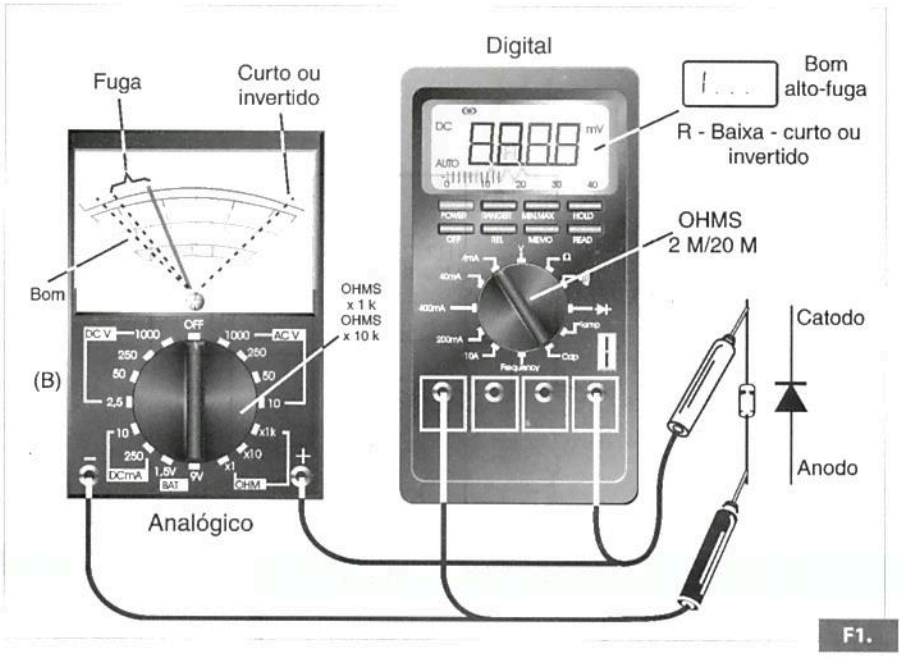
A resistência medida na condição de polarização direta não representa aquela que o componente apresenta quando em funcionamento. Isso ocorre devido à baixa tensão usada na prova e também à baixa corrente do multímetro.

O que podemos dizer é que, dada a menor tensão necessária à polarização direta, os diodos de germânio mostrarão uma resistência mais baixa que os diodos de silício nesta prova.

Outros Testes

1.Teste de diodos

Muitos multímetros digitais e mesmo analógicos possuem uma função de prova específica para diodos semicondutores. Nesta prova é usada uma corrente direta um pouco maior que a empregada na simples medida de resistências, de modo a se obter uma melhor condição de condução.



F1.

Nesses casos, como o do multímetro ilustrado na **figura 2,** basta usar essa função no teste de diodos.



F2.

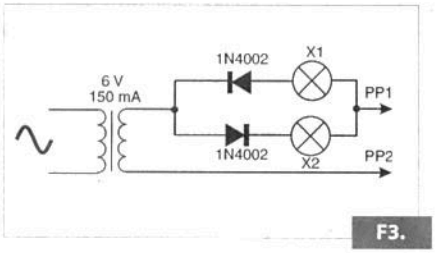
Procedimento

a) Encaixa-se o diodo nos locais designados, ou então seleciona-se a função e liga-se o diodo às pontas de prova.

b) Verifica-se a indicação de estado dada pelo multímetro.

Interpretação da Prova

A indicação é direta. O provador indica se o diodo está bom ou ruim (em curto, com fugas, aberto).



F3.

2. Circuito de Teste

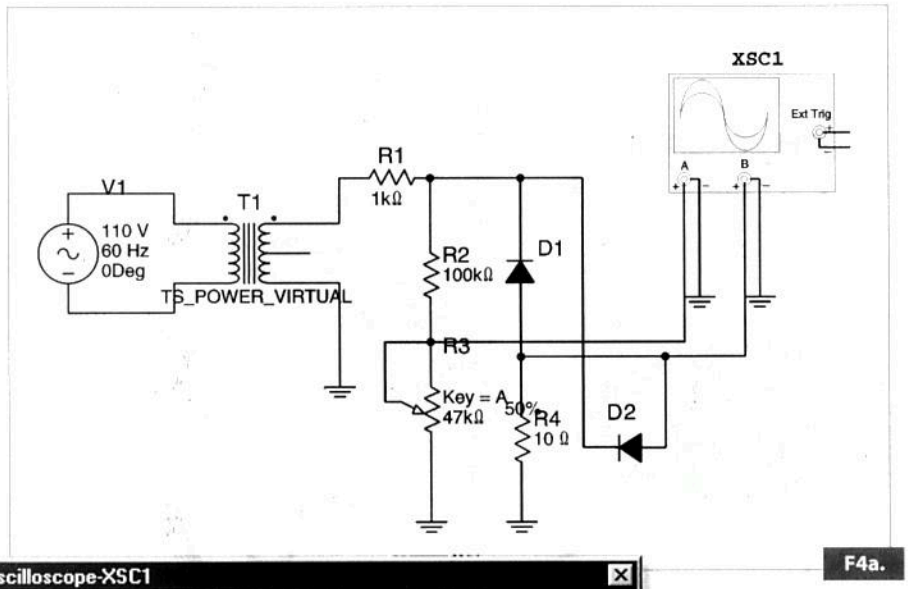
Se o leitor não possuir nem um multímetro nem um provador de diodos específico, poderá montar facilmente um, usando até mesmo uma matriz de contatos.

Na **figura 3** vemos um circuito provador de diodos que faz uso de duas lâmpadas incandescentes comuns de 6 V x 50 mA.

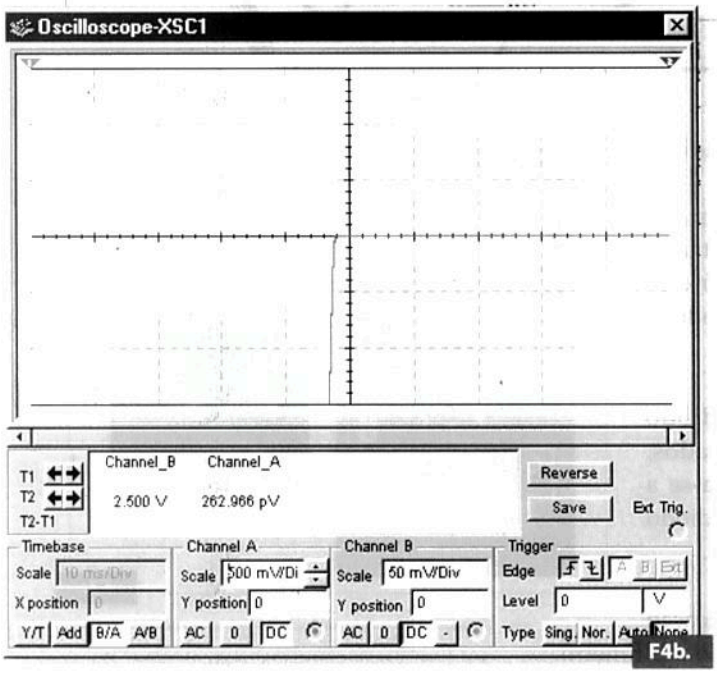
Veja que a corrente da lâmpada utilizada indica a menor corrente que o diodo provado pode suportar. Por exemplo, esse circuito não serve para testar um diodo de sinal de 20 mA. Apenas diodos que suportem correntes maiores do que 50 mA podem ser testados com este circuito.

Para usar esse provador, basta ligar o diodo em prova entre as pontas de prova e observar as lâmpadas.

Não será preciso observar sua



F4a.



F4b.

polaridade e a tensão de trabalho do diodo pode ser qualquer uma acima de 20 V.

Interpretação das Provas

Lâmpadas	Condição
Uma acesa	diodo bom
Duas acesas	diodo em curto
Nenhuma acesa	diodo aberto
Uma acesa forte e outra muito fraca	diodo com fugas

T1.

Observação:

Podem ser usadas lâmpadas de 12 V com correntes entre 50 mA e 200 mA, mas, neste caso, o leitor deve estar atento que esses valores indicarão as condições em que o diodo em teste se encontra. O diodo deve suportar essa corrente mínima de teste.

3. Prova com o Osciloscópio: Levantamento de Curva Característica

O teste de um diodo com a observação de sua curva característica pode ser obtido com a ajuda de um transformador (fonte de corrente alternada) e de um osciloscópio.

Na **figura 4a** temos o arranjo para a realização desse teste, simulado no Electronics Workbench, com as curvas obtidas no osciloscópio virtual para um diodo comum em bom estado. Esse teste permite saber também se um diodo é de germânio, silício ou ainda um diodo zener.

Na simulação o osciloscópio é ligado com o sincronismo externo A/B ou B/A - X/Y ou Y/X com um ganho de 10 V/div nos dois eixos. A curva mostrada é para um diodo ideal.

Nesse circuito pode ser empregado qualquer transformador que tenha um primário conforme a rede local e um secundário de 9 a 12 V com uma corrente de pelo menos 200 mA. O diodo deve ter uma dissipação de pelo menos 1 W.

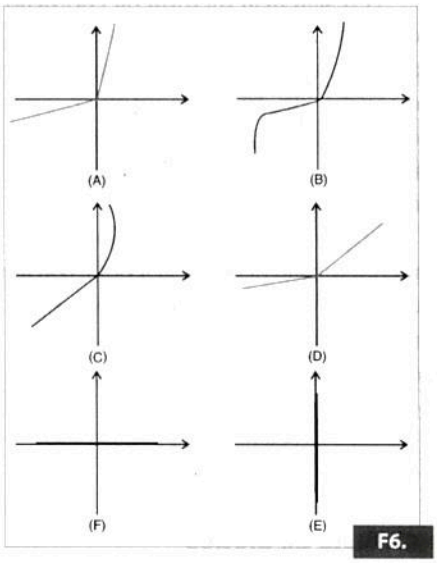
Também pode ser utilizado o traçador de curvas e o osciloscópio, conforme indicamos no anexo desse livro em que ensinamos a montar e usar esse útil provador.

Procedimento:

a) Ajuste o osciloscópio para operar com sincronismo externo (H) ou eixo X (EXT) – X/Y ou A/B - e um ganho vertical que permita visualizar uma tensão máxima da ordem de 20 V. (10 V/div, por exemplo).

b) Ajuste a imagem para que ela fique como o apresentado na **figura 4(b)** que corresponde a um diodo em bom estado.

A **figura 5** ilustra os diversos tipos de imagens que podem ser obtidas em função do tipo e condição do diodo em teste.



F6.

(a) Diodo bom
(b) Diodo zener com menos de 12 V (*)
(c) Diodo com fugas
(d) Diodo com resistência direta excessiva (quase aberto)

(e) Diodo em curto
(f) Diodo aberto

(*) Usando-se um transformador com maior tensão de secundário, podem ser identificados diodos zener de maior tensão e, pela quadrícula, pode ser determinada sua tensão zener.

Observações

As provas indicadas são úteis inclusive para se determinar os terminais de anodo e catodo de um diodo quando ele não é conhecido. Como é possível medir o ponto de condução no sentido direto, também o é diferenciar diodos de germânio e de silício.

Lembramos que aplicando-se o terminal positivo da bateria interna de um provador de continuidade ou multímetro ao anodo (A) de um diodo e o terminal negativo ao catodo (C ou K), a resistência medida deve ser baixa, ou seja, deve haver continuidade.

Conclusão

É fundamental para todo profissional da Eletrônica saber como testar um componente.

Se bem que existam técnicas simples que permitem avaliar o estado de determinados componentes, umas são mais confiáveis e mais completas do que outras.

Assim, também é preciso saber interpretar os resultados de um teste de modo a se ter certeza de que o componente analisado está (ou não) em bom estado, ou apresenta pequenas deficiências que podem comprometer o funcionamento de um circuito mais crítico.

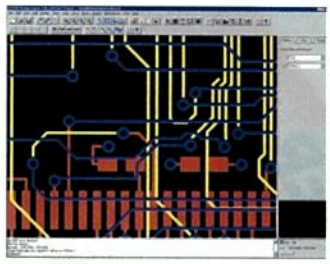
O que vimos foi uma amostra do que o leitor poderá encontrar no nosso livro "Como Testar Componentes" em que componentes mais críticos como FETs, MOSFETs, IGBTs e Circuitos Integrados também são abordados e onde ensinamos como montar um simples traçador de curvas para operar com o osciloscópio E

SOLUÇÕES COMPLETAS PARA DESENVOLVIMENTO ELETRÔNICO

EDA

cadence
CHANNEL PARTNER

- Soluções para Produtividade em PCB Design (OrCAD e Allegro)
- Esquemático
- Simulação Spice
- Layout de PCI
- Roteamento



EMBEDDED SYSTEMS

ARM Telelogic

- Gerenciamento de Projetos (CM, ferramentas para requisitos)
- Modelamento de Software em UML
- Geração de Código
- Simulação
- IPs
- Emuladores
- Treinamentos

EQUIPAMENTOS

eeTools

- Gravadores de Dispositivos
  - Gravador Universal e Testador de CI
  - Temos gravadores de baixo custo e para produção



NOVO!



- Chassi e Módulos USB da Agilent

NOVO Agilent VEE Express 8.0!



SERVIÇOS

- Gravação de Componentes Eletrônicos
- Enfitamento e Embalagens para Componentes Eletrônicos

SISTEMA DE GESTÃO CERTIFICADO
Fundação Vanzolini
IQNet
NBR ISO 9001:2000



intermix@uol.com.br

Oferecemos consultoria para desenvolvimento de projetos eletrônicos

ANACOM
INTEGRANDO SUAS IDÉIAS

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

Para saber mais sobre os produtos deste anúncio, acesse
http://www.anacom.com.br/solucoescompletas

Instrumentação e Controle com um único chip



Veja neste artigo um dispositivo de medida, controle e monitoramento de nível inteligente, feito com um único microcontrolador, incluindo display LCD e alimentado por apenas duas pilhas.

Celso Coslop Barbante

Recentemente muito tem se falado sobre dispositivos portáteis. Cada vez mais temos dispositivos menores e com mais recursos, dependendo de baterias e pilhas para seu funcionamento. O mesmo acontece com equipamentos voltados à instrumentação e controle, porém, a busca por baixo consumo é contínua. A Freescale Semicondutores possui um microcontrolador indicado para esse segmento, e otimizado para uma das interfaces a usuário mais populares: o *display LCD*.

A família de microcontroladores MC9S08LC60 reúne em um único *chip* um controlador de LCD completo, diversos modos de operação com baixo consumo de corrente e a conveniência da memória *flash*, além de interfaces que facilitam a escrita de *debug* de programas, além de outros recursos, que fazem com que ele seja indicado para dispositivos de instrumentação e controle.

Neste artigo, vamos desenvolver um exemplo de aplicação desse microcontrolador com uso da interface LCD para mostrar o nível de um reservatório de uma cisterna, ou seja, um instrumento de medida e controle de nível que pode ser facilmente adaptado para ambientes industriais ou comerciais.

A economia de recursos tem sido um dos assuntos mais destacados nos últimos anos, de tal forma que o reuso da água se torna popular, assim como a captação de água da chuva em cisternas (grandes reservatórios de água). Esse grande reservatório é colocado no nível do chão (com cerca de 15 mil litros) e capta água da chuva e de outras fontes relativamente limpas, como água de bebedouros.

Uma parte dessa água é transferida para uma caixa de água menor que fica no ponto mais alto (com mil litros) onde é distribuída para descarga, de banheiros, lavagem de piso, plantas e outros fins semelhantes. Uma bomba se encarrega de transferir a água do reservatório maior para a caixa de água superior. O funcionamento desta bomba depende do fluxo de água, do nível que temos na caixa da água e ainda é preciso considerar a possibilidade do reservatório principal secar, o que tornaria necessário o uso da água principal nas atividades comuns de descarga, lavagem e outras.

O microcontrolador MC9S08LC60 mostra o nível de água no *display LCD*, e ainda controla o motor e a chave de comutação para o circuito de água principal no caso de falta de água proveniente de reuso. Tudo isso é possível com o um único *chip*, com ampla capacidade de interface e redução de custo.

O sistema todo é capaz de funcionar com duas pilhas, usando os recursos de operação em modo de baixo consumo do chip: com uso de pilhas não é necessária a utilização de uma fonte, dessa forma, obtém-se um ótimo custo de operação e baixo nível de manutenção.

O microcontrolador ficará em modo de baixa potência quase todo o tempo, e o próprio sinal do sensor serve para "acordar" o chip, usando as interfaces de interrupção de teclado. Assim, o próprio microcontrolador possui meios de voltar à atividade quando uma de suas portas mudar de estado. Podemos escolher entre manter o display ligado no modo STOP ou desligá-lo, tudo depende da

opção do usuário final. Se optarmos por desligar o display em modo STOP, a solução toda pode ser alimentada por duas pilhas AA alcalinas e funcionar por cerca de dois anos.

Os sensores para esse instrumento de medida de nível são igualmente baratos e, no caso de água, trata-se de um conjunto de chaves a prova d'água (também chamadas de chaves seladas), que ligam quando detectam que a água está subindo de nível por meio de uma pequena bóia de isopor ou plástico conectada na sua haste. Existem diversos modelos disponíveis e a escolha depende da oferta de compra no mercado local.

As chaves são dispostas espaçadas na parede do reservatório maior (no chão) e nos limites inferior e superior do reservatório menor (no teto), dessa forma podemos avaliar no display, a qualquer momento, o nível aproximado de água do reservatório, veja **figura 1**. Com essas informações de nível, escrevemos um programa que controla de forma automática a atividade do sistema.

O software do microcontrolador foi escrito para a placa de desenvolvimento do microcontrolador

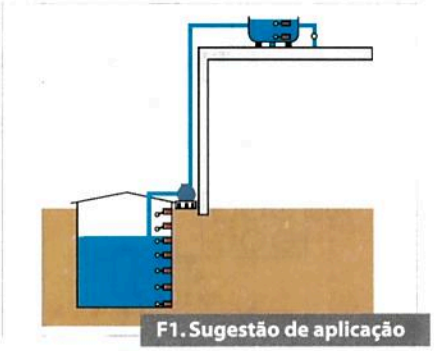
LC60 da Freescale, que possui um display LCD e o hardware necessário para o funcionamento. O software faz com que o microcontrolador permaneça a maior parte do tempo em modo STOP para poupar as pilhas e, a cada evento dos sensores, o microcontrolador entra no modo de execução, processando a entrada do sensor de modo conveniente.

Temos na **figura 2** o fluxograma do software implementado no microcontrolador. A versão completa do programa pode ser encontrada no site da revista Saber Eletrônica (**www.sabereletronica.com.br**).

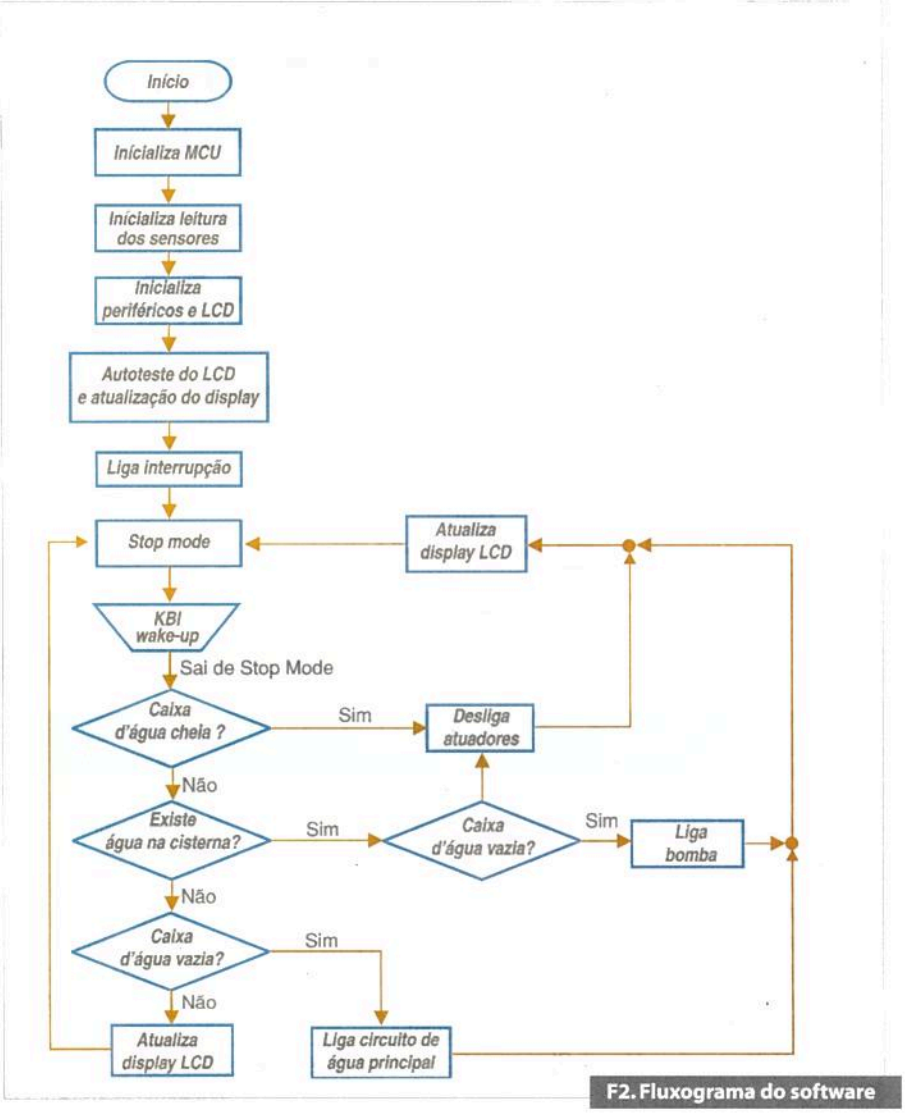
Inicializamos o sistema e fazemos uma leitura inicial dos sensores, atualizando o display LCD e entrando no modo STOP, aguardamos então que um dos sensores seja ativado. Com a ativação de qualquer um dos sensores, verifica-se o nível da caixa da água superior e se estiver cheia, desligam-se os atuadores. Se não estiver cheia, verifica-se o nível do reservatório subterrâneo, de modo que se a caixa estiver vazia liga-se a bomba usando água do reservatório subterrâneo. Caso não tenhamos água disponível neste, liga-se o circuito de água principal.

Em qualquer caso, atualizamos o display antes de entrar no modo STOP, prevenindo a possibilidade de acabar a água do reservatório subterrâneo durante o enchimento da caixa de água superior, ou ainda se ocorrer uma mudança de nível no reservatório subterrâneo de forma inesperada, sem o acionamento dos atuadores. Assim, o sistema funciona sempre de modo autônomo.

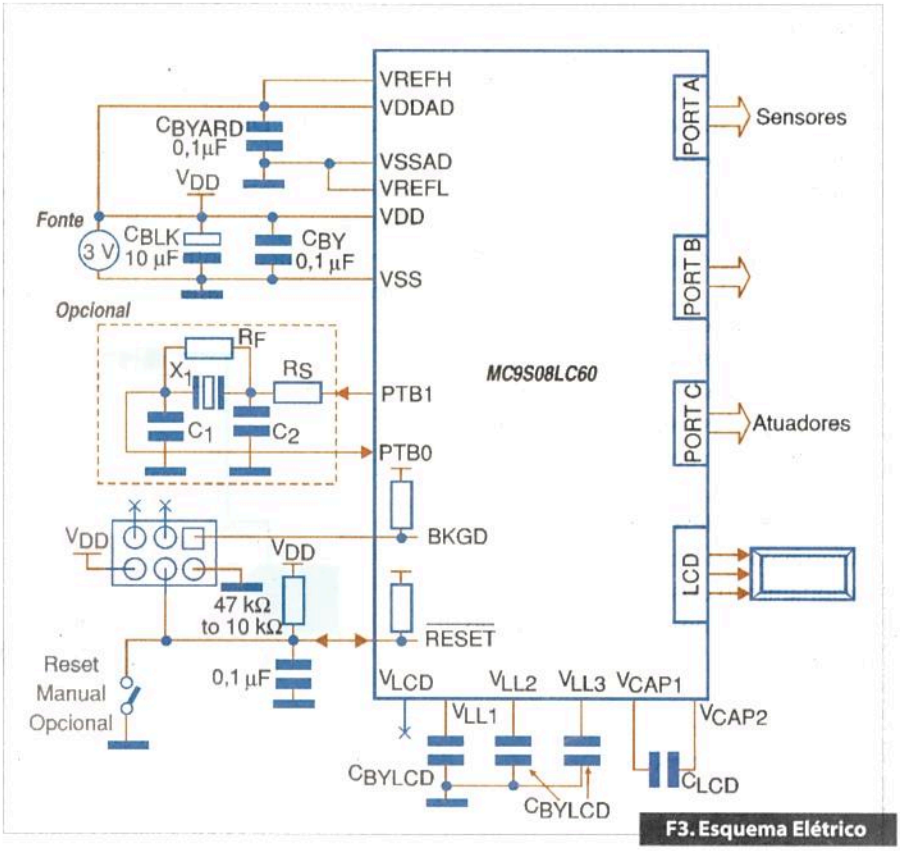
Caso não seja necessária nenhuma ação nos atuadores, atualiza-se simplesmente o display LCD e retorna-se para STOP. Durante todo o tempo que o circuito não está efetivamente controlando o nível, usamos o modo de baixa potência, lembrando que com esse microcontrolador podemos opcionalmente manter o LCD ligado



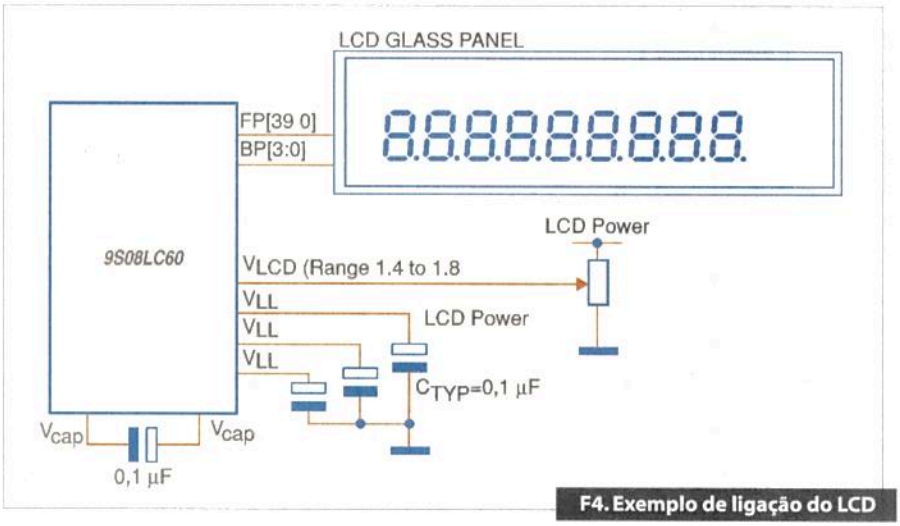
F1. Sugestão de aplicação



F2. Fluxograma do software



F3. Esquema Elétrico



F4. Exemplo de ligação do LCD

Porta do microcontrolador	Pino	Atenuador	Sensor
PTA0	18		Reservatório 1
PTA1	19		Reservatório 2
PTA2	20		Reservatório 3
PTA3	21		Reservatório 4
PTA4	22		Reservatório 5
PTA5	23		Reservatório 6
PTA6	24		Caixa superior 1
PTA7	25		Caixa superior 2
PTC0	40	Controle da bomba	
PTC1	41	Chave para circuito de água principal	

T1. Ligação dos pinos

mesmo em modo de baixo consumo, dessa forma ele mostra as informações necessárias ao usuário sem precisar acionar todo o circuito.

O microcontrolador é compatível com a ferramenta de desenvolvimento e debug "Code Warrior" bem como os recursos de configuração automática chamado de Processor Expert, já abordados em edições anteriores. Uma sugestão de alocação das portas é dada na **tabela 1**.

Além da ligação dos sensores e atuadores, temos que efetuar as ligações básicas para que o microcontrolador funcione, ou seja, conectar os componentes mínimos necessários para que o circuito funcione. Esse circuito integrado possui até mesmo um oscilador interno, onde aplicações que não precisam de grande precisão no clock, como esse projeto, podem até mesmo dispensar o cristal.

O esquema elétrico apresentado (**figura 3**) prevê ainda a conclusão de um conector para debug e programação, permitindo que a própria placa destinada ao projeto final seja usada para testes do software e debug do sistema, o que ainda permite eventuais upgrades no programa do microcontrolador de maneira imediata.

Temos também um exemplo de como foi feita a ligação do LCD no kit de desenvolvimento do microcontrolador LC60, mostrado na **figura 4**.

Mais informações e detalhes de funcionamento do microcontrolador LC60 podem ser encontradas no site da Freescale (**www.freescale.com**) incluindo o manual do microcontrolador completo e uma versão gratuita do Code Warrior para avaliação.

Esse mesmo microcontrolador pode servir de base para diversos outros tipos de circuitos de instrumentação, portáteis ou fixos, com destaque para o módulo de LCD embutido que dispensa um controlador separado e os diversos modos de baixo consumo, que permite o funcionamento com pilhas, o que proporciona economia e facilidade de uso, fatores que se tornam cada vez mais importantes no mercado competitivo atual. E

Soluções compatíveis de 8 bits e 32 bits.



As soluções de 8 bits da Freescale são seu ponto de entrada no conceito "Controller Continuum"- nosso roadmap para a compatibilidade nas arquiteturas de 8 bits e 32 bits. Oferecemos uma extensa seleção de MCUs de 8, 16 e 32 bits, desde as soluções de mais baixo custo até as de mais alta performance, com grande variedade de periféricos, opções de encapsulamentos e alto nível de integração.

Com mais de 30 anos de experiência em microcontroladores, estamos continuamente na liderança desta tecnologia. Nossas opções em MCUs de 8 bits com memória flash variam de 2K a 128K, oferecendo espaço para você crescer. E mais, você pode ir além a partir de nossas soluções de 16 bits direcionadas a aplicações automotivas e de controle de motor, ou também através da contínua compatibilidade das famílias de controladores embarcados de 32 bits - ColdFire, que oferecem até 1M de memória.

Escritórios na América Latina: A Freescale tem escritórios de vendas, projetos e serviços em Jaguariúna e São Paulo, Brasil; San Juan, Porto Rico; Chihuahua, Guadalajara, Juarez, Monterrey, Reynosa e Tijuana, no México. **Escritório em São Paulo**: Rua Paes Leme, 524 - 13º Andar - Pinheiros - CEP 05424-010 - Telefone: (11) 2107-5900 contato@freescale.com

freescale semiconductor

Gerenciamento Térmico

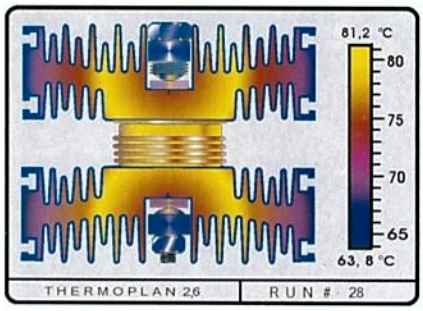
Transferência de calor em semicondutores de potência

Parte 3

No artigo anterior desta série focalizamos as "perdas de comutação", que ocorrem nos intervalos em que um semicondutor passa do estado de corte à plena condução e vice-versa.

Nesta terceira parte vamos analisar as "perdas de condução" que ocorrem enquanto o semicondutor permanece no estado "ligado" ou de plena condução. O método de cálculo destas perdas varia, dependendo do semicondutor e da forma de onda da corrente.

Ainda nesta parte será abordado o conceito de impedância térmica transitória e a sua aplicação ao cálculo das perdas.



Heinrich Parfijanowitsch

Perdas de condução

Todos os semicondutores de potência, quando no estado de plena condução, apresentam uma pequena queda de tensão entre os seus terminais principais.

Esta queda de tensão, associada à corrente de carga, resulta em perdas e conseqüente aquecimento do semicondutor.

Na maioria dos casos, estas "Perdas de Condução" representam a parcela principal das perdas totais em semicondutores. (Uma exceção é o chaveamento em freqüências muito altas, quando as perdas de comutação podem tornar-se predominantes).

Tensão de limiar V_{TO} e queda resistiva V_R

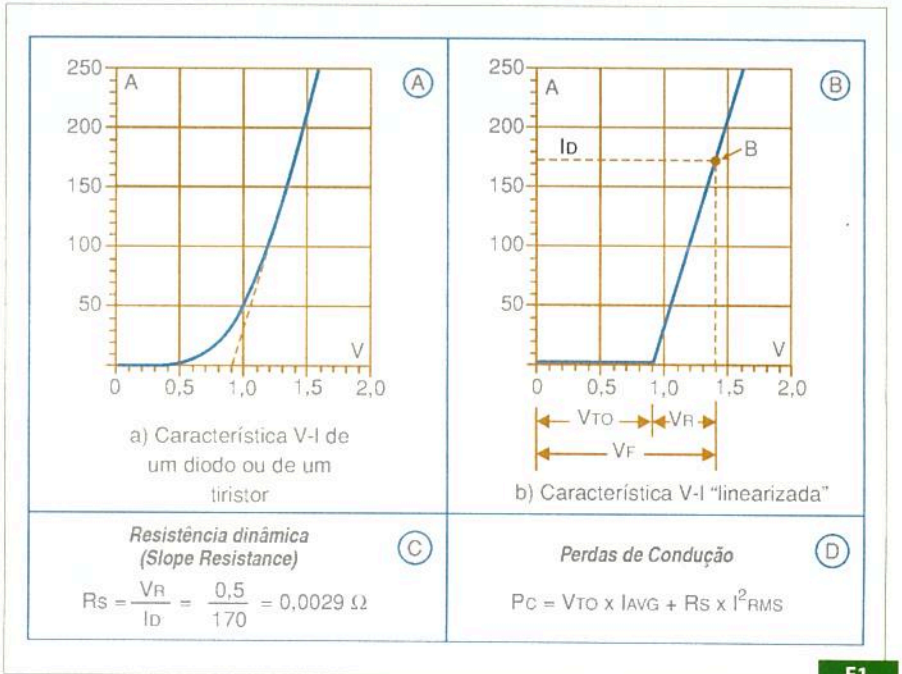
A **figura 1-A** mostra a curva característica V-I (tensão – corrente) de um semicondutor "genérico" que poderia ser um tiristor, um IGBT "saturado", ou até mesmo um diodo retificador polarizado diretamente (mas não um MOSFET – caso que será visto em separado).

A **figura 1-B** ilustra a mesma curva depois de "linearizada" (substituída por 2 segmentos de reta para facilitar os cálculos).

