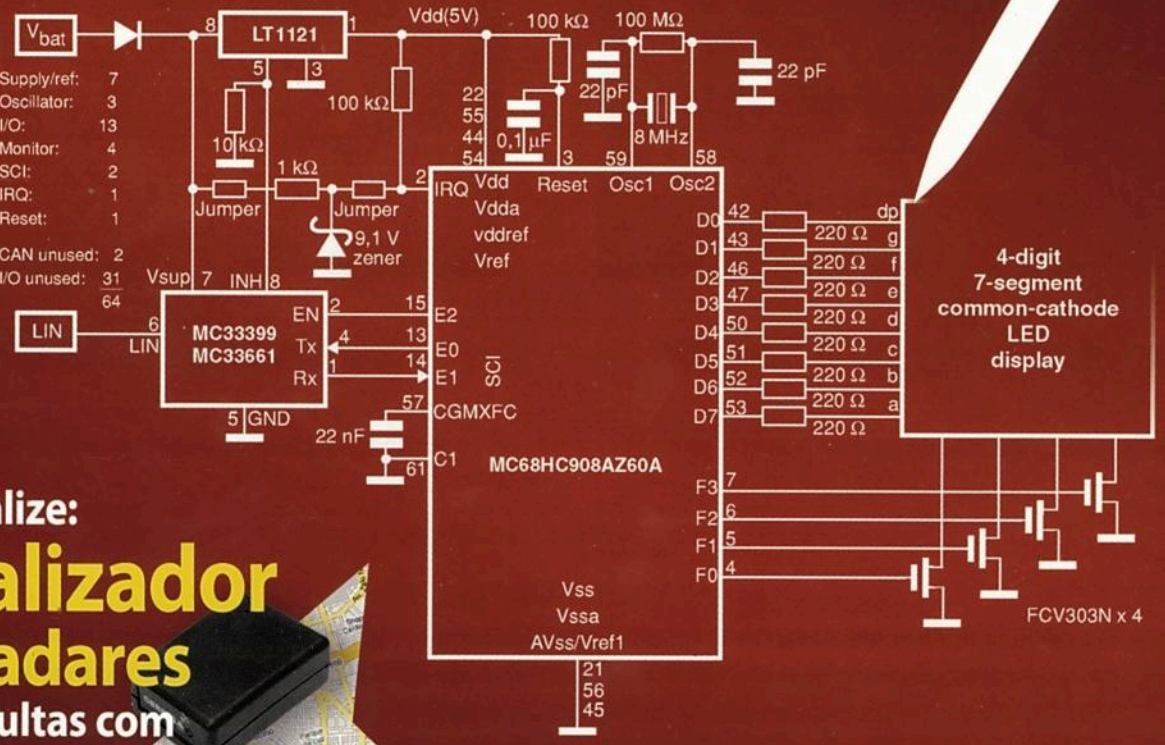
Ano 43 - Nº 435 - Abril/09
Europa € 4,30
Brasil R$13,90
www.sabereletronica.com.br

SABER ELETRÔNICA

Reference Design

Display de Temperatura Lin Node
Circuitos para Optoacopladores
Baixa FI de Receptor e mais...



Indutrialize:
Localizador de Radares
Evite multas com este sistema por GPS

Componentes
Veja como escolher o microcontrolador correto para o seu projeto eletrônico

Medicina
Desenvolva um aparelho de ajuda auditiva com dispositivos digitais

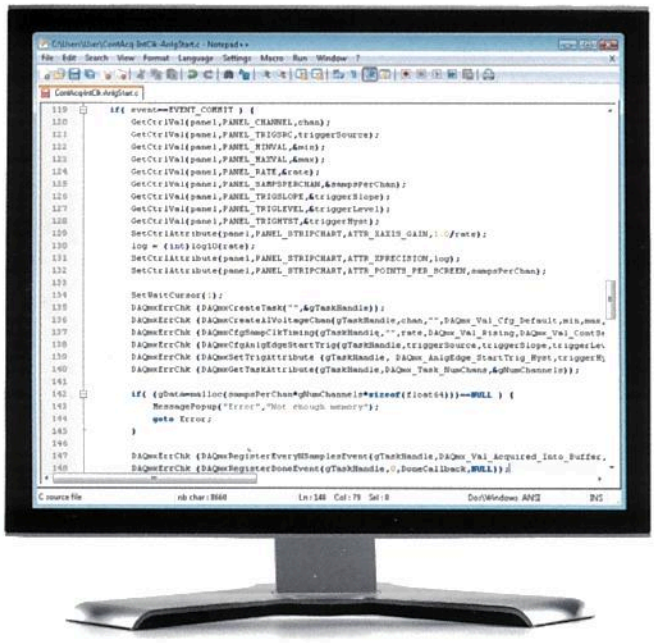
Sensor Sísmico
Para exploração de petróleo, detecção de terremotos e monitoramento acústico

Desenvolvimento
Componentes não qualificados em Aplicações Espaciais, um desafio para projetistas de satélites

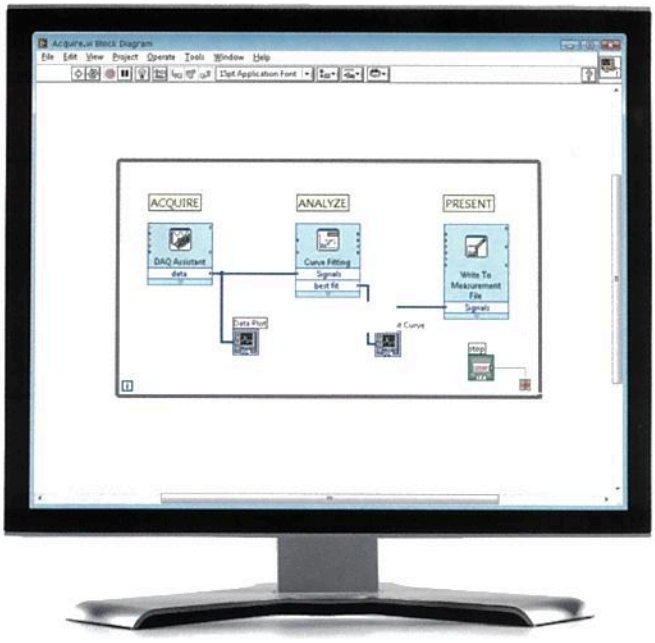
ISSN 0101-6717

Programe com Maior Rapidez

Programação Gráfica e Intuitiva com o NI LabVIEW



Programação Baseada em Texto



Programação Gráfica com LabVIEW

O LabVIEW da National Instruments foi projetado para aumentar a produtividade de engenheiros e pesquisadores durante o desenvolvimento de aplicações de teste, aquisição de dados e controle. Diferente das linguagens de programação tradicionais, a programação gráfica do LabVIEW oferece uma abordagem intuitiva e de fácil utilização que auxilia aos usuários a rapidamente adquirir, analisar e apresentar dados do mundo real. O LabVIEW também oferece integração com uma variedade de equipamentos de aquisição de dados e instrumentação, recursos integrados para análise e uma ampla gama de bibliotecas para apresentação de dados e criação de interfaces de usuário personalizadas.

» Assista a um vídeo demonstrativo acessando ni.com/labview/tour 11 3149-3149

NATIONAL INSTRUMENTS

©2008 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. National Instruments, NI, e ni.com são marcas registradas da National Instruments. Os outros nomes de produtos e das empresas mencionadas são marcas registradas e nomes comerciais das respectivas empresas. 2008-5484-821-101-1

Editora Saber Ltda.
Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA
www.sabereletronica.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Conselho Editorial
João Antonio Zuffo,
Renato Paiotti

Redação
Erika Yamashita,
Monique Souza,
Thayna Santos

Colaboradores
Bruno Marcio Diogo Venâncio,
Humberto Barbato,
Newton C. Braga,
Roberto R. Cunha,
Tamara M. Arruda

Designers
Carlos Tartaglioni,
Diego M. Gomes,
Edimaldia Ferreira

Produção
Diego M. Gomes

PARA ANUNCIAR: (11) 2095-5339
publicidade@editorasaber.com.br

Capa
Arquivo Ed. Saber

Impressão
São Francisco Gráfica e Editora

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

ASSINATURAS
www.sabereletronica.com.br
Fone: (11) 2095-5335 / fax: (11) 2098-3366
Atendimento das 8:30 às 17:30h
Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site ou pelo tel. 2095-5330, 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) 2095-5333.

Associada da:
ANER Associação Nacional dos Editores de Revistas
www.aner.org.br

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

O fortalecimento do mercado Brasileiro no pós-crise


Hélio Fittipaldi

Humberto Barbato, presidente da ABINEE em um artigo no site da associação afirma que o Brasil é um dos países que pode sair fortalecido da crise. Para que isto ocorra, ele destaca a necessidade de se trabalhar concomitantemente com duas agendas. Uma de curto prazo, voltada para combater a calamidade imposta pela crise, e a outra, de longo prazo, em que se construam as condições para que o crescimento do país retorne aos patamares do período pré-crise, ou seja, para que se possa voltar a crescer entre 4% e 6% ao ano.

A quebra de paradígmas é a principal ação que precisamos observar, pois esta "crise" é uma variação que não estamos acostumados a enfrentar, e devemos utilizar outras soluções coordenadas com as que já temos como experiências anteriores.

Os países nos últimos anos se tornaram mais interdependentes e se especializaram em alguns setores que se complementam com os de outras nações. A globalização incrementada pelas novas tecnologias, tem acelerado muito a troca de posições, e o que é negócio ser produzido aqui hoje, pode ter amanhã um melhor custo benefício na Ásia e vice-versa.

No momento vemos o Brasil com uma série de negócios nascentes nas áreas de manufatura e de serviços, o que tem atraído diversas empresas norte-americanas, alemãs, asiáticas e outras como fornecedoras ou parceiras. Isto pode ser uma boa oportunidade para negociarmos uma posição mais vantajosa. Quando o mercado mundial se restabelecer a empresa brasileira poderá estar numa posição privilegiada para o futuro. O mundo está ficando mais nivelado e é hora de ganharmos novos mercados e consolidar os já existentes.

Atendimento ao Leitor: atendimento@sabereletronica.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.







Editorial 01

Seção do Leitor 04

Acontece 06

ABEE 54

Microcontroladores
14 A escolha do microcontrolador

Sensores
16 Sensor Sísmico usando o DSP TMS320VC5510A

Projetos
18 FI Baixa de Receptor
20 Circuito para Sensor Magnético Híbrido

Circuitos Práticos
22 Sistema sincronizado para medir miliohms
23 Coletânea de Circuitos para Optoacopladores
26 Fonte auxiliar de 5/ 12 V x 2,75 W

Desenvolvimento
28 Localizador de Radares novo sistema GPS
34 Utilização de Componentes não Qualificados em Aplicações Espaciais
40 A onda do Arduino
42 Display de Temperatura Lin Node
44 Instrumento Musical Digital Integrado
48 Secador de Cabelos inteligente com PIC e sensor de Temperatura
50 Amplificadores Classe D de 25 a 500 W

Eletrônica Aplicada
51 Projeto de Aparelhos de Ajuda Auditiva

Componentes
56 Nova Geração de Módulos de potência
57 Regulador para carregadores de bateria
58 Gerenciador de Carga de Baterias com Amplificador de Áudio Integrado
60 LDO Tribo com Reset Integrado
60 Família de Módulos Transmissores 2G
61 Conversor Buck para 45 V x 50 mA
62 Regulador Step-Down de 2,5 A x 15 V x 3 Mhz
63 Módulo de 0 a 1 A para Excitação de LEDs
63 Emissores Infravermelhos PLCC2 de Alta Velocidade

Opinião
64 Para enfrentar os tentáculos da crise mundial

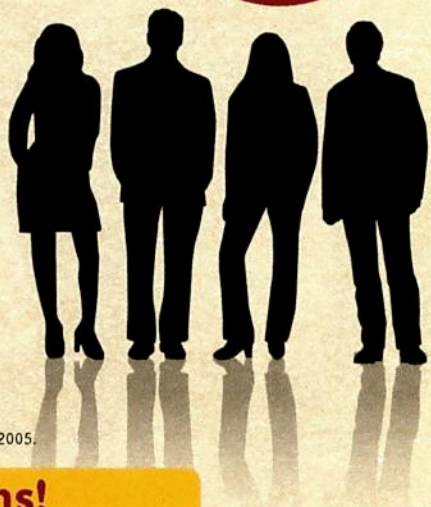
Índice de anunciantes

Instituto Monitor 3
Agilent 5
STMicroelectronics 7
Microchip 9
Tyco 11
Cyka 13
FIEE 19
ISA 21
Honeywell 25
Feimafe 27
Globtek 33
Tato 59
National Instruments ..... 2ª capa
IR ..... 3ª capa
Texas Instruments ..... 4ª capa

O mercado precisa de **técnicos**. Torne-se um no **Instituto Monitor**.

Cursos a distância autorizados pelo Conselho Estadual de Educação

- **ELETRÔNICA** com CREA
- **CONTABILIDADE** com CRC
- **CORRETOR DE IMÓVEIS** Transações Imobiliárias com CRECI
- **SECRETARIADO** com DRT (atual SRTE)
- **INFORMÁTICA**



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

Aqui você só tem a **ganhar**. Confira nossas **vantagens!**

Tempo
Estude a distância, onde e quando quiser, começando em qualquer época do ano e fazendo as avaliações quando se sentir preparado

Economia
Invista bem menos do que em uma escola presencial, economizando com material didático, transporte e alimentação

Pioneirismo
Escola pioneira em Educação a Distância no Brasil, com 70 anos de tradição e mais de cinco milhões de alunos já matriculados

Suporte
Tire suas dúvidas com os professores pelo Portal do Aluno, por telefone, fax, carta ou pessoalmente na sede da escola

Formação
Conquiste um diploma de técnico válido em todo o Brasil, além do direito ao registro profissional nos órgãos de classe

Quem já fez, comprovou os **benefícios** de ser aluno **Monitor!**



"Estudar no Instituto Monitor foi uma grande oportunidade. Freqüentar aulas para mim seria impossível, e a educação a distância me proporcionou um ganho a mais com o curso técnico."
Suzana R. Teixeira, Mat. 34559, São Paulo, SP



"Prestei concurso para uma função que precisava de curso técnico e eu não tinha. Passei no concurso, me formei e agora vou ter um cargo muito melhor com o meu salário triplicado."
Gernandes M. C. Filho, Mat. 19893, Macaé, RJ

Matricule-se agora!

(11) **3335-1000**
www.institutomonitor.com.br
atendimento@institutomonitor.com.br

Instituto Monitor

70 ANOS 1939•2009

Confira outros **cursos** do Instituto Monitor:

- **Educação de Jovens e Adultos (EJA)**
  Supletivo dos Ensinos Fundamental e Médio
- **Cursos Profissionalizantes**
- **Treinamentos e Palestras customizadas *in company***

Acesse nosso site e veja a relação completa de cursos

AF 090101-SE

Venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 – São Paulo/SP (Caixa Postal 2722 – São Paulo/SP – CEP 01009-972)
Unidades em: Curitiba • São José dos Campos | **Mais informações:** 0800-773-4455

Primeira edição

Olá, gostaria de recomendar a revista como referência complementar da disciplina "Eletricidade e Eletrônica" para os alunos da instituição onde trabalho. Vocês poderiam me informar em qual ano saiu a primeira edição da Saber Eletrônica?

Profa Janaine Cristiane de S. Arantes
Anhanguera Educacional S.A.
Valinhos - SP

Olá Janaine, no mês passado comemoramos 45 anos de publicação da **Saber Eletrônica**. A primeira edição foi lançada em 1964, e na edição comemorativa (Nº 434) contamos brevemente a história da revista.



Saber Eletrônica nº 434 - 45 anos.

Eletrônica Médica

Gostaria de parabenizá-los pelo o trabalho desenvolvido e espero que continuem a nos fornecer informações nesta área. Aproveito para sugerir a indicação de literaturas técnicas e mais informações sobre feiras e congressos. Também acredito ser importante a publicação de artigos com eletroencefalógrafo, aparelho de hemodiálise, marcapasso, ressonância, tomografia entre outros. Mais uma vez agradeço a dedicação!

Luiz Paulo de Gois Cavalcante
Rio de Janeiro - RJ

Caro Luiz, obrigado pelos elogios e faremos o possível para atender as necessidades de nossos leitores. Sobre a agenda de feiras e congressos, você a encontra em nosso Portal Saber Eletrônica (**www.sabereletronica.com.br**) na seção "Eventos". Já as sugestões de publicação foram anotadas para serem inseridas em nossas futuras pautas. Aproveitamos para indicar a leitura da **edição Nº 433** com o tema: Eletrônica Médica. Caso queira adquiri-la, basta entrar em contato com a loja Nova Saber (**www.novasaber.com.br**).

Sensores

Estou desenvolvendo um sistema de sensoriamento de temperatura de máquinas e equipamentos. Eu domino bem a parte lógica deste sistema , porém no que diz respeito a escolha de sensores não conheço muito. Vocês poderiam me informar sobre algum artigo ou livro para eu me especializar?