Nota-se que, para uma dada corrente I_D, a queda de tensão total V_F pode ser decomposta em duas componentes:

- Uma tensão V_{TO} fixa ou "de limiar", independente da corrente.
- Uma queda de tensão V_R, proporcional à corrente.

Esta segunda componente comporta-se exatamente como se existisse um resistor de pequeno valor embutido no semicondutor.



F1.

Esta resistência interna costuma ser designada como R_S, de "Slope resistance", assim chamada por ter o seu valor definido pela inclinação da curva V - I (Slope = inclinação em inglês).

Os *data sheets* dos fabricantes normalmente fornecem o valor de R_S, mas este pode também ser obtido facilmente a partir da curva característica V-I do semicondutor.

Basta escolher um ponto qualquer sobre a parte inclinada da curva (por exemplo, o ponto "B" na figura 1-B) e dividir a tensão correspondente V_R pela corrente I_D (**figura 1-C**).

Valores comuns de R_S

Nos semicondutores de potência o valor de R_S costuma ficar na faixa de 1 miliohm até algumas dezenas de miliohms.

À primeira vista poderia parecer que uma resistência da ordem de alguns miliohms não produziria perdas significativas e poderia ser desprezada.

Isto pode até ser válido para aplicações envolvendo correntes de uns poucos ampères.

Mas, devemos lembrar que os semicondutores industriais podem controlar correntes de centenas e até milhares de ampères – e estas perdas são proporcionais ao quadrado da corrente!

Valores comuns de V_{TO}

O valor da tensão de limiar V_{TO} dos semicondutores industriais fica entre limites mais ou menos estreitos, geralmente na faixa de 0,8 a 1,2 V.

Cálculo das perdas de condução em tiristores e diodos

Devido à existência de duas componentes distintas da queda de tensão através do semicondutor, o cálculo das perdas pode ser feito em duas etapas:

- Uma vez que V_{TO} é independente da corrente, as perdas devidas a esta componente são calculadas

Forma de onda	Valor Médio I_{AVG}	Valor Eficaz I_{RMS}
Caso Geral: Forma de onda qualquer	$\frac{1}{T}\int_0^T I(t)\ dt$	$\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T [I(t)]^2\ dt}$
I_{MAX}	Zero	$\frac{I_{MAX}}{\sqrt{2}}$
I_{MAX}	$\frac{I_{MAX}}{\pi}$	$\frac{I_{MAX}}{2}$
I_{MAX}	$\frac{2\ I_{MAX}}{\pi}$	$\frac{I_{MAX}}{\sqrt{2}}$
I_{MAX}, α	$\frac{I_{MAX}}{2\pi}(1 + \cos\alpha)$	$\frac{I_{MAX}}{2}\sqrt{1 + \frac{\text{Sen}\ (2\alpha)}{2\pi} - \frac{\alpha}{180}}$
I_{MAX}, α α	$\frac{I_{MAX}}{\pi}(1 + \cos\alpha)$	$\frac{I_{MAX}}{\sqrt{2}}\sqrt{1 + \frac{\text{Sen}\ (2\alpha)}{2\pi} - \frac{\alpha}{180}}$
I_{MAX}, τ	$I_{MAX}\ \frac{\tau}{T}$	$I_{MAX}\sqrt{\frac{\tau}{T}}$
I_b, I_a, τ	$\frac{\tau}{2T}(I_a + I_b)$	$\sqrt{\frac{\tau\ (I_a^2 + I_a I_b + I_b^2)}{3T}}$
I_{MAX}, τ	$I_{MAX}\ \frac{\tau}{2T}$	$I_{MAX}\sqrt{\frac{\tau}{3T}}$
Retificador trifásico sem capacitor de filtro corrente em um diodo: I_{MAX}, 30°, 150°	I_{MAX} x 0,276	I_{MAX} x 0,485

T1.

multiplicando-se V_{TO} pelo valor médio da corrente (I_{AVG}).

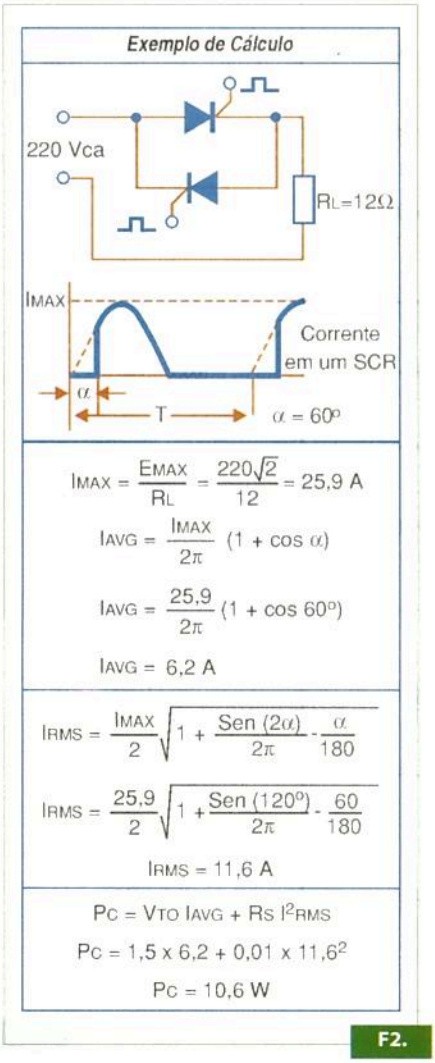
- As perdas atribuíveis a R_S ("slope resistance") são calculadas multiplicando-se o quadrado da corrente eficaz (I_{RMS}) pela resistência R_S.

Juntando as duas componentes vamos obter a equação para as perdas totais de condução (**figura 1-D**).

Como obter os valores médio (I_{AVG}) e eficaz (I_{RMS}) da corrente

Vimos no item anterior que o cálculo das perdas de condução exige o conhecimento simultâneo dos valores médio e eficaz da corrente.

Acontece que, em aplicações industriais a corrente freqüentemente assume formas de onda variadas: retângulos, trapézios, senóides retificadas, senóides recortadas, etc.



F2.

Como obter os valores médio e eficaz da corrente nestes casos?

A **tabela 1** exibe, na primeira linha as expressões matemáticas gerais que permitem calcular estes valores.

A vantagem destas equações é que elas valem para qualquer forma de onda.

A desvantagem reside na necessidade de cálculos envolvendo integrais que, dependendo da forma de onda em análise, podem tornar-se um tanto complexos.

Para facilitar as coisas, apresentamos nas linhas seguintes da tabela os resultados das integrações, já efetuadas para as formas de onda mais encontradas na prática.

Exemplo de cálculo

Dois tiristores (SCRs), em ligação antiparalela, alimentam o resistor de aquecimento de 12 ohms de um banho químico, a partir de uma tensão de 220 Vca, segundo o esquema da **figura 2**.

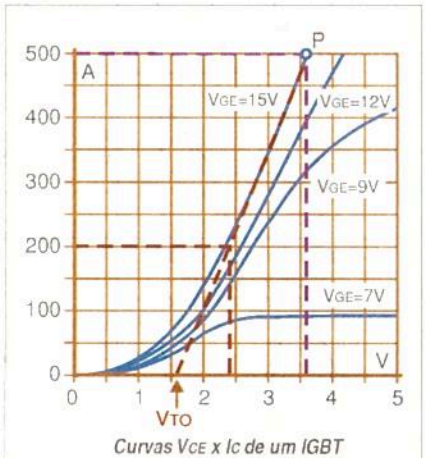
A temperatura do banho é controlada pelo ângulo de disparo dos tiristores, o qual pode variar entre 60 e 160 graus.

Os tiristores têm uma tensão de limiar de 1,5 V, e uma resistência dinâmica de 10 miliohms.

Pede-se calcular as perdas de condução na pior condição de operação.

Solução:

A forma de onda da corrente em cada tiristor é vista na figura 2.



Curvas VCE x Ic de um IGBT parâmetro: tensão VGE

F3.

As perdas tornam-se máximas quando o ângulo de disparo é mínimo, isto é, 60°.

Os valores médio e eficaz da corrente, para este ângulo, podem ser calculados pelas equações da tabela 1 (5ª linha).

A seguir, o valor das perdas de condução pode ser determinado pela equação da **figura1-D**.

A seqüência completa de cálculo é apresentada na figura 2.

Cálculo das perdas de condução nos IGBTs

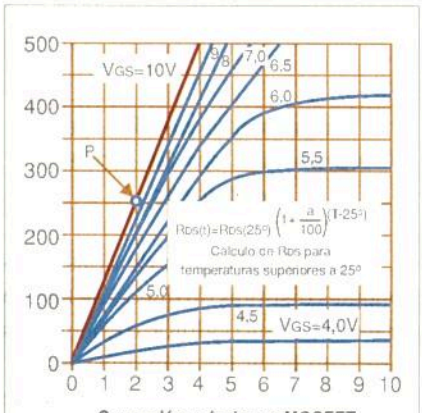
A característica V_{CE} x I_C de um IGBT não é uma curva única (como no caso dos tiristores e diodos) mas sim uma família de curvas, tendo por parâmetro a tensão gate-emissor (**figura 3**).

O chaveamento com valores reduzidos de V_{GE} resultaria em perdas elevadas.

O projetista procura maximizar a tensão V_{GE}, para reduzir V_{CE} e, portanto, as perdas de condução, mas não deve ultrapassar o limite fixado pelo fabricante (por volta de 15 V).

Com V_{GE} suficientemente alto é possível desdobrar a queda de tensão em 2 componentes e calcular as perdas, do mesmo modo como foi feito no caso dos tiristores.

Quando um IGBT chaveia uma carga com pulsos aproximadamente retangulares (caso muito comum na prática) o cálculo das perdas de condução torna-se ainda mais simples:



Curvas VDS x Io de um MOSFET parâmetro: tensão VGS

F4.

$$P_C = V_{CE} \times I_C \times CT$$

onde:

V_{CE} = tensão entre coletor e emissor

I_C = corrente no coletor

CT = ciclo de trabalho

Exemplo de cálculo

Um IGBT, cuja característica $V_{CE} - I_C$ está mostrada na **figura 3**, chaveia uma carga com pulsos retangulares de 200 A, e um ciclo de trabalho de 20%.

A tensão V_{GE} é de 15 V.

Pede-se determinar as perdas de condução.

Solução:

Da curva correspondente a V_{GE} = 15 V tiramos:

$V_{TO} = 1,6$ V

$V_{CE} = 2,45$ V (para $I_D = 200$ A)

Para calcular Rs escolhemos o ponto "P" da curva e aplicamos a equação da figura 1-C:

$R_S = (3,6 - 1,6) / 500$

$R_S = 0,004$ ohms

Usando primeiro o método simplificado:

$$P_C = V_{CE} \times I_C \times CT$$

$P_C = 2,45 \times 200 \times 0,2$

$P_C = 98$ W

Agora vamos refazer os cálculos utilizando o método de duas componentes, para fins de comparação.

Pelas equações da 7ª linha da Tabela 1 (observando que t/T = CT):

$I_{AVG} = 200 \times 0,2 = 40$ A

$I_{RMS} = 200 \times (0,2)^{0,5} = 89,4$ A

Usando a equação da figura 1-D:

$P_C = 1,6 \times 40 + 0,004 \times (89,4)^2$

$P_C = 96$ W

Os dois resultados coincidem bem, dentro de 2%.

A solução simplificada serve para pulsos aproximadamente retangulares.

Já a solução pela decomposição da tensão V_{CE} em duas componentes é útil para formas de onda mais complexas.

Cálculo das perdas de condução nos MOSFETs

A **figura 4** ilustra as curvas $V_{DS} - I_D$ típicas de um MOSFET.

Ao contrário do que acontece com tiristores, diodos e IGBTs, o MOSFET não apresenta uma "tensão de limiar" independente da corrente.

A operação do MOSFET na região de baixos valores de V_{GS} não é desejável por aumentar as perdas.

Com a tensão V_{GS} por volta de 10 V, a característica $V_{DS} - I_D$ reduz-se a uma reta que passa pela origem.

Portanto, tudo se passa como se existisse apenas um resistor de pequeno valor "embutido" entre fonte e dreno.

Esta resistência chama-se R_{DS} ou, às vezes, R_{DS} (ON).

Para calcular o valor de R_{DS} basta escolher um ponto da curva (por exemplo, o ponto "P" da figura 4) e dividir a tensão V_{DS} neste ponto pela corrente I_D correspondente.



No nosso exemplo:
$R_{DS} = 2 / 250$
$R_{DS} = 0{,}008$ ohms

Em conseqüência desta característica do MOSFET a equação para o cálculo das perdas de condução reduz-se a:

$$P_C = (I_{RMS})^2 \times R_{DS}$$

Um fato importante a ser levado em conta é que o valor de R_{DS} não é constante, mas varia fortemente com a temperatura.

Por exemplo, R_{DS} pode aproximadamente dobrar de valor quando a temperatura sobe de 25°C (temperatura ambiente) para 125°C (temperatura normal de trabalho).

Normalmente, o fabricante informa o valor de R_{DS} para uma temperatura padrão de 25°C.

Para determinar o valor de R_{DS} numa temperatura de trabalho qualquer "t" usa-se a equação mostrada na figura 4.

Nesta equação, o valor de "a" pode variar na faixa de 0,5 a 0,9, conforme o tipo de semicondutor, mas na maioria dos casos fica próximo de 0,7.

Impedância Térmica Transitória

Quando um semicondutor chaveia uma carga com pulsos periódicos, a temperatura de junção oscila, a cada pulso, em torno de um valor médio.

Para certas combinações de duração dos pulsos e freqüência de chaveamento (geralmente abaixo de uns 2 kHz), estas excursões cíclicas da temperatura de junção podem ultrapassar o limite máximo permissível, comprometendo a vida útil do semicondutor.

Isto pode ocorrer mesmo quando a temperatura média permanece abaixo do valor máximo permissível.

Nestas condições, os cálculos térmicos "tradicionais", baseados apenas na potência média e na resistência térmica total não fornecem resultados satisfatórios.

A solução consiste no uso da "impedância térmica transitória" entre junção e invólucro (Z_{TJC}).

Neste cálculo, aplica-se a equação:

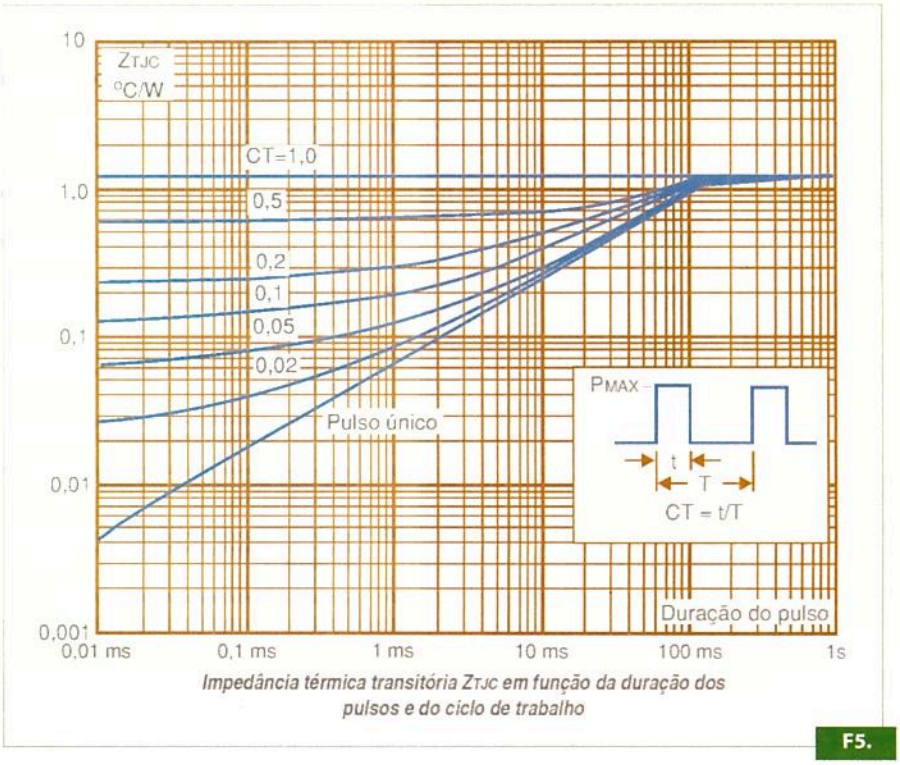
$$T_J = T_C + Z_{TJC} \times P_{MAX}$$

onde:
T_J = temperatura da junção
T_C = temperatura do invólucro
Z_{TJC} = impedância térmica transitória
P_{MAX} = potência de pico

É importante salientar que Z_{TJC} é empregada unicamente para calcular a elevação da temperatura da junção em relação ao invólucro.

As temperaturas do invólucro propriamente dito e do dissipador são consideradas constantes, devido à maior inércia térmica, e continuam sendo calculadas usando a potência média e a resistência térmica.

O valor de Z_{TJC} normalmente é obtido a partir de tabelas ou de uma família de curvas fornecidas pelo fabricante do semicondutor.



Impedância térmica transitória Z_{TJC} em função da duração dos pulsos e do ciclo de trabalho

F5.

Potência de Pico
$P_{MAX} = I^2_{MAX} R_{DS}$
$P_{MAX} = 110^2 \times 0{,}04 = 484W$

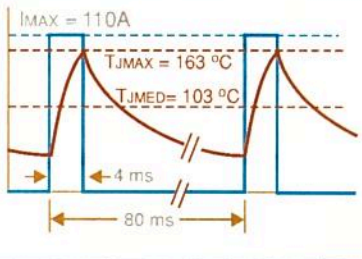
Potência Média
$P_{MED} = P_{MAX} \times CT$
$P_{MED} = 484 \times 0{,}05 = 24{,}2W$

Temperatura do Invólucro
$T_C = T_A + P_{MED} (R_{TCS} + R_{TSA})$
$T_C = 40 + 24{,}2 (0{,}5 + 0{,}6)$
$T_C = 66{,}6\ °C$

Impedância Transitória
Da figura 5, para pulso de 4 ms E ciclo de trabalho de 0,05:
$Z_{TJC} = 0{,}2\ °C/W$

Temperatura de Junção Máxima
$T_J = T_C + Z_{TJC} P_{MAX}$
$T_J = 66{,}6 + 0{,}2 \times 484$
$T_J = 163{,}4\ °C$

Temperatura de Junção Pelo Método Tradicional:
$T_J = T_A + P_{MED}(R_{TJC} + R_{TCS} + R_{TSA})$
$T_J = 40 + 24{,}2 (1{,}5 + 0{,}5 + 0{,}6)$
$T_J = 103\ °C$



F6.

A **figura 5** exibe uma família de curvas típica de um MOSFET.

Estas curvas fornecem o valor de Z_{TJC} em função da duração dos pulsos e do ciclo de trabalho.

Alguns fabricantes fornecem curvas com o valor de Z_{TJC} "normalizado" em relação a R_{TJC}.

Nestes casos, para obter Z_{TJC} em °C/W basta multiplicar o valor normalizado por R_{TJC}.

Pulsos de forma não retangular

As curvas de impedância térmica transitória são elaboradas com base em pulsos de forma retangular. No entanto, existem algumas aplicações em que os pulsos apresentam uma forma mais complexa.

Nestes casos ainda é possível, mediante um artifício, usar as curvas da impedância térmica transitória. O que se faz é substituir o pulso complexo por um pulso retangular equivalente para fins de cálculo térmico.

Este pulso equivalente deve ter a mesma altura (i.e. a mesma potência de pico) que o pulso original e, além disso, deve ter a mesma área (ou seja, a mesma energia dissipada).

Uma vez determinada a duração dos pulsos equivalentes periódicos e o seu ciclo de trabalho, podemos entrar com estes valores nas curvas de impedância térmica transitória para obter o valor de Z_{TJC}.

Exemplo de cálculo utilizando a impedância transitória

Um MOSFET chaveia uma carga com pulsos aproximadamente retangulares de 110 A, com 4 ms de duração e ciclo de trabalho de 0,05.

O MOSFET está montado num dissipador com R_{TSA} de 0,6 °C /W e tem as seguintes características:

R_{DS} = 0,04 ohms
R_{TJC} = 1,5 °C/W
R_{TCS} = 0,5 °C/W
T_{Jmax} = 150 °C

A temperatura máxima do ar ambiente é de 40 °C.

Pede-se: primeiro calcular a temperatura de junção do MOSFET aplicando o conceito de impedância térmica transitória.

A seguir, para fins de comparação, refazer os cálculos usando o método "tradicional" com base na potência média e resistência térmica total (mantendo a mesma potência de pico, a mesma potência média e o mesmo ciclo de trabalho).

Solução :

A **figura 6** apresenta a seqüência de cálculo.

O método tradicional resulta em uma temperatura de junção de 103 °C que, na realidade, representa um valor médio.

Já o método de impedância transitória revela que a temperatura oscila a cada pulso, alcançando um máximo de 163 °C.

Portanto, neste último caso, a temperatura de junção chega a ultrapassar ciclicamente o limite de 150 °C, fato não revelado pelo método tradicional.

Conclusão

As perdas de condução normalmente representam a parcela mais importante das perdas totais em semicondutores.

O método de cálculo destas perdas varia de acordo com o tipo de semicondutor e a forma de onda da corrente.

O conceito de impedância térmica transitória é empregado para o cálculo das perdas em certos casos especiais (como pulsos curtos associados a baixas freqüências), nos quais o método tradicional não fornece resultados satisfatórios.

Coloque seus Projetos em CAIXAS e GABINETES de Qualidade





LEVES

ROBUSTAS

A PROVA D'ÁGUA

FÁCEIS DE ABRIR

* FOTOS SEM ESCALA

Matéria Prima: Noryl, ABS e o PP.	Medidas Internas		
Modelos Mala MP	A	L	C
MP 0020	85	138	200
MP 0025	95	195	250
MP 0035	150	260	350
MP 0050	180	340	470

Procure nas melhores lojas

Os quatro novos modelos de malas modelo MP especialmente desenvolvidas pela **Patola** possuem estrutura leve e forte. Todos os componentes projetados resistem a impactos e garantem a máxima proteção dos itens transportados. O acabamento refinado e o design arrojado valorizam cada detalhe do produto.

Os novos fechos com travamento duplo são simples e fáceis de abrir. Além de permitirem um travamento sob alta pressão, possuem um sistema de lingüeta especialmente desenvolvido que impedem a abertura ocasional do sistema. A criação de uma saída especial de ar permite a despressurização da mala e facilita a sua abertura.

O sistema inteligente de dobradiças possibilita algumas variações de abertura. Em alguns modelos permite a abertura total da tampa que também pode ser removida e em outros a abertura fica limitada a noventa graus.

Todos os pinos e encaixes são precisos e as guarnições fornecidas garantem proteção total contra pó e água, ou seja, a garantia ideal do seu produto com a qualidade **Patola**.

www.patola.com.br
Fone: (11) 2193-7500

PATOLA

Circuitos de RF no MultiSim

*Com a aquisição do Electronics Workbench (EWB) pela National instruments (**www.ni.com/multisim**), os programas que fazem parte desse conjunto, especificamente o MultiSim evoluíram, passando ao patamar de recursos para o projetista profissional. De fato, em sua versão 10, o MultiSim conta co m recursos avançados que permitem analisar circuitos de RF, fontes chaveadas e até trabalhar com microcontroladores. Neste artigo mostraremos como é possível simular e analisar circuitos de RF com essa poderosa ferramenta profissional de projeto que é o MultiSim 10.*

Newton C. Braga

Dentre os recursos importantes com que o projetista pode contar no MultiSim 10, especificamente para o projeto e análise dos circuitos de alta freqüência (RF), podemos citar o osciloscópio, o wattímetro, o gerador de funções e, evidentemente, o analisador de espectro.

O analisador de espectro, que pode ser acessado na caixa de instrumentos do MultiSim 10, é um instrumento virtual com uma boa quantidade de recursos, conforme podemos ver pelo seu painel mostrado na **figura 1**.



F1.

Ele possui recursos que permitem analisar uma enorme gama de freqüências de sinais, com passos que podem ser ajustados e, além disso, as amplitudes dos sinais em cada ponto da faixa analisada podem ser expressas em db, dbm ou da forma linear.

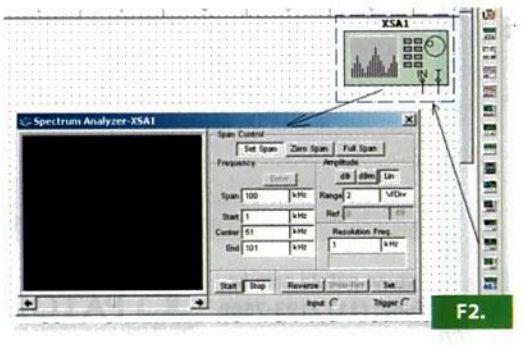
Para que o leitor tenha uma idéia da utilidade desse instrumento do MultiSim será interessante fazer uma breve revisão de seu princípio de funcionamento.

O Analisador de Espectro

Como os leitores bem sabem, o analisador de espectro tem por finalidade mostrar todas as componentes de um sinal, fornecendo informações sobre sua freqüência e sua intensidade.

Com esse instrumento podemos verificar a pureza de um sinal, ou ainda detectar com precisão a presença de componentes espúrias ou harmônicas que podem comprometer o funcionamento de um circuito.

O analisador de espectro do MultiSim está na barra de instrumentos, podendo ser arrastado até a área de trabalho, onde depois de colocado pode ser maximizado, veja a **figura 2**.



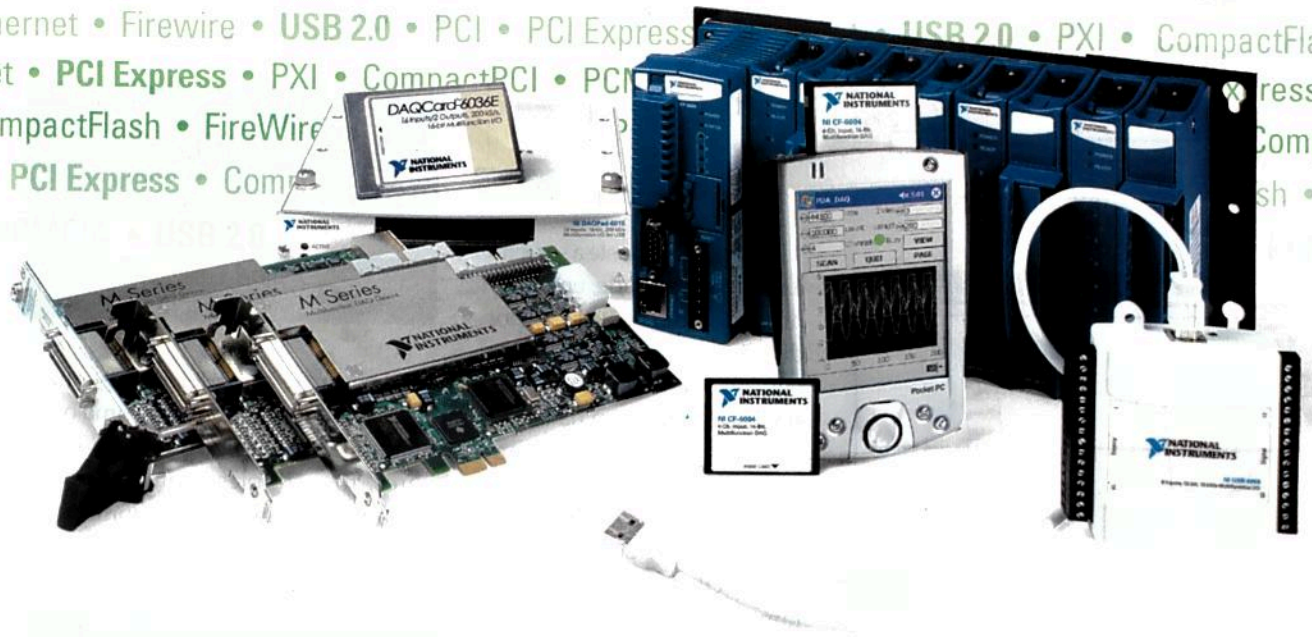
F2.

Igualmente aos demais instrumentos do MultiSim, esse também possui diversos ajustes que devem ser utilizados em função do sinal a ser analisado. Para ilustrar melhor como operar o Analisador de Espectro, vamos supor que desejamos analisar o sinal produzido por um oscilador ideêntico ao da **figura 3**.

Esse circuito gera um sinal em forma de escada com sua forma de onda vista no osciloscópio de acordo com a **figura 4.**

Trata-se de uma forma de onda rica em harmônicas, com um espectro bastante interessante. Partimos então de sua freqüência central que é de 100 kHz. Vamos agora ao analisador de espectro que tem seu painel aberto na **figura 5**.

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

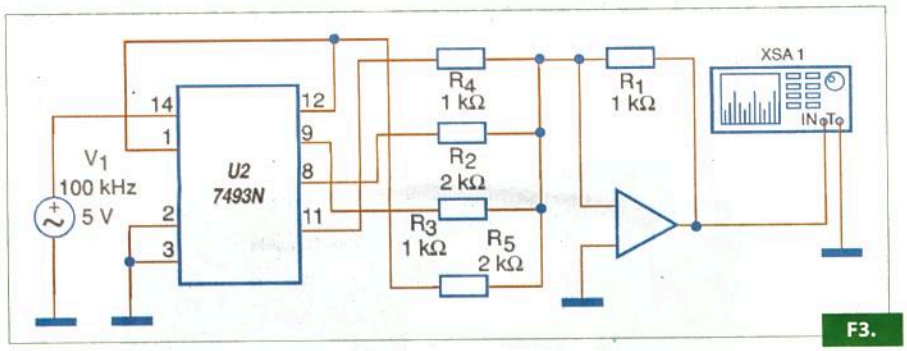
Utilize nosso premiado suporte técnico via web, e-mail ou telefone.

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

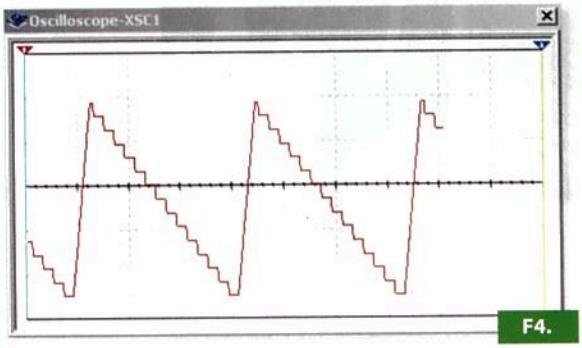
© 2006 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. CVI, Measurement Ready, NI- DAQ, National Instruments, NI e ni.com são marcas registradas da National Instruments. Linux® uma marca registrada para Linux Torvalds nos Estados Unidos e outros países. Os outros nomes de produtos e das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

5550-301-101

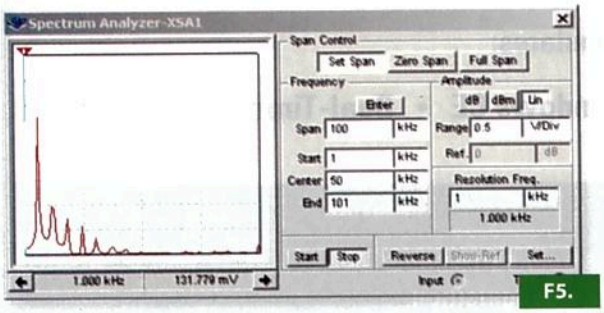
NATIONAL INSTRUMENTS



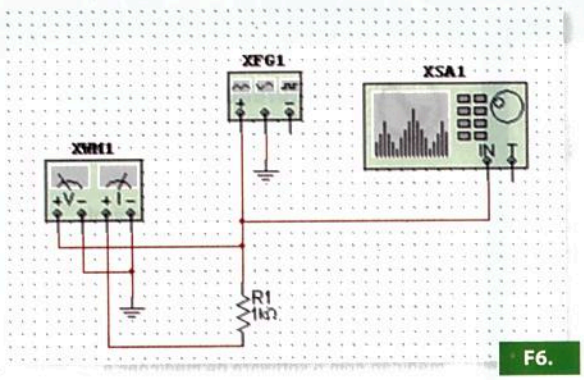
F3.



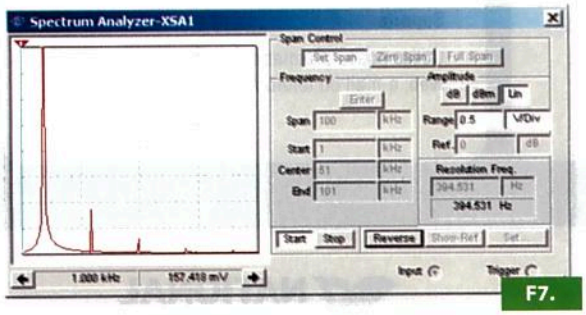
F4.



F5.



F6.



F7.

O primeiro ajuste a ser feito é o da sensibilidade, em volts/div. Ajustamos em 0,5 V por divisão, o que nos dará uma boa idéia das amplitudes dos sinais que aparecem na tela.

A freqüência central para o sinal foi escolhida em 50 kHz, metade da freqüência do sinal principal gerado pelo oscilador de *clock*. Ajustamos a varredura, ou seja, a faixa do espectro que será analisada para *start* (início) em 1 kHz e final (*end*) em 101 kHz. A resolução foi ajustada em 1 kHz.

A imagem obtida também é reversa, com traço escuro em fundo branco e a escala linear (*lin*). Veja que, dependendo da análise, é possível ter a indicação em dB e ou dBm. Essa imagem é ilustrada também na **figura 5.**

Lembre-se que para obter a imagem é preciso ativar a simulação O/I.

Os ajustes para melhor visualização dependem do sinal a ser observado, entrando em jogo a sensibilidade do operador para fazer a melhor escolha e também do que se deseja ver nesse sinal.

Uma simulação mais completa é a que permite analisar a composição harmônica de um sinal dente-de-serra. Esse sinal é formado por um número infinito de componentes senoidais, podendo ser expresso pela seguinte série de Fourier.

Para se trabalhar com valores rms, pode-se fazer a seguinte aproximação para a série:

A freqüência fundamental será dada por;

fo = 1/T, onde T é o período.

$$En = \frac{2A}{\pi}\left(\sin\omega t - \frac{1}{2}\sin 2\omega t + \frac{1}{3}\sin 3\omega t - \frac{1}{4}\sin 4\omega t + \ldots\right)$$

$$En = \frac{2\ \text{Amplitude}}{n\pi\sqrt{3}}$$

Apesar de fo poder representar a freqüência fundamental de uma onda quadrada sem a soma dos harmônicos pares, fo é simplesmente uma onda senoidal. A segunda harmônica tem uma freqüência de 3fo. A terceira tem 5fo, e assim por diante.

$$En = \frac{4A}{\pi}\left(\cos\omega t - \frac{1}{3}\cos 3\omega t + \frac{1}{5}\cos 5\omega t - \frac{1}{5}\cos 7\omega t + \ldots\right)$$

A medida que cada harmônica é adicionada a forma de onda obtida vai se assemelhando mais a um sinal retangular, que será perfeito quando infinitas harmônicas forem somadas.

Uma aproximação pode ser usada nos cálculos mais simples, a qual é dada a seguir;

$$En = \frac{4\ \text{Amplitude}}{n\pi\sqrt{2}}$$

A visualização desse sinal no MultiSim é conseguida com o circuito mostrado na **figura 6**.

A imagem na tela do analisador de espectro é a vista na **figura 7**.

Conclusão

O MultiSim possui uma gama enorme de ferramentas avançadas para a simulação e projeto de circuitos de RF. O que vimos neste artigo é uma pequena amostra desses recursos.

Circuitos práticos com sensores

*Embora seu princípio de funcionamento não seja o mesmo dos sensores de Efeito Hall, os sensores magneto-resistivos, pelas suas características, podem ser usados numa ampla gama de aplicações onde campos magnéticos devem ser sensoriados. Neste artigo selecionamos alguns circuitos práticos para sensores magneto-resistivos sugeridos pela Zetex Semicondutors (**www.zetex.com**), que também fabrica sensores desse tipo.*

Newton C. Braga

Diferentemente dos sensores Hall que geram uma tensão quando submetidos a um campo magnético, os sensores magneto-resistivos têm sua resistência alterada em presença de um campo.

Tendo uma configuração típica em ponte, por motivos que já abordamos em outros artigos desta mesma revista, esses sensores podem ser usados para sensoriar correntes em sistemas de controle, campos magnéticos de ímãs em movimento ou de peças metálicas em diversas outras aplicações.

Damos a seguir alguns circuitos práticos para esse tipo de sensores, baseados em documentação técnica da Zetex.

Os sensores indicados possuem o prefixo ZMY para os tipos com invólucros SOT223s e ZMZ para os que são disponíveis em invólucros E-line. O número 20 indica que a resistência da ponte é de 2 kohms, se bem que na prática o valor 1,7 kohms também pode ser adotado.

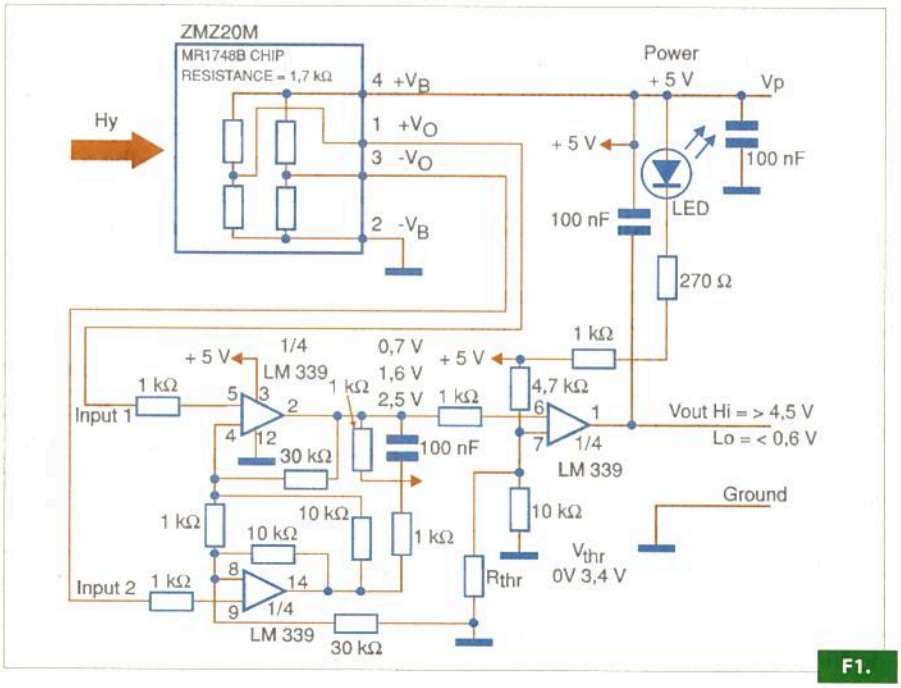
Para os tipos que já possuem um ímã de polarização interno, o sufixo M é o empregado.

Sensor de Proximidade 1

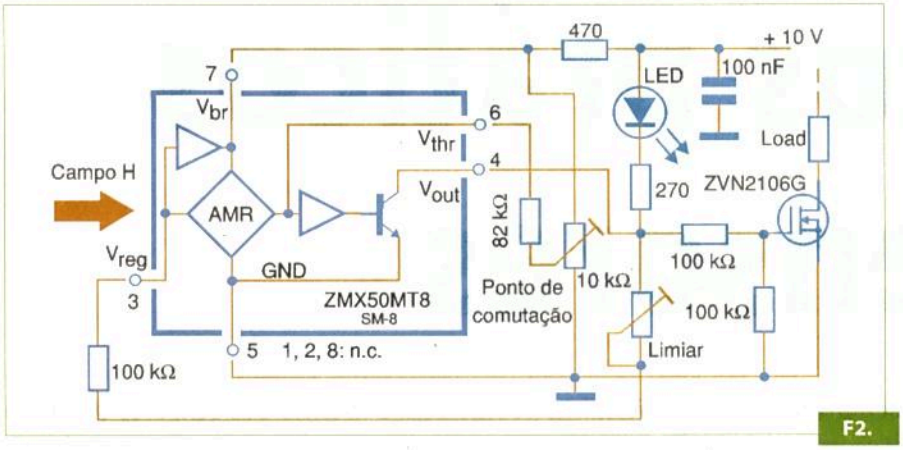
O primeiro circuito indicado é mostrado na **figura 1**, consistindo num sensor de proximidade que faz uso do conhecido comparador de tensão LM339.

Nesse circuito, o sinal de saída é usado para acionar um LED, mas outras cargas podem ser adaptadas como elementos de controle de uma carga de potência.

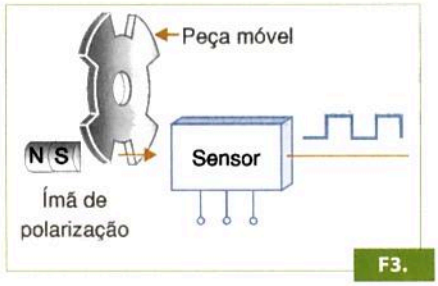
Em alguns casos poderá ser necessário acrescentar algum tipo de realimentação no sistema para se obter alguma histerese. Isso será requerido



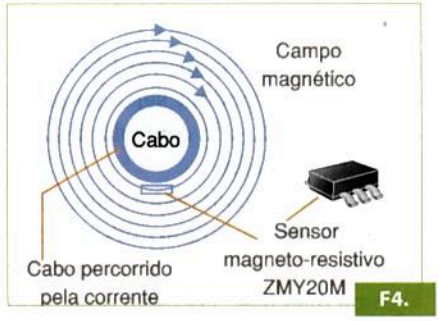
F1.



F2.



F3.



F4.

para se evitar oscilações no limiar do acionamento ou do desligamento.

A alimentação do circuito é feita com 5 V e o sensor utilizado é o ZMZ20M.

Detector de Proximidade 2

Na **figura 2** temos um segundo circuito, sugerido pela Zetex, utilizado seu sensor ZMX50MT8.

Esse circuito emprega um FET de potência, podendo excitar diretamente uma carga de maior potência como um relé ou um sonelóide.

O circuito fornece um sinal retangular cujo ajuste do ponto de disparo (limiar) é feito em dois *trimpots*. Sua alimentação é feita com uma tensão de 10 V.

Uma aplicação possível para esse tipo de circuito é na medida da rotação de uma peça, conforme ilustra a **figura 3**. O sensor fornece um sinal retangular para ser usado por um circuito lógico externo ou ainda um microcontrolador.

O sinal retangular pode ser utilizado para medir a velocidade de rotação da peça ou ainda indicar sua posição. Uma possibilidade consiste no uso simultâneo de dois sensores de modo a se obter uma indicação do sentido de rotação da peça e outra de sua velocidade.

Uma segunda possibilidade para o emprego dos sensores de proximidade seria na detecção da corrente em condutores, através do campo magnético criado pela sua circulação.

Lembrando que o campo tem uma orientação que depende do sentido de circulação da corrente podemos posicionar o sensor de modo a operar com esse campo, conforme exibe a **figura 4**. A sensibilidade do sensor permite o acionamento de algum circuito bem como a medida da intensidade da corrente.

Medidor de Corrente

O circuito mostrado na **figura 5** é indicado para se medir a corrente de um motor.

Nesse caso foi usado o sensor de corrente ZMC05, que contém internamente um condutor que gera o campo sensoriado pela ponte magneto-resistiva. O circuito se destina à medida de correntes até de 5 A de intensidade.

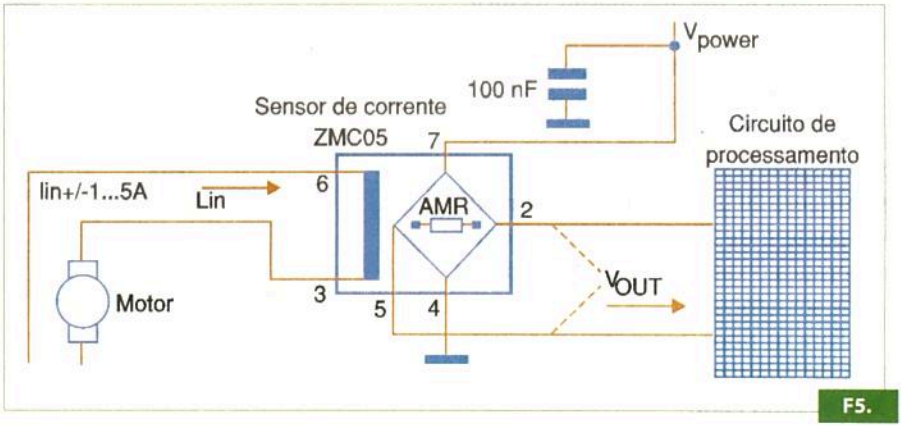
O condutor interno do *chip* consiste numa peça chata de metal próxima da ponte magneto-resistiva. Essa peça, de modo a apresentar um mínimo de resistência e portanto de perdas no motor, têm uma construção robusta de acordo com a intensidade da corrente que deve ser manuseada.

O isolamento entre a peça metálica e o sensor é elevado, possibilitando assim que o circuito do motor opere com alta tensão sem o perigo dela influir no circuito do sensor. Para medida de correntes até 10 A pode ser usado o sensor ZMC10.

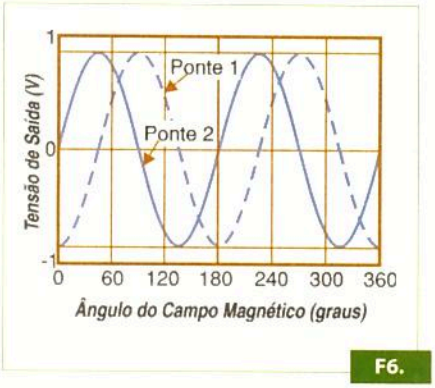
Veja que a principal vantagem do uso desse tipo de sensor é que ele opera segundo um princípio semelhante ao dos acopladores ópticos, com isolamento galvânico completo.

Medida Rotacional com o ZMT31

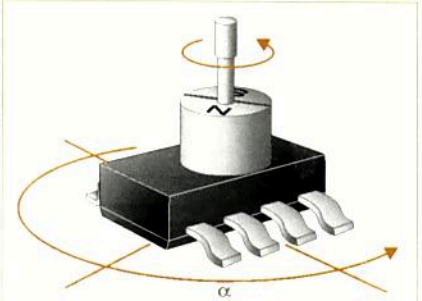
Os sensores magneto-resistivos



F5.



F6.



F7.

podem ser usados inclusive para medir posicionamento, ou seja, o ângulo de um ímã que roda, através do sinal produzido em sua saída. Na **figura 6**, por exemplo, ilustramos a curva da tensão de saída de um sensor ZMT31 em função do ângulo de um ímã colocado nas suas proximidades.

Para essa aplicação, o ímã pode ser preso a uma peça mecânica que roda e da qual desejamos saber a posição através de um sensor - veja a **figura 7**.

O sensor pode fornecer um sinal de saída em função do ângulo de posicionamento do pequeno ímã.

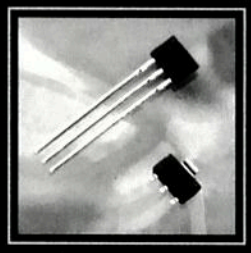
Conclusão

Os sensores magneto-resistivos podem ser usados como sensores de proximidade e também em soluções equivalentes às dos acopladores ópticos, mas trabalhando com campo magnéticos, conforme vimos.

O sensoriamento de correntes em um circuito é uma dessas aplicações, para as quais componentes próprios podem ser obtidos com facilidade.

soluções em sensoreamento

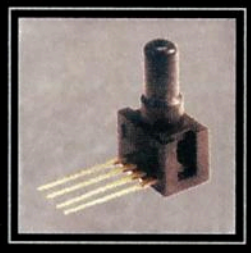




Sensores Magnetoresistivos 2SS/SS550
Omnipolar (atuação com Pólo Norte ou Sul);
Digital;
Through Hole ou SMD;
Tensão Alim.: 3.8 a 30.0 Vdc;
Corrente Alim.: 11mA;
Temp. Operação: -40 a 150°C;
Corrente Saída: 20mA;
Ponto de Operação (@ 25°C): 15 Gauss (típ.).
Mais de 30 anos de experiência em sensores magnéticos.

baixo custo

Disponível Versão SMD



Sensores de Pressão Série 24PC
Tipo de Medição: Absoluta, Gage, Vácuo Gage ou Diferencial;
Sinal de Saída: mV;
Faixas de Pressão: +/- 0.5 psi a +/- 250 psi / 2.0 a 30.0 psia;
Tensão Alim.: 10 a 12 Vdc;
Com ou sem compensação de temperatura;
Repetibilidade & Histerese: Entre +/- 0.15 a +/- 0.5% span.
Mais de 750 sensores de pressão com máxima estabilidade, confiabilidade e precisão da Indústria.

Honeywell

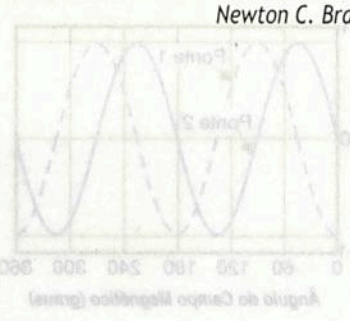
A diversidade de sensores, estilos e fabricantes que você precisa lembrar para seus projetos pode ser exaustiva. Mas não espere mais. Porque o único nome que você precisa lembrar é a líder da indústria e tecnologia: Honeywell Sensing & Control. Procurando por sensores de pressão? Ligue para a Honeywell.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

Para mais informações sobre os produtos Honeywell Sensing & Control, ligue (11) 3475-1917 / 3475-1912 ou visite www.honeywell.com/sensing.
Sensing.Control.Brasil@honeywell.com.

Newton C. Braga

Voz de alta definição

sobre IP



As tecnologias que permitem a transmissão de uma quantidade cada vez maior de dados através de mídias convencionais como a linha telefônica evoluem rapidamente. Com isso, novos serviços e novos recursos se tornam disponíveis, resultando em novos equipamentos que tornam nossa vida mais cômoda, mais segura e mais simples. Esse é o caso da Voz de Alta Definição sobre IP ou HD-VoIP, de que trataremos neste artigo, baseado em ampla documentação da Texas Instruments.

Com a finalidade de se conseguir a transmissão de voz com níveis mais elevados de qualidade e performance através de protocolos de internet (IP), a Texas Instruments (**www.ti.com**), anunciou em abril algumas melhorias na sua tecnologia que redefinem soluções para suas aplicações de voz sobre IP (VoIP).

Com essas redefinições, as aplicações oferecidas se aproximam mais ainda da obtenção de voz de alta definição através de protocolos de Internet (VoIP).

Para essas aplicações, a Texas Instruments está licenciando um novo *codec* de super banda larga do tipo AAC de baixo retardo, a partir do *Fraunhofer Institute for Integrated Circuits IIS*, sediado em Erlanger, Alemanha.

O Instituto Fraunhofer é o local onde foi inventado o MP3 e, além disso, eles são co-inventores da codifição de áudio AAC.

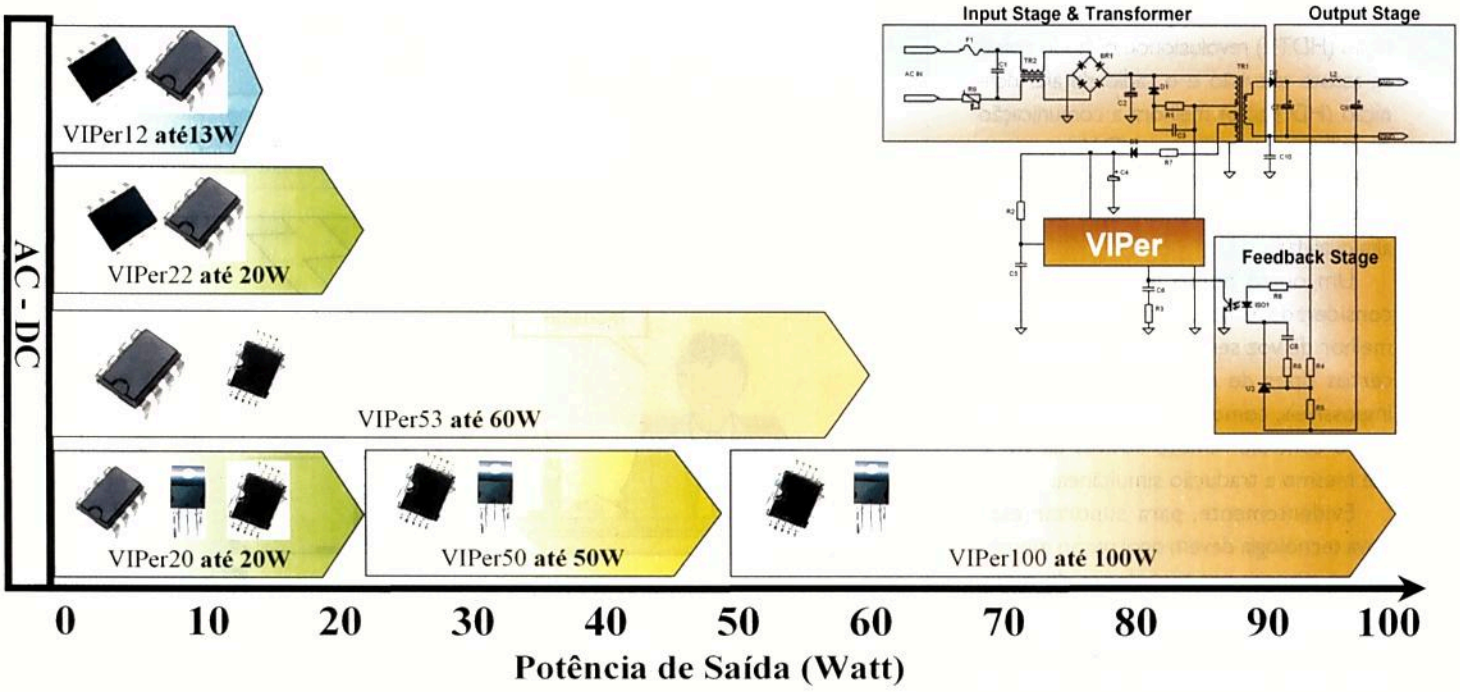
Alimentado pelos DSPs de alta performance da Texas Instruments, o codec MPEG-4 AAC-LD de super banda larga oferece benefícios substanciais quando comparado com as tecnologias anteriores de áudio. Além disso, sua performance tornará a voz de alta definição (HD), normal sobre as redes IP globais. Para quem deseja saber mais, a Texas Instruments apresenta informações detalhadas sobre o assunto no *site* **www.ti.com/visionforvoice**.

A nova tecnologia permite transmitir voz com uma taxa de amostragem que chega aos 48 kHz, o que significa uma melhoria considerável em relação às tecnologias de banda estreita.

Isso significa uma qualidade de áudio próxima a dos CDs, com taxas de amostragem na faixa de 48 a 64 kbps, para aplicações melhores como voz e vídeo sobre IP, assim como a transmissão de música através do telefone.

STMicroelectronics
SOLUÇÕES INTELIGENTES

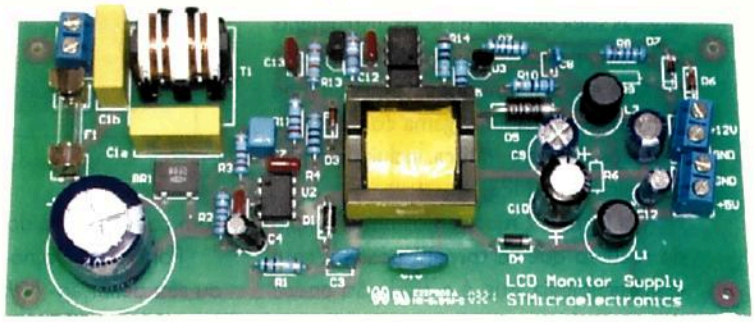
Família VIPer, a solução em conversões AC-DC



Aplicações:

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

Para potências maiores, consulte o nosso site.



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

www.st.com/viper

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

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

visite nosso Site : www.st.com

Quanto maior for a taxa de amostragem de um sinal de áudio, maior será sua qualidade, com as faixas passantes se alargando e abrangendo tanto o extremo das altas como das baixas freqüências. Isso significa uma considerável diferença na ressonância e na inteligibilidade da voz.

Da mesma forma que a TV de alta definição (HDTV) revolucionou o modo como se assiste televisão e o rádio de alta definição (HD Radio) melhora a comunicação de milhões de pessoas, a HD Voice, como é chamada essa nova tecologia, vai trazer novos canais para a comunicação de voz de alta qualidade.

Um outro ponto importante a ser considerado é que, com uma qualidade melhor de voz será possível implementar certos tipos de recursos que hoje são impossíveis, como o reconhecimento de voz, o controle remoto através da voz e até mesmo a tradução simultânea.

Evidentemente, para suportar essa nova tecnologia devem ocorrer, ao mesmo tempo avanços nas tecnologias de redes, e no caso do uso doméstico será possível que as pessoas façam praticamente tudo pelo simples comando de voz. As luzes da sala, o televisor, o ventilador e até mesmo o atendimento a um toque da campainha podem ser feitos pelo simples pronunciar de uma palavra do usuário, conforme sugere a **figura 1**.

Com essa tecnologia de superbanda larga, as soluções VoIP da Texas Instruments possibilitam o envio de som com qualidade de CD em comunicações por telefone além de suportar uma gama completa de recursos de voz e música, incluindo áudio comparável ao MP3.

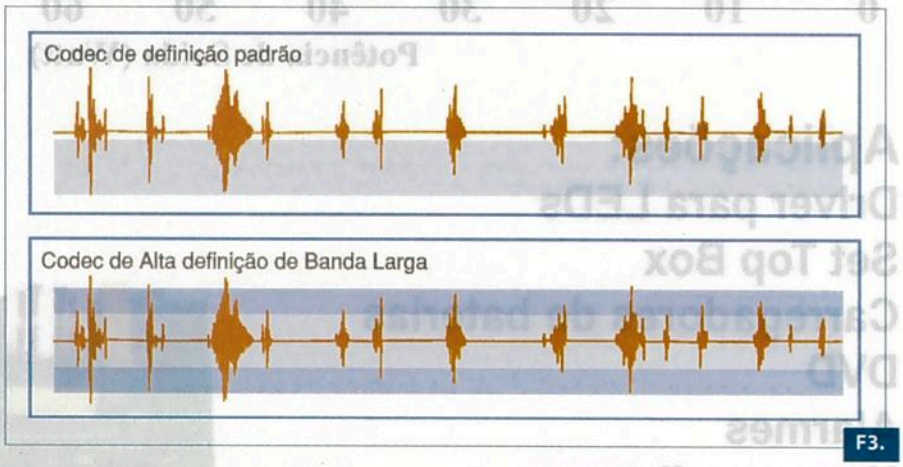
Na **figura 2** mostramos um exemplo de recurso que se tornará possível com essa tecnologia, que é a tradução *on-line* da palavra falada.



F1. Colocando em funcionamento um forno de microondas pelo telefone: "prepare o almoço, por favor!".



F2. Tradução on-line



F3.

Como funciona

Nos sistemas de definição padrão ou *standard definition(ST)* para transmissão de voz, a amostragem é feita por codecs lentos operando com 8 k amostragens por segundo (8 kbps), convertendo-as num código de 8 bits que corresponde a 64 kbps, o que resulta numa qualidade de som comparável à do rádio AM.

Por outro lado, no sistema da faixa larga ou alta definição- *high definition ou HD* - a amostragem é feita numa taxa de 32 kbps de largura, o que é possível graças a uma avançada técnica de compressão, conforme ilustra a **figura 3**.

Com isso, é possível obter som de excelente fidelidade a ponto de se poder aplicar técnicas avançadas de processamento como as necessárias ao reconhecimento de voz.

O uso dessas técnicas se deve aos avanços que os padrões IEEE 802.11 de comunicação via rede vêm passando. Dos 800 kbps para 50 Mbps via cabo, chegando aos 100 Mbps nos sistemas ópticos e até mais.

Assim, não só video via rede mas também áudio de alta qualidade pode ser tranmsmitido.

Veja que está ocorendo com o áudio e vídeo via rede algo semelhante ao que aconteceu com o som e imagem na TV convencional. A TV em cores veio antes do som estéreo em TV, e a TV de alta definição passou a ser tratada quase simultaneamente com a transmissão de som em diversos canais.

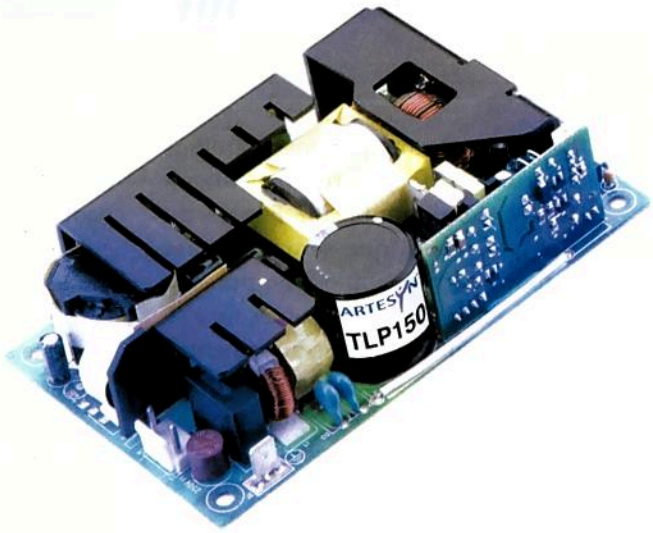
Nesta época em que há uma preocupação muito grande com o consumo inteligente de energia, poluição e impacto no meio ambiente, a responsabilidade no projeto de equipamentos eletrônicos que atendam às exigências destes novos tempos se torna maior.

Fontes que consomem menos energia, que aproveitem ao máximo a energia que recebem e com a qual devem trabalhar e, além disso, que tenham um mínimo de impacto no meio ambiente, quer seja pelos componentes usados como pelo tamanho que ocupam, estão cada vez mais presentes em todos os setores da eletrônica.

As fontes lineares de baixo rendimento e tamanhos consideráveis cedem espaço para as fontes chaveadas, conversores DC/DC e AC/DC além de diversas outras tecnologias alternativas que em breve serão comuns.

Nesta edição especial trataremos justamente desse ponto crítico no projeto de equipamentos eletrônicos: as fontes de alimentação. Apresentando soluções e sugestões de diversos fabricantes, procuraremos levar aos leitores o que há de mais moderno no setor.

Evidentemente, o que mostraremos é apenas uma pequena parcela do que existe nesse campo, mas o suficiente para dar uma idéia das tendências e portanto do estado da arte na tecnologia das fontes. Partindo dessas sugestões, o projetista terá bastante material para trabalhar seu projeto e conseguir a solução que atenda tanto ao mercado quanto as exigências de fabricação e melhor aproveitamento das fontes de energia de que ainda dispomos.







Fontes de Alimentação

Por que as Fontes Chaveadas são o futuro?

Alessandro F. Cunha

Você já notou quantos aparelhos eletrônicos ao seu redor utilizam fontes de alimentação? Fontes do tipo chaveada, que sempre foram comuns no uso com os computadores de mesa (*desktops*), começam a se popularizar em outros equipamentos também. Já as fontes lineares estão presentes em diversos equipamentos eletroeletrônicos.

Você reparou também que o número de aparelhos que empregam estas fontes (sejam lineares ou chaveadas) vêm crescendo a cada ano? No ano passado foi decretado o fim das fontes lineares! Sim! Elas são artigos em extinção! E isto começou a acontecer quando a Comissão de Energia do Estado da Califórnia, EUA, determinou quais são os níveis mínimos de eficiência para qualquer fonte de alimentação que seja vendida lá. Neste artigo mostraremos o porquê.

Eficiência Energética

Nos EUA cada residência tem, em média, entre 5 e 10 fontes de alimentação externas para ligar seus mais diversos equipamentos eletroeletrônicos. Isso sem contar todos os outros aparelhos que já têm fontes de alimentação embutidas. Saber se estes produtos são eficientes é essencial para a economia de energia elétrica.

Desde 1992, com o início das atividades do programa *Energy Star*, a Agência norte-americana de Proteção ao Meio-Ambiente (EPA) tem demonstrado a sua grande preocupação com a economia de energia elétrica e, principalmente, com os recursos naturais poupados caso produtos mais eficientes estivessem disponíveis aos consumidores. Os primeiros produtos a ganhar o selo *Energy Star* foram os computadores, monitores e outros periféricos de Informática. Este selo indica que o consumo de energia de determinado aparelho segue os padrões de eficiência norte-americanos, e que acabou se tornando referência mundial.

Somente os equipamentos que têm este selo economizaram em 2005 em torno de US$ 12 bilhões, segundo levantamento da EPA, em consumo de energia elétrica. Outro montante deste poderia ser economizado se mais fabricantes participassem deste programa, que até então não era obrigatório, uma vez que a fatia de mercado que adotava o selo *Energy Star* era de 35 a 40%.

Mas, em 15 dezembro de 2005 a Comissão de Energia da Califórnia (CEC) colocou em vigor um documento (**http://www.energy.ca.gov/appliances/2006regulations/index.html**), assinado pelo governador Arnold Schwarzenegger, que determina qual deve ser a eficiência mínima de todas as fontes de alimentação vendidas no Estado, para 19 grupos de equipamentos eletroeletrônicos, entre eles as fontes de alimentação externas, ou adaptadores AC-DC. Além da eficiência mínima, o consumo máximo sem carga também é especificado, como pode ser visto nas **tabelas 1 e 2**.

Esta resolução estadual tem tudo para se tornar aplicável, ainda este ano, a todos os estados americanos, tornando-se um padrão de mercado. Assim, todos os fabricantes serão obrigados a produzir equipamentos mais eficientes, dentro dos limites estabelecidos pela legislação, se quiserem permanecer no mercado.

Na mesma linha de trabalho, a Comissão Européia de Eficiência Energética também lançou um documento determinando qual deve ser o nível máximo de consumo de uma fonte caso ela esteja sem carga conectada, como mostra a **tabela 3**.

Com a determinação destes valores de eficiência e potência consumida sem carga, está decretado o fim das fontes lineares. Vamos verificar o porquê.

Conceitos básicos de fontes lineares e chaveadas

O funcionamento de qualquer fonte de alimentação pode ocorrer de 4 modos diferentes:

- **Ativo**: a carga está conectada e a corrente nominal é consumida. As fontes geralmente são projetadas para ter uma margem de segurança, não trabalhando em modo ativo com a capacidade máxima de corrente.