Venceslau de Almeida
Ouro Preto - MG

Caro Venceslau, recomendamos o livro "Sensores Industriais - Fundamentos e aplicações" que já se encontra na 5a edição, dos autores Daniel Thomazini e Pedro Urbano Braga de Albuquerque. Outro documento sugerido como introdução ao assunto, em inglês, é o "Temperature Sensor Design Guide" da Microchip (**http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/21895d.pdf**). É bom ressaltar a importância do circuito entre os sensores e os dispositivos lógicos, pois o tratamento que os sinais devem receber das interferências e impedâncias é tão relevante quanto os sensores em si.

Componentes fotoeletrônicos

Existe algum equipamento que testa componentes fotoeletrônicos? Estou com dificuldades em meu projeto e creio que os obstáculos estejam nesses componentes.

José Nunes
São Paulo - SP

José Nunes, confira no endereço: **www.home.agilent.com/agilent/product.jspx?nid=-34244.536883089.00&cc=BR&lc=por** a série de instrumentos e softwares com funções de análises para teste de componentes ópticos, especialmente Spectral IL e medições PDL.

Contato com o Leitor

Envie seus comentários, críticas e sugestões para **atendimento@sabereletronica.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.

Mais performance, mais funções, mais opções Menos custos

Enfrente os desafios de hoje e prepare-se para os do amanhã



Mais razões do que nunca para chamar o seu distribuidor autorizado Agilent.

OSCILOSCÓPIOS
Maior variedade e informações atualizadas com maior rapidez. Sinais digitais e mistos de 60 MHz a 1 GHz.

DMMs
Flexibilidade multifuncional com precisão de laboratório e velocidades de linha de produção. De 5 ½ a 6 ½ dígitos.

FONTES DE ALIMENTAÇÃO
Fontes de alimentação silenciosas, estáveis e confiáveis, otimizadas para os instrumentos da Agilent. De 30 a 200 watts.

GERADORES DE FUNÇÕES
Precisão, velocidade e versatilidade para criar formas de onda padrão e personalizadas. Modelos de 10 MHz, 20 MHz e 80 MHz.

CONTADORES E FREQÜENCÍMETROS
Até 200 medições de tempo e freqüência por segundo pela interface GPIB. Medições de freqüência com 10 e 12 dígitos/s.

UNIDADES DE AQUISIÇÃO E COMUTAÇÃO DE DADOS
Pequeno tamanho e baixo custo, podem ser configuradas com módulos *plug-in* opcionais. De 16 a mais de 500 canais.

UNIDADE MODULAR MULTIFUNCIONAL DE AQUISIÇÃO DE DADOS VIA USB
Aquisição de dados com alta velocidade, alto volume e configuração simples. Até 384 canais trabalha como unidade autônoma ou em sistema modular, até 3MSa/s. Com fácil conectividade USB 2.0. Múltiplas funções em um único módulo.

DMMs E OSCILOSCÓPIOS DE MÃO
Preços econômicos sem perda de performance. 60% a mais de resolução e o dobro da faixa de medição dos modelos desta categoria. O primeiro multímetro de mão do mundo com display OLED. Novo

TESTADORES DE RF DE MÃO
Duráveis, recarregáveis e prontos para o uso em campo, com tela em cores visível sob a luz do sol e conexão USB para o *download* de dados.

Para saber mais consulte o seu distribuidor Agilent

FLK Instrumentação Eletrônica Ltda.
RJ - (21) 2224-1801
flk@flk-rio.com.br

NORTRON
PE - (81) 3427-3445
nortron@nortronne.com.br

pares eletrônica
PR - (41) 3014-3600
vendas@pares.com.br

QUART
SP - (11) 2198-5500
quart@quart.com.br
AM - (92) 3644-2699
quart.ami@quart.com.br

Conheça nossa linha completa de produtos
www.agilent.com.br

Agilent Technologies

STMicroelectronics lança soluções para capacidades gráficas avançadas em TVs de alta definição

A STMicroelectronics anunciou soluções avançadas para o desenvolvimento de interfaces de usuário utilizando gráficos tridimensionais (3D) para TV de alta definição (HDTV).

A empresa demonstrou durante a Consumers Electronics Show 2009, em Las Vegas, capacidades gráficas inovadoras de seu portfólio de HD composto de *set-top boxes* (*STBs*) de última geração e plataformas de TV digital, a empresa também anunciou seus primeiros planos de tecnologias para gráficos em 3D em sua próxima geração de produtos decodificadores de vídeo para HDTV.

A ST já oferece componentes que permitem às emissoras utilizar efeitos gráficos em suas plataformas de vídeo de alta definição mais recentes. São a última geração de processadores para set-top boxes de alta definição, que inclui o STi7105, o STi7111 e o recente STi7141, juntamente com suas bibliotecas de software.

As plataformas de TV digital com tecnologia da ST oferecem capacidades avançadas de aceleração de gráficos 3D para uma nova geração de interfaces de usuário, além de permitir: efeitos 3D dinâmicos, tais como transparência, *mirroring* (espelhamento), rotação e *zoom-in/zoom-out*; composições gráficas, combinadas com imagens de vídeo de HD; e interfaces de usuário com aspecto 3D dinâmicas e resolução de alta definição.

Além disso, a empresa anunciou durante o evento os planos para sua próxima geração de STBs e plataformas de aplicação de HDTV digital com o licenciamento da tecnologia de unidade de processamento de gráficos escaláveis e *multicore* ARM® Mali™- 400 MP (GPU) para atender à crescente demanda por gráficos mais sofisticados em telas de alta resolução para produtos de entretenimento doméstico. Os STBs baseados nos STi7105, STi7111 e STi7141 e as plataformas de TV digital da ST, que aproveitam as vantagens de um subconjunto OpenGL-ES 1.1 de interface de programação de aplicações com gráficos 3D, estão em fase de amostragem em clientes. As amostras da próxima geração de produtos de HDTV da ST com implementação do processador gráfico ARM Mali, compatíveis com o padrão de interface OpenGL-ES 2.0 devem estar disponíveis até o final do semestre.



O processador STi7111 serviu de base para os STBs.

Produtos

Fitas Simples Face 3M

Criada pela 3M, a Fita Simples Face é uma opção para uso diário em pequenas tarefas.

Para fixação de lã de vidro em dutos de ar condicionado, mascaramento químico e proteção contra umidade e intempéries, a Fita de alumínio 423 é a indicada.

Já as Fitas 425 e 427 possuem condutividade térmica e resistem a umidade e à maioria dos agentes químicos.

"Com alto poder de adesão, as Fitas Simples Face 3M atendem a muitas necessidades em diversos trabalhos que precisam de perfeita fixação e adesão", diz Sílvia Orrú, Gerente de Marketing.

As Fitas Simples Face 3M também podem ser repolpáveis, ou seja, pode-se colar, descolar e colar novamente.



Fitas que pode ser usadas em diversas tarefas, sejam fixação ou condutividade térmica

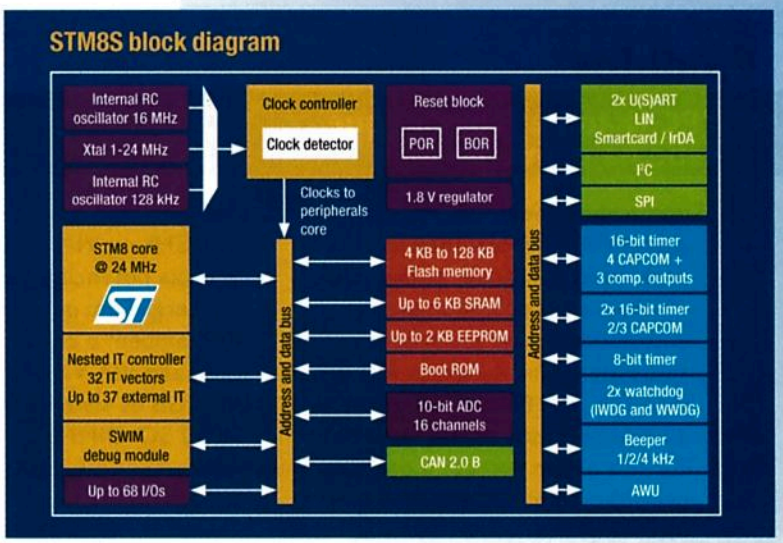
STM8S
Microcontroladores de 8 bits

STM8
Simply **smarter**



STM8S faz parte da nova plataforma de 8 bits, definida em conjunto com a consagrada linha STM32. Estas duas linhas serão os pilares do "roadmap" da ST em microcontroladores .

- - Core de alta performance até 20MIPS @ 24MHz.
- - Escalabilidade de 4KB a 128KB, 20 a 80 pinos.
- - Alimentação de 3V a 5,5V.
- - EEPROM e Oscilador RC interno de precisão .
- - Alta Confiabilidade e Robustez .
- - Adere a norma IEC 60335 Classe B.
- - Ambiente de Desenvolvimento amigavel e gratuito.



8-BIT MCU

www.st.com/stm8

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

Distribuidores: ALFAN (11) 3064 8216 - AVNET (11) 5079 2150 - FUTURE (19) 3737 4100 - INFORMAT (11) 3350 0200 - KARIMEX (11) 5189 1900 - ARROW BRASIL (11) 3613 9300

visite nosso site : www.st.com

Pesquisa da IBM mapeia dissipação
de calor em nanotubos para chips

Um time de pesquisadores da IBM descobriu maneiras de medir a temperatura de microscópicos nanotubos de carbono. De acordo com Phaedon Avouris, gerente de tecnologia nanoscópica na IBM, foi a primeira vez que isso foi conseguido.

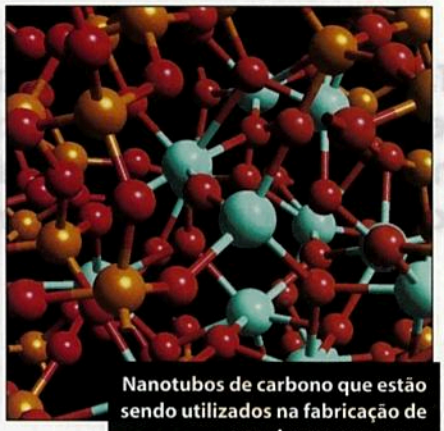
Os laptops e desktops atuais usam *chips* de silício que estão sendo miniaturizados para garantir que eles sejam mais rápidos e mais poderosos. Para tanto, cada vez mais transistores estão sendo adicionados dentro dos chips e, quanto menores os transistores, melhor é o desempenho. Para criar transistores menores, os fabricantes de chips estão experimentando utilizar nanotubos de carbono que são feitos a partir de átomos de carbono, com um diâmetro de 1 a 2 nanômetros.

"O primeiro passo é entender como os elétrons passam por este material, já que é algo completamente diferente do fluxo de elétrons pelo silício," afirma Avouris. Nanotubos de carbono feitos de materiais como *graphene* possuem mecânismos diferentes de dissipação de calor que podem gerar implicações para nanotecnologia.

O calor é gerado nos nanotubos de carbono, dependendo da velocidade de vibração dos átomos. Quanto mais rápido os átomos vibram, mais calor é gerado e ele é dissipado pelo substrato, que é o material que segura o nanotubo no lugar.

Esta é a primeira pesquisa, segundo Avouris, que quer entender o aquecimento e resfriamento em nanotubos de carbono. Ele acrescenta que outras descobertas serão necessárias antes de que aparelhos baseados na tecnologia sejam produzidos.

"O entendimento de como o calor se dissipa terá implicações importantes na operação de aparelhos baseados em carbono," disse Avouris.



Nanotubos de carbono que estão sendo utilizados na fabricação de transistores menores.

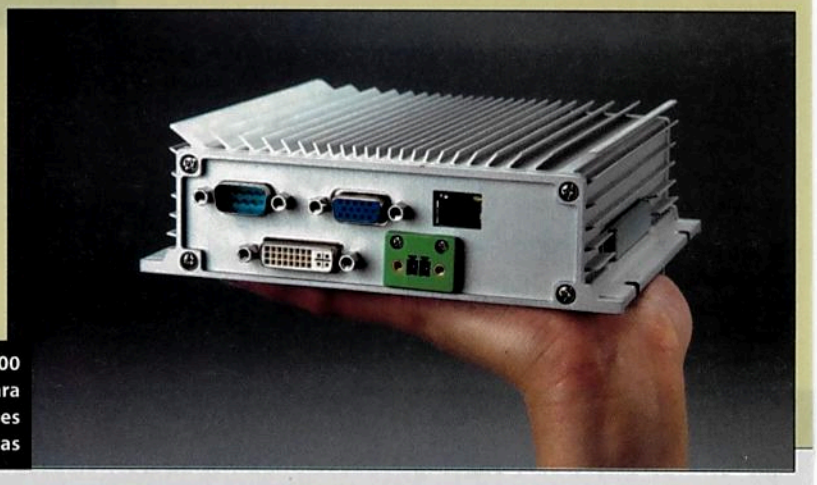
Produtos

"PC chão de fábrica" que cabe na palma da mão

Desenvolvido pela VIA Technologies o VIA AMOS 3000 é ideal para várias aplicações embarcadas, é robusto e preparado para ser customizado, pois seu sistema está baseado na miniplaca formato Pico-ITX VIA EPIA-P700, versátil e ultracompacta. A máquina não congela e nem derrete e opera perfeitamente bem entre temperaturas que variem de 20° a 60° C, podendo ser instalada em ambientes mais adversos e poluídos suportando fortes vibrações, como fundições.

O VIA AMOS-3000 tem chassis que suporta e combina perfeitamente com os ambientes nos quais predominam elementos pesados como o aço, alumínio e cobre, pois apresenta um *design* único na dissipação de calor. Ele pode ser equipado com o processador VIA C7 de 1 GHz ou VIA Eden de 500 MHz de baixa potência e pouco consumo de energia. Em qualquer dos casos, terá também o *chipset* de mídia digital integrado VIA VX700, suportando até 1 GB de sistema de memória DDR2 SO-DIMM.

Resistente, durável e dissipa muito pouco calor, e ainda é pequeno o suficiente para caber na palma de uma mão. O mini PC pode ser instalado facilmente usando opções de montagem VESA ou até numa simples mesa ou parede.



Via Amos 3000 indicado para aplicações embarcadas

MICROCHIP

Sensor de Temperatura com Saída Lógica Programável



Características principais:

- Alto range de temperatura (-40°C a +125°C) programado via único resistor.
- Baixo Consumo (30uA) ideal para aplicações a bateria.
- Três configurações de saída disponíveis (Active Low, High ou Open-Drain).
- Ideal para Termostatos, Alarmes, Controle de FANs.
- Histerese programável (2°C ou 10°C).
- Encapsulamento reduzido em SOT-23 (SMD) para menor espaço na PCI.

Para saber mais acesse:

www.microchip.com/mcp9509_10-saber

Representante Exclusivo

Artimar Since 1962

Fone (55) 11 3231-0277
saber@artimar.com.br

Consulte nossa rede de distribuidores autorizados:

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

Farnell Newark
(11) 4066-9400
vendas@farnellnewark.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. ©2009 Microchip Technology Inc. All rights reserved

Inatel desenvolve Set-Top Box interativo para TV Digital em parceria com a Fucapi

O Inatel (Instituto Nacional de Telecomunicações), pioneiro no ensino e na pesquisa especializada em Engenharia de Telecomunicações no Brasil, e a Fucapi (Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica de Manaus), desenvolveram em parceria a segunda geração do *Set-Top Box*, com tecnologia 100% brasileira.

O primeiro equipamento, lançado há cerca de um ano, fazia apenas a conversão do sinal da TV digital para a TV analógica. O novo Set-Top Box permitirá ao telespectador executar os programas interativos oferecidos pelas emissoras de televisão.

O projeto de desenvolvimento do novo Set-Top Box aconteceu em duas frentes. A Fucapi dedicou-se a produzir o software, enquanto o Inatel desenvolveu a placa de circuito interno, realizou toda a rotina de testes com o software embarcado, para conferir a total integração e perfeito funcionamento.

"Desenvolver um equipamento com interatividade representava um desafio para o Inatel, que dominava uma das pontas da comunicação, a da transmissão. Com o *Set-Top Box*, adquirimos a *expertise* do lado da recepção, fechando o ciclo transmissão-recepção", afirma o gerente de Desenvolvimento de Hardware do Inatel Competence Center, Carlos Augusto Rocha.

O novo equipamento possui interfaces para conexão à Internet e está preparado para que o usuário interaja com a emissora. "Entre outros benefícios, o novo Set-Top Box permitirá maior inclusão social, que é um dos principais objetivos do governo com a implantação da nova tecnologia", afirma Rocha.

A Alvarion abre novo escritório no México

A Alvarion Ltda. que trabalha diretamente com soluções de WiMAX™ e banda larga wireless, anuncia a abertura de novo escritório na Cidade do México, como resultado da expansão e do crescimento contínuo da empresa na América Latina.