Potência nominal	Eficiência mínima no modo ativo
de 0 até 1 W	0,49*(potência nominal)
de 1 até 49 W	0,09*ln(potência nominal) +0,49
acima de 49 W	0,84

T1. Eficiência mínima das fontes definidas pela CEC

Potência nominal	Máxima potência consumida sem carga aplicada
de 0 até 10 W	0,50 W
de 10 até 250 W	0,75 W

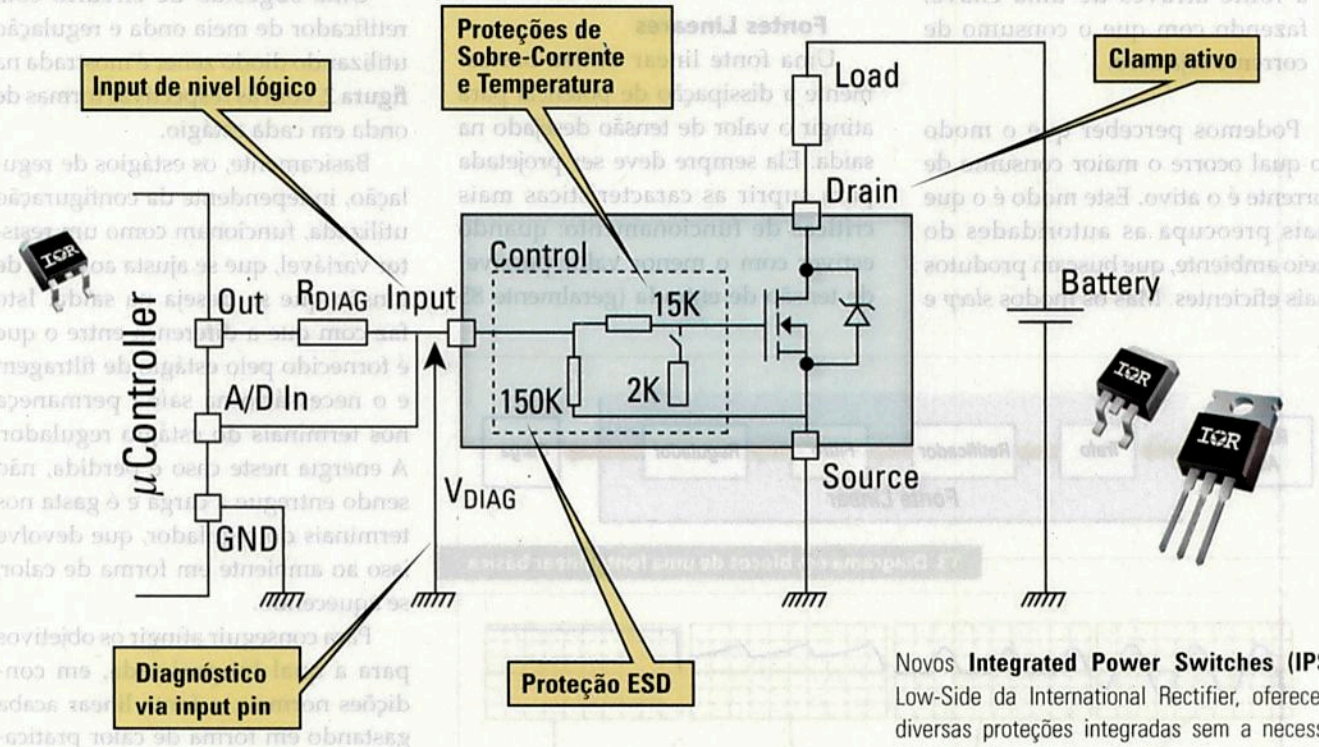
T2. Limites de potência sem carga definidos pela CEC

Potência de entrada	Máxima potência consumida sem carga aplicada		
	Fase 1 (janeiro/01)	Fase 2 (janeiro/03)	Fase 3 (janeiro/05)
de 0,3 a 15 W	1 W	0,75 W	0,30 W
de 15 a 50 W	1 W	0,75 W	0,50 W
de 50 a 50 W	1 W	0,75 W	0,75 W

T3. Limites de potência sem carga definidos pela Comissão Européia

LINHA IPS: MAIOR PROTEÇÃO INTEGRADA EM MENOR NÚMERO DE PINOS

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



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

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

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

Características:

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

Aplicações:

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

Representante Exclusivo:

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

Distribuidores

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

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

International IOR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER

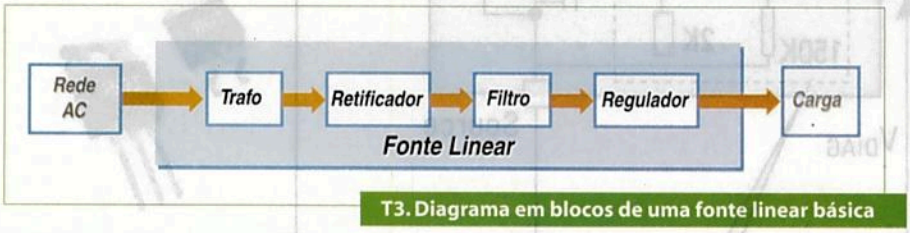
- *Sleep*: é um estágio de baixa potência enquanto a carga não necessita consumir corrente máxima.
- *Standby*: faz o usuário acreditar que o equipamento está desligado, mas o consumo de corrente, baixo, pela fonte, ainda continua.
- **Desligado**: é quando se desliga a fonte através de uma chave, fazendo com que o consumo de corrente seja zero.

Podemos perceber que o modo no qual ocorre o maior consumo de corrente é o ativo. Este modo é o que mais preocupa as autoridades do meio ambiente, que buscam produtos mais eficientes. Mas os modos *sleep* e standby também representam altos índices de consumo, quando observados a longo prazo.

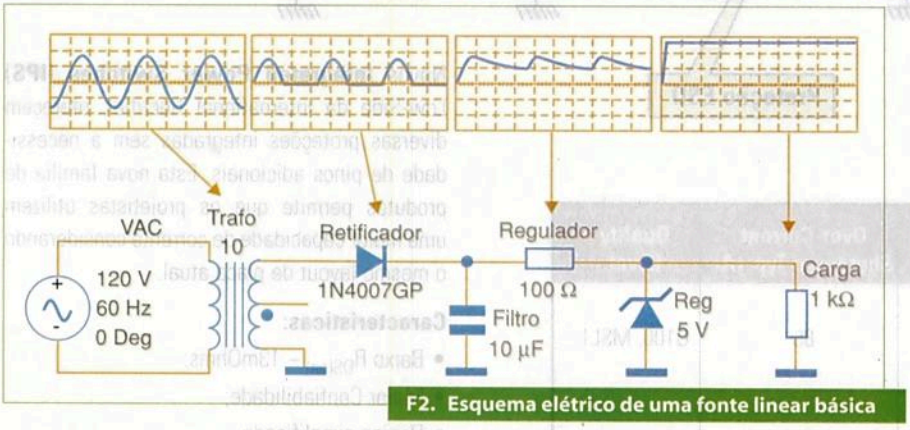
Para entender como é possível obter mais eficiência é necessário conhecer os conceitos de conversão de energia, que são diferentes para fontes lineares e chaveadas.

Fontes Lineares

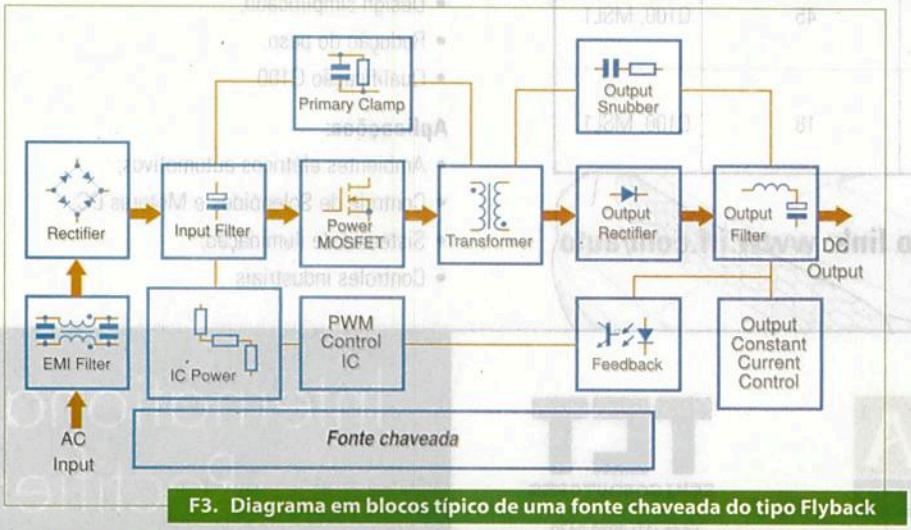
Uma fonte linear utiliza basicamente a dissipação de potência para atingir o valor de tensão desejado na saída. Ela sempre deve ser projetada para suprir as características mais críticas de funcionamento: quando estiver com o menor valor possível de tensão de entrada (geralmente 85 VAC) a condição de máximo gasto de potência deve ser atendida. Deve prever também as perdas e quedas de tensão que existirão nos estágios de transformação, retificação, filtragem e regulação. Estes estágios, básicos em uma fonte linear, são apresentados na **figura 1**.



T3. Diagrama em blocos de uma fonte linear básica



F2. Esquema elétrico de uma fonte linear básica



F3. Diagrama em blocos típico de uma fonte chaveada do tipo Flyback

Uma sugestão de circuito com retificador de meia onda e regulação utilizando diodo zener é mostrada na **figura 2**, com as respectivas formas de onda em cada estágio.

Basicamente, os estágios de regulação, independente da configuração utilizada, funcionam como um resistor variável, que se ajusta ao nível de tensão que se deseja na saída. Isto faz com que a diferença entre o que é fornecido pelo estágio de filtragem e o necessário na saída permaneça nos terminais do estágio regulador. A energia neste caso é perdida, não sendo entregue a carga e é gasta nos terminais do regulador, que devolve isso ao ambiente em forma de calor, se aquecendo.

Para conseguir atingir os objetivos para a qual foi projetada, em condições normais, a fonte linear acaba gastando em forma de calor praticamente um valor de potência igual ao que é entregue à carga. Nas piores condições, baixa tensão de entrada e alto consumo da carga, a potência necessária de entrada deve ser no mínimo o dobro da potência de saída, uma vez que as perdas do sistema são elevadas.

Fontes Chaveadas

As fontes chaveadas utilizam o princípio de transferência de potência quantificada, ou seja, é retirada da entrada e entregue à saída apenas a quantidade de potência solicitada pela carga. Através de componentes de controle (chaveadores de estado *on – off*), a energia armazenada em componentes capacitivos e indutivos é transferida na medida exata à saída. Os estágios que compõem uma fonte chaveada do tipo *Flyback* são exibidos na **figura 3**.

Comparações entre fontes lineares e chaveadas

Transformador

O transformador é um dos maiores vilões das fontes lineares. Quanto maior é a potência desejada pela carga, maior o tamanho do transformador necessário, e maiores as perdas no sistema. Já em fontes chaveadas é possível atingir altas potências com tamanhos reduzidos de transformadores.

Só por causa deste componente, as fontes chaveadas já levam grande vantagem nos quesitos peso, tamanho e custo. Sem contar que todos os produtos que fazem uso de fontes se beneficiam da redução de tamanho e peso, como se pode notar na **figura 4**, que compara as duas fontes (linear e chaveada) de 6 W e na **figura 5**, que compara a mudança adotada pela *Iomega Corporation*® ao substituir a fonte linear de seu produto *Zip Drive*® por uma fonte chaveada.

Projeto, desenvolvimento e testes

Em contrapartida uma fonte linear é muito mais fácil de projetar, desenvolver e testar do que uma fonte chaveada, que necessita de profissionais capacitados para o desenvolvimento de modelos eficientes, técnicas de *layout* de placas mais avançadas e software e equipamentos de testes mais complexos.

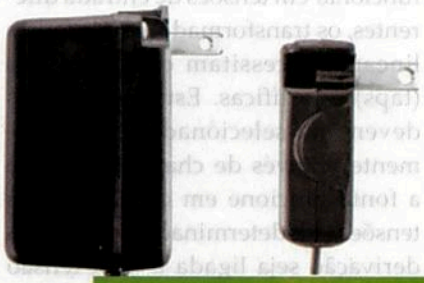
Eficiência energética

As fontes lineares têm baixa eficiência energética. Para entender perfeitamente o que isso significa, vamos a um exemplo numérico: para entregar a uma carga uma potência de 10 W é necessário que seja consumida na entrada da fonte uma potência de 20 W. A diferença de 10 W será gasta em aquecimento, o que fica demonstrado no gráfico da **figura 6**, com o teste de uma fonte de "telefone sem fio" de 9 V.

O ganho obtido em eficiência energética, por outro lado, dá ampla vantagem às fontes chaveadas, especialmente em equipamentos que operam com uso de baterias. A energia que seria jogada fora em forma de calor pelas fontes lineares se transforma em mais horas de uso do equipamento, com fontes chaveadas, como pode ser visto no gráfico da **figura 7**, onde a fonte anterior foi substituída por uma fonte chaveada.

Outro grande problema de eficiência energética é o quanto as fontes consomem quando estão sem carga, apenas conectadas à tomada. Como visto no início do artigo, as agências regulamentadoras estão determinando níveis de consumo máximo admissíveis quando as fontes não têm nenhuma carga conectada. E pela própria arquitetura de montagem, uma fonte linear sem carga é um grande consumidor de energia elétrica.

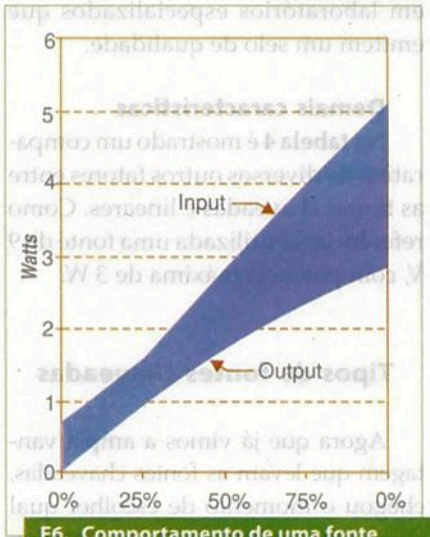
Um teste realizado pela *Power Integrations*, fabricante de chips para fontes chaveadas, deixa claro o grande consumo sem carga das fontes lineares, quando comparado com o desempenho das fontes chaveadas. Este teste é mostrado na **figura 8**, onde se observa uma diferença de 8 vezes entre as potências de entrada sem carga (1,65 W contra 0,2 W).



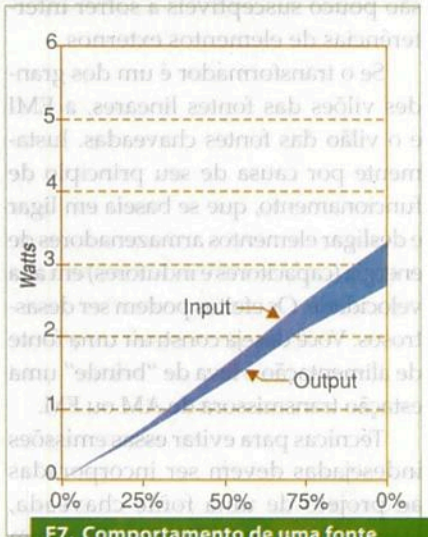
F4. Comparação entre fonte linear e chaveada de 6 W



F5. Comparação entre fonte linear e chaveada de um Zip Drive



F6. Comportamento de uma fonte linear em função da corrente consumida



F7. Comportamento de uma fonte chaveada em função da corrente consumida

Tensão de entrada

Em escala mundial as tensões encontradas nas tomadas são bem diferentes. Para citar três exemplos: no Japão a tensão padrão é 100 VAC 50 Hz, nos EUA é 120 VAC 60 Hz e na Europa é 230 VAC, 50 Hz.

Uma fonte linear em um mundo globalizado, onde os produtos fabricados em um país têm alcance global, encontrará grandes dificuldades. Para funcionar em tensões de entrada diferentes, os transformadores das fontes lineares necessitam de derivações (taps) específicas. Estas derivações devem ser selecionadas mecanicamente, através de chaves, para que a fonte funcione em cada uma das tensões pré-determinadas. Caso uma derivação seja ligada a uma tensão incompatível, a chance de danificar a fonte é grande.

Isto não acontece com as fontes chaveadas, que trabalham com seleção automática de tensão de entrada, com valores que vão desde 85 até 265 VAC e de freqüência, em 50 ou 60 Hz. Ou seja: já são um produto globalizado.

Interferências eletromagnéticas

Como as fontes lineares trabalham com freqüência de operação da rede elétrica (50 ou 60 Hz), seus índices de emissões de interferências eletromagnéticas são próximos a zero. Também são pouco susceptíveis a sofrer interferências de elementos externos.

Se o transformador é um dos grandes vilões das fontes lineares, a EMI é o vilão das fontes chaveadas. Justamente por causa de seu princípio de funcionamento, que se baseia em ligar e desligar elementos armazenadores de energia (capacitores e indutores) em alta velocidade. Os efeitos podem ser desastrosos. Você deseja construir uma fonte de alimentação e leva de "brinde" uma estação transmissora de AM ou FM.

Técnicas para evitar essas emissões indesejadas devem ser incorporadas ao projeto de uma fonte chaveada, tornando-as mais difíceis de serem projetadas. Soluções como blindagens dos gabinetes, *layout* adequado dos PCI, componentes com baixa emissão de EMI, etc são amplamente adotadas, sejam em separado ou em conjunto.

Para homologar o funcionamento de uma fonte chaveada, testes de emissão e recepção de EMI são realizados em laboratórios especializados que emitem um selo de qualidade.



F8. Comparação entre o consumo de energia sem carga nas fontes lineares e chaveadas, realizada pela Power Integration

Parâmetro	Linear	Chaveada
Custo de materiais	1 x	1 x
Tensão de entrada	de 95 até 135 Vac ou de 200 até 245 Vac	de 85 até 265 Vac
Eficiência em carga máxima	53 %	82 %
Consumo sem carga	1,75 W	0,2 W
Custo anual (carga máxima)*	R$ 7,40	R$ 4,32
Custo anual (sem carga)*	R$ 2,16	R$ 0,25
Corrente de curto-circuito	2,5 A	50 mA
Proteção contra curto-circuito	Fusível	auto-reset e auto-start
Peso e volume	283 g/181 cm^3	59 g/41 cm^3

* Foi considerado um uso de 12 horas por dia, 365 dias por ano, com valor de KW/h cobrado na região metropolitana de São Paulo em janeiro de 2007

T4. Comparativo entre as demais características das fontes chaveadas e lineares

Demais características

Na **tabela 4** é mostrado um comparativo de diversos outros fatores entre as fontes chaveadas e lineares. Como referência foi utilizada uma fonte de 9 V, com potencia máxima de 3 W.

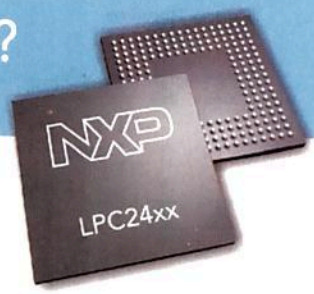
Tipos de fontes chaveadas

Agora que já vimos a ampla vantagem que levam as fontes chaveadas, chegou o momento de escolher qual será a fonte projetada para seu equipamento. Mas existem diversos arranjos que fazem o chaveamento de energia. Para eleger qual é o mais adequado a determinada aplicação, é necessário conhecer aqueles que são mais comuns. Os circuitos chaveadores são aplicados em dois estágios:

- AC-DC: incluem um estágio retificador e são conectados diretamente à rede elétrica;
- DC-DC: já são montados em um estágio intermediário de algum equipamento, onde já existe um nível de tensão DC, mas que não está adequado a um determinado uso. Os estágios DC-DC são conhecidos também como conversores.

Em qualquer um destes estágios alguns arranjos de componentes podem ser utilizados. Estes arranjos são conhecidos como topologias. Vejamos algumas das topologias mais empregadas em fontes chaveadas.

E se você pudesse ter uma nova alternativa para ferramentas de desenvolvimento ?



Buscando oferecer uma altenativa às placas de avaliação importadas, a **NXP** desenvolveu parcerias locais visando expandir ainda mais a acessibilidade às ferramentas de desenvolvimento de produtos com os **microcontroladores LPC2000**.

Conheça agora as ferramentas desenvolvidas pela eSystech e LabTools (grupo Mosaico): eLPCs* e McBoard ARM7.1.

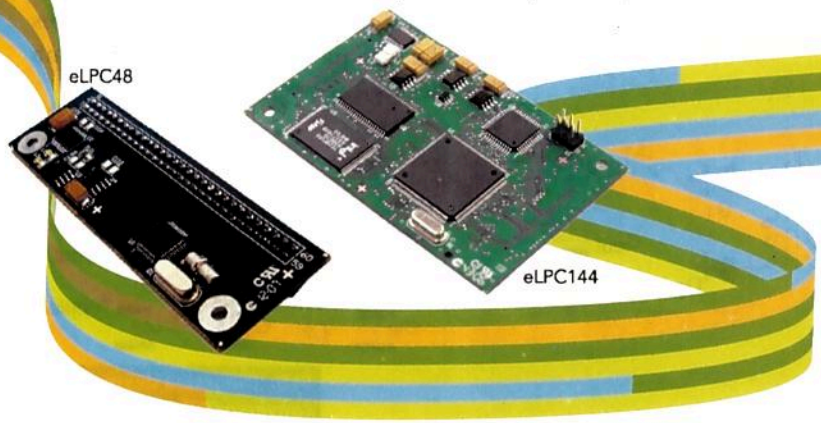
Principais características das eLPCs:

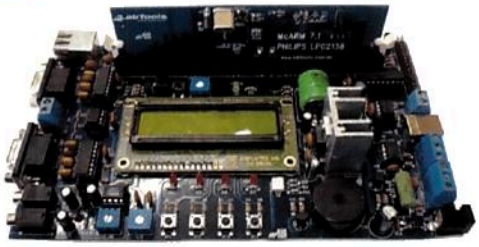
- Aplicam o conceito de SOM (System-on-Module) aos microcontroladores LPC2000.
- Sistema completo de processamento, contendo o LPC2000, cristais de CPU e RTC, reguladores de alimentação e quando for o caso, memórias Flash e RAM externas.
- Placa-mãe com conectores seriais, conexões para fonte de alimentação, conector MICTOR para funções de Trace, JTAG (20 pinos), JTAG DB-25 para conexão com porta paralela, bateria de Lítio.
- Acompanha CD contendo um pacote de softwares (Sistema operacional da eSysTech - X Real-Time Kernel; Versão demo do compilador IAR; Conjunto completo de ferramentas GNU GCC; Datasheets de todos os componentes do módulo SOM; User Guide e esquemático da placa-mãe).

Principais vantagens das eLPCs:

- Pode ser aplicado em projetos desenvolvidos pelo próprio cliente utilizando o conceito de módulo.
- Conexão com placa-mãe através de conectores denso ou barra de pinos.
- Flexibilidade para desenvolver com extrema rapidez protótipos de validação de aplicação muito requisitados em produtos de licitação e demonstração em feiras.

* As placas eLPCs estarão disponíveis para compra a partir da 2a. quinzena de Mai/07.





Principais características da McBoard ARM7.1:

- Composta de uma placa-filha, ou CPU, baseada no CI LPC2138.
- Na placa-mãe residem os conectores para todas as principais interfaces seriais e analógicas.
- Display LCD alfanumérico.
- SuperCAP para manutenção do relógio RTC.
- Alto falante tipo Buzzer.
- Memória e sensor de temperatura controlados por barramento I²C.
- Porta para conexão de emulador JTAG.

Principais vantagens da McBoard ARM7.1:

- Livro de teoria e prática sobre a utilização da placa ("Microcontroladores ARM7 - O Poder dos 32 bits" - Ed. Érica).
- A partir desta placa de avaliação o projetista tem à disposição todos os principais recursos da linha LPC2000 podendo inclusive validar uma série de funcionalidades na fase inicial de projeto antes iniciar o protótipo.

FCP Publicidade

Para cotações e disponibilidade da família de microcontroladores LPC2000, consulte nossos distribuidores autorizados.

Distribuidores:

ARROW BRASIL S/A (11) 3613-9300

AVNET do Brasil (11) 5079-2150

KARIMEX (11) 5189-1900

FUTURE ELECTRONICS (19) 3737-4100

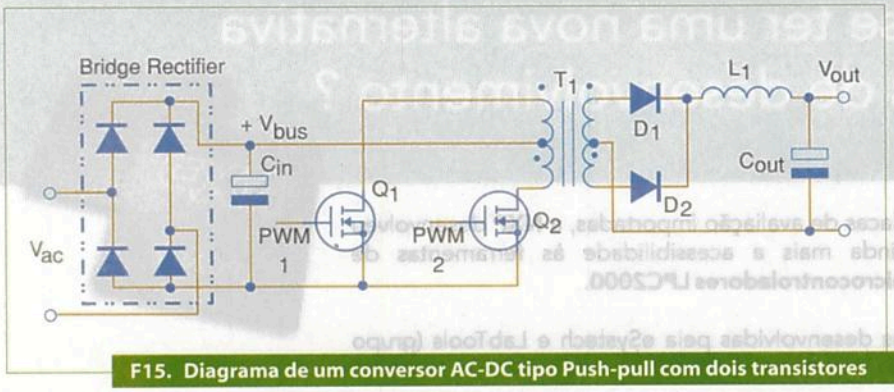
Parceiros:

eSysTech Embedded Systems Technologies (41) 3029-2960

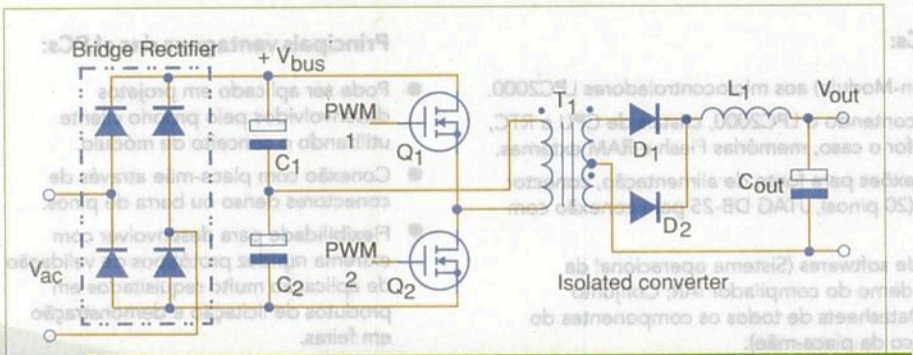
LabTools (11) 4992-8775

www.nxp.com

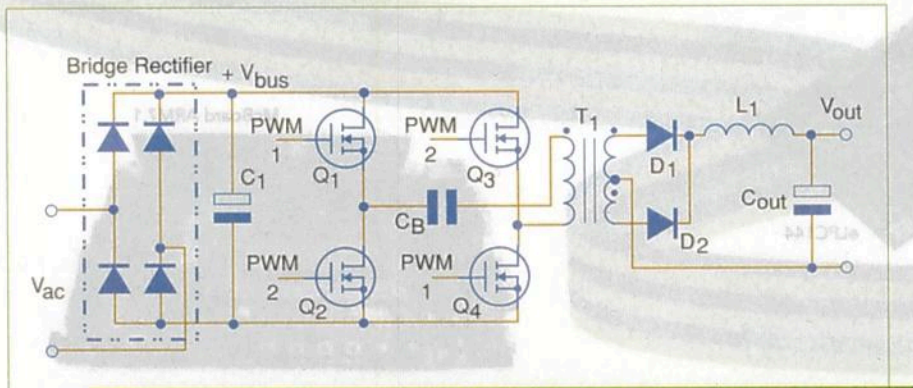
NXP founded by Philips



F15. Diagrama de um conversor AC-DC tipo Push-pull com dois transistores



F16. Diagrama de um conversor AC-DC tipo Half-bridge com dois transistores



F17. Diagrama de um conversor AC-DC tipo Full-bridge com dois transistores

• *Full-bridge*

Utilizando 4 transistores, é a topologia de controle mais complexo atualmente. É empregada em altas potências, acima de 1 kW. É apresentada na **figura 17**.

Conclusão

Eficiência energética: este é o grande trunfo das fontes chaveadas, fazendo com que a sua complexidade de projeto e manutenção sejam colocadas em segundo plano e decretando rota de extinção para as fontes lineares. Com as novas legislações ambientais atuando em âmbito global, estas fontes se tornam o futuro.

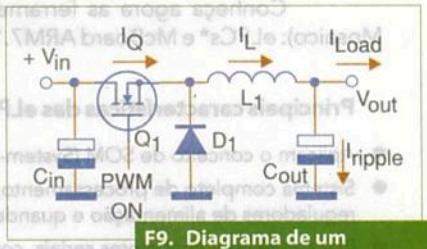
Se eu pudesse dar um conselho a você leitor, seria: comece a estudar as topologias aqui apresentadas, tanto na questão de projeto quanto na manutenção e aplicação das mesmas, pois muitos profissionais serão necessários para sair do estágio das fontes lineares atuais e evoluir para as fontes chaveadas.

Mercado de trabalho não irá faltar para os profissionais bem preparados. Então vamos lá, mãos à obra!

1) Circuitos DC-DC

• *Buck (step-down)*

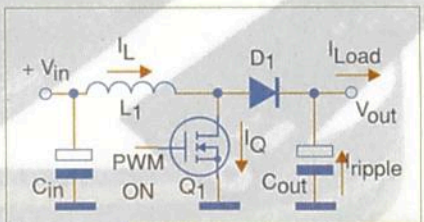
É a topologia mais popular e simples. O conversor apenas consegue abaixar a tensão de entrada, daí o nome *step-down*. Assim, a tensão de entrada, obrigatoriamente, deve ser maior que a tensão de saída. Um diagrama *Buck* típico é visto na **figura 9**.



F9. Diagrama de um conversor DC-DC tipo Buck

• *Boost (step-up)*

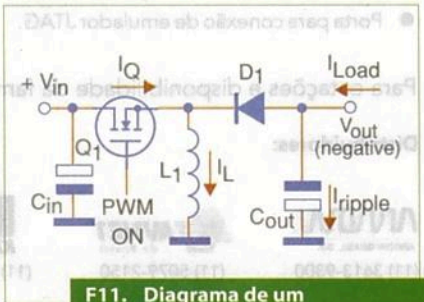
Ao contrário da topologia buck, a *Boost* somente aumenta a tensão de entrada. Então em sua saída sempre são obtidos valores de tensão maiores do que na entrada. Um diagrama destes é apresentado na **figura 10**.



F10. Diagrama de um conversor DC-DC tipo Boost

• **Buck-Boost**

Fornece uma saída invertida da entrada, com valores negativos. A tensão de saída pode ser maior ou menor que a tensão de entrada, dependendo dos parâmetros de projeto. Observe na **figura 11** o diagrama *Buck-Boost*.



F11. Diagrama de um conversor DC-DC tipo Buck-Boost

• *Push-pull*

É um conversor baseado em transformador, geralmente utilizado para altas potências. Por usar transformador, qualquer relação entre tensões (abaixar ou elevar) e polaridades (positiva ou negativa) pode ser obtida, conforme exibe a **figura 12**.

2) Circuitos AC-DC

• *Flyback*

É uma topologia de baixo custo, por não necessitar de um indutor de saída. É utilizada em aplicações de baixa potência (de 5 até 150 W). O diagrama é apresentado na **figura 13.**

• *Forward*

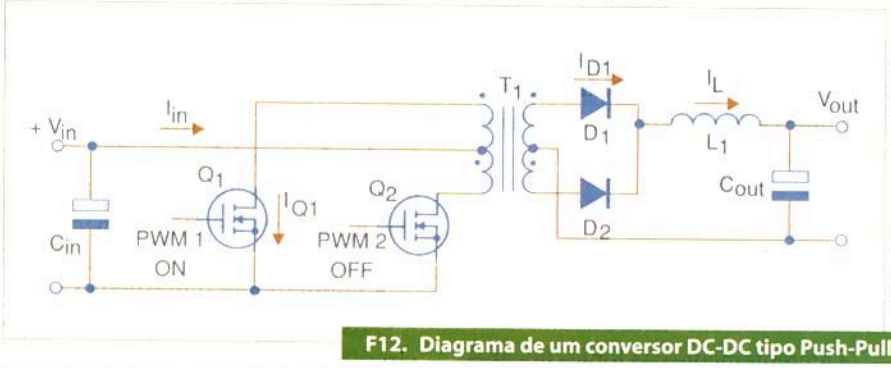
Pode ser desenhado com um ou dois transistores e tipicamente é projetado para aplicações de 100 a 200 W. A **figura 14** mostra um arranjo com dois transistores.

• *Push-pull*

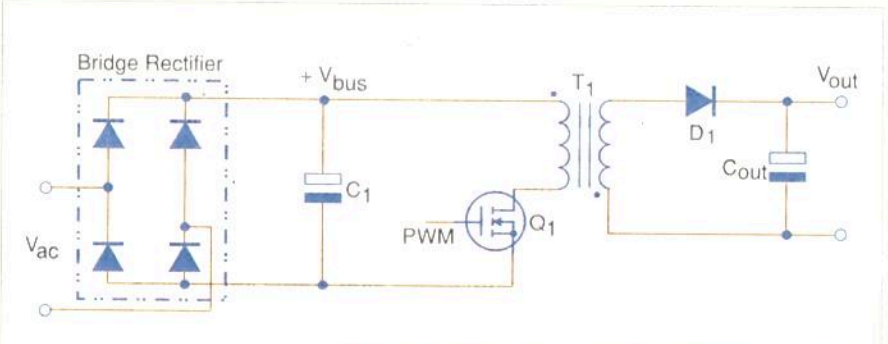
Tem uma relativa complexidade de controle neste arranjo, usando dois transistores, com aplicações entre 150 e 300 W. É ilustrado na **figura 15**.

• *Half-bridge*

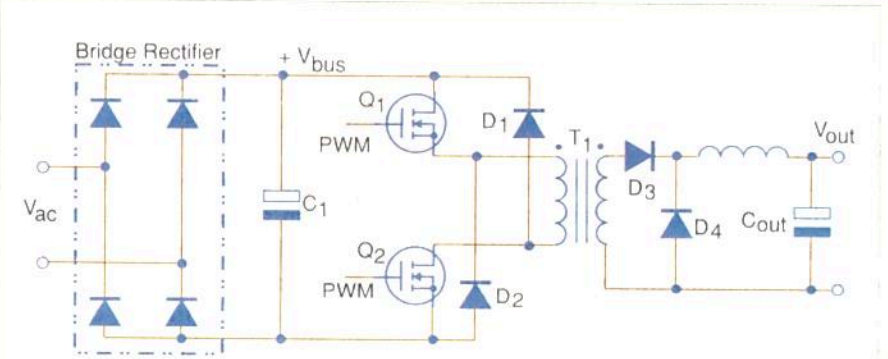
Tem uma relativa complexidade o controle neste arranjo, usando dois transistores, com aplicações entre 100 e 500 W. Veja a **figura 16**.



F12. Diagrama de um conversor DC-DC tipo Push-Pull



F13. Diagrama de um conversor AC-DC tipo Flyback



F14. Diagrama de um conversor AC-DC tipo Forward com dois transistores

CADASTRE-SE E FIQUE INFORMADO



Cadastre-se agora !

Você receberá gratuitamente em seu e-mail, a edição extra da Saber Eletrônica online, desenvolvida com exclusividade para a internet (diferente da edição tradicional impressa). Esta publicação será enviada todo mês e terá um conteúdo bastante dinâmico, diversificado e voltado especialmente aos internautas cadastrados.

WWW.SABERELETRONICA.COM.BR

Fontes Chaveadas: trocar ou reparar?

Newton C. Braga

As fontes chaveadas são tão comuns em nossos dias que quase não nos preocupamos com elas, a não ser no momento que apresentam algum problema. Se bem que, em alguns casos seu preço seja tão baixo e a facilidade de troca seja tão grande, o que torna sua substituição pura e simples a solução ideal, existem situações em que podemos tentar fazer a reparação. Quando isso ocorre e como fazê-lo, é o que veremos neste artigo.

Em muitos equipamentos modernos a fonte chaveada consiste de módulos que podem ser facilmente trocados, quando apresentam algum tipo de problema. O caso mais comum é o de fontes de computadores que podem ser substituídas com muita facilidade quando não funcionam.

No entanto há situações em que a fonte não pode ser destacada do equipamento, pois está montada na placa com os demais componentes do aparelho. Neste caso e em outros o profissional poderá precisar fazer a reparação, ou pelo menos tentar.

Quando Reparar?

Uma fonte chaveada do tipo em módulo, ou que possa ser encontrada no mercado como uma unidade completa, tem um preço bastante acessível em nossos dias. Esse preço deve ser levado em conta quando pensamos no tempo que gastamos para um eventual reparo e quanto ele custa.

Se não pudermos perder tempo, ou ainda se o custo de uma fonte nova for menor do que o de nosso tempo para seu reparo, é evidente que a troca é a melhor solução.

Reparar a fonte pode ser interessante, entretanto, nos seguintes casos:

- Detecta-se facilmente que o componente responsável pelo não funcionamento é um capacitor ou outro componente muito barato e que pode ser encontrado em qualquer lugar.
- Não há condições de se obter uma fonte semelhante a curto prazo e o equipamento em que ela funciona não pode esperar.
- A fonte está na placa de um equipamento caro e não pode ser substituída separadamente.
- Não existe uma fonte semelhante no mercado para trocá-la por outra.

Nessa situação, é evidente que tentar reparar a fonte é interessante, ou a única solução, e para tanto o leitor deve estar preparado.

A Reparação de Fontes Chaveadas

Diferentemente das fontes lineares (analógicas), as fontes chaveadas não podem ser diagnosticadas pela simples medida de tensões.

Nessas fontes encontramos sinais de diversas freqüências, cuja presença não pode ser detectada por um simples multímetro. É claro é que possível testar os componentes com o multímetro, mas isso não permite realizar um teste com a devida segurança, a ponto de nos levar com facilidade à causa de um problema.

Complica-se também o caso do reparador na análise de seus circuitos, pois nem sempre é possível obter-se um circuito detalhado para análise.

Para facilitar o trabalho daqueles que desejam fazer o reparo, ocorre entretanto que a maioria dos defeitos estão concentrados em poucos componentes ou setores, o que facilita muito o diagnóstico, e conseqüentemente a reparação.

Principais Problemas

Da mesma forma que em todos os equipamentos eletrônicos, existem componentes e setores do circuito que, pelo tipo de operação (correntes mais intensas, etc.) são mais sensíveis a falhas, e por isso se tornam responsáveis pela maioria dos problemas. Quanto às fontes chaveadas, os principais defeitos, com as possíveis causas, são:

- **Fonte inoperante (fusível queimado)**

Transistor de chaveamento em curto, outros semicondutores em curto. Fusistores abertos. Em muitos casos, transientes, picos de tensão e mesmo capacitores eletrolíticos com perdas de capacitância podem causar a queima de semicondutores, e com isso levar a fonte à inoperância.

- **Fonte inoperante (fusível bom)**

Nesse caso, deve-se verificar o circuito de partida que pode estar com componentes abertos ou ainda fusistores abertos. Isso acontece se semicondutores, como o transistor de chaveamento, por exemplo, entrar em curto. O fusistor abre sem que haja tempo do fusível abrir também.

- **Saídas com tensões alteradas ou com *ripple* em excesso**

Se o *ripple* constatado for na freqüência da rede de energia, ou em um múltiplo da freqüência da rede, por exemplo 120 Hz, podemos suspeitar de capacitores de filtro abertos, ou com a capacitância reduzida no setor de entrada (AC) da fonte.

- **Saídas com tensões alteradas, mas com *ripple* na freqüência de comutação da fonte entre 10 kHz e 500 kHz**

Podemos suspeitar de capacitores de filtro com fugas, abertos ou alterados no setor da fonte depois

do transformador, onde se constata o defeito.

• Barulho contínuo e baixa tensão numa das saídas

Isso pode acontecer se componentes desse setor estiverem em curto, como capacitores eletrolíticos, diodos retificadores e semicondutores usados na regulagem.

• Operação intermitente

A fonte liga e desliga de modo intermitente com os LEDs indicadores piscando e a tensão na saída oscilando fortemente. Podemos suspeitar de componentes semicondutores em curto, ou ainda de problemas no circuito de sensoriamento. O próprio controlador pode estar com defeito, devendo então, ser analisado.

É importante observar que, como em qualquer equipamento eletrônico, uma boa porcentagem dos problemas se deve aos capacitores eletrolíticos.

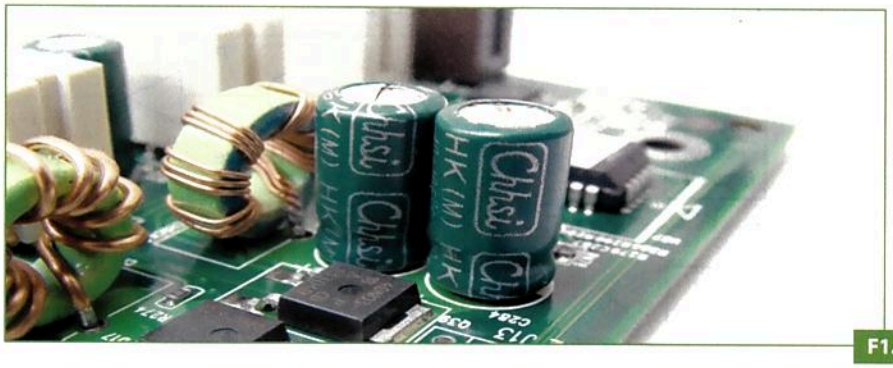
Um ponto interessante desse tipo de defeito é que podemos detectar sem esforço, um capacitor com problemas pela simples inspeção visual. Capacitores " inchados" ou com sinais de vazamento podem ser detectados facilmente, conforme mostra a **figura 1**.

Mas, cuidado, um capacitor com problemas normalmente pode " levar" outros componentes a falhas como, por exemplo, causando a queima de diodos e transistores.

Conclusão

Dependendo do problema, se for um simples transistor, um resistor ou um capacitor que custa poucos reais, e pode ser detectado facilmente, a reparação de uma fonte é vantajosa, principalmente se não tivermos tempo ou condições de fazer a substituição.

No entanto, se o problema for maior, e a sua troca for simples (módulo), essa deverá ser a solução adotada.



F1.

O mundo está cada vez mais Microcontrolado.
E você, o que sabe sobre isso?

A Cerne Tecnologia e Treinamento traz até você recursos variados para o seu aprendizado na área de MICROCONTROLADORES



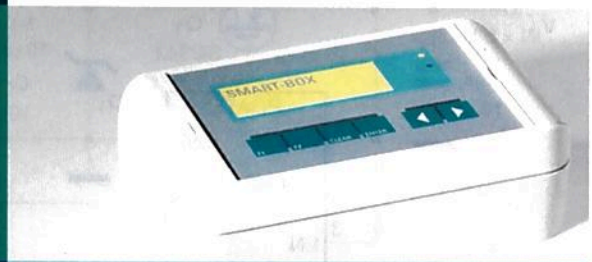
Cerne
Conhecimento para o Desenvolvimento

cerne@cerne-tec.com.br
Skipe: cerne-tec
MSN: cerne-tec@hotmail.com
(11) 4063-1877
(21) 4063-9798

www.cerne-tec.com.br

sob
Schurter + OKW do Brasil

Fabricante
OKW Gehäusesysteme GmbH, Alemanha





Gabinetes Plásticos

SMART-BOX

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

Controlador Buck com P-FET (LM3745)

O circuito integrado LM3745 da National Semiconductor (**www.national.com**) consiste num controlador Buck com P-FET do tipo histerético, sendo indicado para aplicações de alta eficiência em fontes chaveadas.

O dispositivo é fornecido em invólucro SOT23-5 operando em um esquema histerético que apresenta diversas vantagens, tais como o projeto mais simples pois não se necessita de compensação externa, operação estável com uma ampla faixa de componentes e uma resposta a transientes extremamente rápida.

Além disso, o controle histerético proporciona uma operação de alta eficiência mesmo com cargas pequenas.

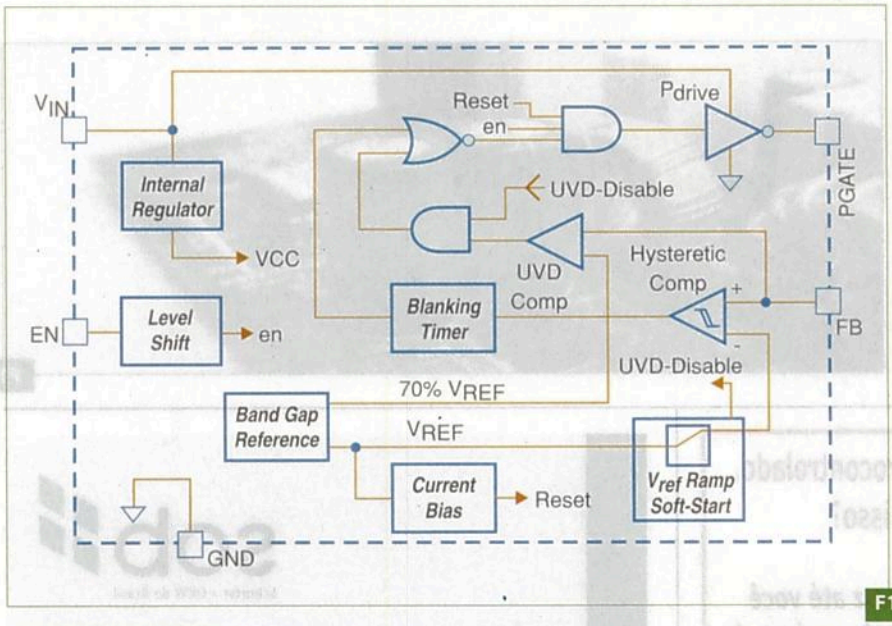
A arquitetura P-FET também reduz a quantidade de componentes externos, alcança 100% de ciclo ativo e uma operação com uma queda de tensão ultrabaixa.

A National Semiconductor disponibiliza uma placa de avaliação e uma ferramenta de desenvolvimento, cujas informações podem ser acessadas em seu *site*. Basta digitar o nome do componente para se obter uma vasta gama de informações sobre o uso desse componente.

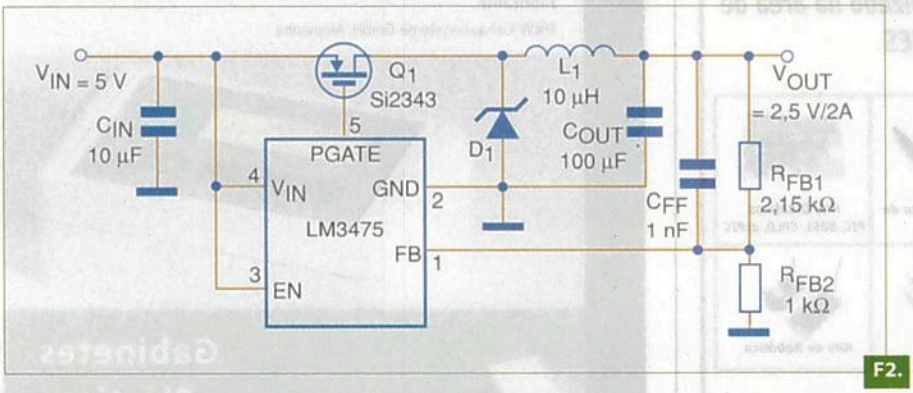
Na **figura 1** temos o diagrama de blocos do dispositivo da National.

Uma aplicação típica para esse componente é mostrada na **figura 2**, onde temos uma fonte com entrada de 5 V e saída de 2,5 V com uma corrente máxima de 2 A. Observe o reduzido número de componentes externos necessários para essa aplicação.

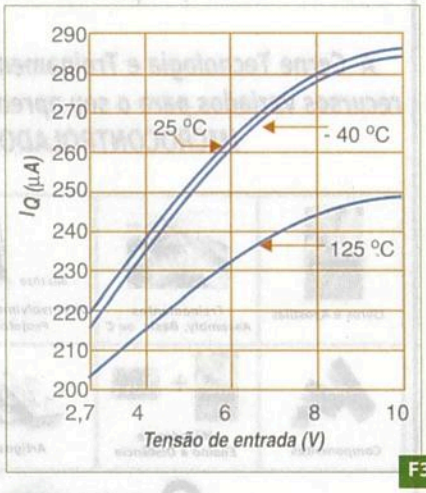
Na **figura 3** vemos as características de desempenho desse dispositivo numa aplicação típica.



F1.



F2.



F3.

Conversores Buck para WCDMA (MAX8805Y – MAX8805Z)

A Maxim (**www.maxim-ic.com**) apresenta dois novos conversores Buck WCDMA com correntes de saída que chegam a 1,5 A em uma pastilha de apenas 4 mm².

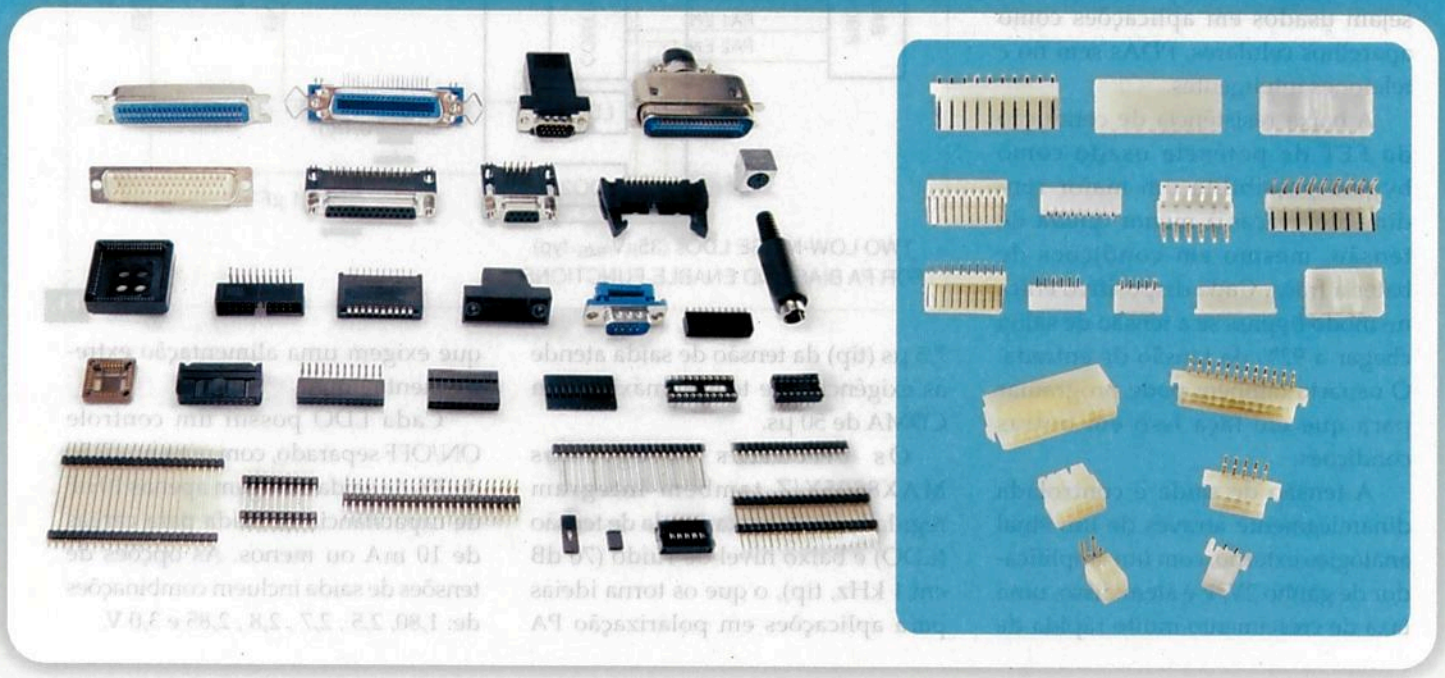
Os novos dispositivos conversores do tipo *step-down* (redutores) em PWM de 600 mA são fornecidos num *chip* de apenas 2 mm x 2 mm do tipo

METALTEX

50 anos

CONECTORES PARA PCI

A Metaltex possui uma ampla linha de conectores para placas de circuito impresso que pode atender às mais diversas necessidades de aplicação. Os produtos dessa linha agregam qualidade e ótimo custo/benefício e se colocam como uma nova opção de compra para quem busca uma contínua otimização de resultados.



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

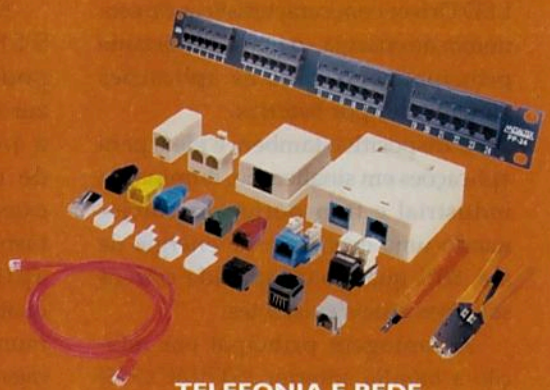
CONHEÇA TAMBÉM NOSSA LINHA DE CABOS E CONECTORES PARA:



INFORMÁTICA



ALTA POTÊNCIA



TELEFONIA E REDE

São Paulo (Matriz)
Tel.: (11)5683-5704
www.metaltex.com.br

BAHIA
Tel.: (71) 3356-1287
CAMPINAS
Tel.: (19) 3227-9814

GOIÁS
Tel.: (62) 3091-5712
MINAS GERAIS
Tel.: (31) 3384-9476

PARANÁ
Tel.: (41) 3357-3370
RIO DE JANEIRO
Tel.: (21) 3872-3227

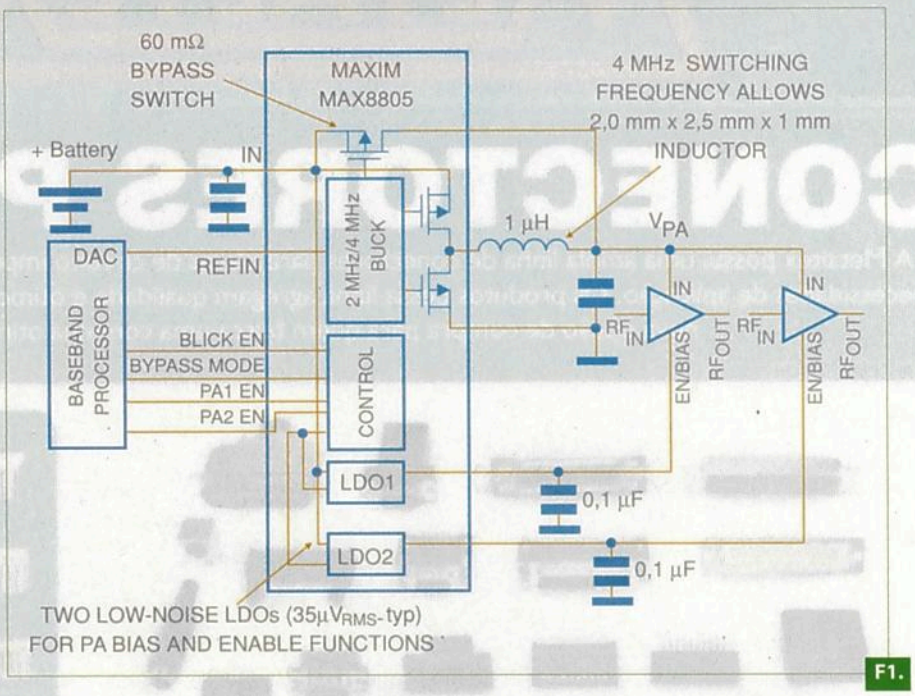
RIO GRANDE DO SUL
Tel.: (51) 3362-3652
SANTA CATARINA
Tel.: (47) 3435-0439

- WLP (*wafer-level packages*) para aplicações em amplificadores WCDMA e NCDMA.

Esses dispositivos otimizam a eficiência da bateria integrando um conversor do tipo step-down (redutor) para transmissão em média e baixa potência, assim como um FET *bypass* de 60 m ohms capaz de fornecer uma corrente de pico de 1,5 A. Isso permite que os dispositivos sejam usados em aplicações como aparelhos celulares, PDAs sem fio e telefones inteligentes.

A baixa resistência de condução do FET de potência usado como bypass possibilita um maior rendimento graças à menor queda de tensão, mesmo em condições de bateria fraca. Cada dispositivo entra no modo bypass se a tensão de saída chegar a 92% da tensão de entrada. O usuário também pode programar para que ele faça isso em outras condições.

A tensão de saída é controlada dinamicamente através de um sinal analógico externo, com um amplificador de ganho 2V/V e além disso, uma taxa de crescimento muito rápida de 7,5 µs (tip) da tensão de saída atende às exigências de tempo máximo em CDMA de 50 µs.



F1.

Os circuitos integrados MAX8805Y/Z também integram reguladores de baixa queda de tensão (LDO) e baixo nível de ruído (70 dB em 1 kHz, tip), o que os torna ideias para aplicações em polarização PA que exigem uma alimentação extremamente limpa.

Cada LDO possui um controle ON/OFF separado, com uma precisão de 3% de saída e exigem apenas 10 nF de capacitância de saída para cargas de 10 mA ou menos. As opções de tensões de saída incluem combinações de: 1,80, 2,5 , 2,7 , 2,8 , 2,85 e 3,0 V.

LED driver com *auto-shutdown*

A STMicroelectronics (**www.st.com**) lançou o STP16CPS05, um LED Driver com características de economia de energia - o que é importante principalmente para as aplicações alimentadas por baterias.

O dispositivo também é ideal para aplicações em sinalização, iluminação industrial e transporte, proporcionando uma economia de energia de até 80% quando comparado com as soluções atuais existentes.

A vantagem principal em relação a família anterior (STP16Cx596) consiste em novos *drivers* de LED de corrente constante, que permitem que CIs individuais entrem em um modo *shutdown* quando nenhuma entrada ativa é detectada.

Com isso o STP16CPS05 pode economizar energia sem a necessidade de intervenção externa, o que o torna ideal para aplicações de qualquer parte do mundo que encorajem a economia de energia.



Os recursos de lógica de potência desses dispositivos incluem ressincronização de *clock* e dados, o que é útil quando eles estão conectados em cascata. Os dispositivos estão disponíveis em quatro tipos de invólucros.

O STP16CPS05 pode operar com fontes de alimentação de 3,3 V a 5 V e sua capacidade de corrente de saída pode ser programada para valores entre 5 mA e 80 mA.

SED70N2: O menor adaptador AC de 60 W do mundo

A Sanken Electric (**www.sanken-ele.co.jp/en**) apresentou recentemente o Sed70N2, o menor adaptador AC de 60 W do mundo, sendo ideal para aplicações como *notebooks*, PCs, etc.

O novo dispositivo emprega um CI de controle da Sanken medindo apenas 39,5 mm x 27 mm e, mesmo assim pequeno, pode fornecer uma potência de saída de 60 W (70 W max), o que está bem de acordo com notebooks que consomem em torno de 50 W a 60 W tipicamente.

Nesse produto, a Sanken empregou um sistema de retificação sincronizada do lado secundário de um conversor *flyback* com base em um circuito integrado SSC6210, o que possibilita alcançar uma eficiência máxima de 90% com uma entrada de 230 V.

Além disso, o número de componentes foi reduzido em aproximadamente 30% no circuito de controle, graças à inclusão de diversas funções no próprio circuito integrado, e à simplificação do filtro de ruído.

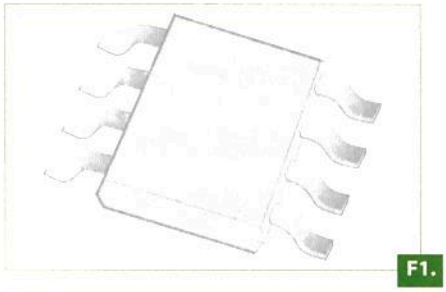
A potência de entrada sem carga é também muito menor do que a dos tipos equivalentes. Enquanto que neles essa potência é da ordem de 1 W, no novo adaptador essa potência é de apenas 0,4 W.

Regulador *step down* de 4,0 A (A8697)

O circuito integrado A8697 da Allegro Microsystems (**www.allegromicro.com**) consiste num regulador do tipo *step down* (redutor), capaz de operar com uma ampla faixa de tensões de entrada entre 8 e 25 V, fornecendo uma saída de até 4,0 A.

Conforme mostra a **figura 1**, esse componente é fornecido em invólucro SOIC de 8 pinos com base térmica exposta (sufixo LJ).

O circuito integrado conta com chave DMOS integrada e sua saída é ajustável.



F1.

O A8697 é um regulador que opera em um modo de *off-time* constante, com a tensão de saída fixada por um resistor externo, podendo chegar a valores tão baixos quanto 0,8 V.

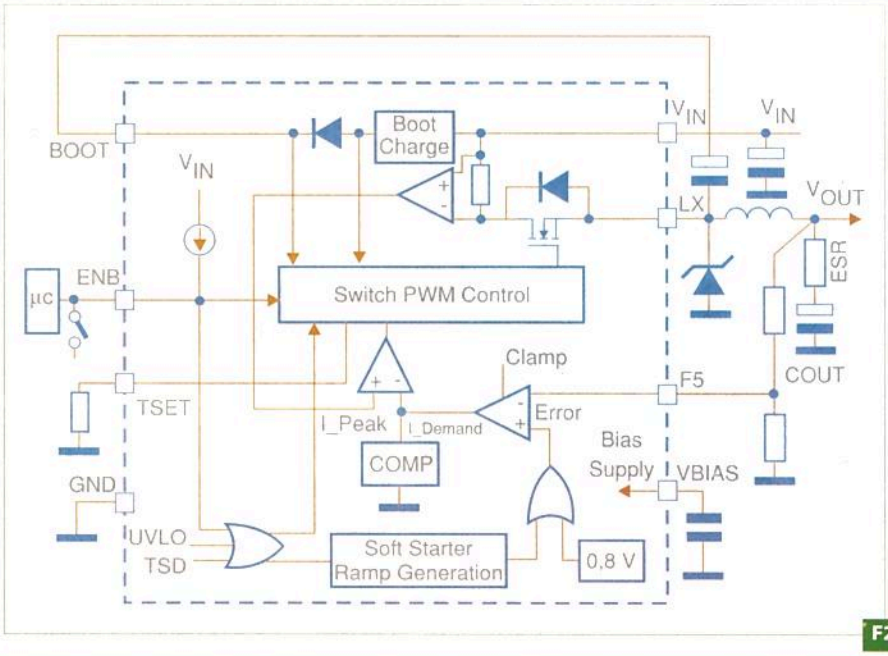
Para tornar a solução menor, com um mínimo de espaço ocupado na placa, uma chave DMOS é integrada. O tempo *off* pode ser ajustado por um resistor externo de modo a obter-se reguladores estáveis com um mínimo de recursos, e assim auxiliando a escolher o melhor indutor para a aplicação.

O A8697 ainda conta com um pino de habilitação lógica que pode ser usado para cortar o dispositivo, ou colocá-lo num estado de baixo consumo nas aplicações que sejam sensíveis ao fornecimento de energia.

Dentre as aplicações sugeridas pelo fabricante para esse dispositivo destacamos as seguintes:

- Aplicações com 6 a 25 V de entrada
- Eletrônica de consumo e de rede
- Equipamentos alimentados por 12 V de acendedores de cigarro de carros
- Aplicações em pontos de venda (POS).

Na **figura 2** temos o diagrama de blocos do dispositivo.



F2.

MB3817 – Controlador de regulador chaveado

Pertencente à família de ASSPs bipolares para aplicações em fontes de alimentação, o circuito integrado MB3817 da Fujitsu (**www.fujitsu.com**) consiste em um controlador regulador chaveado do tipo PWM (*Pulse width modulator* – modulador de largura de pulso), projetado para aplicações de alta velocidade e baixa tensão.

Esse dispositivo é fornecido em invólucro plástico SSOP de 16 pinos, conforme mostra a **figura 1**.

A pinagem para o dispositivo é exibida na **figura 2**.

O circuito integrado pode ser usado tanto nas aplicações de redução quanto aumento da tensão (método Zeta), exigindo poucos componentes externos, o que o torna ideal para trabalhar em fontes internas de dispositivos portáteis de alta performance.

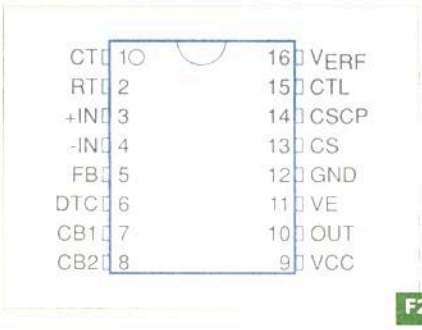
Os principais destaques desse componente são:

- Faixa de tensões de entrada de 2,5 V a 18 V
- Referência interna de tensão de 1,5 V com 2% de precisão
- Freqüência de operação máxima de 500 kHz
- *Soft start*
- Função *standby* incluída.

Na **figura 3** temos um exemplo de aplicação para um circuito *flyback*. No *site* da Fujitsu pode ser obtido o *data sheet* com outros circuitos práticos de aplicação.



F1.



F2.



Colecione Todos Eles.

Em breve no MSP430 Day perto de você!



Receba gratuitamente sua placa e ferramenta no MSP430 Day!

Aprenda Mais Sobre os Microcontroladores de Mais Baixo Consumo do Mundo.

A família dos microcontroladores (MCU) de baixo consumo e fácil utilização MSP430 da Texas Instruments apresenta um microcontrolador RISC de 16-bit que reduz o tempo de desenvolvimento e consumo enquanto resolve desafios de projeto.

Encontre especialistas nas conhecidas demonstrações no estilo "Café da Manhã e Aprendizado" da Texas Instruments. Aprenda como usar o MSP430 e o novo kit MSP430, que inclui o eZ430-F2013 uma completa ferramenta de desenvolvimento com a placa removível MSP430-F2013, MAIS a edição limitada da placa capacitiva de toque do 430 Day.

As vagas e ferramentas são limitadas. Inscreva-se já!

Para inscrições e consulta à lista de localizações do evento, visite o site: www.ti.com/430day

Você também pode adquirir outras placas eZ430 compatíveis, como a eZ430-T2012 da Texas Instruments ou a MSP-Mojo FIR Filter de nosso Third Party Quickfilter Tecnologies.

O 430 Day é produzido para você pela Texas Instruments, pelos seguintes patrocinadores e parceiros:

ARROW BRASIL S/A. Farnell Newark

LACTEC UFSC PUCRS Inatel UFMG UNIVERSIDADE São Judas

430 Day 2007

- Informativo, três horas de sessão " café da manhã e aprendizado".

- Registre-se e adquira grátis o seu kit MSP430, que apresenta a ferramenta eZ430-F2013 e a edição limitada na placa eZ430.

Disponível apenas no MSP430 Day!

MSP430 Day 2007
Registre-se agora!
www.ti.com/430day

Technology for Innovators™ TEXAS INSTRUMENTS

V0 (5,0)
22 µF
U1FWJ44N
2SB11218
22 µF
22 µF
CB
1000 pF
CB1
CB2
VCC
OUT
RE
16 Ω
VE
CTL
(Note)
Output ON/OFF signal
ON: CTL = 5 V
OFF: CTL = 0 V
2SB1121S: SANYO Electric Co. Ltd
UIFWJ44N: TOSHIBA CORPORATION
Q4
Q6
D1 (0,5V)
OUT
OFF current setting block
Q5
Vcc
Power ON/OFF
Bias
Ref (1,5V)
GND
VREF
SCP
1 µA
Q3
Q2
CSCP
2,2 µF
PWM Comp.
UVLO
SCP Comp.
1,5 V
RS Latch
Bias
Soft Start Comp.
(0,9V)
14 V
10 V
Error Amp.
CS
1 µA
Q1
OSC
RT
6,2 kΩ
CT
1000 pF
FB
-IN
+IN
DTC
CS
1 µF
12 kΩ
13 kΩ
0,047 µF
R1
35 kΩ
R2
15 kΩ
VIN
ISA/SE413 MB3817/03

F3.

ISL97701 – Regulador boost

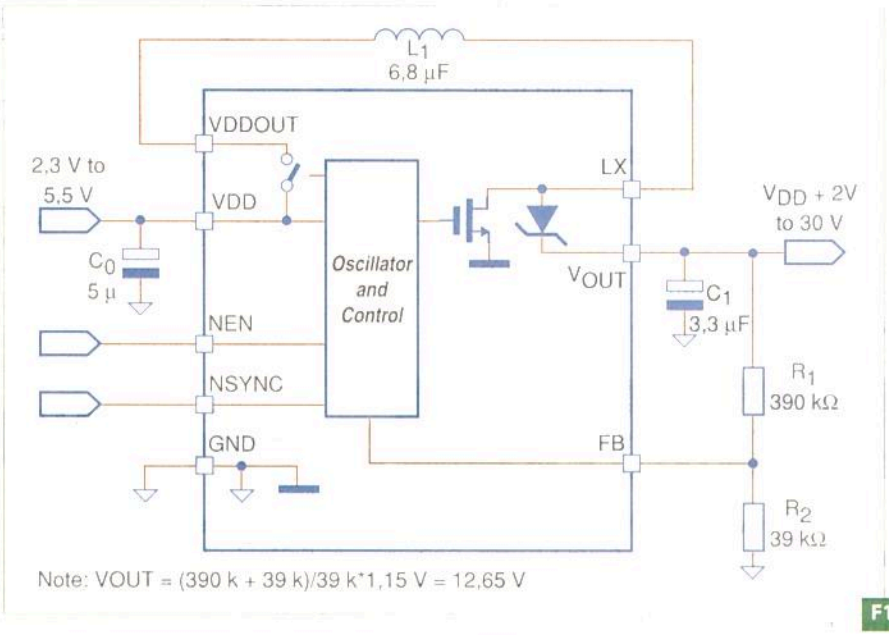
A Intersil (**www.intersil.com**) apresentou um novo circuito integrado, o ISL97701, que consiste em um regulador *boost* com diodo *shottky* integrado e chave de desconexão de entrada.

Esse CI, cujo diagrama é mostrado na **figura 1**, possui uma eficiência que chega aos 87%.

O componente possui ainda um FET integrado com uma capacidade de corrente de saída de 50 mA em 18 V. A faixa de tensões de entrada pode ficar entre 2,3 V e 5,5 V .

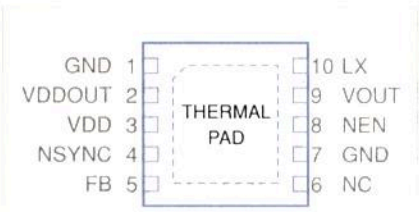
O FET de proteção integrado é usado para desconectar o indutor da alimentação de entrada quando ocorre uma condição de falha, ou o dispositivo for desabilitado, o que significa uma corrente 0 nesse modo de operação. Isso não acontece em outros dispositivos onde, mesmo desabilitado, ainda flui uma pequena corrente pela carga.

O ISL97701 é fornecido em invólucro 10 LD 3X3 DFN com a pinagem exibida na **figura 2**.



F1.

Dentre as aplicações sugeridas pelo fabricante, temos a alimentação de LEDs, alimentação de *displays* de LEDs e fontes ajustáveis.



F2.