O permanente impulso na implantação do WiMAX na região, com mais de 39 redes comerciais e equipamentos fornecidos por mais de US$ 100 milhões de dólares, gerou a necessidade de ampliar a presença da empresa no México, assim como aconteceu recentemente na Argentina, somando-se aos escritórios já existentes no Brasil e no Uruguai.

Até agora, a Alvarion já entregou equipamentos WiMAX para redes implementadas por mais de US$ 100 milhões de dólares em toda a América Latina, especialmente na Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guatemala, México, Paraguai, Peru e Venezuela.

As principais operadoras da América Latina estão escolhendo a solução 4Motion® da Alvarion. Esta solução é baseada na estação-base BreezeMAX®, que obteve o certificado WiMAX Forum Certified™, como plataforma otimizada para proporcionar benefícios de conectividade de banda larga para clientes empresariais e residenciais.

Curtas

Parceria

A Nvidia Corporation anunciou sua certificação como provedor de soluções para o *console Wii,* da Nintendo. Com a junção das empresas está disponível para os desenvolvedores de jogos Wii um Software Development Kit (SDK) da tecnologia Nvidia PhysX.

"A Nintendo revolucionou os mercados de entretenimento e *videogame* com o sucesso do Wii. A adição de um SDK PhysX no console é um ponto chave de nossa estratégia cross-plataforma", afirma o vice-presidente sênior de conteúdo e tecnologia da Nvidia, Tony Tamasi.

O SDK Nvidia PhysX consiste de uma API completa e um robusto sistema de física, criado para que desenvolvedores, animadores, *designers* e artistas consigam um total controle sobre a interação entre personagens e objetos com o cálculo de trajetórias e colisões em tempo real.

Mudança de Nome

A empresa que vai cuidar da produção de chips AMD deixará de ser chamada Foundry para ser conhecida como GlobalFoundries no momento em que começar a operar.

Nascida a partir de um *spin off* da AMD e contando com recursos ao criar uma *joint venture* com a Advanced Technology Investment (ATIC), fundo de investimento controlado pelo governo de Abu Dhabi, Emirados Árabes Unidos.

O spin off da operação de fabricação da AMD é parte do plano de reestruturação da empresa que busca trazer de volta a lucratividade.

Com fábricas em Dresden, Alemanha, a GlobalFoundries tem planos de abrir uma fábrica em Nova York e vai trabalhar como uma fabricante de *chips* por contratos, tendo a AMD como cliente principal.



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

Arrow Brasil S/A
Tel: 11 3613 9300
Fax: 11 3613 9355
www.arrowbrasil.com.br

Tyco Electronics
Our commitment. Your advantage.

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

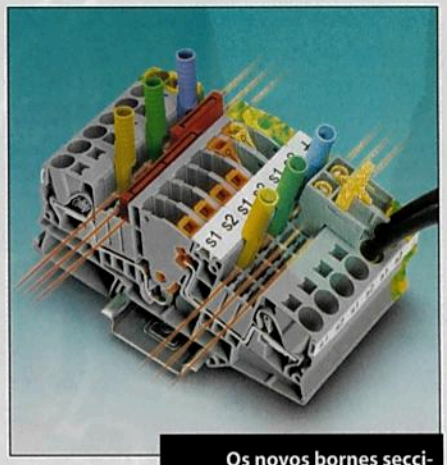
Phoenix Contact apresenta
nova geração de bornes seccionáveis

A nova geração dos bornes seccionáveis patenteados da Phoenix Contact destaca-se pela sua construção compacta e seu uso fácil e seguro. Eles permitem economia de tempo e custo na configuração dos conjuntos de medidores de transformadores de corrente. Os bornes estão disponíveis com conexões para cabos de até 10mm² a parafuso (UTME), com mola (STME) e conexão direta "push-in" (DTME).

O seccionador de circuito longitudinal é contatado e seguramente fixado no modo de chaveamento apropriado. Símbolos de chaveamento impressos tornam mais fácil sua visualização. A trava opcional é efetiva na prevenção de acidentes de chaveamento.

O *jumpeamento* universal triplo em ambos os lados do seccionador permite o uso individual de jumper, bem como de acessórios de teste e chaveamento. Os jumpers *plugáveis* permitem o seccionamento para medições serem implementadas de forma rápida e segura. Dois e quatro pinos de chaveamento a parafuso fixados na haste do jumper são fornecidos de forma a permitir a fácil conversão dos curto-circuitos.

Os bornes seccionáveis de passagem e principalmente os terras com o mesmo formato, complementam esta linha. Juntamente com os jumpers plugáveis padronizados do sistema Clipline complete, permitem formatações estrela diretamente na régua de bornes.



Os novos bornes seccionáveis são compactos, de fácil uso e permitem economia de tempo e custo

Produtos

Controlador MicroLogix 1400

A Rockwell Automation está ampliando a família MicroLogix Allen-Bradley de controladores programáveis. Criou o controlador MicroLogix 1400 que foi desenvolvido para aplicações gerais em máquinas industriais, automação predial e sistemas HVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado), máquinas usadas nas indústrias alimentícia, farmacêutica e de bebidas.

Ele também é indicado para máquinas comerciais e aplicações que utilizam o sistema SCADA (controle supervisório e aquisição de dados).

O controlador MicroLogix 1400 fornece aos usuários finais e OEMs (fabricantes de equipamentos originais) um número maior de E/S, um contador de alta velocidade, saída de trem de pulsos (PTO), além de novos recursos de rede.

O produto está disponível com um número de E/S incorporadas de até 38 pontos e oferece seis variações: três sem E/S analógica incorporada e três com seis E/S analógicas incorporadas.



Desenvolvido para aplicações gerais em máquinas industriais.

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

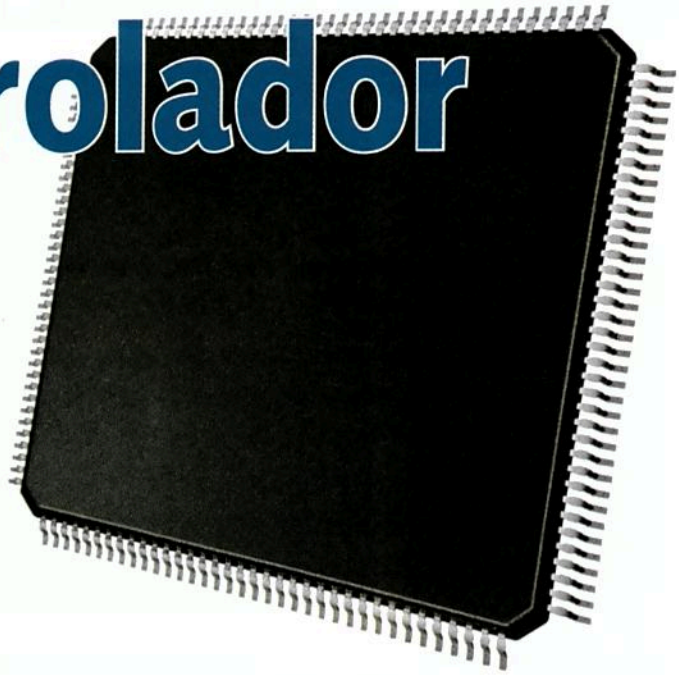
- Baixo Consumo de Corrente: 5μA
- Tensão de Entrada: 1.6V~5.5V
- Alta Impedância de Entrada
- Operação com Fonte Simples
- Saída rail to rail
- Compatível com LM324/WT274(14DIP)
- Encapsulamento 14DIP

Ideal para equipamentos tais como MP3, PDA, Smartphone e etc.

Conheça todos os produtos
holtek.com

CIKA ELETRÔNICA
Tel.: 55 11 6693-6428
Fax: 55 11 6693-8805
vendas@cikaeletronica.com

A escolha do microcontrolador



O mercado de microcontroladores apresenta um imenso universo de opções de modelos e fabricantes. Escolher o ideal para sua aplicação pode se tornar uma atividade bastante difícil.

Para facilitar esta tarefa devemos definir alguns parâmetros nos quais iremos basear nossa escolha. Neste artigo discutiremos alguns critérios que podem ser utilizados na avaliação do melhor microcontrolador para uma dada aplicação.

Roberto Cunha

Originalmente um microcontrolador era escolhido por seu desempenho de processamento, família tecnológica e capacidade de memória. Como a unidade de processamento e a memória ocupavam quase toda a área de silício, sobrava muito pouco espaço para os periféricos, que eram poucos e limitados em recursos.

Atualmente, com a evolução dos processos de produção e tecnologia dos microcontroladores, a área ocupada pela unidade de processamento e memória foi muito reduzida, o que abriu, literalmente, espaço para a incorporação de diversos periféricos junto ao microcontrolador.

Como uma boa parte dos periféricos utiliza funções analógicas e circuitos analógicos não podem ser reduzidos tão facilmente como os digitais, a maior parte do silício agora é dedicada aos circuitos periféricos.

Os microcontroladores disponíveis no mercado, de todos os fabricantes, oferecem uma ampla gama de opções de periféricos, incluindo ADCs (conversores analógico-digitais), DACs (conversores digital-analógicos), PWMs (moduladores por largura de pulso), além de interfaces I2C, SPI, USB, Ethernet, e outras.

Essa diversidade de opções, por um lado, permite que se execute projetos com todas as funcionalidades que se possa imaginar, mas, por outro lado, implica em maior dificuldade na escolha do microcontrolador mais adequado.

Critérios de seleção

Os microcontroladores são classificados em famílias com arquiteturas de 8, 16 e 32 bits.

O primeiro passo é determinar qual é a menor arquitetura capaz de atender os requisitos do sistema, uma vez que os microcontroladores de 8 bits, apresentam menor custo que os de 16 ou 32 bits. Nesse ponto vale verificar se é possível a utilização de um microcontrolador de 8 bits considerando algum sacrifício no tamanho do código e na velocidade de execução.

A escolha da linguagem de programação, linguagem de alto nível ou *assembler*, poderá causar impacto no desempenho do sistema e, dessa forma, também influenciar na seleção da arquitetura. Para aplicações em escala, o custo do sistema pode ser o critério mais importante.

A frequência do barramento, ou *clock*, determina a taxa de execução de processamento em um período de tempo do microcontrolador. A determinação do clock necessário para o sistema é importante para a escolha correta do microcontrolador a ser utilizado, visto que pode ocorrer que o clock seja empregado para a geração de um outro clock requerido para uma porta de comunicação, por exemplo.

De modo geral, capacidade de computação, consumo de potência e o custo do sistema irão aumentar com o aumento da frequência de clock. O custo do sistema aumenta não apenas com o custo do microcontrolador, mas também com o aumento dos custos dos outros componentes necessários, como: memórias, dispositivos programáveis, drivers de barramentos, e outros.

Outro aspecto que deve ser analisado é a tecnologia usada para a produção do chip do microcontrolador. A tecnologia HCMOS consome menos energia e, portanto, gera menos calor.

Os recursos embutidos no chip microcontrolador permitem obter maior grau de integração e confiabilidade com um custo menor. Quanto mais recursos presentes no microcontrolador, menor será a necessidade de circuitos externos, o que significa maior confiabilidade.

Os principais tipos de recursos presentes em microcontroladores são os dispositivos de memória, os osciladores e geradores de clock e os dispositivos I/O.

Os dispositivos de memória incluem RAM, ROM, EPROM, EEPROM ou flash.

Os *timers* abrangem RTCs *(real-time clocks)* e timers de interrupção periódica. A escolha do tipo de timer utilizado deve levar em conta sua faixa e resolução. Os dispositivos I/O incluem portas de comunicação serial, portas paralelas, conversores A/D e D/A e drivers para displays LCD.

Outros recursos que também podem ser encontrados são *timers watchdog*, detecção de clock de operação, seleção de configurações de memória e sistemas que permitem acesso a dispositivos externos através dos pinos chip select, sem a necessidade de lógica externa.

Em muitos microcontroladores, esses recursos são controlados por um bloco de registro de configuração. Esses blocos necessitam de mecanismos de proteção e controle.

O conjunto específico de instruções disponível para um dado microcontrolador também é um aspecto que deve ser analisado cuidadosamente.

Algumas perguntas devem ser feitas, como por exemplo:

- Existem instruções especiais disponíveis que podem ser utilizadas no código gerado para seu sistema?
- Existem modos de baixa potência que podem ser usados para conservação de baterias? Esses modos são viáveis para sua aplicação?
- Existem instruções de manipulação de bits que permitam implementação mais simples de aplicações de controle?

A escolha cuidadosa do microcontrolador a ser utilizado pode representar uma economia considerável para o projeto, mas outros aspectos também devem ser analisados.

A rápida evolução da tecnologia de interfaces pode tornar o projeto limitado em um curto espaço de tempo.

As interfaces seriais UART, SPI e I^2C são consideradas padrões para os dispositivos atuais, mas também sofrem evolução. A interface I^2C possui uma versão Fast-Mode Plus, que oferece velocidades de até 1 MHz.

A interface USB é outro exemplo de tecnologia que tem evoluído rapidamente, microcontroladores de 8 bits podiam ser escolhidos pois suportavam a operação no padrão USB 1.1. Mas há os padrões mais novos, como USB On-The-Go, que permite a um dispositivo funcionar como mestre ou escravo, ou a versão USB 2.0 (Hi-Speed) com taxas de até 480 Mbits/s, que necessitam da capacidade de um núcleo de 32 bits.

Ethernet é outra interface que vem sendo adotada em *sistemas embedded*, especialmente em aplicações industriais. Sendo uma interface confiável, suas aplicações têm encontrado campo em ambientes industriais e automotivos hostis, assim como para serviços de atualização e diagnósticos. A maioria dos microcontroladores com capacidade Ethernet nativa possuem apenas a MAC (*Media-Acess Controller*). Para a implementação completa, será necessária a adição da interface física (PHY).

Sobrevivência de um projeto

Se a idéia for desenvolver um projeto que apresente uma longa vida útil é importante escolher um microcontrolador que tenha flexibilidade e variedade de periféricos. O mesmo se aplica se o desenvolvimento for destinado a uma plataforma com muitas variações de produto final. Nestes casos também será importante que a troca do modelo do microcontrolador não exija mudanças significativas no hardware.

Uma família de microcontroladores que possuam modelos com pinos compatíveis, mas com variações de capacidade e recursos, será a mais adequada. Um exemplo de microcontroladores que seguem essa linha é a família Flexis, da Freescale, que apresenta modelos de 8 bits (HCS08) e 32 bits (ColdFire V1) com compatibilidade de pinos. A NXP é outra opção que lançou a série LPC1700, baseada no núcleo ARM Cortex M3, de baixo consumo, e que é compatível pino a pino com a série LPC2300, fundamentada no núcleo ARM7.

Outra opção é a utilização de chips PSoC, ou *Programmable System-on-Chip*, que integram núcleos de 8 bits, memória SRAM e flash, com blocos analógicos e digitais configuráveis. Os chips PSoC são fabricados pela Cypress Semiconductor.

Ferramentas online

A maioria dos fabricantes de microcontroladores oferece ferramentas *online* para auxiliar a escolha de microcontroladores baseadas em parâmetros de busca. Esses parâmetros serão: arquitetura (8, 16 ou 32 bits), quantidade e tipo de memória, tensão de alimentação, consumo de potência, tipos de periféricos, quantidade de pinos, tipo de encapsulamento, e assim por diante.

Conclusão

A escolha do modelo de microcontrolador mais adequado para um projeto não é uma atividade simples e representa compromissos que podem se mostrar limitantes no futuro.

Além da escolha propriamente dita, outros aspectos também são importantes: ferramentas de desenvolvimento de software e hardware, documentação em português ou apenas em inglês, exemplos de aplicação (*application notes*), suporte técnico local (ou internacional) por telefone ou internet e disponibilidade de componentes, tanto na forma de amostras como para produção (no caso de não existir em estoques locais, tempo de entrega considerando importação, desembaraço alfandegário, transporte, etc).

O tipo de encapsulamento é uma característica que pode implicar em gastos adicionais caso não seja observada, uma vez que alguns tipos podem exigir equipamentos especiais, como os encapsulamentos BGA, por exemplo.

A familiaridade do projetista com uma determinada marca ou família de microcontroladores pode ser uma vantagem, assim como uma desvantagem. Será uma vantagem se o microcontrolador mais adequado fizer parte desse conhecimento, o que irá reduzir os tempos de desenvolvimento, e uma desvantagem se o componente escolhido esbarrar com a natural resistência que os projetistas apresentam quando se trata de alterar o modo como executam seu trabalho.