Controladores Buck TPS40192 e TPS40193

Uma solução interessante para alimentação de *modems cPE* via cabo, *set top boxes*, cartões de áudio e gráficos e servidores, consiste nos circuitos integrados TPS40192 e TPS40193 da Texas Instruments (**www.ti.com**).

Esses componentes, em invólucros de10 pinos, possuem controladores sincronizados do tipo *buck* com *power good* operando com tensões de entrada de 4,5 V a 18 V.

Esses controladores implementam uma arquitetura com controle em modo de tensão, com a freqüência de comutação fixada tanto em 600 kHz (TPS40192) quanto em 300 kHz (TPS40193). O uso de freqüências mais altas facilita a escolha de indutores de menores valores e adicionalmente ajuda a reduzir os valores dos capacitores empregados na filtragem.

Deve-se destacar, inclusive, um sistema de condução anticruzamento para os FETs de potência, o qual evita que em qualquer momento os dois transistores utilizados na fontes estejam em condução ao mesmo tempo, causando assim um curto-circuito.

Com essas possibilidades, é possível implementar fontes de alimentação de tamanhos reduzidos e altos rendimentos.

A detecção de curto-circuitos é feita pelo sensoriamento da queda de tensão de um dos lados do MOSFET, sendo esse valor comparado com um valor selecionado pelo usuário de 100 mV, 200 mV ou 280 mV.

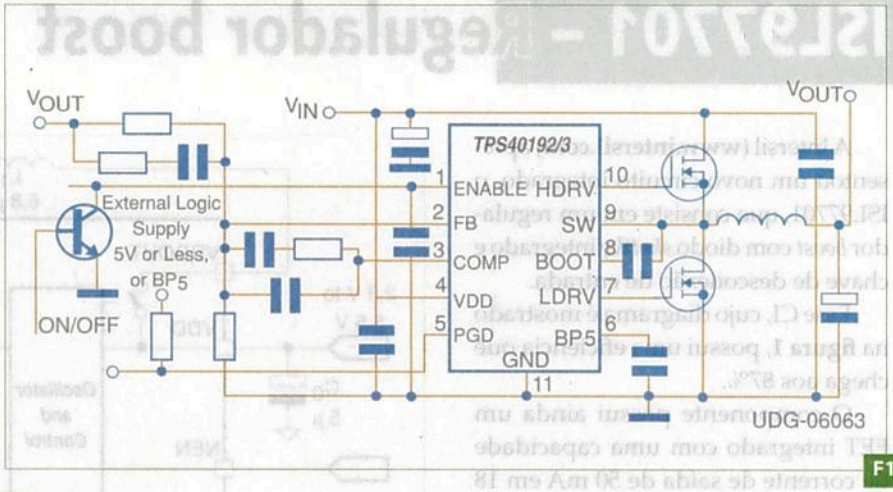
O limiar de disparo do comparador é fixado por resistor externo ligado entre COMP e GND. Esse resistor sensoria a partida da fonte. A limitação da corrente é feita pulso por pulso do outro lado do circuito, com um valor fixo de 550 mV.

Quando o controlador sensoria um curto-circuito, os dois MOSFETs são desligados por um certo tempo e depois ligados novamente. Isso permite que a potência seja dissipada no caso de uma falha continuada.

Principais características

- Faixa de tensões de entrada: 4,5 V a 18 V
- Até 20 A de corrente de saída
- Opera com saídas pré-polarizadas
- Referência de 0,591 V com 0,5% de precisão
- Freqüências de 300 kHz ou 600 kHz, conforme o tipo
- Regulador interno de 5 V.

Na **figura 1** temos o circuito de aplicação típico desses componentes.



F1.

IR3651 – Controle PWM de 12 a 75 V

Este novo controle PWM da International Rectficier (**www.irf.com**) é especialmente indicado para aplicações sincronizadas tipo *buck*, apresentando uma ampla faixa de tensões de entrada.

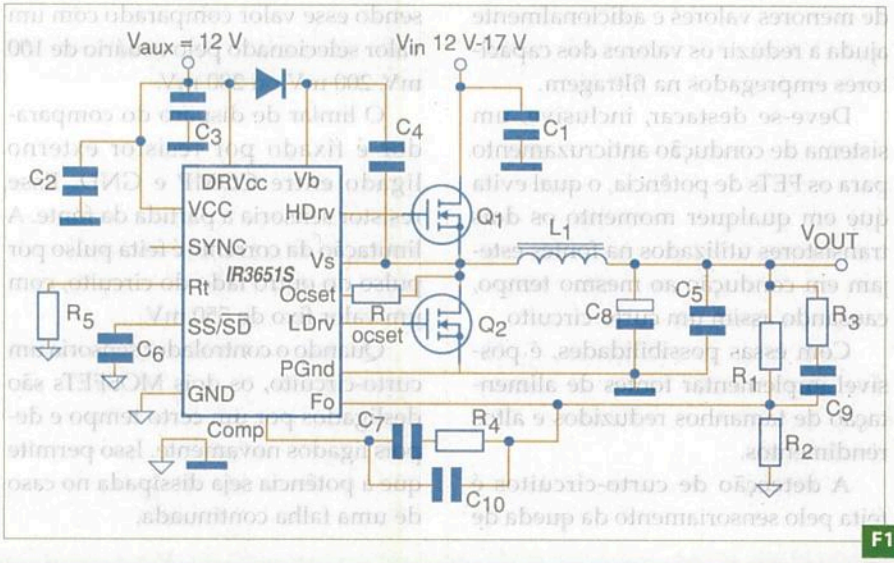
O novo componente, designado por IR3651, é indicado para aplicações tipo buck DC-DC que operem com uma faixa de tensões de entrada de 12 a 75 V e com uma faixa programável de freqüências até 400 kHz.

Dentre as aplicações sugeridas pelo fabricante podemos citar as de fontes para telecom e estações-base, servidores de redes, automotivos e controle industrial.

Ele é um dos componentes da família de MOSFETs DirectFET da International Rectifier, podendo alcançar uma eficiência de até 88%, com 48 V de entrada e 3,3 V de saída e uma corrente de 6 A, sem dissipador de calor ou ventilação forçada.

O IR3651 é projetado para excitar um par de MOFETs de canal N com correntes até 25 A. Recursos de proteção, como uma partida suave programada, limitação de corrente e proteção de subtensão também estão presentes nesse dispositivo, que também pode operar com sincronização, o que permite a elaboração de filtros contra EMI mais simples.

Na **figura 1** temos um circuito típico de aplicação para esse componente.



F1.

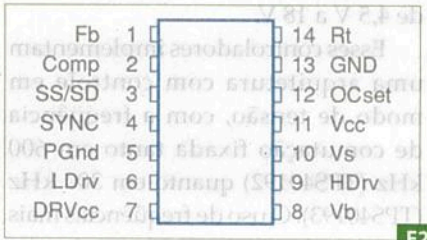
No controlador existe um *driver* de meia ponte de 150 V, proporcionando uma grande flexibilidade para o projeto. Por exemplo, o dispositivo pode ser usado em conversores DC-DC não isolados de menos de 60 W para equipamentos de rede, assim como em etapas pré-reguladoras de alta potência isoladas (maiores do que 200 W).

Isso significa que o IR3651 pode ser empregado em projetos de impressoras de 36 V, aplicações aero-espaciais de 28 V, bicicletas elétricas de 24 V, sistemas de baterias de 72 V, reguladores secundários de 12 V, além de outras aplicações.

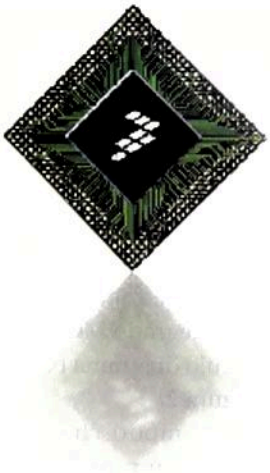
O dispositivo é fornecido em invólucro SOIC NB de 14 pinos, conforme mostra a **figura 2**.

A International Rectifier possui uma placa de avaliação para esse dispositivo, sob a designação IRD3651, cujas informações podem ser acessadas no *site* da empresa.

Essa placa opera com uma tensão de entrada de 48 V (10%), e tem uma saída de 3,3 V sob corrente máxima de 10 A operando em 100 kHz.



F2.



É assim que mudamos o mundo.

Fórum de Tecnologia Freescale

Inteligência em Design.

De 25 a 28 de Junho de 2007 - Orlando, Flórida

O Fórum de Tecnologia Freescale (FTF) tornou-se o evento do ano na indústria de semicondutores embarcados. Criado em 2005, o FTF tem tido excelente repercussão na comunidade global e já recebeu mais de 12 mil participantes desde seu lançamento.

Juntos no FTF, exploraremos caminhos e soluções para os maiores desafios atualmente enfrentados pela indústria. A combinação única oferecida pela Freescale, de um espírito empreendedor e mais de 50 anos de inovação em tecnologia, possibilitará projetos mais inteligentes e avançados. Junte-se a nós no FTF. Nosso tapete vermelho espera por você. Inscreva-se através do site www.freescale.com/FTF.

freescale semiconductor

Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2007

Conversão 5,0 V para 3,0 V

Neste artigo, baseado no *Application Note AN1025* da Microchip (**www.microchip.com**), descrevemos a utilização de um LDO (*Low Dropout Regulator* – Regulador Com Baixa Queda de Tensão) na elaboração de um circuito que reduz os 5 V de uma linha de alimentação para 3,0 V. A documentação completa pode ser baixada no *site* da empresa (em inglês, no formato PDF).

Uma boa gama de aplicações modernas utiliza uma tensão de alimentação, operando em conjunto com circuitos em que fontes de 5 V são utilizadas. Para alimentar esses circuitos deve ser usada uma fonte separada, ou ainda, pode ser aproveitada a linha de 5,0 V para se obter os 3,0 V desejados.

No entanto, quando esse procedimento é adotado é preciso ter muito cuidado na escolha dos componentes usados, uma vez que o circuito empregado deve ter um excelente rendimento, tanto para não consumir energia desnecessária (quando o dispositivo é alimentado por bateria), quanto para não trazer problemas de *layout* e geração de calor.

Os circuitos propostos normalmente se baseiam em soluções que utilizam um LDO, conforme mostrado na **figura 1**.

Lembramos que os LDOs ou Low Dropout Regulators são reguladores de tensão que se caracterizam por apresentar uma queda muito baixa de tensão. Como essa queda multiplicada pela corrente determina não só o seu rendimento como a sua dissipação, esses dispositivos apresentam um rendimento muito alto com baixa dissipação.

Conforme podemos ver pelo diagrama da figura 1, um LDO contém quatro elementos principais: um transistor de controle, uma referência de tensão, um amplificador operacional e resistores de *feedback*.

Nesse circuito a tensão de saida é comparada com a tensão de referência, sendo gerado um sinal de erro pelo amplificador operacional, o qual atua sobre o transistor por onde passa a corrente principal.

Para se obter a tensão desejada de saída num circuito como esse, basta calcular os resistores da entrada de controle. Veja que a vantagem principal desse tipo de circuito, que utiliza transistor de efeito de campo de potência, em relação aos reguladores lineares convencionais que fazem uso de transistores bipolares está justamente na baixa resistência dreno-fonte que esses dispositivos apresentam.

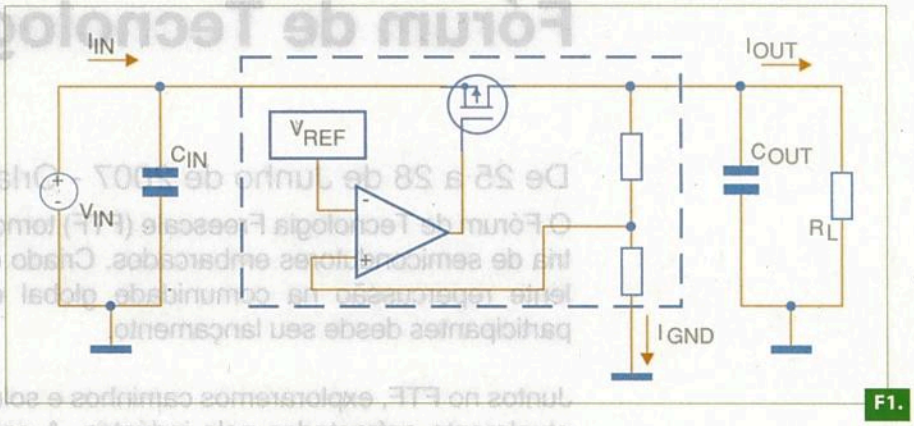
Porém, essa eficiência ainda depende da relação entre a tensão de saída e a tensão de entrada.

Para poder trabalhar com o dispositivo de controle na sua máxima eficiência, a solução consiste em se chavear o dispositivo de controle e isso justamente pode ser conseguido por uma bomba de carga, como a que faz uso do circuito integrado MCP1252/3 da Microchip, cujo diagrama básico é ilustrado na **figura 2**.

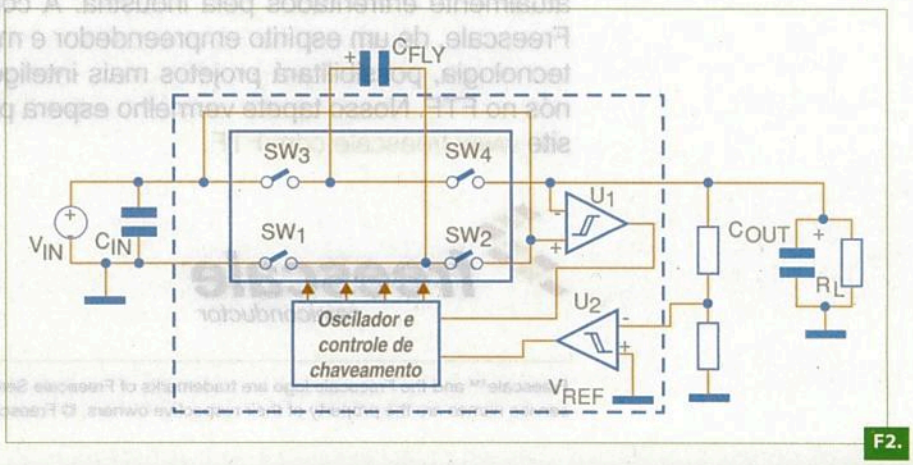
Operando de modo chaveado, é possível obter-se um rendimento muito maior para o circuito, e ao mesmo tempo uma saída regulada com precisão.

O que esse circuito faz é sensoriar a tensão de saída e, através dela, chavear as quatro chaves analógicas existentes no componente de modo sincronizado por um oscilador, gerando assim a tensão média desejada na saída.

Esse procedimento permite obter uma conversão de tensão de alto rendimento, gerando-se os 3 V necessários à alimentação dos circuitos com precisão.



F1.

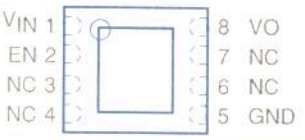


F2.

ISL9005 – LDO de baixa corrente

O novo componente da Intersil (**www.intersil.com**) destina-se a aplicações na alimentação de PDAs, telefones celulares, telefones inteligentes, instrumentos portáteis, MP3, e equipamentos de mão, inclusive de uso médico.

Trata-se de um regulador de tensão linear de baixa queda de tensão (*Low Dropout*) capaz de fornecer correntes de 300 mA com uma queda de tensão de apenas 200 mV. O dispositivo é fornecido em invólucro 8 LD DFN 2x3 com a pinagem mostrada na **figura 1**.



F1.

O dispositivo de alta performance tem ainda uma corrente de *standby* muito baixa, com uma alta rejeição de fonte (PSSR), sendo estável com capacitâncias de saída de 1 µF a 10 µF e ESR até 200 m ohms. É disponibilizado com diversas tensões de saída padronizadas, mas outros valores, fora do comum, poderão ser obtidos sob encomenda. A faixa de tensões de saída vai de 1,35 V a 3,3 V.

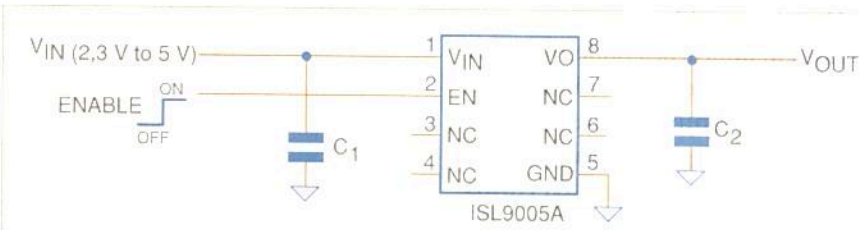
Na **figura 2** temos o circuito típico de aplicação, observando-se que os capacitores utilizados são cerâmicos de 1 µF a 10 µF.

Na **figura 3** exibimos a curva característica desse circuito para a versão de 2,8 V de saída.

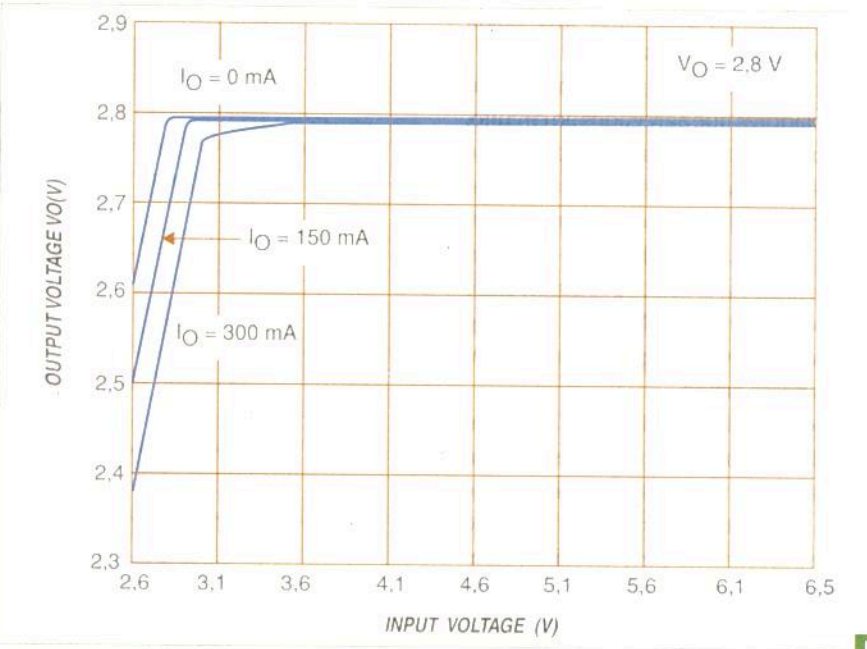
Finalmente, na **figura 4** temos um gráfico em que a queda de tensão no dispositivo é plotada em função da corrente de saída, para tensões de saída de 2,8 V e 3,3 V.

Além das características abordadas, devemos destacar também nesse dispositivo:

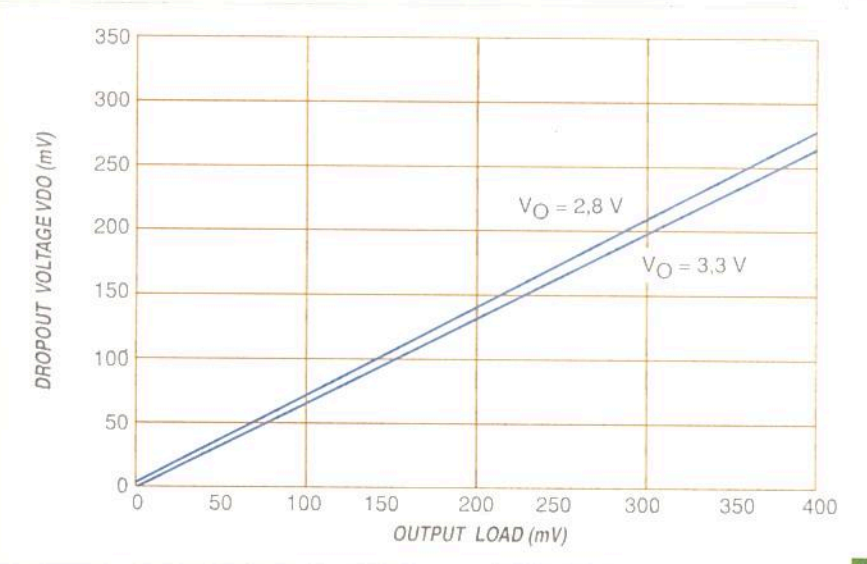
- Corrente de saída até 300 mA
- Resposta a transientes excelente
- Alto PSRR (75 dB @ 1 kHz)



F2.



F3.



F4.

- Corrente quiescente muito baixa: 50 µA
- *Soft start*
- Limitação de corrente e proteção contra sobreaquecimento
- Precisão de +/- 1,8% em todas as condições de operação.

ADM1070 - Controlador *hot swap*

Um dos problemas que encontramos em aplicações onde módulos de circuitos devem ser substituídos sem que o conjunto tenha a alimentação desligada é que, nessa operação, podem ser gerados curtos momentâneos e transientes capazes de afetar o restante do circuito e, eventualmente,uma placa que esteja sendo retirada ou inserida.

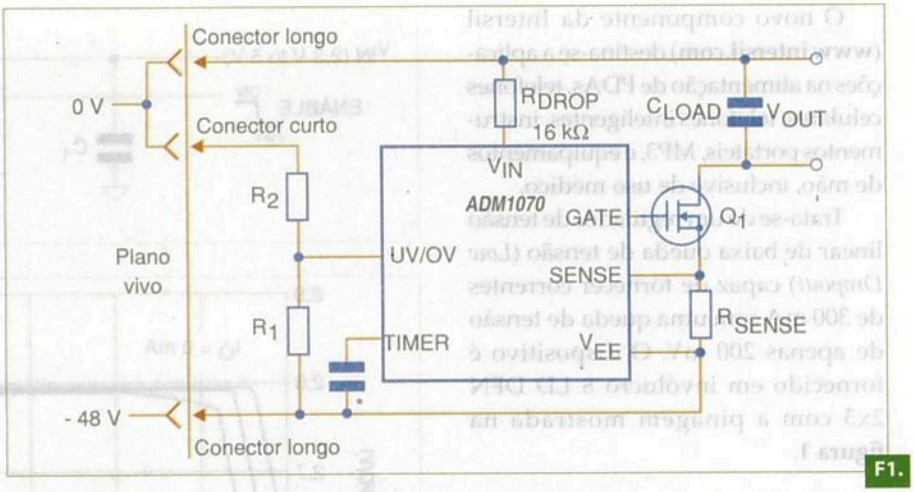
Para evitar esse problema existem controladores que agregados ao circuito, possibilitam sua troca sem a necessidade de desenergizar o conjunto de circuitos. Esse procedimento é denominado *hot swap* (troca a quente) e para esse tipo de aplicação há diversos produtos, entre eles o controlador ADM1070 da Analog Devices (**www.analog.com**) de que tratamos nesse artigo.

O circuito integrado ADM1070 consiste de um controlador de tensão negativa (-48 V) do tipo *hot swap*. A finalidade desse dispositivo é proteger o circuito contra transientes e curto-circuitos, além de proporcionar uma proteção adicional contra subtensão e sobretensão.

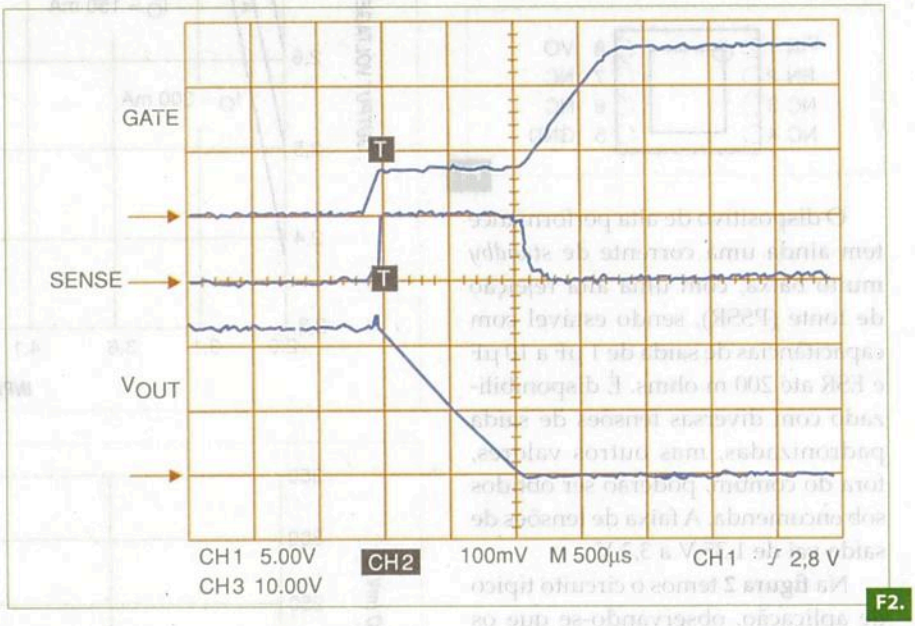
O ADM1070 é projetado para ser colocado numa placa que possa ser substituída ou ainda em um plano de alimentação vivo, empregando um FET de potência no percurso da corrente principal para a carga.

A principal vantagem desse dispositivo está no pequeno número de componentes externos que ele necessita: um resistor de *shunt*, dois resistores divisores, e um resistor de sensoriamento (SENSE). Além disso existe um resistor de 16 k ohms de shunt na linha de 0 V e o pino Vin para alimentar o componente.

Na **figura 1** temos o diagrama do dispositivo e o modo como ele é utilizado numa fonte de alimentação.Os resistores R_1 e R_2 formam um divisor que reduz a tensão de alimentação, colocando-a numa faixa de valores que o dispositivo possa medir. A saída do divisor é utilizada para se monitorar condições de subtensão e sobretensão (pino UV/OV).



F1.



F2.

Escolhendo-se esses resistores com cuidado, é posssível programar o dispositivo de tal forma que a carga só seja alimentada se a tensão de alimentação estiver dentro da faixa desejada. Na placa de avaliação disponível os valores dos resistores usados dão uma faixa de tensões de -36 V a -77 V. Na folha de dados (*data sheet*) do componente, disponível no *site* da Analog, consegue-se mais informações sobre a programação dessa faixa de tensões.

O resistor SENSE é utilizado para se obter uma queda de tensão no circuito e, assim, monitorar a tensão na carga. Com isso é possível detectar as condições de corrente elevada que aparecem no caso de um curto-circuito. Quando a corrente ultrapassa o valor programado, o circuito reduz a tensão na comporta do FET de potência, o que limita a corrente a valores seguros.

Um ponto crítico na inserção do circuito diz respeito a forma de variação da tensão no momento em que é feita a conexão. Na **figura 2** vemos as curvas que se obtêm nesse momento com a ação do dispositivo.

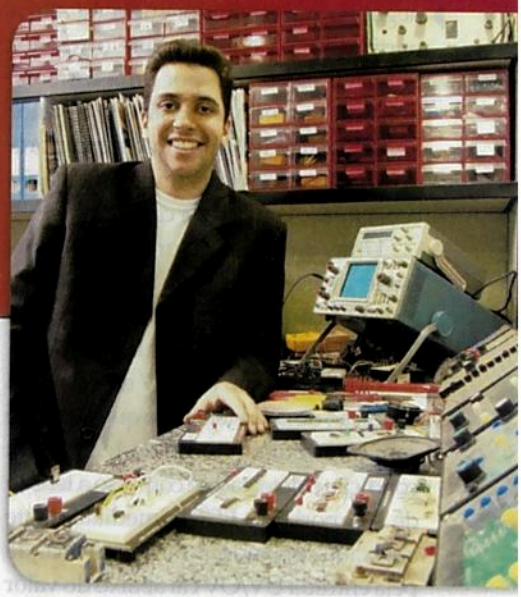
Observe que o circuito gera uma rampa que leva a tensão de saída ao valor ▶

Seu emprego mais perto de você.

>>> Faça o CURSO TÉCNICO EM

ELETRÔNICA

com direito ao **CREA**



>> Os cursos do Instituto Monitor deixam você mais perto do mercado de trabalho. Por serem regulamentados pelo Ministério da Educação dão direito ao registro profissional e permitem que você continue seus estudos em uma faculdade. E você ainda pode contar com toda a experiência do Instituto Monitor, uma escola com mais de 5 milhões de alunos matriculados em seus 68 anos de existência.

Ensino a distância. Um sistema que respeita seu tempo.

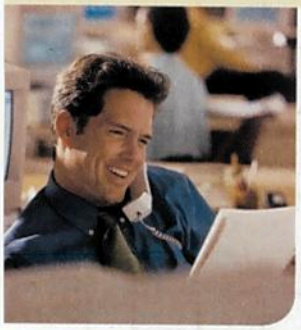
CURSOS A DISTÂNCIA INSTITUTO MONITOR

Você recebe seu material de estudo em casa e aprende de acordo com o seu ritmo. Quando se sentir preparado, entra em contato com a escola e agenda suas provas. É um jeito muito melhor de estudar.

"Prestei concurso para uma função que precisava de curso técnico e eu não tinha. Minha única expectativa era o Instituto Monitor. Passei no concurso, me formei e agora vou ter um cargo muito melhor com o meu salário triplicado."

Gernandes Mota, matrícula 19.893, Macaé, RJ





Plantão de dúvidas. Seus professores sempre ao seu lado.

No Instituto Monitor, você não fica com dúvidas. Por carta, telefone, fax, e-mail ou pessoalmente, você tem o esclarecimento que precisa na hora em que a dúvida surgir.



Aprendizado por módulos. Chegue mais rápido ao mercado de trabalho.

Os cursos são divididos em módulos de qualificação profissional, que podem ser feitos durante ou após o Ensino Médio. Cada módulo se refere a uma profissão.

Instituto Monitor

Formando profissionais desde 1939

Outros Cursos a Distância:

>> **ELETRÔNICA, RÁDIO E TV**
>> **ELETRICISTA ENROLADOR**
>> **ELETRICISTA INSTALADOR**
>> **OSCILOSCÓPIO** (EM CD-ROM)

FAÇA SUA MATRÍCULA:

(11) 3335-1000

www.institutomonitor.com.br

atendimento@institutomonitor.com.br

Rua dos Timbiras, 263 - São Paulo - SP - CEP 01208-010

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.

Para mais informações, envie o cupom abaixo para: **Caixa Postal 2722 - São Paulo - SP - CEP 01009-972**

Desejo receber, grátis e sem compromisso, mais informações sobre o curso SE - AF 140307

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

E-mail _____

Telefone _____

negativo programado, suavemente, a partir do momento em que o resistor SENSE é percorrido por uma corrente. Somente quando a tensão no resistor SENSE atinge 100 mV é que a comporta do transistor passa a ter uma alimentação constante e, com isso, a carga.

Uma outra característica importante desse circuito é a que ocorre na condição de sobretensão, a qual é indicada pelo gráfico da **figura 3**.

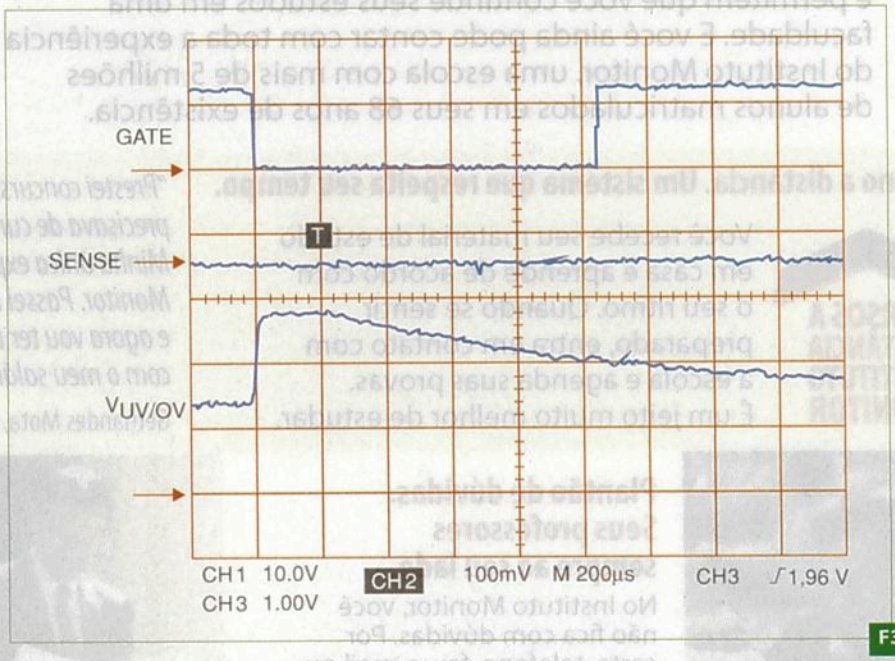
Quando o pino UV/OV detecta uma condição de sobretensão, o que acontece com um valor em torno de 1,97 V, essa condição é detectada e com isso a tensão de comporta do FET é imediatamente abaixada. Quando a tensão detectada pela entrada UV/OV cai abaixo do valor que pode ser considerado como normal (dentro de uma janela programada), o circuito volta à sua condição correta de funcionamento com a aplicação de tensão na comporta do FET.

O mesmo sucede com a condição de subtensão, que tem o comportamento mostrado no gráfico da **figura 4**.

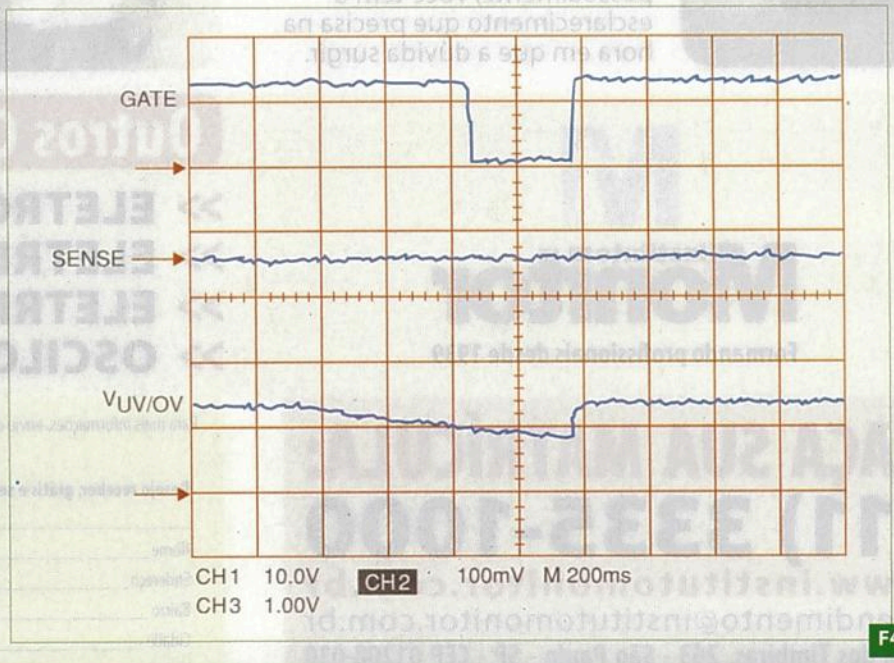
Observe que nesse caso a detecção é feita quando a tensão no pino UV/OV cai para o limiar de 0,86 V. Portanto, a tensão na comporta do FET também é abaixada para cortar a circulação de corrente na carga. Novamente, temos uma janela que determina quando a tensão aplicada ao *gate* do FET volta ao normal e a carga recebe sua alimentação corretamente.