Sensor Sísmico usando o DSP TMS320VC5510A

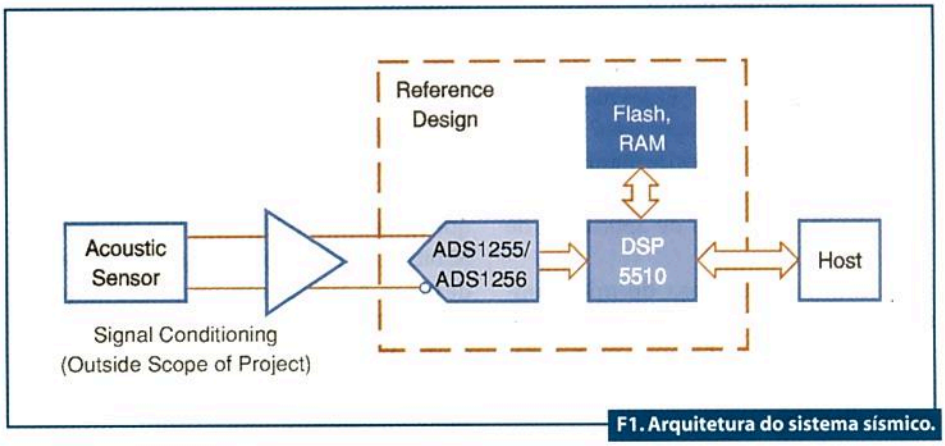
*No seu Application Report SOTA003A, a Texas Instruments (**www.ti.com**) descreve um circuito de demonstração de um sensor sísmico utilizando um ADS1255 e um DSP320VC5510. O protótipo pode ser usado em exploração de petróleo, detecção de terremotos e monitoramento acústico. O sistema utiliza um conversor delta-sigma ADS1255 além do DSP.*

Neste artigo, levamos aos leitores o conteúdo do Application Report em português.

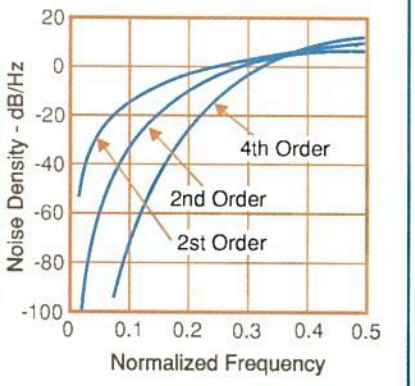
O sensoriamento sísmico pode ser utilizado em diversos tipos de atividades como na exploração de petróleo, monitoramento de terremotos, além de operações insdustriais que envolvam vibrações. Estas aplicações exigem um condicionamento de sinal de entrada fornecido por um sensor como um geofone, hidrofone ou outro tipo que trabalhe com sinais acústicos, o que demanda uma amplificação efetiva, filtragem e digitalização do sinal.

Um sistema de sensoriamento deste tipo deve ter características tais como uma boa relação sinal/ruído, baixo consumo (para possibilitar a operação remota), filtragem programável do sinal para acomodar diversas aplicações, uma taxa de amostragem variável e custo compensador. Outro objetivo de um projeto deste tipo é possibilitar a montagem de um protótipo com facilidade, para uma avaliação rápida.

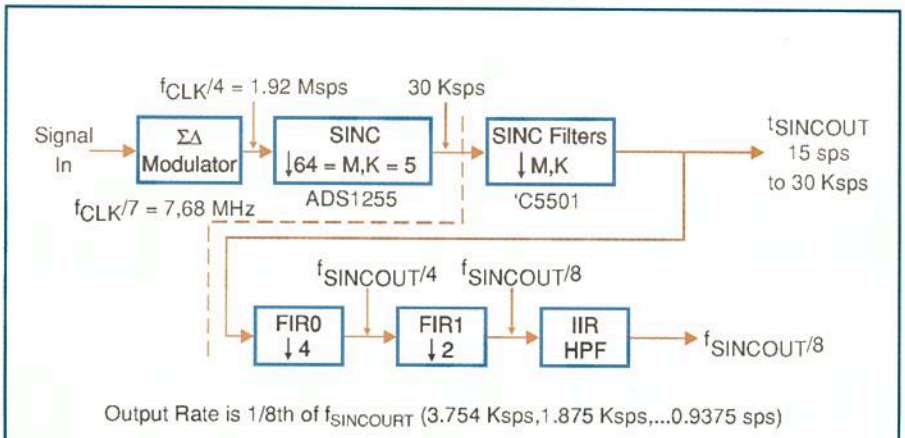
A arquitetura do sistema que foi selcionada é a mostrada na **figura 1**, consistindo em um processador de entrada excelente, seguido de um filtro potente programável de baixo consumo.



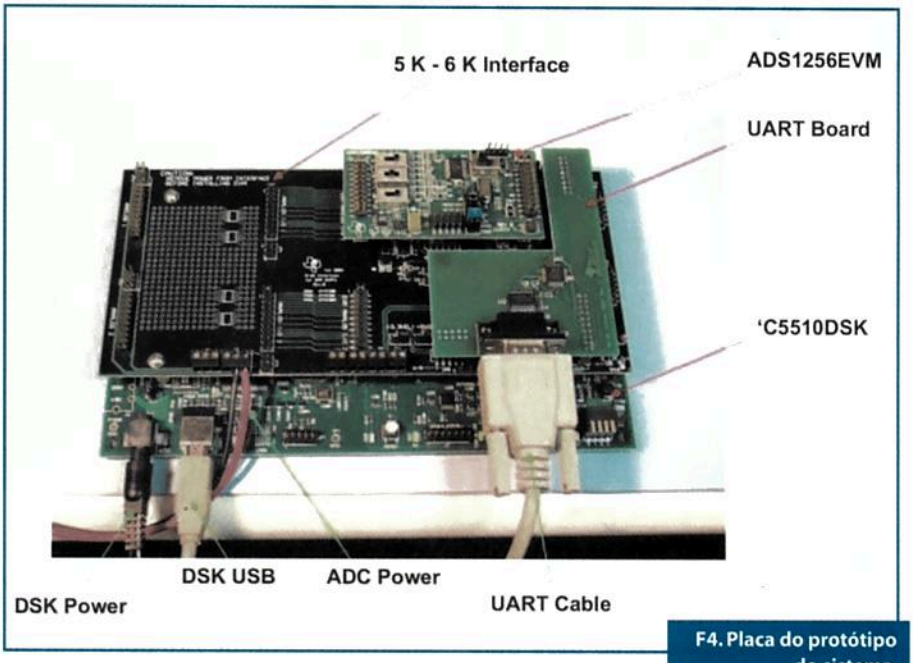
F1. Arquitetura do sistema sísmico.



F2. Ruído do modulador do ADS1255.



F3. Diagrama de blocos da arquitetura de filtragem.



F4. Placa do protótipo do sistema.

A entrada do sistema é um sensor acústico que alimenta um circuito condicionador de sinal que, por sua vez, alimenta um conversor A/D. O ADS1255, do tipo delta- sigma de 24 bits, foi escolhido porque contém uma etapa de entrada com ganho programável, a qual pode substituir o circuito de condicionamento de sinal.

Além disso, a arquitetura Delta-Sigma do ADC que permite uma sobreamostragem de quarta ordem, conforme ilustra a **figura 2**, proporciona um ganho sinal/ruído, movendo a quantização do ruído acima na faixa de frequências, onde então é feita a filtragem. Pode-se obter um desempenho que outras arquiteturas não conseguem.

As aplicações no sensoriamento sísmico exigem um processador rápido e eficiente, que tenha um baixo consumo. O DSP TMS-320V5510A da Texas Instruments tem estas características. Ele tem um acumulador de 40 bits que torna a implementação de uma operação em pseudo-ponto flutuante, usado na filtragem fácil. Operações de filtragem podem ser acumuladas com resolução de 40 bits e truncadas para 32 bits no final do filtro. A biblioteca do DSP permite uma multiplicação eficiente de 32 bits x 32 bits, tornando a operação de filtragem eficiente. Finalmente, a interface *on-board* McBSP permite o interfaceamento do ADC com um mínimo de intervenção do processador.

A arquitetura de filtragem é combinada com um filtro de quinta ordem existente no ADS1255 com a arquitetura flexível do DSP, conforme exibe a **figura 3**.

A arquitetura do filtro possibilita uma taxa variável de saída e, ao mesmo tempo, proporciona uma faixa passante plana, filtragem aguçada de corte para a redução de ruído, >130 dB de rejeição de bloqueio e rejeição de 50/60 Hz.

Na **figura 4** temos a solução que pode ser montada numa placa de avaliação, a qual pode ser obtida diretamente da Texas Instruments, exceto pela placa da UART. O sistema pode ser ligado a um computador hospedeiro para uma avaliação completa do sistema.

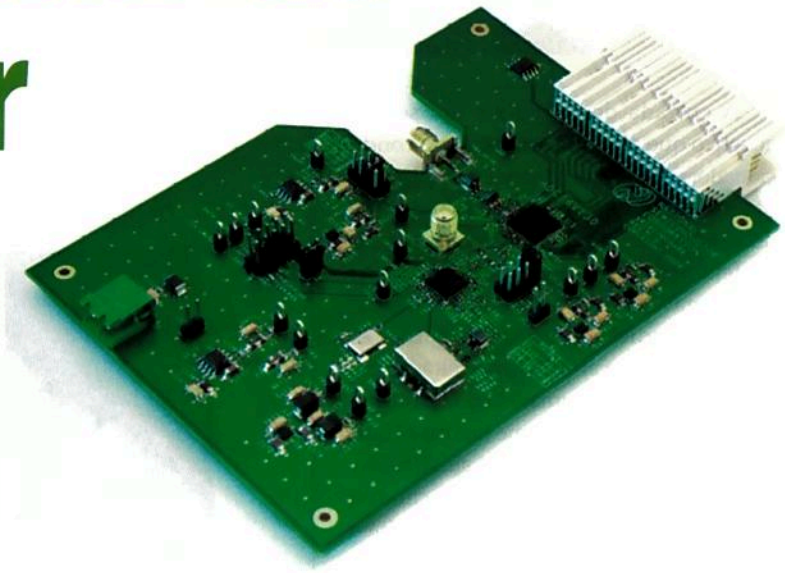
Parâmetro	Mínimo	Tip	Máximo	Unidade
Taxa de Amostragem	0,9375		3750	Hz
SNR (3,75 ksps)		116		dB
SNR (117 sps)		131		dB

Tabela 1.

As características principais do sistema podem ser conferidas na **tabela 1**.

Os leitores interessados em mais informações podem obter a documentação original no *site* da Texas Instruments, a qual é acompanhada de diversas referências, incluindo *links* para os *datasheets* e *starter kit* do TMS320VC5500 além de guias de referência dos componentes utilizados. E

RD-170: Reference Design de FI Baixa de Receptor



A National Semiconductor descreve em seu *Reference Design RD-170* uma placa de demonstração para uma aplicação em subsistema de frequência intermediária baixa de receptor (IF), incluindo um conversor analógico- digital (ADC) do tipo ADC16V130 e um condicionador de clock LMK04031B que proporcionam a digitalização e clock como utilizados em sistemas de infraestrutura wireless.

O *reference design* fornece uma conversão de simples para diferencial e filtragem passa-baixas do sinal de entrada com um duplo balum otimizado, e digitalização de faixa dinâmica elevada para saídas paralelas LVDS usando o ADC16V130.

O clock de baixo *jitter* de 125 MHz LVOECL fornece o sinal para o ADC, gerado por um condicionador de clock LMKD4031B, resultando num jitter menor do que 250 fs em toda a faixa de entrada. A medida da performance dinâmica do sistema demonstra uma grande relação sinal/ruído (SNR) de 75,8 dBFS, e SFDR maior do que 84 dBFS para uma entrada de -1 dBFS em 52 MHz e uma frequência de amostragem de 125 MSPS. Para pequenos sinais, a performance tem uma SNR de 78,0 dBFS e SFDR maior do que 94 dBFS,

A avaliação da placa de referência é simplificada com a placa Data Capture Board WaveVision 5.1 e o software WaveVision 5.

Destaques:

A placa de avaliação demonstra a arquitetura de um subsistema utilizado em wireless e analisador de domínio de frequência. Configurada para frequências de entrada entre 5 e 52 MHz, a placa vem totalmente montada e testada, funcionando com uma alimentação simples de +5 V. Todas as características do ADV podem ser verificadas.

Outras informações:

- ADC 16V130 – 16 bits, 130 MSPS, conversor com saídas LVDS.
- LMK04031B – Condicionadores de clock de precisão, com baixo ruído e limpador de jitter com PLLs cascateáveis para a familia PowerWise(R).
- LP5900 – Regulador linear de ruído ultrabaixo para circuitos analógicos e de RF que não exigem a utilização de capacitores bypass, da família PowerWise(R)
- LP3878-ADJ – Regulador de tensão de micropotência de 800 mA, com baixo ruído e estável, com capacitores cerâmicos. Tensões ajustáveis de 1 a 5 V com aplicações que podem ser obtidas em documentação da National. E

FIEE ELÉTRICA

25ª Feira Internacional da Indústria Elétrica, Energia e Automação.

electronicAmericas

5ª Feira Internacional da Indústria de Componentes, Subconjuntos, Equipamentos para a Produção de Componentes, Tecnologia Laser e Optoeletrônica.

estaçãobrasil

01 - 05 junho 2009
Anhembi - São Paulo - Brasil

01 - 04 junho, das 13h às 21h.
05 junho, das 13h às 20h.

Participe do maior e mais completo evento do setor da América Latina.

Há mais de 40 anos, o maior e mais completo evento do setor da América Latina apresenta em um único local oportunidades de negócios, diversos lançamentos e o que há de mais moderno na indústria elétrica e eletrônica. Em apenas quatro dias movimenta uma grande parcela do volume total de negócios gerados durante o ano.

EVENTO SIMULTÂNEO

ABINEE TEC 2009

Fórum e Seminários sobre temas relacionados à Indústria Elétrica e Eletrônica.

Informações e inscrições: www.tec.abinee.org.br • e-mail: abineetec@abinee.org.br • Tel.: (11) 2175.0025



FAÇA JÁ SEU CREDENCIAMENTO PELO SITE. É PRÁTICO, RÁPIDO E GRATUITO!

www.fiee.com.br • www.electronic-americas.com.br

Ao fazer o credenciamento on-line, mencione o código: RE04

VIAGEM E HOSPEDAGEM

BEM-VINDO BIENVENIDO WILKOMMEN BIENVENUE WELCOME
www.programabemvindo.com.br

EXPONHA SEUS PRODUTOS: Tel. (11) 3060.4954 • feirastecnicas@reedalcantara.com.br

ORGANIZAÇÃO E PROMOÇÃO: Reed Exhibitions | ALCANTARA MACHADO

Afiliada à: UBRAFE

Apoio Institucional: abinee

Apoio Internacional: Messe München International

Representante Internacional: IMRG

Local: anhembi parque

VISITAÇÃO: Proibida a entrada para menores de 16 anos, mesmo que acompanhados.

Mais Informações: www.fiee.com.br • www.electronic-americas.com.br

Circuito para Sensor Magnético Híbrido

Em seu *Application Note AN202* a Honeywell (**www.honeywell.com**) sugere um circuito prático para seu sensor magnético híbrido HMC2002/3, capaz de medir campos de menos de 100 µGauss numa escala de +/- 2 Gauss.

Para o HMC2003, os sinais de saída Xout, Yout e Zout representam os três eixos de orientação do campo magnético que está sendo medido. Estes sinais variam entre 0 e 5 V com uma saída em campo zero de 2,5 V e podem ser aplicados diretamente à entrada de um conversor A/D com uma saída Vref do circuito híbrido para a medida na escala desejada.

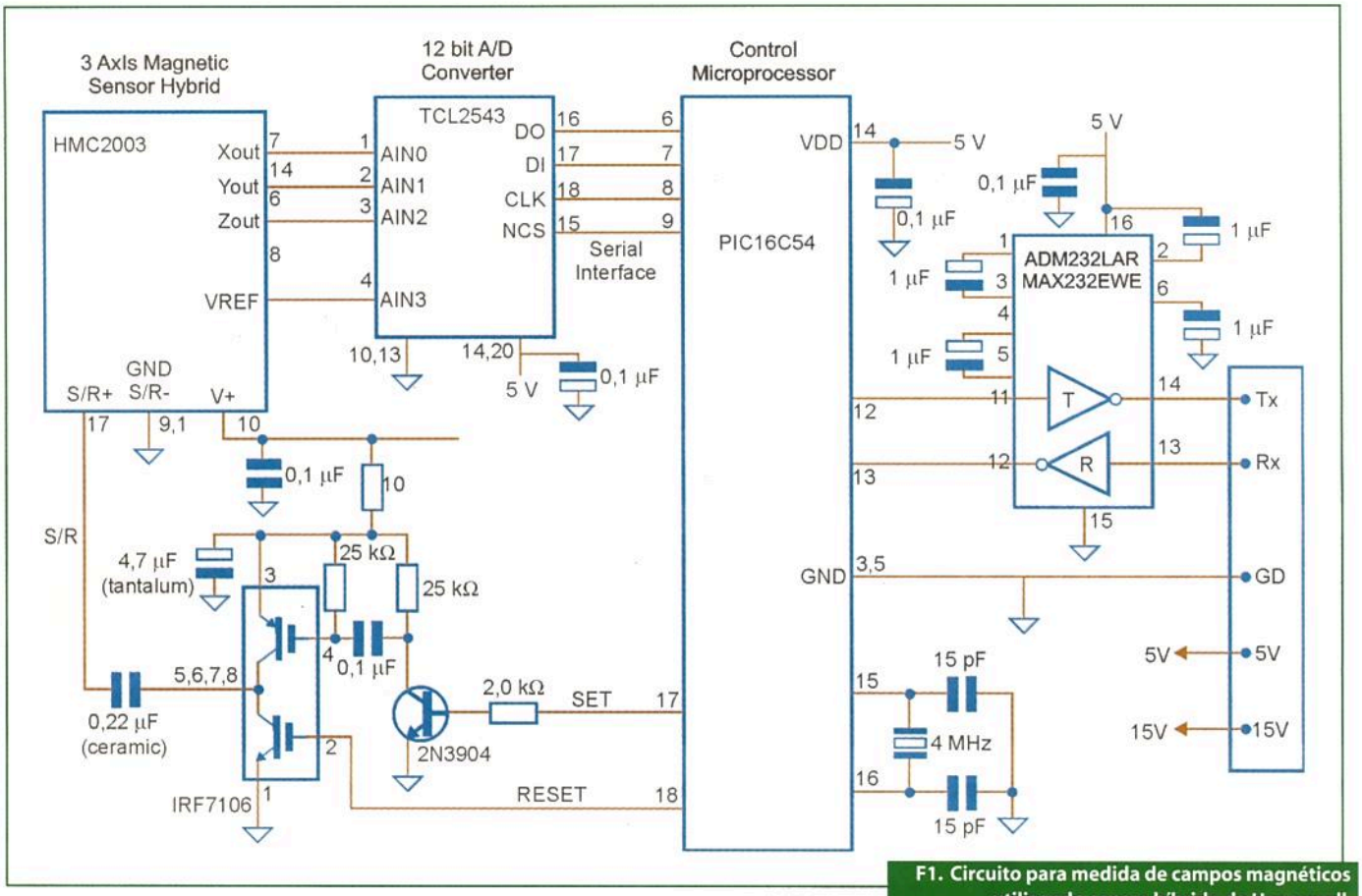
Na **figura 1** temos o circuito sugerido pela Honeywell.

Neste circuito é usado um conversor A/D TLC2543 da Texas Instruments de 12 *bits*. Com ele o bit menos significativo da escala corresponde a 1 miliGauss da escala plena de 2 gauss. Para obtenção de maior sensibilidade pode-se utilizar um conversor A/D de 14 ou 16 bits.

Com isso temos um aumento da sensibilidade, mas às custas de uma modificação na escala total. Por exemplo, com um ganho 4 em um amplificador entre Xout e AIN0 temos uma sensibilidadede 250 µGauss, mas a escala total fica reduzida a um máximo de 0,5 gauss.

Para alcançar maior resolução, o sensor deve ser ajustado para máxima sensibilidade. Isso pode ser feito com o recurso de corrente de Honeywell pois, com esta técnica, não se necessita de recursos externos. Mais informações podem ser obtidas no Application Note AN201 da Honeywell, disponível no *site* para *download*.

Os sinais do A/D são aplicados a um microcontrolador PIC16C54, que processa os sinais para um MAX232LAR, fornecendo assim uma interface 232 para o circuito. A alimentação do circuito é feita com tensões de 5 V e 12 V, e o cristal é de 4 MHz para o PIC.



F1. Circuito para medida de campos magnéticos utilizando sensor híbrido da Honeywell.

Setting the Standard for Automation™

BRAZIL AUTOMATION

ISA 2009
10 a 12 de novembro
São Paulo/Brasil



capella design

13º CONGRESSO INTERNACIONAL E EXPOSIÇÃO DE AUTOMAÇÃO, SISTEMAS E INSTRUMENTAÇÃO

INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES:
+55 (11) 5053-7400
isa2009@brazilautomation.com.br
www.brazilautomation.com.br

LOCAL:
EXPO CENTER NORTE

REVISTA OFICIAL:
InTech

REALIZAÇÃO:
ISA Setting the Standard for Automation™ América do Sul Distrito 4

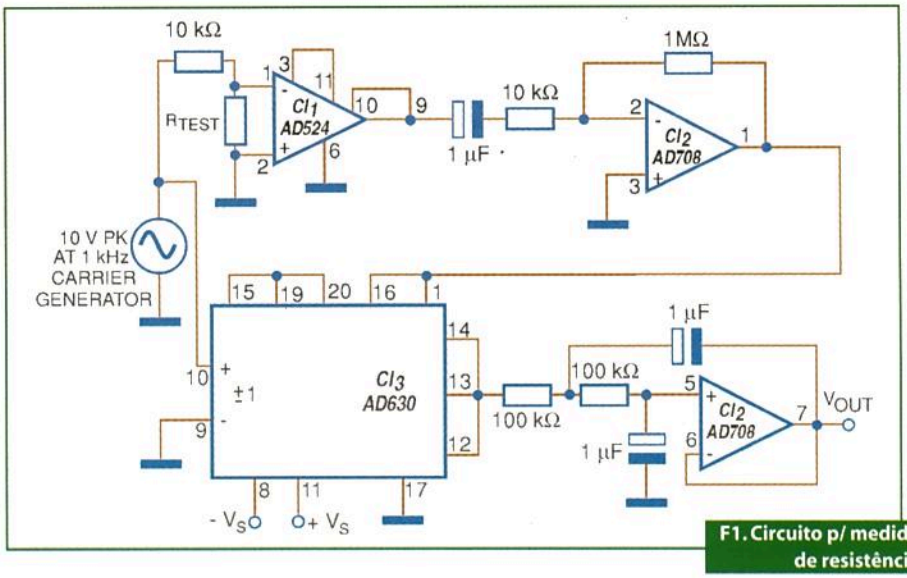
Sistema sincronizado para medir miliohms

A medida de resistências muito baixas oferece um bom desafio para a maioria dos desenvolvedores de instrumentos eletrônicos. Uma solução apresentada pela Analog Devices (**www.analog.com**) em seu *Application Note AN-306* consiste em usar um esquema de detecção sincronizada para medir resistências muito baixas. O circuito para essa finalidade é mostrado na **figura 1**.

Nos circuitos comuns são injetadas correntes intensas nos pontos sob teste. O que esse circuito faz é demodular sincronizadamente a queda de tensão sobre o sistema em teste e, com isso, pode- se trabalhar com correntes extremamente baixas na medida de resistências.

Nele, um gerador de 1 kHz com 10 V de pico de amplitude injeta uma corrente de referência de 1 mA no resistor desconhecido, que está em teste (Rtest).

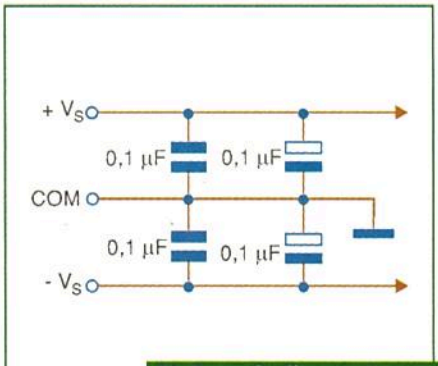
O amplificador de instrumentação IC_1 e o amplificador de precisão IC_{2a} amplificam a tensão sobre Rtest com um ganho de 100 000 vezes. O detector sincronizado IC_3 demodula então essa tensão, e o amplificador IC_{2b}, funciona como um filtro passa-baixas para a tensão demodulada.



F1. Circuito p/ medida de resistência

A filtragem em baixas frequências vai atenuar todas as perturbações que estejam relacionadas com o sinal como ruídos, desvios e *offsets*, mas deixará passar a tensão proporcional à resistência desconhecida.

Nesse circuito, com os componentes usados temos uma relação entre a tensão de saída e a resistência desconhecida de 15,7 mohms/V. Uma fonte simétrica para a alimentação do circuito é sugerida na **figura 2.**



F2. Fonte de alimentação para o Circuito Medidor

Coletânea de Circuitos para Optoacopladores

Newton C. Braga

A Vishay Semiconductors possui uma ampla linha de componentes de optoeletrônica tais como: emissores, sensores, acopladores ópticos, etc. Em especial, a série de optoacopladores de alta velocidade SFH67xx oferece uma gama muito grande de aplicações que são detalhadas no *Application Note 73*.

Neste artigo selecionamos algumas destas aplicações que envolvem os optoacopladores SFH6700/19, SFH6701/11, SFH6702/12, SFH6705 e SFH6731/32, cujas pinagens são mostradas na **figura 1.**

Conforme podemos ver, estes acopladores possuem disparadores lógicos que possibilitam a utilização dos componentes na transmissão de dados de alta velocidade que têm um valor típico de 2,5 Mb/s, mas que podem chegar a 5 Mb/s. A corrente de entrada é de 1,6 mA. Damos a seguir alguns circuitos práticos.

a) Circuitos excitadores

Começamos com circuitos que usam LEDs em série e que são exibidos na **figura 2**.

Assim o primeiro ativa o LED no nível alto, enquanto que o segundo ativa o LED no nível baixo. A corrente no LED é de 3 mA para operação correta. Em algumas aplicações, um capacitor em paralelo com R_1 deve ser utilizado para elevar a velocidade. As portas lógicas empregadas determinam o valor de R_1 segundo a **tabela 1**.

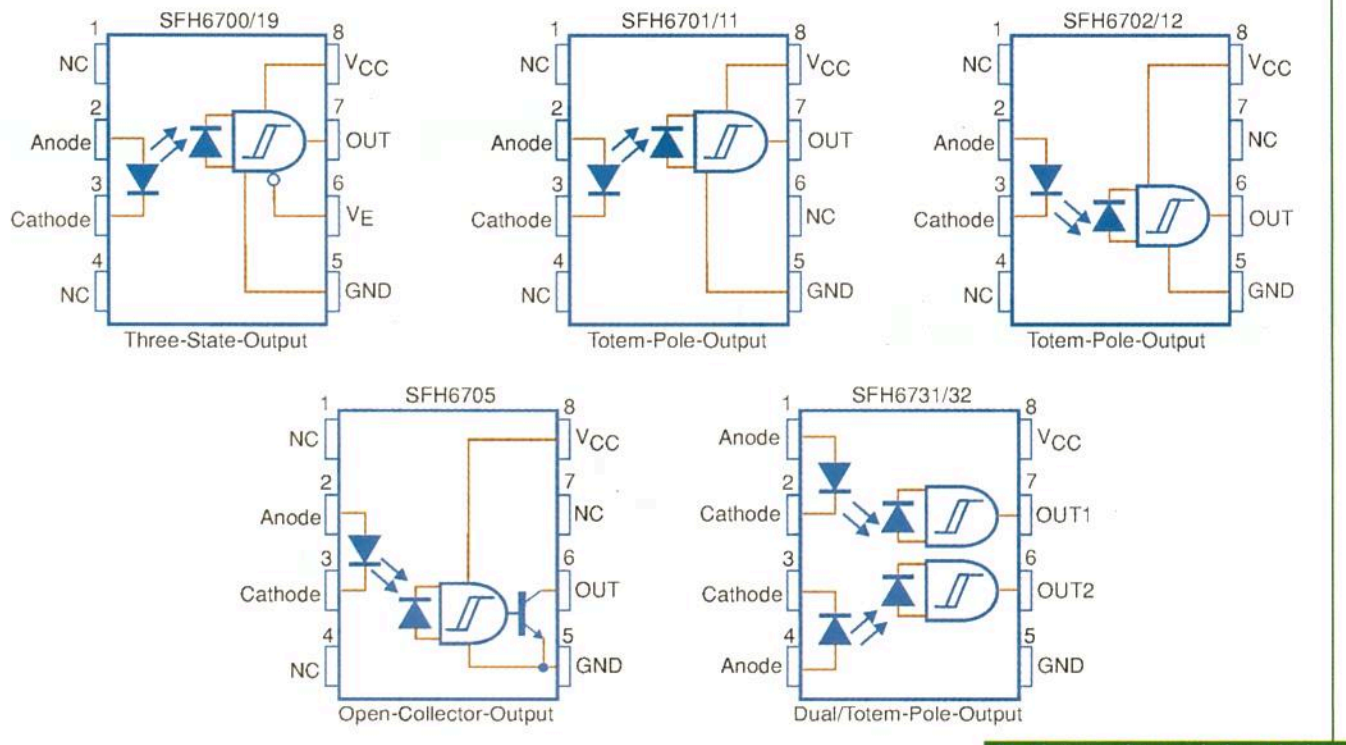
Estes valores são para uma tensão de alimentação de 5 V.

Em uma segunda aplicação, indicada em casos críticos onde existe a possibilidade de uma alta corrente de fuga, deve ser usado um shunt no circuito do LED, observe a **figura 3**.

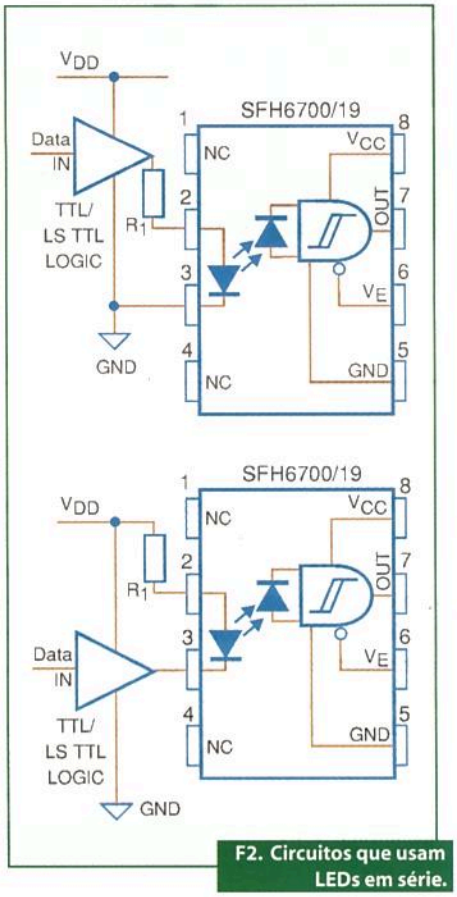
Para uma aplicação típica de 5 V, onde R_1 é de 1k ohms, o valor típico para R_2 é de 4,7 kohms. Este circuito desvia valores

Determinado o valor de R1	
74LS04	750 Ω
74LS04	1,10 kΩ
74HCT04	1,10 kΩ

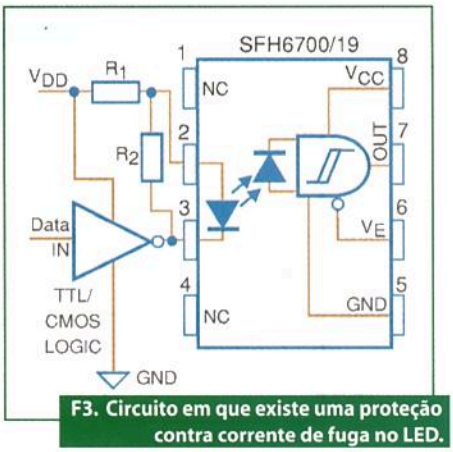
Tabela 1.



F1. Pinagens dos acopladores ópticos sugeridos nos circuitos deste artigo.



F2. Circuitos que usam LEDs em série.



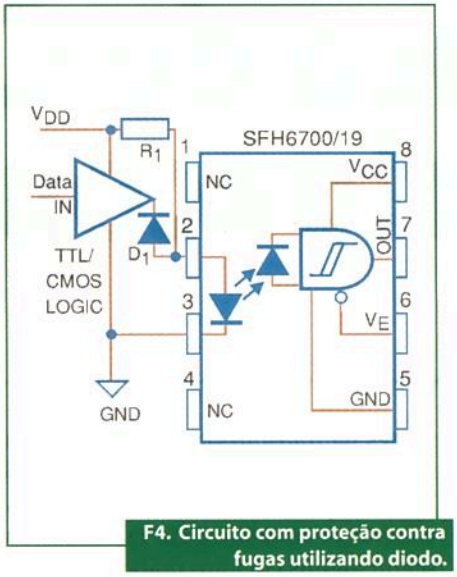
F3. Circuito em que existe uma proteção contra corrente de fuga no LED.

de corrente da ordem de 250 μA, evitando sua circulação pelo LED.

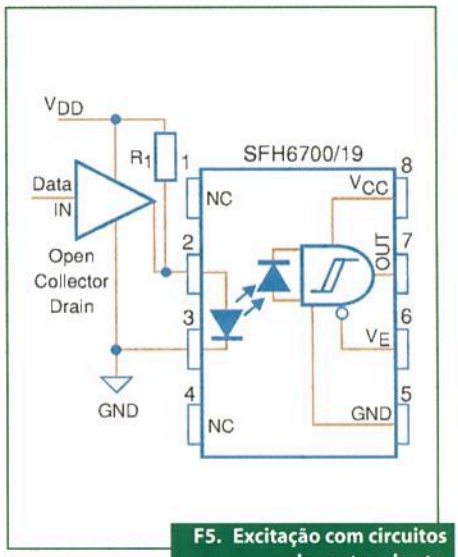
No entanto, uma maneira melhor de se manusear correntes de fuga é através do circuito ilustrado na **figura 4**.

Para o caso de circuitos de excitação TTL ou CMOS com coletor aberto, a excitação do LED pode ser feita conforme indica a **figura 5**.