Outras condições que são gerenciadas pelo dispositivo na configuração indicada são as condições de falhas momentâneas de corrente (até 500 µs, por exemplo) e as falhas temporárias. Nos dois casos o dispositivo entra em ação, impedindo que ocorram problemas com a carga quando a corrente voltar.

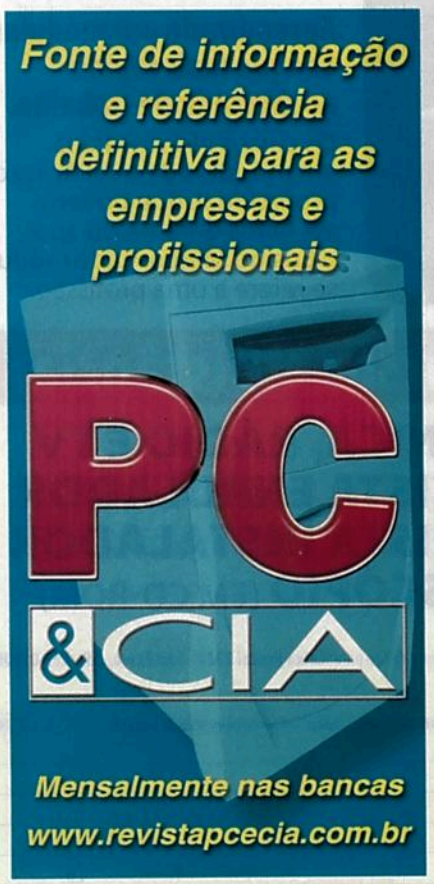
Evidentemente, isso significa não apenas a proteção quando uma substituição "a quente" é feita, mas também quando ocorrem problemas com a própria fonte e com o circuito alimentado.



F3.



F4.



FSQ211 - Chave de potência *Green Mode*

Uma preocupação mundial em nossos dias é o consumo racional de energia, havendo para essa finalidade diversas normas vigentes em muitos países. Essas normas exigem que os equipamentos tenham menor consumo, de modo a ter um impacto menor sobre o meio ambiente e ainda preservar as fontes ameaçadas de que dispomos.

Energy Saving, *Energy Star* e *Green Mode* são algumas palavras que têm sido usadas para especificar diversos tipos de características de equipamentos que atendem aos requisitos de consumo mais baixo, racional e ainda de menor impacto ao meio ambiente.

Assim, no chamado *Green Mode*, Modo Verde, o dispositivo deve entrar num estado de *stand-by*, sempre que não for utilizado com um consumo muito baixo, especificado segundo as normas.

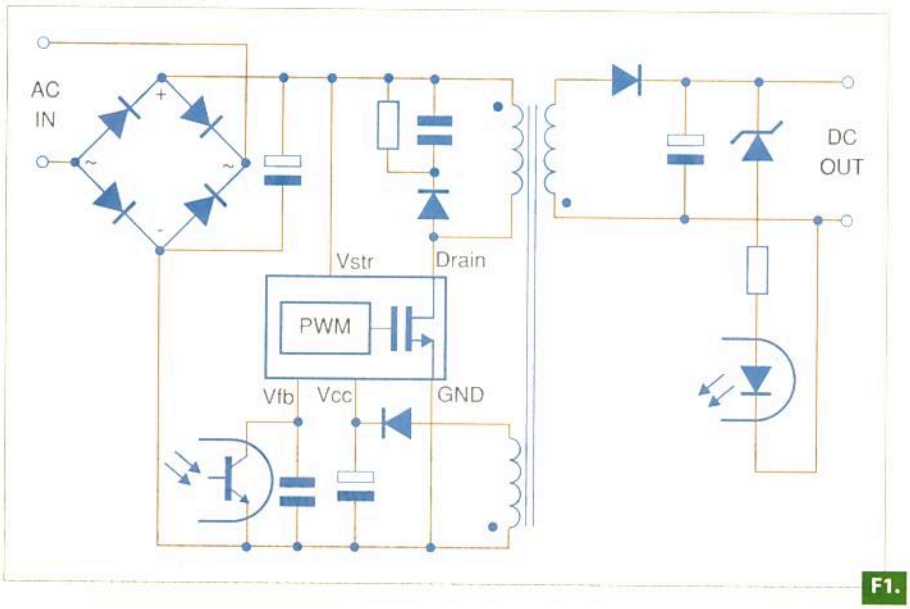
O produto que apresentamos neste artigo consiste justamente numa chave de potência (FPS) que opera mo modo verde, podendo ser empregada para controlar o consumo de adaptadores para telefones celulares, telefones móveis, eletrodomésticos, PCs, televisores e monitores de vídeo.

O dispositivo focalizado tem a denominação FSQ211, sendo um modulador integrado PWM e um SenseFET, especificamente projetado para operar em fontes chaveadas (SMPS) *off-line* com um mínimo de componentes externos.

Na **figura 1** temos uma aplicação típica desse dispositivo.

O dispositivo consiste de regulador chaveado de alta tensão que combina um SenseFET VDMOS com um bloco de controle PWM. As características do controlador PWM incluem um oscilador fixo, trava de proteção contra subtensão (UVLO), fontes de corrente de precisão pré-compensadas em temperatura para compensação de *loop* e circuito de proteção contra falhas.

Os principais destaques desse componente são os seguintes:



F1.

- SenseFET interno do tipo Avalanche-Rugged
- Freqüência de operação fixa (67 kHz)
- Operação no *modo burst*
- Circuito interno de *start-up*
- Limitação de corrente pulso por pulso
- Proteção contra sobrecarga (OLP)
- Função de *shutdown térmico* interna (TSD)
- *Modo auto-restart*
- Partida suave incluída

A Fairchild possui diversos *Applications Notes* que servem para apoiar o projetista que deseja trabalhar com esse componente. Dentre eles destacamos os seguintes: NA-4137, AN4141, AN4147, AN4134 e AN4138.

E



Comunicação Serial:
Protocolo SPI e periférico USART para microcontroladores
Parte 1

Michael Eberle Siemeintcoski
Guilherme Wackerhagen

Este artigo apresenta duas formas diferentes de comunicação serial entre microcontroladores, sendo exemplificado através do fabricante Microchip. Aqui os componentes utilizados são os microcontroladores da família PIC16FXX. Uma das formas de comunicação é o periférico USART em modo Assíncrono e a outra forma é o protocolo SPI. Nesta matéria serão mostradas as particularidades técnicas de cada uma dessas tecnologias de comunicação, sua aplicação e ensaios de bancada com respectivos códigos-fonte.

A comunicação entre os diversos componentes em circuitos eletrônicos tem sido fundamental para se chegar ao nível de tecnologia atual. Seriam inimagináveis os avanços tecnológicos de hoje, sem a condição tecnológica da comunicação serial, que permite troca de informações de forma precisa, rápida, com menor volume das placas de circuito impresso e conseqüentemente menor custo.

Para troca de dados entre equipamentos eletrônicos, existem vários tipos de tecnologias conhecidas: I²C, USART, SPI, Mod Bus, CAN, UART, Profibus, etc. Cada uma apresenta características próprias, vantagens e desvantagens que dependem do tipo de aplicação e das particularidades técnicas e econômicas do produto.

Em circuitos eletrônicos é comum a utilização de tecnologias como I²C, SPI, USART, CAN, UART. Estas diferentes formas de comunicação serial, apresentam particularidades que devem ser conhecidas e testadas pelo usuário, permitindo uma implementação adequada e funcional.

Neste artigo, abordaremos as características técnicas, como conceito, funcionamento, desempenho e vamos propor algoritmos para a aplicação do protocolo SPI e do periférico USART em modo assíncrono em microcontroladores, utilizando como componente de testes, a família PIC 16FXX da Microchip.

PIC16FXX

Os microcontroladores PIC usam uma tecnologia chamada RISC, que significa *Reduced Instruction Set Computer* (computador com set de instruções reduzido). Desta forma os PICs possuem 35 instruções, muito menos que os microcontroladores convencionais (CISC) que chegam a possuir mais de 100 instruções. Além disso, ele apresenta as seguintes características.

- Microcontrolador de 40 pinos (16F877), o que possibilita a montagem de um hardware complexo e capaz de interagir com diversos recursos e funções ao mesmo tempo;
- Via de programação com 14 bits e 35 instruções;
- 33 portas configuráveis como entrada ou saída;
- 15 interrupções disponíveis;
- Memória de programação E²PROM Flash, que permite a gravação rápida do programa diversas vezes no mesmo *chip*, sem a necessidade de apagá-lo por meio de luz ultravioleta, como acontece nos microcontroladores de janela;
- Memória de programa com 8k words, com capacidade de escrita e leitura pelo próprio código interno;
- Memória E²PROM (nãovolátil) interna com 256 bytes;
- Memória RAM com 368 bytes;
- Três *timers* (2x8 bits e 1x16 bits);
- Comunicações seriais: SPI, I²C e USART;
- Conversores analógicos de 10 bits (8x) e comparadores analógicos (2x);
- Dois módulos CCP: Capture, Compare e PWM;
- Programação *in-circuit* (alta e baixa tensão);

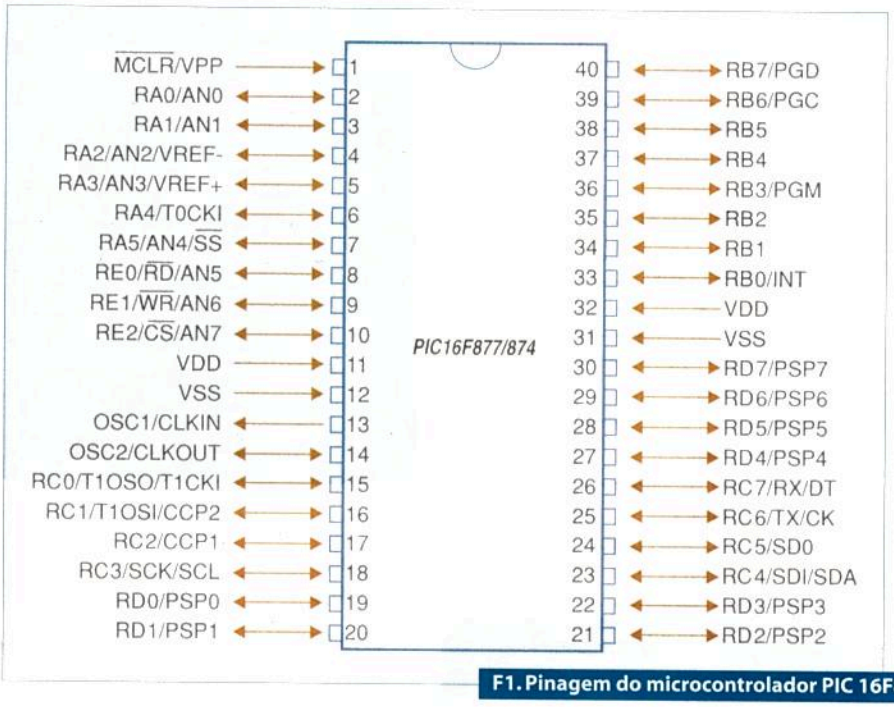
- Power-on Reset (POR) interno;
- Brown-out Reset (BOR) interno;

A grande vantagem da família PIC é que os modelos possuem um *set* de instruções bem parecido, assim mantém muitas semelhanças entre suas características básicas.

Características elétricas

- temperatura de trabalho : -55°C até +125°C
- tensão de trabalho: 4,0 V até 5,5 V
- dissipação de energia: 1,0 W

Veja a **figura 1**.



F1. Pinagem do microcontrolador PIC 16F877

O componente pode apresentar encapsulamento PDIP, PLCC, ou QFP. (**figura 2**).

O diagrama de blocos do microcontrolador PIC16F877, disponível no site **www.sabereletronica.com.br**, apresenta uma visão sistêmica dos periféricos disponíveis, das portas de I/O e das memórias de programa e de dados.

A memória do programa é tipo flash, subdividida do microcontrolador PIC 16F877 (**figura 3**).

A memória de dados é do tipo RAM e podem ser divididas em dois grupos: registradores de uso geral e registradores especiais.

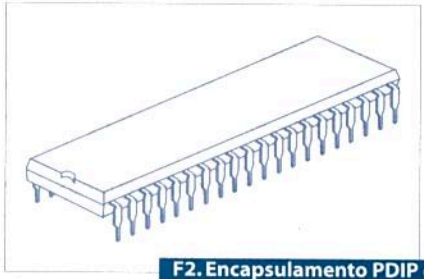
Os registradores de uso comum são destinados a armazenamento de variáveis definidas pelo programador.

Os registradores especiais, conhecidos como (*Special Functions Registers* – SFRs) são destinados para execução do programa e processamento da ULA – Unidade Lógica Aritmética. Estes registradores podem ser lidos ou escritos e podem configurar vários periféricos do componente.

O mapeamento da memória RAM também está disponível no site da Revista.

USART

USART significa *Universal Synchronous Asynchronous Receiver Trasmitter*, é um tipo de periférico que pode operar de dois modos distintos de funcionamento: síncrono e o assíncrono.



F2. Encapsulamento PDIP do microcontrolador PIC 16F877

Modo Assíncrono

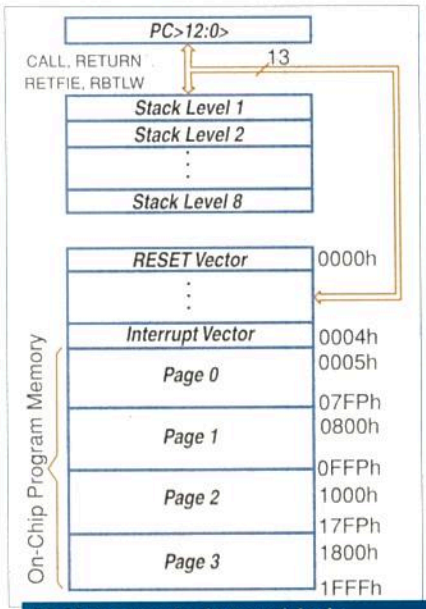
A principal característica deste modo é que a comunicação é feita com apenas duas vias, sendo elas usadas apenas para dados, uma vez que não existe *clock* de sincronismo. Essas duas vias são utilizadas para transmissão (TX) e recepção (RX), possibilitando que os dados sejam enviados e recebidos ao mesmo tempo. Este recurso é conhecido como Full Duplex. Um exemplo deste modo é a porta serial dos computadores, para implementar a interface padrão RS-232, além de outros usos.

Para a informação ser transmitida sem sincronismo, as vias de dados devem ter ajustados o Baud Rate ou velocidade de transmissão para informar os dois lados (Slave e Master) do momento correto de transmissão de cada bit.

Para o sistema funcionar corretamente, o tamanho dos dados (intervalo de cada *bit*) deve ser padronizado, além de que ambos os lados devem estar ajustados com o mesmo valor. A velocidade normalmente é indicada em bits por segundo, ou bps. Através dela podemos calcular o tempo de duração de cada bit.

$$Tbit = 1 / BaudRate$$

Ambas as vias devem ser tratadas igualmente, pois o TX de um componente vai estar ligado no RX do outro componente, e vice-versa. O sincronismo de tempo feito para a transmissão/recepção de cada *byte* é conseguido através do *Start bit*. Normalmente as vias têm seu estado padrão como sendo nível alto. Quando um lado inicia a transmissão, ele força o (TX) para um nível baixo, por um tempo igual ao Tbit. A borda de descida é reconhecida pelo outro lado (RX), e então começa a sincronização, através desta primeira borda de descida denominada Start bit. Depois que for enviado o Start bit, ambos os lados já sabem o que fazer: TX enviará 8 bits



F3. Mapeamento da memória de programa do microcontrolador PIC 16F877

Box 1: Características de transmissão USART assíncrono

Características de Transmissão

- Bit TRMT indica transmissão (TSR=0) finalizada
- TXREG → TSR → Serial
- ↓
- RCIF (interrupção)

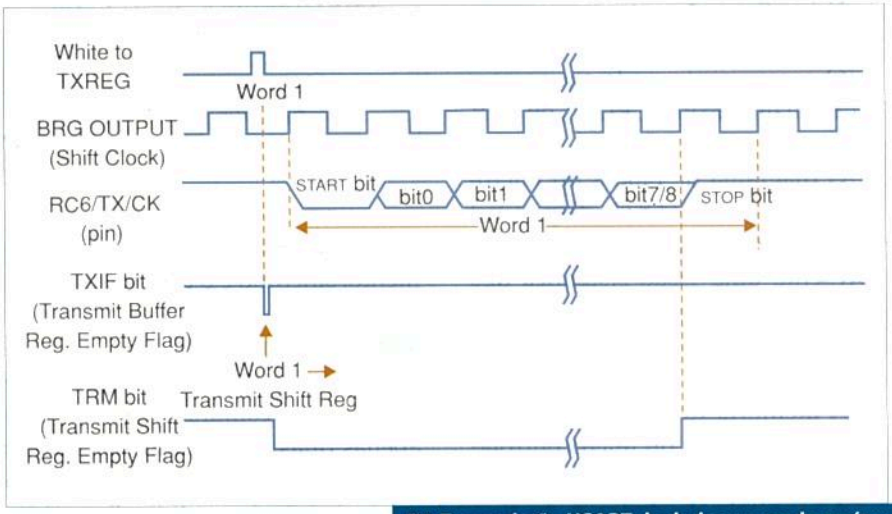
Sendo:
TXREG: Registrador para transmissão de dado.
TSR: Registrado interno (não acessível).

Box 2: Características de recepção USART assíncrono

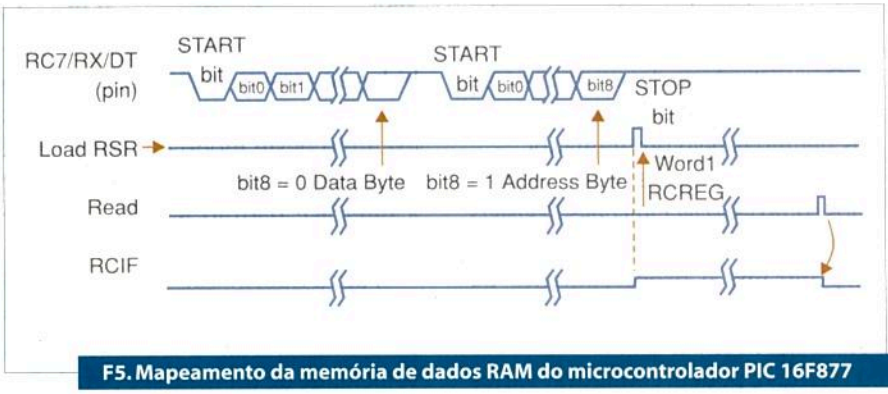
Características de Recepção

- TXREG → RSR → RCREG (dupla pilha)
- ↓
- RCIF (interrupção)

Sendo:
RCREG: Registrador para recepção de dado.
RSR: Registrado interno (não acessível).



F4. Transmissão USART de dados no modo assíncrono



F5. Mapeamento da memória de dados RAM do microcontrolador PIC 16F877

de dados, e o RX depois de deixar passar o Start bit coletará os 8 bits, pegando o dado no meio do tempo do bit (Tbit / 2). Observe a **figura 4** e a **figura 5**.

Para terminar o processo, é enviado um último bit com valor fixo em 1, depois dos 8 de dados, para garantir que a linha volte a seu estado padrão de nível alto. Este último bit é chamado de Stop bit. O lado RX deve considerar a leitura do *Stop bit* para garantir que não haverá nenhum erro grosseiro na leitura dos dados.

A ordem de transmissão é inversa em comparação à comunicação SPI, pois o bit menos significativo é enviado primeiro.

Pode ser usada também a comunicação com 9 bits, sendo que esse bit extra pode ser utilizado para dado, paridade ou endereçamento. A paridade é a confirmação matemática dos 8 bits de dados. Mas deve-se configurar os dois lados para operarem com o mesmo número de bits.

Alguns registradores especiais do microcontrolador são modificados durante o processo de envio e recebimento de mensagens conforme as descrições abaixo, nos **boxes 1 e 2**:

No componente, a pinagem utilizada encontra-se no PORTC (**figura 6**).

Modo Síncrono

Este modo apresenta características das tecnologias de comunicação I²C e SPI, pois trabalha também com apenas duas vias. Uma destas vias é destinada ao Clock (CK) e outra aos dados (DT). Como uma das vias é de clock os dados podem ser transmitidos somente pela outra, não possibilitando a transmissão e recepção ao mesmo tempo. Este tipo de comunicação é chamado Half Duplex.

Neste tipo de comunicação USART, em cada borda de descida é transmitido um bit, parecendo-se com o modo

CI-FÁCIL

Microcontroladores MC9S08LC60

-ADC de 12 bits com 8 canais
-LCD Integrado de até 16 segmentos
-Baixo Consumo
-Facilidade de uso da memória FLASH com o E2PROM



A família de microcontroladores MC9S08LC60 reúne em um único chip um controlador de LCD completo, diversos modos de operação com baixo consumo de corrente e a conveniência da memória flash, além de interfaces que facilitam a escrita de debug de programas e de outros recursos que o fazem ideal para dispositivos de instrumentação e controle. Exemplos de Aplicações: Equipamentos de medição e instrumentação portáteis, controles e interface homem-máquina na automação industrial e comercial.

Para comprar acesse: WWW.CIFACIL.COM.BR

Produtos: freescale semiconductor Logística: INFORMAT Divulgação: SABER Editora Saber

SPI. Trabalha-se com topologia do tipo Mestre e Escravo, sendo que o clock é sempre gerado pelo mestre. A via de dados muda constantemente de sentido, ora transmitindo, ora recebendo. Agora, veja as **figuras 7 e 8**.

Veja a continuidade do artigo, com informações sobre a tecnologia SPI, na próxima edição.

Referências

SOUZA, David José de. Recursos Avançados 16F877, São Paulo: Editora Érica, 2000.

TOKHEIM, Roger L. Introdução aos Microprocessadores; tradução Anatólio Laschuk, Fernando Fontes Barbosa. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.

IDOETA, Ivan Valeije. Elementos de Eletrônica Digital/ Ivan V. Idoeta, Francisco Gabriel Capuano – 28 ed. – São Paulo: Editora Érica, 1998.

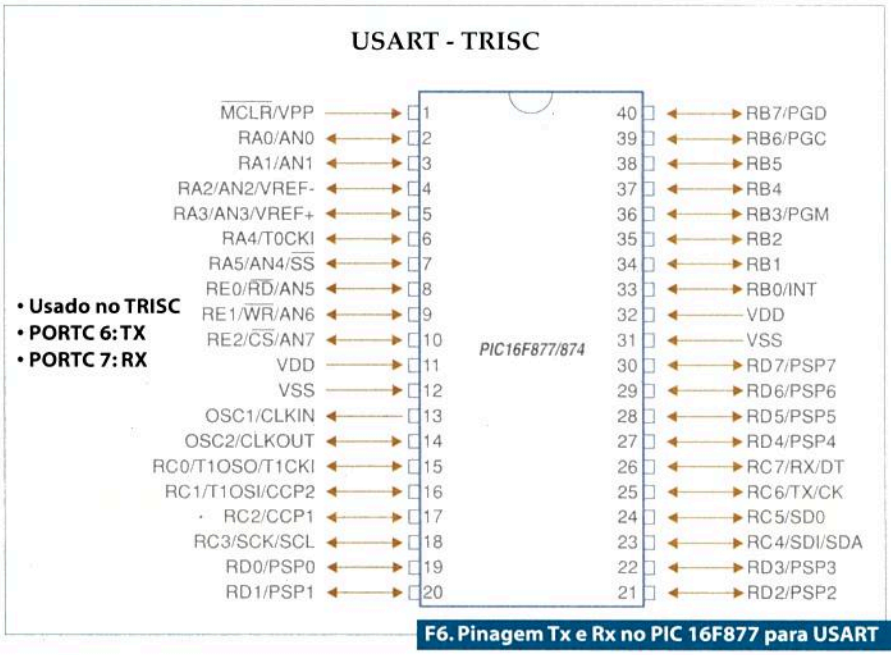
SILVA JR. Vidal Pereira da. Aplicações e Práticas do Microcontrolador 8051. São Paulo: Editora Érica, 1994.

LOPES, Ricardo A. Sistema de redes para controle e automação. Rio de Janeiro: Book Express, 2000.

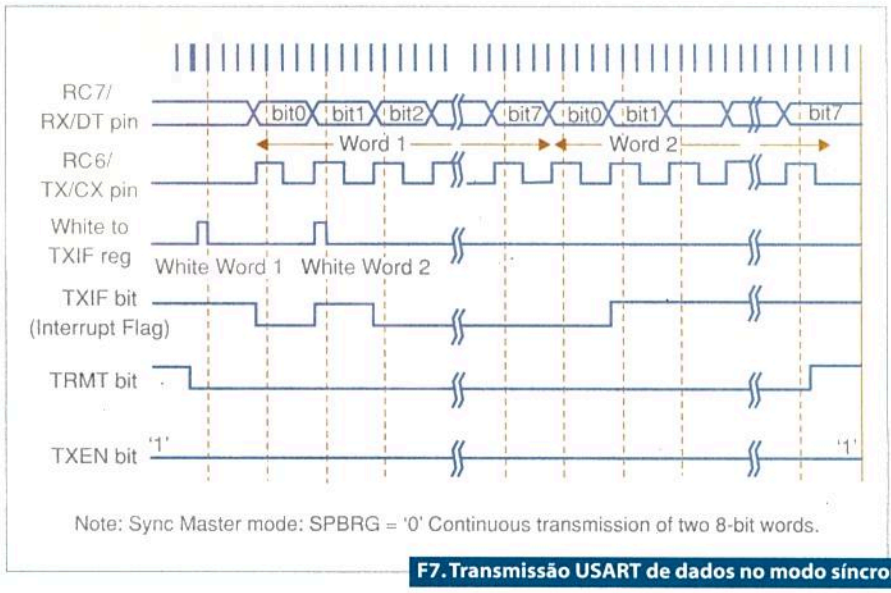
PINHEIRO, José Mauricio dos S. Guia completo de cabeamento de redes. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

MORAIS, Alexandre Fernandes de. CIRONE, Antonio Carlos. Redes de computadores da ethernet a internet. São Paulo: Érica, 2003.

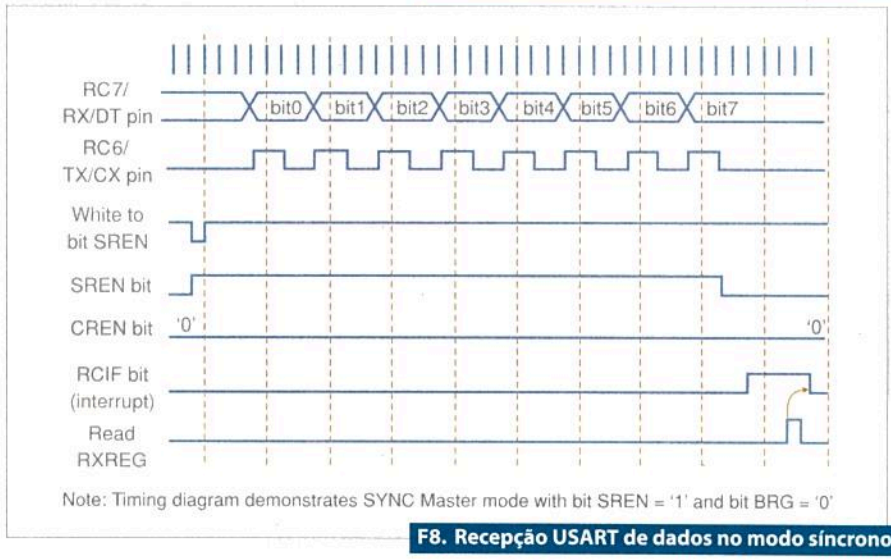
HAYAMA, Marcelo Manayuki. Montagem de redes locais. 5.ed. São Paulo: Érica, 2003.
PIRES, J. Norberto. Automação Industrial. Portugal: ETEP, 2002.



F6. Pinagem Tx e Rx no PIC 16F877 para USART



F7. Transmissão USART de dados no modo síncrono



F8. Recepção USART de dados no modo síncrono

Sensores
absolutos de pressão

Sensores de pressão do tipo semicondutor são utilizados numa ampla gama de aplicações que vão desde equipamentos de consumo até equipamentos médicos, aeroespaciais e para a indústria. Em outro artigo fizemos uma análise do funcionamento de diversos tipos tipos de sensores, de uma forma mais simples, dando algumas aplicações. Voltamos agora com o mesmo assunto, mas focalizando especificamente os sensores do tipo semicondutor, usados na medida de pressão absoluta.

Newton C. Braga

Nos casos mais comuns, a pressão é medida tendo por referência a pressão atmosférica normal, que é a que corresponde à atmosfera que nos cerca. Essa pressão é denominada relativa ou, se usarmos o termo inglês, "gage".

No entanto, em muitas aplicações é importante que a pressão de um determinado ambiente seja medida em relação ao vácuo. Nesse caso, o que temos é a medida absoluta da pressão.

Tendo em vista que no ambiente em que vivemos é impossível obter o vácuo perfeito, a calibração de qualquer tipo de equipamento ou sensor que precise medir pressão absoluta, é um problema sério a ser considerado.

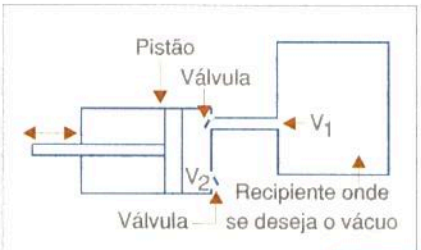
Veja que os equipamentos que "produzem" vácuo se baseiam na retirada do ar de um ambiente através de um pistão, conforme mostra a **figura 1**.

Supondo que a cada movimento do pistão ele retire ar em quantidade igual à do ambiente a ser levado ao vácuo, teremos a redução da pressão à metade cada vez que isso ocorrer.

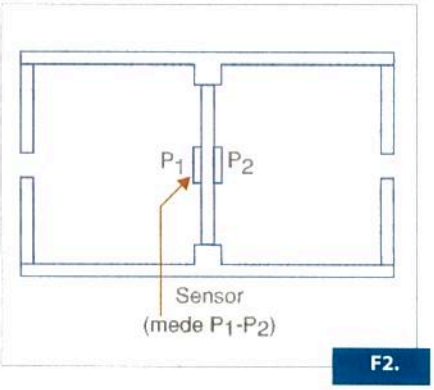
Assim, por mais que esvaziemos o ambiente, a pressão será sempre metade da anterior e com isso nunca chegará a zero. Teremos uma progressão em que a pressão final P, será em relação à pressão inicial Po dada por:

$$P = ½ \times ½ \times ½ \times \ldots\ldots\ldots\ldots ½\ Po$$

Onde o número de fatores ½ corresponde ao número de vezes que o pistão se movimenta.



F1.



F2.

Como Funciona

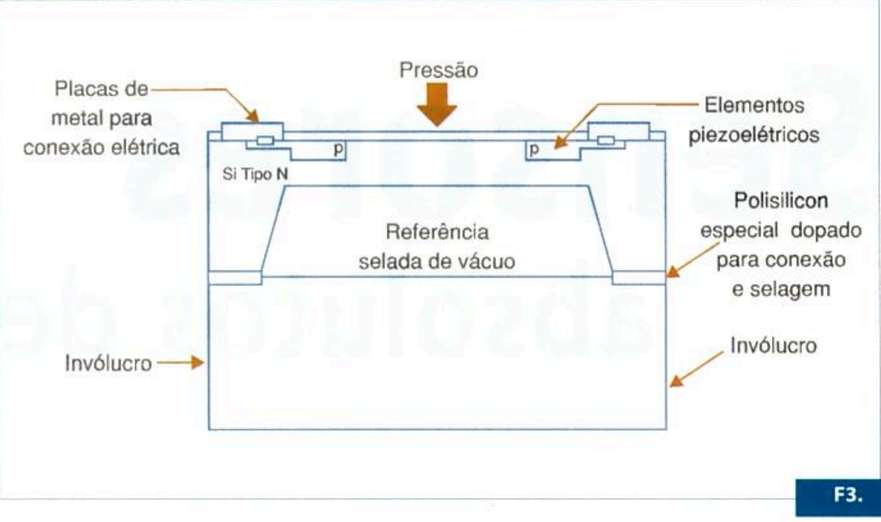
Podemos entender melhor como funciona um medidor de pressão absoluta se partirmos do funcionamento de um medidor de pressão relativa.

A pressão diferencial é medida em relação a dois ambientes, conforme ilustra a **figura 2**.

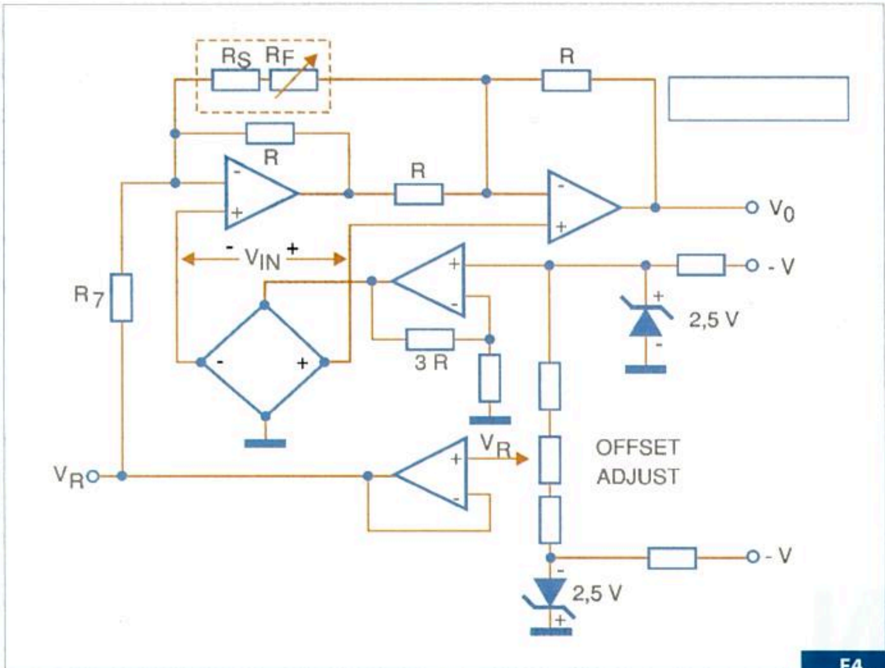
Essa pressão pode ser expressa em libras por pelagada quadrada ou então em kg por centímetro quadrado. Quando um dos ambientes tomado como referência é o ambiente, então temos uma pressão relativa ao ambiente ou à atmosfera normal, ou " gage" .