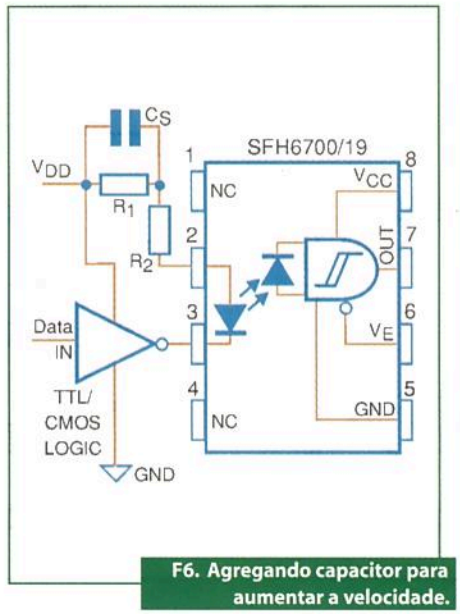
Na **tabela 2** damos os valores típicos do resistor R_1 para uma corrente de excitação de 3 mA.



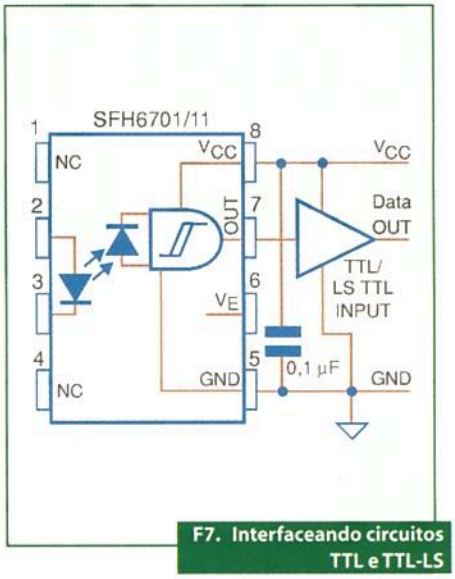
F4. Circuito com proteção contra fugas utilizando diodo.



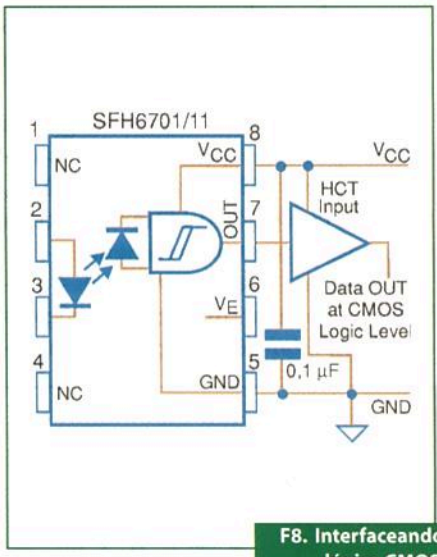
F5. Excitação com circuitos de coetor aberto.



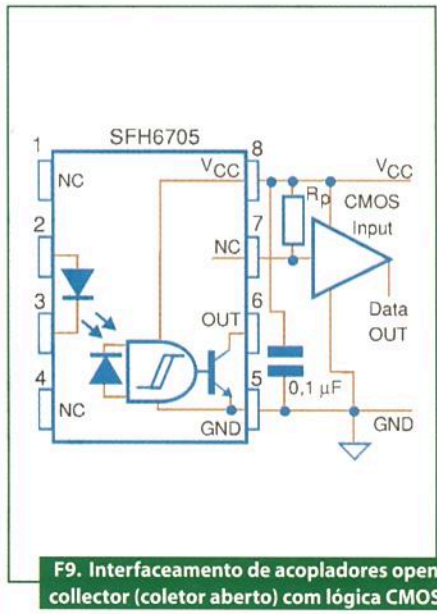
F6. Agregando capacitor para aumentar a velocidade.



F7. Interfaceando circuitos TTL e TTL-LS



F8. Interfaceando lógica CMOS.



F9. Interfaceamento de acopladores open-collector (coletor aberto) com lógica CMOS.

Para aumentar a velocidade de comutação, um capacitor em paralelo com o resistor e o acréscimo de R_2 é indicado, veja o circuito da **figura 6**.

b) Circuitos de saída

Na **figura 7** temos então um primeiro circuito que excita portas TTL. Trata-se, portanto, de um circuito TTL/TTL que emprega tecnologia LS-TTL.

Para interfacear com lógica CMOS temos a configuração exibida na **figura 8** que utiliza o SFH6701/11 e emprega um *driver HCT*.

No caso das configurações de optoacopladores que possuem saída em coletor aberto como o SFH6705, o interfaceamento com lógica CMOS deve ser feito de acordo com a **figura 9**. Temos de utilizar um *resistor pull-up* cujo valor típico é de 820 ohms.

Quanto aos acopladores com saída *totem pole* como o SFH6701, o acoplamento à lógica CMOS é feito conforme mostra a **figura 10**. O valor típico do resistor Rp é de 1,1 k ohms. Constata-se que este resistor tem muito pouca influência sobre o tempo de transferência do sinal.

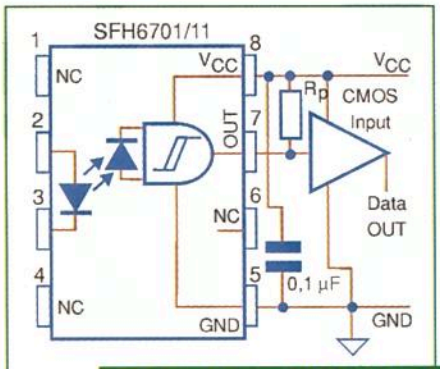
Um outro interfaceamento de saída importante é o que se realiza com circuitos de lógica de 5 V para circuitos com lógica de 3 V. Este interfaceamento pode ser feito da forma ilustrada na **figura 11**.

Conclusão

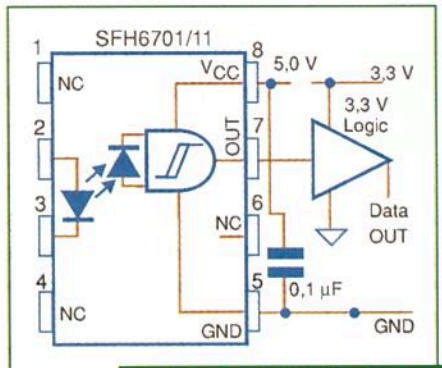
Os circuitos que vimos neste artigo são apenas alguns dos muitos existentes na documentação disponível da Vishay. Nela, temos ainda circuitos em que problemas de ruídos e rejeição em modo comum são minimizados, e outros que normalmente são exigidos no interfaceamento de lógica de alta velocidade. Sugerimos aos leitores interessados, que dominam o idioma inglês, que baixem o documento completo.

V_{DD}	I_F	R_1 VALUE
5 V	3 mA	1,10 kΩ
10 V	3 mA	2,80 kΩ
15 V	3 mA	4,42 kΩ

Tabela 2.

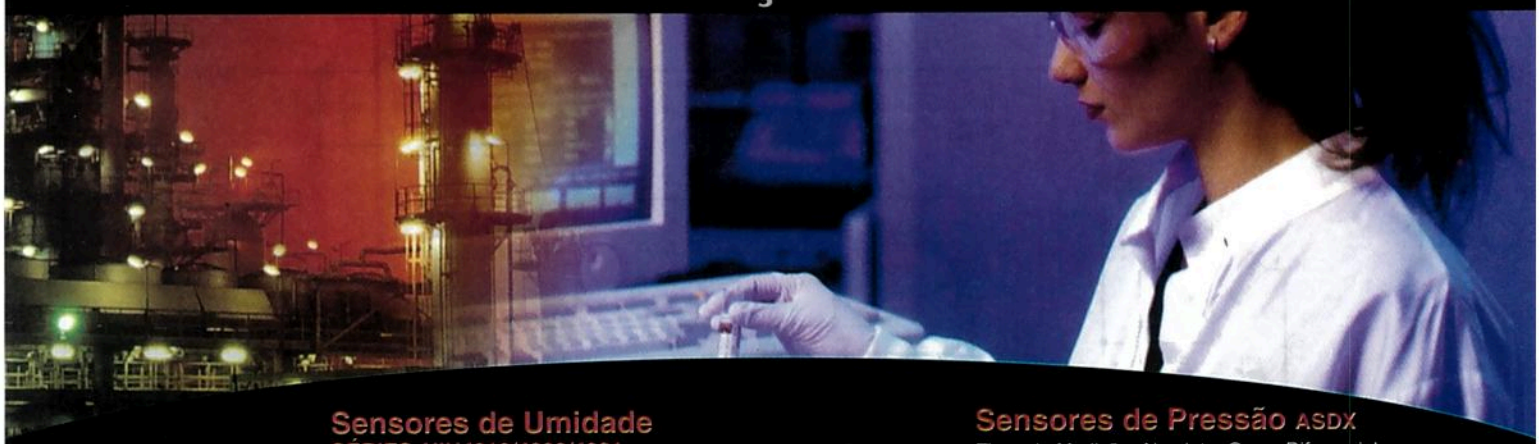


F10. Acoplamento CMOS no caso de acopladores Totem Pole.



F11. Interfaceamento com lógicas de tensões diferentes.

soluções em sensoriamento



Sensores de Umidade
SÉRIES HIH4010/4020/4021
Disponíveis modelos com filtro para elevar a resistência à condensação;
Sinal de saída amplificado;
Range de umidade: 0 a 100%RH;
Tensão média de alimentação (5 Vdc);
Quimicamente resistentes;
Modelos disponíveis com dados de calibração impressos.

Sensores de Pressão ASDX
Tipos de Medição: Absoluta, Gage, Diferencial, Bidirecional;
Ranges: 0-1, 0-5, 0-15, 0-30, 0-100, 0-150 psi;
Precisão: +/- 2% (máx.);
Tempo de Resposta: 8ms;
Totalmente calibrados e compensados termicamente;
Saída ratiométrica (0.5 a 4.5 Vcc);
Correção digital do offset, sensibilidade, coeficiente de temperatura e linearidade;
Padrão ISO9001 e Diretivas WEEE e RoHS.

Disponível versão com SAÍDA DIGITAL

Honeywell 50 ANOS
Automation and Control Solutions

Para mais informações sobre os produtos Honeywell Sensing & Control, ligue TELS:(11) 3475-1961 / 3475-1917 / 3475-1912 ou visite www.honeywell.com/sensing.
Sensing.Control.Brasil@honeywell.com.

VISITE-NOS! FIEE ELETRICA 2009

Distribuidores Autorizados:
BEVIAN
F: (11) 3437 7443
bevian@bevian.com.br
www.bevian.com.br
Farnell Newark
F: (11) 4066-9400
vendas@farnellnewark.com
www.farnellnewark.com.br

Fonte Auxiliar de 5/12 V x 2,75 W

Newton C. Braga

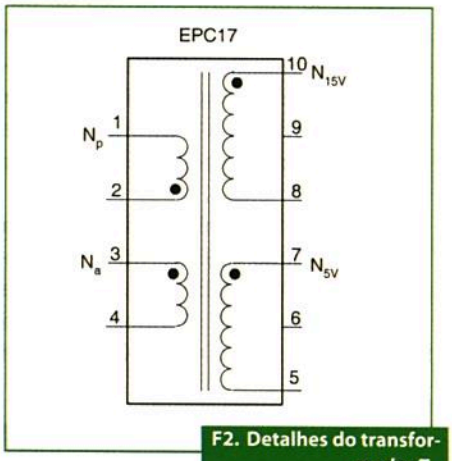
Em seu documento AB-31, a Fairchild (**www.fairchildsemi.com**) descreve uma fonte de alimentação auxiliar que, ligada na rede de alimentação de 85 V a 265 Vac, fornece duas tensões: 15 V (0,05 A) e 5 V (0,4 A) para aplicações diversas. O diagrama desta fonte de alimentação é mostrado na **figura 1**.

O dispositivo básico utilizado no projeto é o circuito integrado KA-5MD265R e o transformador, que é o elemento crítico do projeto, tem as suas características para enrolamento ilustradas na **figura 2**.

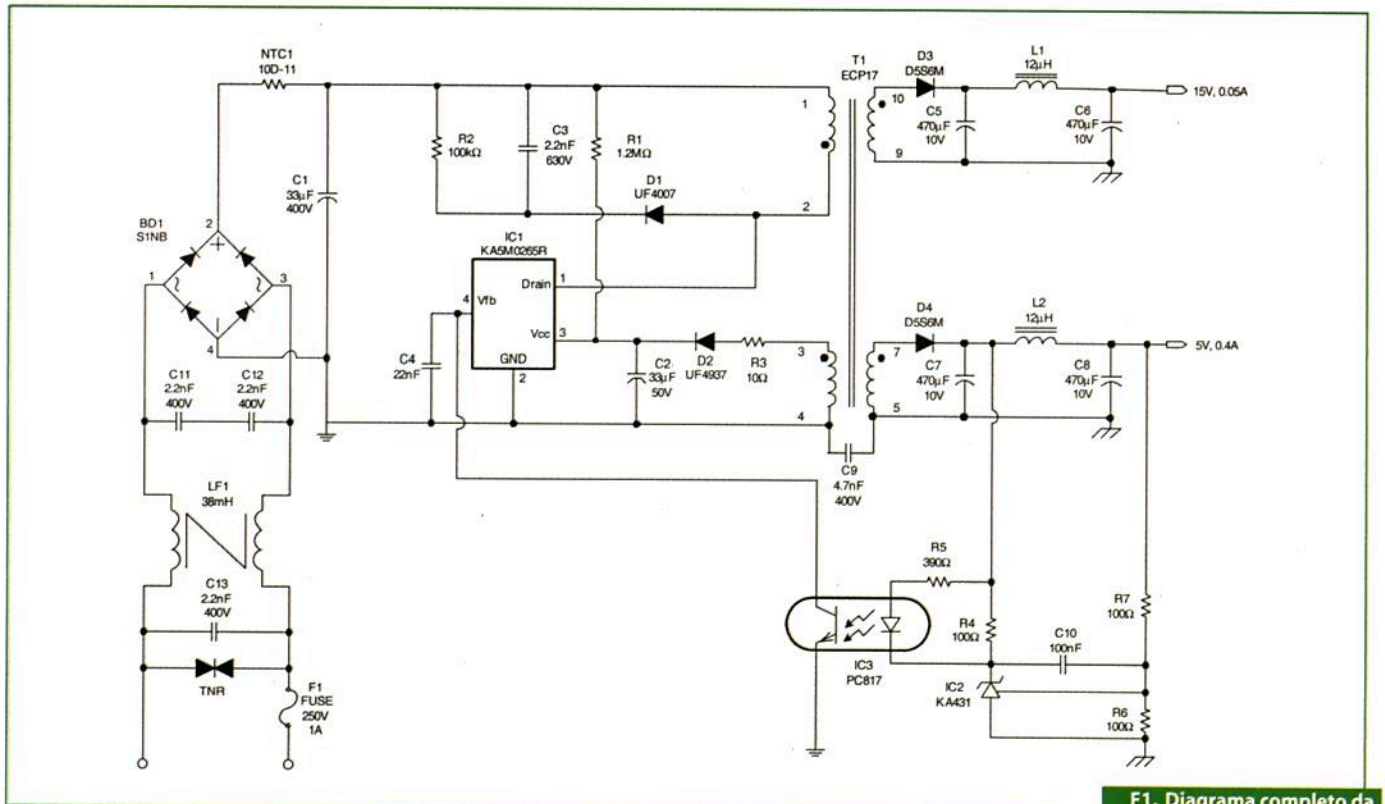
O transformador tem os enrolamentos de 5 e 15 V feitos com fio bifiliar, sendo as seguintes as características desses enrolamentos:

- Np – Fio 0,16 mm de diâmetro – 145 voltas - 2 camadas
- Na – Fio de 0,3 mm de diâmetro – 30 voltas – 2 camadas
- N5v – Fio de 0,3 mm de diâmetro – 12 voltas – 3 camadas
- N15v – Fio de 0,2 mm de diâmetro – 34 voltas – 3 camadas

O isolamento entre as camadas deve ser feito com fita de poliéster. Para mais informações, sugerimos consultar a documentação da Fairchild.



F2. Detalhes do transformador T1.



F1. Diagrama completo da fonte de alimentação.

A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA BRASILEIRA
- MÁQUINAS PARA O DESENVOLVIMENTO -

FEIMAFE

12ª Feira Internacional de Máquinas-Ferramenta e Sistemas Integrados de Manufatura

18-23 MAIO 2009

Anhembi - São Paulo - SP

Segunda a Sexta-feira das 10h00 às 19h00
Sábado das 9h00 às 17h00

Evento Simultâneo:

QUALIDADE

10ª Feira Internacional do Controle da Qualidade

66 mil visitantes/ compradores de 45 países*





1.300 expositores de 30 países*

Garanta a sua participação, faça seu credenciamento online gratuito.

www.feimafe.com.br

Proibida a entrada de menores de 16 anos, mesmo que acompanhados.

* estimativas

ThanksComunicação

Organização e Promoção: Reed Exhibitions, Alcantara Machado

Afiliada à: UBRAFE, Sistema ABIMAQ (ABIMAQ, SINDIMAQ, IPDMAQ, TRADEMAQ)

Apoio Institucional: CSMF Câmara Setorial de Máquinas-Ferramenta e Sistemas Integrados de Manufatura; CSHPA Câmara Setorial de Equipamentos Hidráulicos, Pneumáticos e de Automação Industrial; CSQI Câmara Setorial de Máquinas, Equipamentos e Instrumentos para Controle de Qualidade, Ensaio e Medição; CSAG Câmara Setorial de Ar Comprimido e Gases; SINAFER

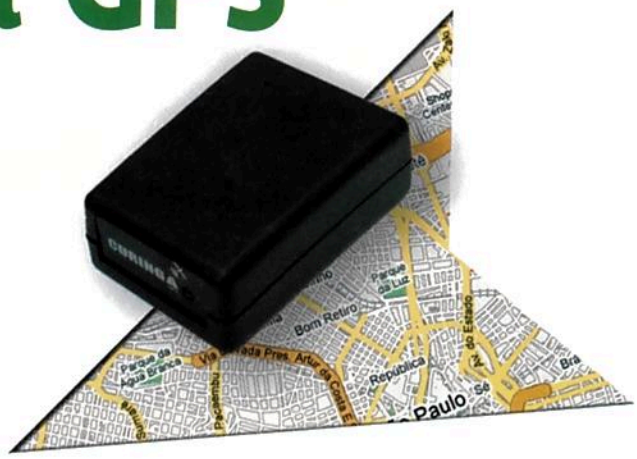
Colaboração: abende

Local: anhembi

www.reedalcantara.com.br - tecnica@reedalcantara.com.br - Tel.: 11 3060-4954 - Fax: 11 3060-4920

Localizador de Radares: novo sistema GPS

Veja como montar um aparelho GPS que avisa quando o seu veículo ultrapassou a velocidade máxima medida pelos radares e lombadas eletrônicas



Bruno Márcio Diogo Venâncio*

O Curinga GPS é um aparelho que indica os pontos onde estão instalados os radares fixos, pardais (câmeras fotográficas) e as barreiras (lombadas) eletrônicas. Ele avisa o motorista por meio de um sinal sonoro que aumenta a frequência na medida em que o carro se aproxima do radar fixo. O equipamento possui mais de sete mil e quinhentos pontos registrados na memória (tipo data-flash) das principais capitais e estradas brasileiras (**tabela 1**), só do estado de São Paulo são mais de 1000 pontos, sendo atualizados mensalmente (dados março/2009).

Um aspecto interessante no aparelho é que ele só apita se o motorista estiver acima da velocidade permitida e somente na via onde o radar estiver presente. O condutor também pode cadastrar quebra-molas, buracos, faixas de pedestre ou curvas perigosas, bastando pressionar um botão para que ele registre estes pontos.

Os pontos de interesse (POI) com a localização geográfica de radares fixos, lombadas eletrônicas, semáforos com câmera são coletados mensalmente pela Venâncio Indústria Eletrônica, e disponibilizados gratuitamente para atualização dos aparelhos equipados com o firmware Curinga GPS.

Como o firmware possui avançados algoritmos que utilizam dados adicionais para verificar em qual direção o veículo se encontra, coisa que a maioria dos equipamentos GPS do mercado não tem, evita que o sinal de alerta seja disparado desnecessariamente quando o radar se encontra na faixa contrária à que está sendo trafegada, e isso é importante em cidades que possuem uma grande quantidade de

Região	Cidades Mapeadas
DF	Plano Piloto e Cidades Satélites
GO	Fio vermelho - ligado ao pino 1 do CN_2 na placa do curinga GPS
Grande SP	São Paulo, Suzano, Poá, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Osasco, Barueri, Carapicuíba, Taboão da Serra, Diadema, São Bernardo, Santo André, São Caetano, Mauá e Ribeirão Pires
Campinas SP	Campinas,Vinhedo,Valinhos, Jundiaí, Indaiatuba, Hortolândia e Sumaré
Rodovias de SP	São Paulo a Santos (via Anchieta), São Paulo a Campinas (Anhanguera SP 330), São Paulo a Piracicaba (Bandeirantes SP 348), Campinas a Rio Claro (Anhanguera SP 330), Campinas a Atibaia (D.Pedro I SP065), São Paulo a Campos do Jordão (Ayrton Senna SP070)
PE	Recife, Camaragibe e Olinda
CE	Fortaleza
BA	Bahia
AM	Manaus
MT	Campo Grande
PR	Curitiba, Colombo,Pinhais , São José Pinhais e Foz do Iguaçu
RJ	Rio de Janeiro, Nilópolis, Nova Iguaçu, São João de Meriti, Duque de Caxias, Belford Roxo, Petrópolis, Magé, Itaboraí, São Gonçalo, Niterói, São Pedro da Aldeia, Búzios, Cabo Frio, Maricá e Saquarema
SC	Florianópolis, Biguaçu,Barreiros e São José, Palhoça
MG	Belo Horizonte, Uberlândia e Uberaba
RS	Porto Alegre

Tabela 1.

radares. Isto só é possível porque os dados coletados possuem além da coordenada geográfica, o vetor da via (azimute) e a velocidade da via.

Aspectos legais

Como não se trata de um aparelho antirradar (conhecidos como Radar Jammers), o Curinga GPS não interfere nas ondas magnéticas emitidas pelos radares móveis usados pelas autoridades de trânsito, evitando qualquer interação com estes aparelhos. O Curinga GPS é uma aparelho que faz uma consulta a um banco de dados baseado na posição recebida pelo GPS, que tem seu uso permitido e está em conformidade com as leis de trânsito Resolução Nº. 242 do CONTRAN, de 22 de Junho de 2007).

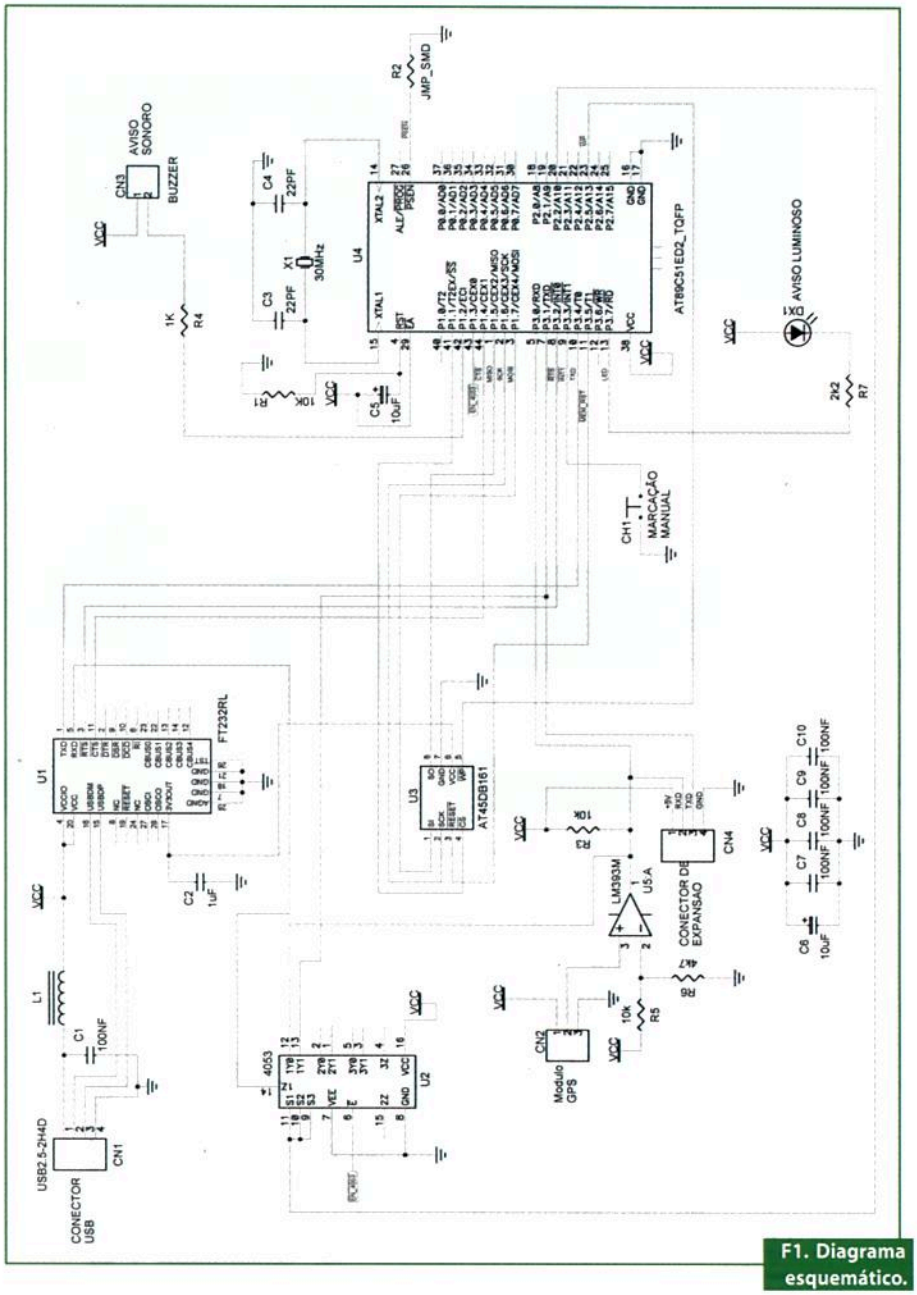
Circuito

Como podemos ver na **figura 1** (Esquema Elétrico) o coração do sistema é o microcontrolador da ATMEL AT89c51ED2 em um encapsulamento TQFP de 44 pinos, rodando a 30 MHz em modo X2 (5 MIPS). O circuito integrado U_3 (AT45DB041) é uma memória do tipo Data-flash ligada ao microcontrolador através de uma porta SPI. Embora essa memória seja alimentada por 3 V, as linhas de comunicação da memória são ligadas diretamente aos pinos do AT89c51ED2, pois são tolerantes a 5 V.

Foi usado o chip FT232RL (conversor USB <> UART) para comunicação USB do aparelho. O pino 17 (3v3OUT) fornece uma saída de 3 V usada para alimentar o AT45db041.

O comparador analógico LM393 (U_5) é usado como um conversor de nível de sinal LVTTL (3 V) vindo do módulo GPS para TTL(5 V), para a entrada serial do AT89c51ED2.

A chave analógica U_2 (CD4053) comuta a entrada RXD do FT232RL entre o sinal TXD vindo do AT89c51ED2 e o sinal NMEA0183 vindo da saída do LM393. Quando o aparelho estiver em modo de funcionamento NORMAL, a saída do LM393 enviará os dados para o FT232RL e ao mesmo tempo para o AT89c51ED2 onde serão processados. Quando o aparelho estiver em modo de CONFIGURAÇÃO, a saída TXD do AT89c51ED2 estará comutada ao FT232RL.



F1. Diagrama esquemático.

O conector CN_4 é uma saída onde serão ligados novos módulos para expansão. Nas próximas edições publicaremos o projeto do módulo rastreador Offline (*Datalogger*) e saída de display de cristal líquido.

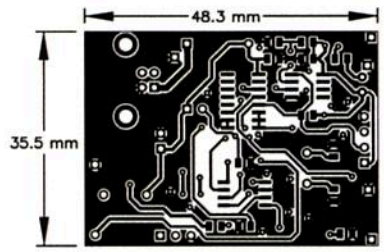
Montagem

A placa do Curinga GPS possui duas faces. Nas **figuras 2** e **3** temos o *layout* de ambos os lados.

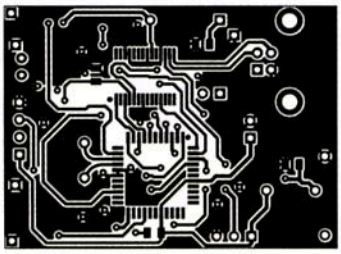
Na **figura 4** vemos a disposição dos componentes na placa, na seção download do portal Saber Eletrônica o leitor encontra o arquivo Gerber ou PCAD-2006 para produções de placas para fins comerciais. Lembramos que a maioria dos componentes são SMD, portanto, recomendamos que a montagem seja realizada por alguém com experiência em soldagem SMD.

Nas **figuras 5** e **6** podemos observar a placa montada.

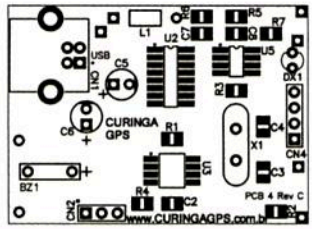
Uma excelente sugestão de gabinete para acomodar o circuito é o uso da caixa PB-048 (Patola), além de ser barato ele possui um tamanho reduzido (55 mm x 40 mm) – **Figuras 7** e **8**. Neste caso o espaço da frente é preenchido por uma tampa em acrílico ,onde é possível estampar a logomarca do produto. Caso o leitor não quiser confeccionar a peça em acrílico, poderá encomendar o modelo sem o espaço dianteiro aberto.



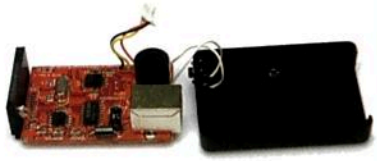
F2. Face superior.



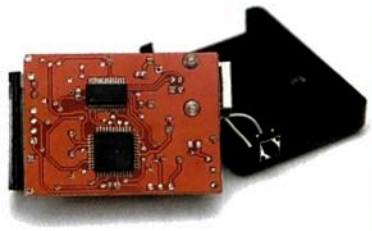
F3. Face inferior.



F4. Disposição dos componentes na placa (Os capacitores SMD cerâmicos C1, C9 e C10 são soldados na face inferior da placa).



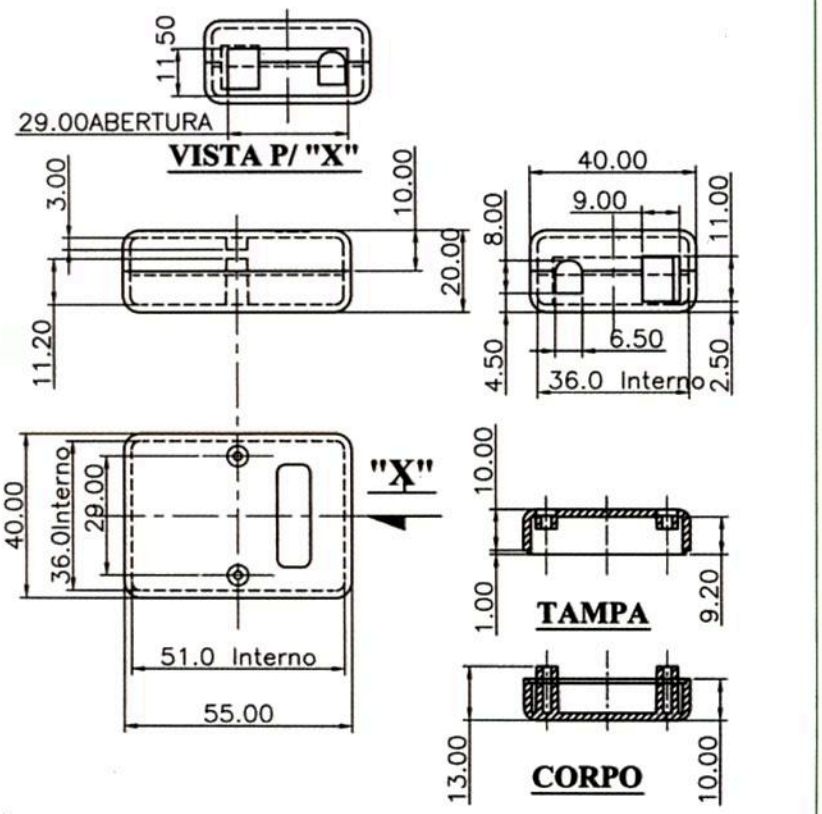
F5. Face superior montada.



F6. Face inferior da placa.



F7. Gabinete mod. PB-048 da Patola.



F8. Diagrama mecânico do gabinete mod. PB-048 (com aberturas).

Se o leitor escolher fazer a montagem neste gabinete, deverão ser feitas duas alterações para que a placa se acomode corretamente no interior do gabinete:

1. O espaço aberto de 9x11mm deve ser aumentado para 12x11mm para a passagem do conector USB. Essa alteração pode ser feita com estilete ou lima.
2. As hastes para parafuso devem ser retiradas. Para fechar o gabinete usa-se cola.