No caso da pressão absoluta, o ambiente tomado como referência é o vácuo. Esse tipo de medida é usado normalmente em barômetros ou altímetros. Para essas medidas é preciso ter uma referência fixa e não simplesmente o ar ambiente. Isso ocorre porque a pressão ambiente muda constantemente.

Assim sendo, definimos a pressão absoluta como aquela medida em relação ao vácuo perfeito.



F3.



F4.

Sensores Semicondutores

Na **figura 3** temos, então, um sensor de pressão semicondutor visto em corte.

Conforme podemos observar, nesse sensor existe uma cavidade selada em que é feito o vácuo. A pressão nessa cavidade serve portanto de referência para o sensor.

É claro que na prática, conforme explicamos, é impossível obter um vácuo perfeito. Assim, os fabricantes desses sensores esmeram-se no sentido de obter uma pressão de referência que seja a mais próxima possível de zero.

A SensorTechnics (**www.sensortechnics**) , por exemplo, consegue um " vácuo" com apenas 0,0005 psia ou 25 militorr, o que é um valor extremamente baixo que serve perfeitamente para as aplicações comuns, eliminando também eventuais problemas que podem ocorrer quando um gás vestigial que exista na cavidade muda de temperatura (conforme a lei de Boyle).

Ajustes

No entanto, mesmo havendo uma referência fixa, os circuitos com que operam esses sensores precisam de ajustes.

Esses sensores, como o mostrado na figura 3, operam na configuração em Ponte de Wheatstone.

Aplicando-se uma tensão em suas extremidades, a tensão na saída deve ser ajustada para ser zero quando a pressão externa (medida) também for zero.

Na realidade, mesmo com a pressão nula, temos uma tensão *offset* de saída que precisa ser compensada. Isso é feito normalmente através do próprio circuito usado na medição, com base em amplificadores operacionais.

Assim, na **figura 4** vemos um circuito amplificador para um sensor desse tipo que tem recursos de calibração.

Como na prática não é possível obter uma pressão nula para efeito de

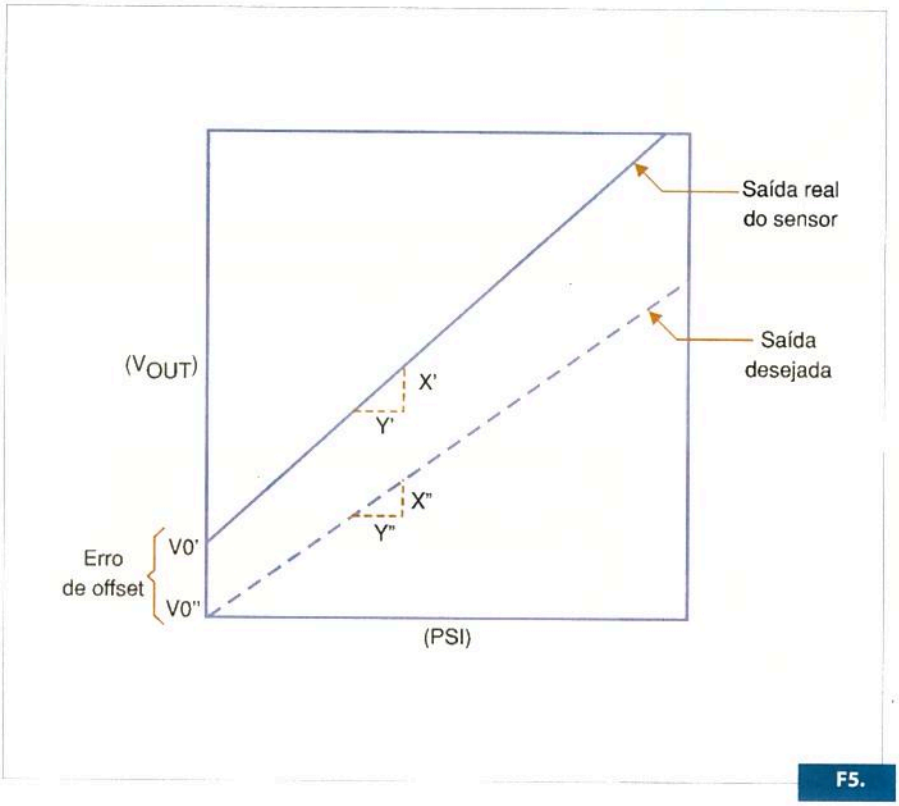
calibração, utiliza-se de um artifício que melhor pode ser entendido com base no gráfico da **figura 5**.

O que se faz é medir a pressão em dois pontos de valores conhecidos e, através de um gráfico extrapolar o comportamento do sensor na faixa desejada. Esse gráfico pode ajudar a determinar o erro de *offset* e fazer sua compensação.

Conclusão

Sensores absolutos do tipo semicondutor são de grande utilidade em muitas aplicações e sua confiabilidade possibilita seu uso nos casos mais críticos.

Porém, sua utilização deve ser feita com cauleta e conhecimento, principalmente se levarmos em conta as dificuldades de se fazer a calibração.



F5.

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

Super Probe



A ponta de prova mais versátil do mercado

Mais de 17 medidas diferentes

Controlador de Motor de Passo

Interface simples com microcontrolador



Permite controlar motores unipolares de até 24V e 1A por bobina.

- Possui Full-step e Half-step

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

Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Seção São Paulo

Informativo ABEE-SP Nº29 - /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

Vamos realizar no próximo dia 19 de junho nossa Assembléia Geral Ordinária (AGO). A convocação oficial através de Edital foi enviada por correspondência a todos os associados. Na ordem do dia: As eleições gerais para a Diretoria Executiva e Conselhos Consultivo e Fiscal.

Exercer o seu direito de voto é dar seu testemunho à união e fortalecimento de nossa categoria profissional, sua participação é fundamental para a consolidação da **ABEE-SP** e a valorização do conceito da profissão perante a opinião pública, vamos juntos demonstrar que os princípios do associativismo podem e devem ser aplicados na promoção do bem-estar comum e na busca constante da prosperidade e igualdade.

A diretoria assinou importante protocolo de cooperação com a **NEMA Americana** e com a subsidiária no Brasil (veja notícia completa na página seguinte). Recebemos das mãos do presidente, **Eng. Hilton Moreno**, um DVD cujo conteúdo traz o acervo técnico de todas as normas produzidas pela entidade, ao longo dos seus 81 anos de existência. Esta é uma doação equivalente a US$ 25 mil.

O CREA-SP está organizando a instalação (até o final de maio) do "Posto de Atendimento aos Profissionais", na Sede da ABEE-SP. Ele será um braço dos serviços que o Conselho prestará de forma descentralizada. É mais um benefício direto aos associados.

Consulte os eventos técnicos de aperfeiçoamento profissional da ABEE-SP. Participe da vida associativa de nossa entidade. Saiba mais acessando **www.abee-sp.com**.

É desejo de todos nós, Diretores e Conselheiros, fazer chegar aos profissionais da engenharia elétrica, registrados e ativos no CREA-SP o importante papel associativo que desempenhamos, somos mais de 45 mil profissionais Engenheiros Eletricistas e esperamos por você, "A ABEE É A ENERGIA DA ENGENHARIA".

Venha somar conosco. Até breve.

ABEE-SP recebe DVD da Nema

Um conjunto de normas de fabricação, engenharia e segurança foi entregue pela Nema – Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Elétricos – à ABEE-SP. O trabalho reunido em único DVD será apenas para uso da ABEE-SP e de seus associados. Podem ser feitas cópias impressas sem limites, desde que cada trabalho seja comunicado à entidade Nema. Estão proibidas cópias por qualquer meio eletrônico.

O conjunto de normas da Nema busca aumentar a quantidade e melhorar a qualidade dos serviços prestados à população pelos fabricantes de produtos elétricos. Também busca promover a normalização nacional, regional e internacional dos produtos elétricos. A entidade representa seus associados perante órgãos governamentais e agências quanto a assuntos industriais.

A Nema atua no âmbito da IEC - International Electrotechnical Commission, da ISO (International Standardization Organization), e ainda da ABNT. Foi criada em 1926 nos Estados Unidos e tem sede em Washington. Seus associados faturam próximo aos US$ 120 bilhões por ano. No Brasil, iniciou as atividades em 1999 e, entre as atribuições, pretende representar os interesses da indústria de produtos elétricos em tecnologias novas e emergentes.



João Oliva recebe DVD de Hilton Moreno

NR – 10 – Segurança em instalações (baixa tensão)

Entre os dias 18 e 22 de junho, a ABEE-SP irá realizar o curso sobre a última revisão da norma NR-10 (portaria 598 de 07 de dezembro de 2004 do Ministério do Trabalho). Entre os tópicos do curso estarão sendo apresentados: Técnicas de análise e risco; Medidas de controle de Risco Elétrico; Normas Técnicas Brasileiras; Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva; Documentação de Instalações Elétricas; Primeiros Socorros, etc. O evento será realizado no Instituto de Engenharia (das 8h às 17h). O preço é de R$ 660 para associados e R$ 1.260 para não associados. Informações pelo tel: 11 3329-3903 ou pelo e-mail **comercial@inntelectus.com.br.**

ABEE-SP
Filiada à FAEASP

DIRETORIA
Gestão 2004/2007

Presidente: Eng. João Batista Serroni de Oliva
Vice-presidente: Eng. Victor Vasconcelos
1º Secretário: Eng. Silvio 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. José Luiz Pegorim 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 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.116 - 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.



Fontes para circuitos RF

Com o aumento crescente da utilização de comunicações móveis, é cada vez mais necessário investigar e explorar tecnologias normalizadas para serem usadas em circuitos analógicos de alta freqüência que alcancem as distâncias especificadas nas propostas de serviços como RFID, sensoriamento ou redes de comunicação, empregando-se o menor consumo de energia possível.

Neste artigo serão apresentadas as características e duas sugestões de fonte para você utilizar em seu transmissor de longa distância.

Adriano Almeida Góes

A explosão do mercado de comunicações móveis e a contínua evolução dos sistemas digitais vieram dar um forte impulso aos projetistas de circuitos analógicos no sentido de reformular as arquiteturas Front-End que, como se sabe, mantiveram-se estagnadas durante décadas. O Front-End corresponde a toda a interface analógica entre a antena e o processamento digital do transceptor.

No caso das comunicações móveis, ele tem que detectar sinais muito fracos (da ordem dos mV) em altas freqüências (800 MHz a 2,5 GHz) e, ao mesmo tempo, tem que transmitir, nas mesmas freqüências, níveis de potência elevados (250 mW a 2 W). Isto requer circuitos analógicos como filtros, misturadores, amplificadores e VCOs, responsáveis pela transposição do sinal desde a antena e fontes de alimentação com especificações muito exigentes.

Com efeito, o rápido e crescente desenvolvimento do mercado de comunicações pessoais obrigou os projetistas a encontrarem novas soluções visando baixo custo, baixo consumo e alto nível de integração e alcance. Ao pretender integrar-se numa pastilha única, simultaneamente os circuitos analógicos e os circuitos digitais, a tecnologia CMOS poderá ser uma ótima alternativa.

As tecnologias submicrométricas permitem realizar circuitos CMOS para operar com freqüências acima de 1 GHz, abrindo assim a possibilidade de integrar circuitos CMOS RF (RFIC). Esta tecnologia é a preferida, por excelência, em circuitos de processamento analógico/digital devido às ótimas características de consumo, escala de integração e baixo custo e, daí, o interesse em explorar essa mesma tecnologia para a realização de circuitos RF. Dessa forma, é possível uma completa integração do sistema.

Hoje em dia já existem receptores e circuitos VCO sem quaisquer componentes externos. A atual investigação em amplificadores de baixo ruído, conversores, sintetizadores e amplificadores de potência resultará em circuitos CMOS RFIC, que contribuirão para a completa integração dos transceptores para aplicações em comunicações móveis.

Dentre o que podemos mostrar sobre variedade de fontes para sistemas de radiofreqüência, neste artigo evidenciaremos bem a diferença entre uma fonte de fornecimento alto, por exemplo, uma estação de rádio, até uma fonte com variação precisa e ganho pequeno para aparelhos móveis.

Fonte para sistemas de longo alcance

Descrevemos o circuito de uma excelente fonte de alimentação para transmissores de longo alcance para você acoplá-lo em qualquer circuito de RF. Com uma saída de 18,2 V e corrente de 2 A, o suficiente para alimentar transmissor de até 36 watts sem problemas, ele dará um excelente alcance. A filtragem é ótima assim como a sua estabilidade, o que é de extrema impor-

tância tratando-se de circuitos de radiofreqüência.

Não se recomenda alterações no circuito, uma vez que funcionou muito bem com 4 transistores de potências diferentes. Os capacitores C_1 e C_2 desacoplam o primário do secundário, eliminando interferências comuns que chegam, por exemplo, da própria da rede elétrica. O choque de filtro é o secundário de um transformador de 6 V x 500 mA. Além disso, as carcaças dos transformadores devem ser aterradas para que não provoquem oscilações no próprio circuito.

Pode-se ainda ter algum tipo de dificuldade para encontrar os capacitores de 10.000 µF, por isso, você pode utilizar sem qualquer ônus dois capacitores de 4700 µF em paralelo.

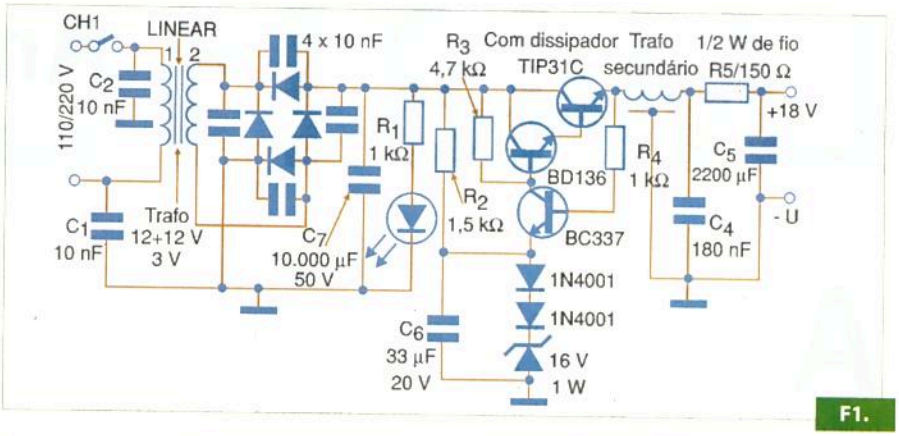
A montagem, por sua vez, de preferência deve ser feita em placa de fibra de vidro. O choque de filtro, os capacitores C_4 e C_5 e o R_5 não devem ser montados na mesma placa.

Tecnologia em eletroeletrônica

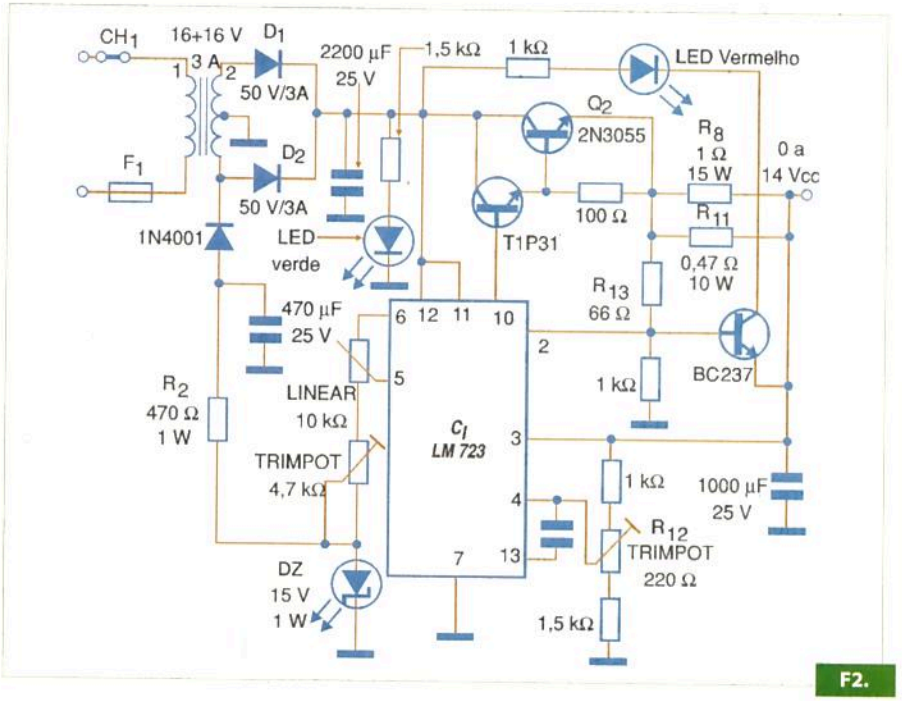
Já esta outra fonte tem configuração conhecida, pois baseia-se no circuito regulador T de excelente desempenho. O transistor Q_2 deve ser montado sobre um bom dissipador de calor e a corrente de secundário do transformador deve ser de 3 A. Os diodos D_1 e D_2 são para a 3 A com uma tensão de trabalho de pelo menos 50 V. As tensões dos eletrolíticos são de 25 V ou superior e o resistor R_{11} deve ser de fio com 10 W de dissipação.

O resistor R_2 é de 1 W enquanto R_8 é de 15 W. Os demais resistores podem ser todos de 1 W ou maiores. O diodo zenner DZ, é de 15 V x 1 W e fixa a tensão máxima de saída. R_{13} fixa os limites de atuação da fonte, enquanto o potenciômetro R_{12} faz o ajuste externo da tensão de saída.

Lembramos que estes dois circuitos devem ser operados em freqüências abertas, ou seja, que não necessitem de regulamentação.



F1.



F2.

Lista de Materiais

Fonte 1

Capacitor Poliéster
C_1 - 10nF, C_2 - 10nF, C_3 - 4 x 10nF, C_4 - 180nF

Capacitores Eletrolíticos
C_5 - 2200 µF x 55 V, C_6 - 33 µF x 20 V,
C_7 - 10.000 µF x 50 V

Resistores
R_1 - 1 kΩ, R_2 - 1,5 kΩ, R_3 - 4,7 kΩ,
R_4 - 10 kΩ, R_5 - 150 x 1/2 W

Transistores
BC337, BD136, TIP31C

Diodos
6 diodos 1N4001

1 Led (VM)
1 Transformador 12+12V x 3A
1 Chave on/off

Fonte 2

Diodos
1 diodo Zener 15v/1w, 2 LEDs (VD e VM),
2 diodos 3A/50v, 1 diodo 1N4001

Capacitores Eletrolíticos
2200 µF x 25 V, 1000 nF x 25 V, 470 µF x 25 V

CI
LM723

Transistores
2N3055, TIP31C

Trimpots
220 ohms; 4,7kΩ

Potenciômetro
10kΩ

Resistores
470 Ω x 1 W, 2 resistores de 1,5 kΩ, 3 resistores de 1 K, 66 Ω, 0,47 Ω x 10 W, 1 Ω x 1,5 W, 100 Ω, 1K, Fusível, Chave on/off.

LM4811 Amplificador duplo de 105 mW

A National Semiconductor apresenta um amplificador *"boomer"* de 105 mW para fones de ouvido com controle digital de volume. O componente recebeu a designaçãoLM4811.

O LM4811 fornece uma potência de saída de 105 mW por canal em carga de 16 ohms com apenas 0,1% de THD quando alimentado por uma tensão de 5 V.

Os amplificadores Boomer da National Semiconductor (**www.national.com**) são especialmente projetados para proporciona excelente qualidade de áudio com um mínimo de componentes externos.

Assim, o LM4811 não necessita de capacitores de bootstrap ou redes snubbers, o que o torna ideal para equipamentos portáteis.

O LM4811 pode ser obtido tanto em invólucro MSOP, VD quanto LD com as pinagens mostradas na **figura 1.**

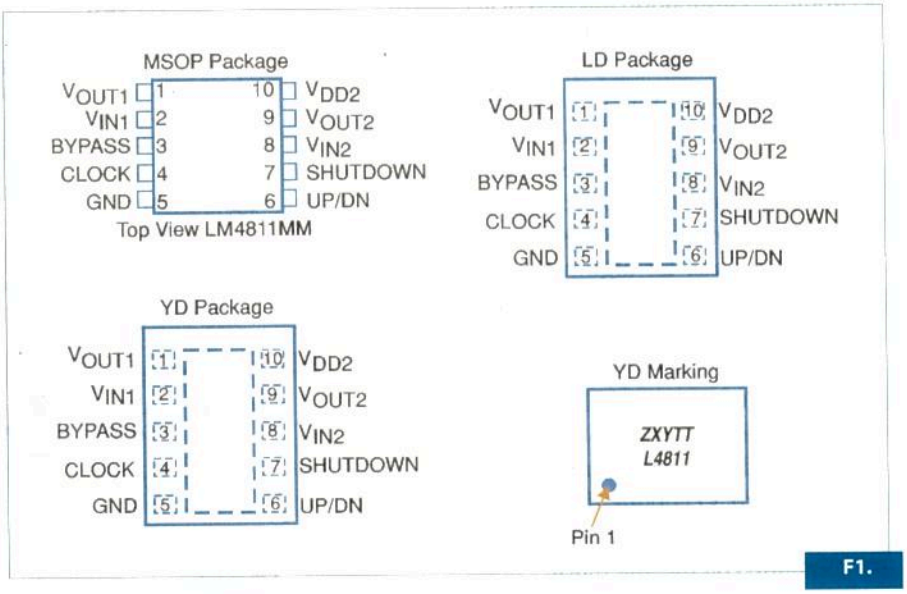
Dentre as aplicações sugeridas pela National temos:

- Telefones celulares
- MP3
- *CD e DVD players*
- PDA's
- Eletrônica portátil em geral

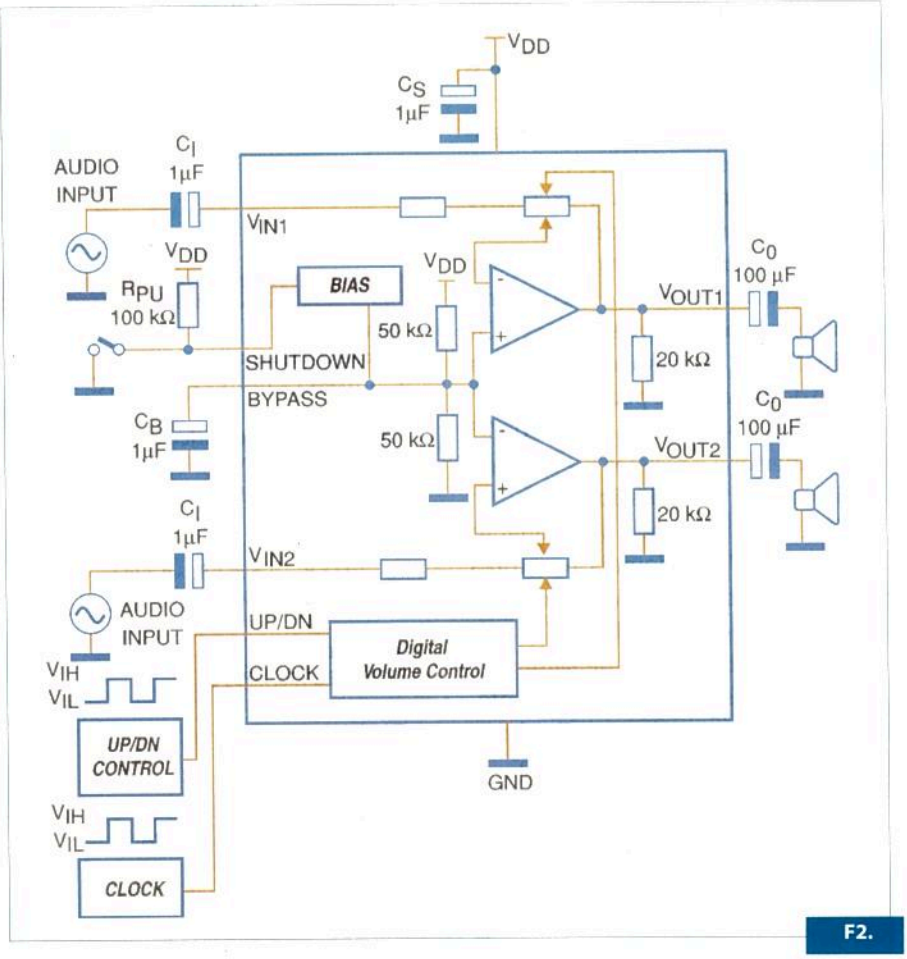
Na **figura 2** temos um circuito típico de aplicação desse amplificador.

Suas principais características elétricas são:

- Faixa de tensões de alimentação: 2 a 5,5 V
- Corrente de alimentação (limite): 3 mA
- PSSR: 60 dB (tip)
- Potência de saída com 16 ohms: 105 mW
- Potência de saída com 32 ohms: 70 mW
- THD+N: 0,3% (tip)
- Separação de canais: 100 dB



F1.



F2.

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br



Redes Locais na prática
Autor: Newton C. Braga

R$ 19,80



Montagem, manutenção e configuração de computadores
Vol. 2 - Ed. 2007
Autor: Diversos

R$ 22,00



Curso Básico de Eletrônica - 5ª Edição
Autor: Newton C. Braga

R$ 18,90



Guia de Sobrevivência do Integrador de PCs
Vol. 1
Autor: Newton C. Braga

R$ 23,50



Microcontroladores PIC
Programação em C
Autor: Fábio Pereira

R$ 81,00



Automação aplicada - Descrição e implementação de sistemas seqüenciais com PLCs
Autor: Marcelo Georgini

R$ 56,70



Eletrônica Digital - Teoria e Laboratório
Autor: Paulo Alves Garcia / José Sidnei Colombo Martini

R$ 44,10



Microcontroladores AVR - teorias e aplicações práticas
Autor: Leonardo Marcilio Schunk e Aldo Luppi

R$ 9,00



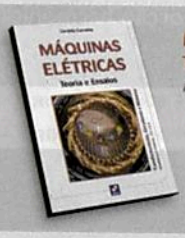
Elementos de Eletrônica Digital
Autor: Francisco G. Capuano e Ivan Idoeta

R$ 88,20



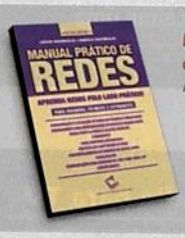
Laboratório de Eletricidade e Eletrônica
18ª Edição
Autor: Francisco Gabriel/ Maria Aparecida Mendes

R$ 73,35



Máquinas Elétricas - Teorias e Ensaios
Autor: Geraldo Carvalho

R$ 48,60



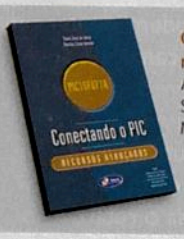
Manual Prático de Redes
Autor: Laercio Vasconcelos

R$ 70,00



Microcontroladores PIC - Técnicas de software e hardware para projetos de circuitos eletrônicos
Autor: David José de Souza

R$ 92,70



Conectando o PIC - recursos avançados
Autor: David José de Souza e Nicolás César Mendes Lavínia

R$ 89,10



Manutenção de Micros na Prática
Autor: Laercio Vasconcelos

R$ 99,00



Hardware na Prática
Autor: Laercio Vasconcelos

R$ 90,00



Manual do Montador de Quadros Elétricos
Autor: José M. Pares Peraire

R$ 46,00



Desbravando o PIC - ampliado e atualizado para PIC 16F628A
Autor: David José de Souza

R$ 64,35

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br

ou fone (11) 6195-5330

Para acesso ao catálogo completo: www.editorasaber.com.br/catalogo

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

Linha Flash 8051 com 128 kbytes de memória

A Atmel (**www.atmel.com**) está apresentando o AT89C51R2, um novo microcontrolador baseado na linha 8051 com memória flash de128 kbytes, estendendo assim sua linha que contava com produtos de 16, 32 e 64 kbytes de memória flash.
O AT89C51R2 vem com um *set* rico incluindo uma RAM de 8 kbytes, duas UARTs, *timer watchdog, power-on-reset,* detector de falha de alimentação, PCA, SPI e um *debug on-chip* além de até 50 I/Os de uso geral para emprego da aplicação.
O dispositivo é indicado para aplicações industriais e de consumo, como gerenciamento I/O, gerenciamento de energia, controle industral de motores, sensores inteligentes e *set-top boxes.*
Sua alimentação pode ser feita com tensões de 2,7 a 5,5 V e suas freqüências de operação ficam entre 2 e 40 MHz, com uma capacidade de processamento que alcança 4 MIPs quando rodando a 40 MHz.

Reator para Fluorescente Integrado

A International Rectifier (**www.irf.com**) apresentou seu novo circuito integrado, o IRS2168, que visa simplificar os circuitos de controle de energia em instalações com diversas lâmpadas eletrônicas fluorescentes, o qual incorpora uma correção positiva do fator de potência (PCF).
O novo CI integra o PFC, o reator e um *driver* de meia ponte de 600 V em um invólucro compacto de 16 terminais, além de aceitar uma ampla faixa de tensões de entrada PFC de modo a simplificar o projeto com diversas lâmpadas.
Além disso, ele contém um contador de falhas no pino de sensoriamento de corrente para reatores de diversas lâmpadas e uma proteção ciclo a ciclo do lado PFC para maior confiabilidade.
O circuito PFC do IRS2168D proporciona um fator de potência elevado de 0,995, uma baixa distorção harmônica total (THD) de menos de 10% e um barramento DC de regulação com uma tolerância de 2,5%.
Ele possibilita ainda diversos recursos programáveis, incluindo o tempo de pré-aquecimento, freqüência de pré-aquecimento, freqüência de operação e rampa de ignição.
Este CI utiliza o processo avançado da IR de alta tensão que incorpora recursos que o levam a um alto desempenho e confiabilidade.

Processador de áudio para TV

Esta nova família de processadores digitais de sons opera com padrões de transmissão europeu, asiático e americano usando algoritmos de áudio de alto nível.
A ST Microelectronics (**www.st.com**) lançou a família de processadores para som de TV STV82xy, que é especialmente indicada para TVs planas de grandes dimensões, ou seja, plasma e LCD.
Estes novos processadores contêm num único *chip* todas as soluções necessárias à detecção, à decodificação e ao processamento dos sinais de áudio ou digitais que tenham conteúdo multicanal.
Esses dispositivos podem excitar uma certa quantidade de canais de áudio, desde o simples estéreo melhorado até completos 5.1 *surround.*
Com o retardo de áudio interno de até 100 ms, a família de processadores TV83xy compensa o retardo no processamento dos sinais de vídeo que ocorrem nesse tipo de televisor, sem a necessidade de uma memória externa.
No entanto, o dispositivo pode usar uma memória externa se retardos maiores do que 100 ms forem necessários. Além disso, ele inclui processamento terceirizado de sinais Dolby, SRSLabs, ST Widesurround, ST Omnisurround, ST Dynamicbass, etc.
Um conversor de taxa de amostragem interno (SRC) permite o processamento de dados a 48 kHz, independentemente de sua fonte.



HOLTEK

microcontroladores
FLASH
de Baixo Custo



HOLTEK lança nova Série HT48FxxE Microcontroladores FLASH 8-Bit

Características:

- Arquitetura RISC - Ótimo Desempenho;
- Memória de Programa **Flash de 1Kbyte a 8Kbytes**;
- Memória de Dados RAM de 64 bytes a 224 bytes;
- EEPROM de 128 bytes a 256 bytes;
- Disponibilidade de 13 a 56 portas I/Os;
- Encapsulamentos disponíveis: 18DIP/SOP, 20SSOP, 24SKDIP/SOP, 28SKDIP/SOP, 48SSOP, 64QFP;
- Excelente para aplicações em áreas de eletroeletrônicos, segurança, automação industrial, automotiva, produtos de consumo e etc.

Memória de Programa FLASH Reprogramável até 100 mil vezes



BAIXO CUSTO

CMOS

Compatível com TDA1311

CONVERSOR D/A ÁUDIO STEREO 16-BIT

HT82V731

- Baixo Consumo de Corrente
- Freqüência de Resposta Excelente
- Tensão de Entrada: 2.4V~5.0V
- 2 Canais de Saída no mesmo Chip
- Faixa Dinâmica 16-Bit
- Baixa Distorção Harmônica
- Formato de Dados Complemento a 2, TTL
- Encapsulamento 8SOP

Ideal para equipamentos tais como MP3, PDA, Smartphone e etc.

QUÁDRUPLO AMPLIFICADOR OPERACIONAL DE BAIXÍSSIMO CUSTO

HT9274

- Baixo Consumo de Corrente: 5μA
- Tensão de Entrada: 1.6V~5.5V
- Alta Impedância de Entrada
- Operação com Fonte Simples
- Saída rail to rail
- Compatível com LM324/WT274(14DIP)
- Encapsulamento 14DIP

Ideal para equipamentos tais como MP3, PDA, Smartphone e etc.

Conheça todos os produtos
holtek.com

CIKA ELETRÔNICA
Distribuidora de Componentes Eletrônicos

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

MICROCHIP



256KB Baixo Custo

dsPIC33F
MCU + DSP à 40MIPS



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

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

Novo dsPIC33F - 16bits da Microchip.

Características:

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

Motor Control Application Design Center
Visite esta página da **Microchip** onde você poderá encontrar todas as informações necessárias como Documentos técnicos, Placas de desenvolvimento e MCUs para o início de um projeto que envolva controle de motores de uma maneira **rápida e fácil.**



Maiores informações : www.microchip.com/motor

New and Improved
www.microchip.com

Representante Exclusivo

Artimar Since 1962
Fone (55) 11 3231-0277
Fax (55) 11 3255-0511
microchip@artimar.com.br

Consulte nossa Rede de Distribuidores Autorizados:

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

HITECH
Fone (11) 2182-4300/2182-4316
Fax (11) 2182-4360
componentes@hitech.com.br

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

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

The Microchip name and logo, PIC and PICmicro are registered trademarks and Microchip are trademarks of Microchip Technology Inc. in the U.S.A. and other countries. All other trademarks are property of their respective owners. ©2007 Microchip Technology Inc. All rights reserved