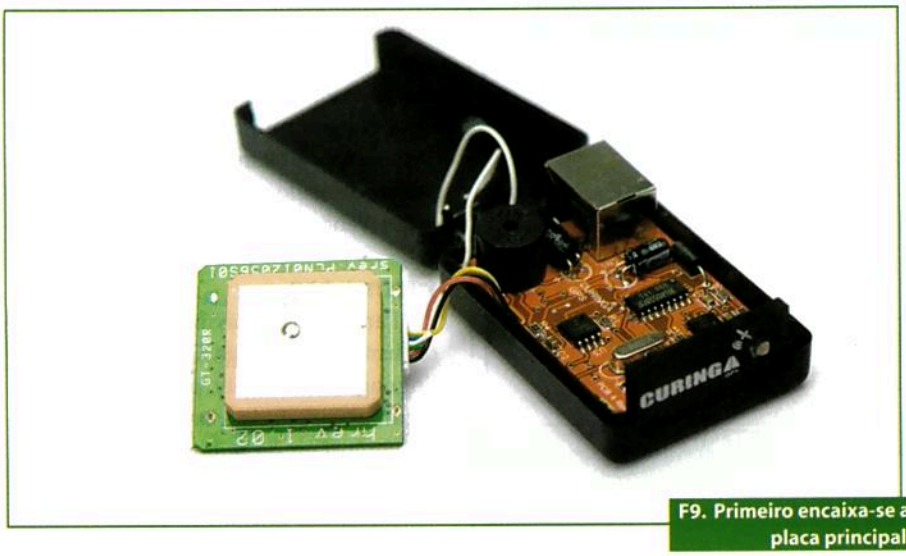
O botão de marcação manual é colado no rasgo de 6,50x8mm que fica ao lado do rasgo da USB.

Nas **figuras 9** e **10** podemos observar como a placa é encaixada dentro do gabinete.

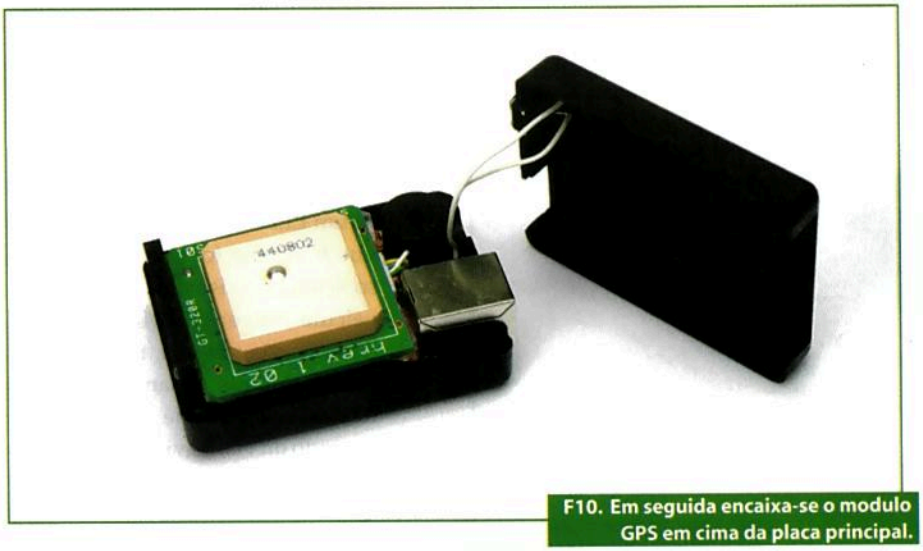
O leitor pode ainda acrescentar suportes para grudar o aparelho no parabrisa do veículo com uma ventosa (**figura 11**) ou uma outra sugestão é um suporte em plástico injetado que pode ser colado no painel, ambos os produtos podem ser obtidos no site do produto.

Aquisição de KITs para montagem

No *site* criado para o produto, o leitor encontra todos os componentes para montagem do aparelho em forma de kits.



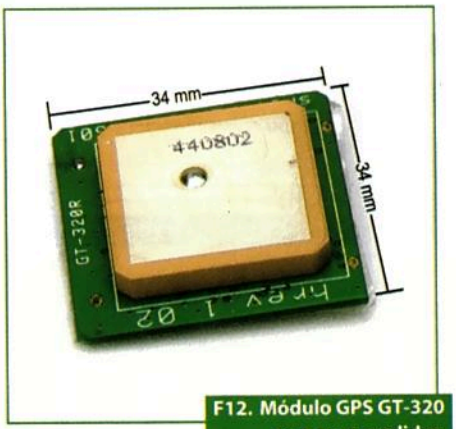
F9. Primeiro encaixa-se a placa principal.



F10. Em seguida encaixa-se o modulo GPS em cima da placa principal.



F11. Suporte com Ventosa em acrílico ou Suporte com adesivo para colar no painel.



F12. Módulo GPS GT-320 com suas medidas.

Pino	Função	Descrição
1	GND	Fio preto - ligado ao pino 3 no CN_2 na placa do curinga GPS
2	Power	Fio vermelho - ligado ao pino 1 do CN_2 na placa do curinga GPS
6	Serial data out 1	Fio amarelo - ligado ao pino 2 do CN_2 na placa do curinga GPS

Tabela 2.

Além dos componentes separados, é possível também adquirir a placa montada ou somente o microcontrolador com o *firmware* gravado. Esta última opção é interessante para indústrias que queiram fabricar o aparelho em larga escala e já possuam uma logística de aquisição de material formada.

Lembramos que a fabricação, bem como o uso do aparelho é totalmente livre, contanto que o firmware Curinga GPS seja mencionado em alguma parte do manual ou mesmo da caixa do produto. Ex. "Curinga Firmware inside".

Módulo GPS

Escolhemos para este projeto o módulo GPS modelo GT-320 da empresa Unitraq (**figura 12**) por ser um módulo de baixo custo e tamanho reduzido. Mas fica a cargo do leitor usar qualquer outro módulo, desde que ele tenha saída padrão NMEA0183 e nível de tensão do sinal LVTTL(3 V).

Na **figura 13** temos o aspecto da pinagem do módulo.

Na **tabela 2** temos os pinos do módulo que serão usados e sua ligação na placa do Curinga GPS.

Software de atualização para PC

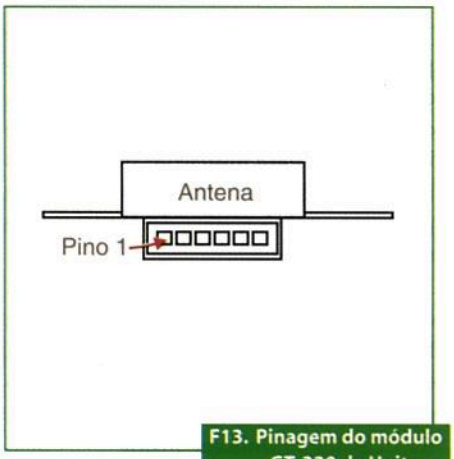
O software, que foi desenvolvido em Visual Basic 6 e o código- fonte pode ser baixado no site do Curinga GPS, tem a função de atualizar os pacotes de dados com a localização de novos radares fixos vindos do servidor do produto (via internet), e gravar esses pacotes de dados na memória data-flash do Curinga GPS. Na **figura 14** podemos observar sua tela principal.

OBS.: Não nos responsabilizamos por algum mau funcionamento do hardware devido à modificação indevida do Software de atualização.

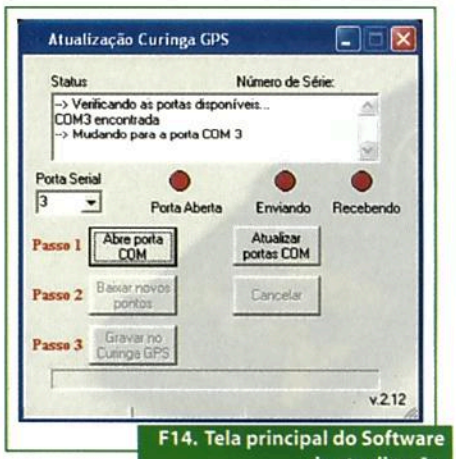
Fonte de alimentação

A alimentação do circuito é feita pela porta USB, por isso é necessário usar um adaptador veicular para USB. Este adaptador é na verdade um regulador chaveado (*step-down*) de 12 V para 5 V.

Um cuidado deve ser tomado ao escolher a fonte para o projeto. Embora esses adaptadores sejam muito comur



F13. Pinagem do módulo GT-320 da Unitraq.



F14. Tela principal do Software de atualização.



F15. Adaptador chaveado 12 V para USB (5 V).



F16. Exemplo de uso do dispositivo como navegador com o Software GPS TrackMaker.

no mercado, o ideal deve fornecer no mínimo 800 mA. Muitos modelos chineses possuem em sua especificação corrente de até 1 A, mas muitas vezes não fornecem nem mesmo 100 mA!

Um modelo recomendado é um Adaptador Venâncio (**figura 15**).

Firmware

Para obter o máximo de rendimento o Firmware Curinga GPS foi escrito na linguagem Assembly, por isso ele possui algumas características interessantes que o diferenciam da maioria dos aparelhos similares no mercado, sendo elas:

- Detecta somente o ponto na linha trafegada. Ou seja, caso haja outro ponto na pista contrária, ele não acusa.
- Quando há duas ou mais pistas paralelas no mesmo sentido, o software diferencia em qual das pistas encontra-se o ponto.
- Quando o ponto é detectado, ele pisca um LED rapidamente indicando que o mesmo foi encontrado. Mas só aciona o aviso sonoro quando o veículo estiver ACIMA da velocidade da via, ou seja, na iminência de ser multado. Quando o usuário freia e a velocidade fica no limite tolerado da via, o aviso sonoro cessa automaticamente.
- Quando o aviso sonoro é acionado, a frequência do som é proporcional à distância. Quanto mais próximo do ponto, mais rápida é a frequência do apito. Assim, somente com a audição o motorista tem a noção exata da localização do ponto. De modo que, depois de uma semana de uso, o usuário automaticamente perde o hábito de dirigir olhando para os postes.
- O tempo de aviso pode ser configurado entre 10 a 15 segundos pelo próprio usuário. A vantagem de ser configurado pelo tempo e não pela distância deve-se a que, independente da velocidade, o usuário sempre possuirá uma distância segura para frenagem.
- O firmware tem acesso livre às atualizações mensais gratuitas fornecidas pela Venâncio Indústria Eletrônica.

O firmware é adquirido gravado no microcontrolador, que é fornecido através da Venâncio Indústria Eletrônica.

O valor do microcontrolador gravado é quase o mesmo dele virgem, pois além do Royalty ter um valor baixo, os microcontroladores são importados em grande quantidade.

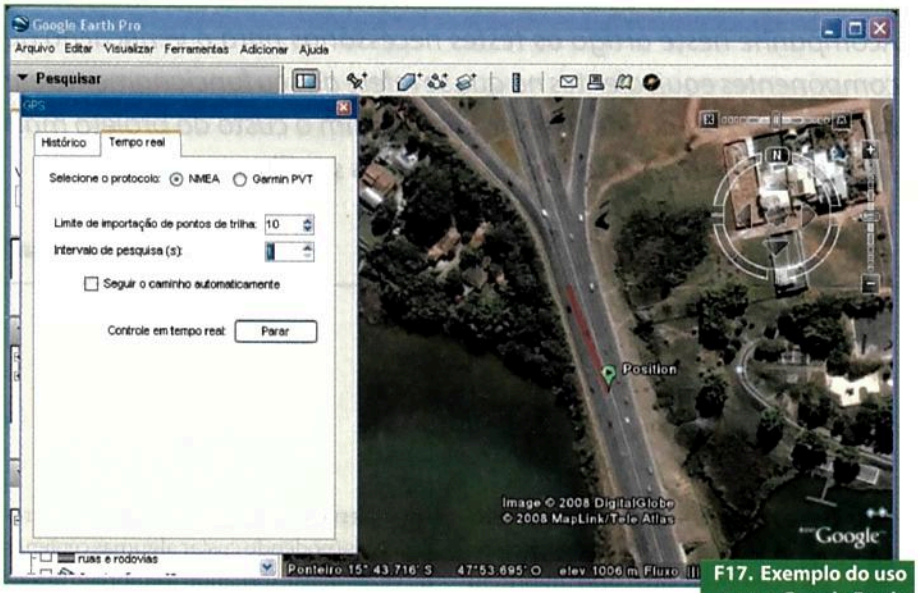
Uso como GPS externo

O dispositivo pode ser ligado à porta USB de um *notebook* e ser usado como um aparelho de GPS normal. Como o NMEA0183 é um protocolo muito comum, o aparelho fica compatível com vários softwares disponíveis no mercado. Um software muito popular e que possui uma versão gratuita é o GPS TrackMaker (**figura 16**).

Além do TrackMaker, existe também o Google Earth que mostra os mapas em forma de imagens tiradas por satélite - **Figura 17**.

Caso o leitor prefira um como os GPS Navegadores, existe a opção do Destinator 7 para PC . Ele não é gratuito, mas tem funções interessantes, como guia de navegação por voz. Possui Mapa do Brasil inteiro e opções de vozes em português, masculina ou feminina.

*(*) Engenheiro Eletrônico da Venâncio Indústria Eletrônica (**www.venancio.imd.br**)*



F17. Exemplo do uso com o Google Earth.

Lista de Materiais

- **U_4** - Microcontrolador AT89c51ED2 encapsulamento TQFP44 com Firmware Curinga GPS gravado
- **U_3** - Memória SPI Data-Flash de 512 Kbytes - Encapsulamento SOIC 8
- **U_1** - FT232RL - Conversor USB-Serial
- **U_5** - LM393 – Comparador de tensão - Encapsulamento SOIC 8
- **C_2** - Capacitor SMD cerâmico 1µF encapsulamento 0805
- **C_3** e **C_4** - Capacitor SMD cerâmico 22nF encapsulamento 0805
- **C_1**,**C_7**,**C_8** , **C_9** e **C_{10}** - Capacitor SMD cerâmico 100nF encapsulamento 0805
- **C_5** e **C_6** - Capacitor eletrolítico de 10µF /16 V – Tipo "mini"
- **DX_1** - Led 3 mm tipo cristal de alto brilho
- **L_1** - Ferrite Bead comum
- **R_4** - Resistor SMD 1 kΩ encapsulamento 0805
- **R_7** - Resistor SMD 2k2 encapsulamento 0805
- **R_6** - Resistor SMD 4k7 encapsulamento 0805
- **R_1**, **R_3**, **R_5** - Resistor SMD 10 kΩ encapsulamento 0805
- **CH_4** - Chave tipo Tact 2 terminais
- **CN_1** - Conector USB tipo B fêmea 90 Graus
- **X_1** - Cristal 30 MHz tipo meia caneca

Adaptador Veicular para USB modelo Venâncio de 800 mA
Cabo USB preto (mesmo usado em impressoras)
Gabinete Patola mod. PB-048
Placa de circuito impresso dupla face

Soluções em Energia para a Indústria de Equipamentos Médicos e TI

Projetos Personalizados a partir de um modelo Padrão.
Projeto & Desenvolvimento Personalizados.
Time-to-Market reduzido.



ENERGY STAR PARTNER

25 Anos de Mercado 1984-2009



Garantia de 5 Anos

RoHS



GlobTek®
sales@globtek.com
+1.201.784.1000
+1.201.784.0111
www.globtek.com
CERTIICADO ISO 9001:2000
CB EISA CEC

Utilização de Componentes não Qualificados em Aplicações Espaciais



Pelo motivo dos sistemas embarcados espaciais precisarem ter um funcionamento contínuo num ambiente agressivo, os componentes utilizados devem ser de extrema confiança, porém eles são muito caros. Acompanhe neste artigo os testes necessários para a verificação de componentes equivalentes no que se refere ao seu funcionamento em ambientes extremos de uso, tornando assim o custo do projeto mais acessível para investimentos de pequenos satélites.

Tamara M. Arruda*

Os sistemas embarcados espaciais devem ser concebidos, projetados e desenvolvidos para cumprirem uma determinada missão. Os mesmos devem funcionar continuamente, desde o lançamento até a conclusão da missão e o descarte, submetidos a um ambiente agressivo de presença de gravidade, vácuo, variância extrema de temperatura e incidência de radiações cósmicas. É fundamental para os desenvolvedores de satélites a caracterização dos circuitos eletrônicos candidatos à utilização em satélites antes da sua incorporação ao projeto, para que se possa conhecer e prever o comportamento destes no espaço através de testes realizados em solo (na Terra), aplicando análises de modo de falha e técnicas que possibilitam o uso de componentes de baixo custo e de forma segura.

Os custos de sistemas eletrônicos qualificados para a área espacial são extremamente altos quando comparados com seus equivalentes, utilizados em aplicações tradicionais (podendo custar algumas centenas de vezes mais), tornando o emprego destes sistemas eletrônicos inviável para utilização no projeto de satélites de pequeno porte, pois o orçamento disponível é pequeno.

Neste trabalho é proposta uma metodologia que permite, através de passos sistemáticos, a utilização de componentes não qualificados para área espacial, com confiabilidade.

Este trabalho se insere no contexto do Projeto ITASAT, financiado pela Agência Espacial Brasileira – AEB. O Projeto ITASAT visa o desenvolvimento e construção de um satélite universitário através da parceria entre instituições de ensino e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.

Dados para a metodologia

A partir da definição clara dos objetivos de uma missão espacial, obtêm-se os primeiros parâmetros que guiarão o projeto do satélite. Assim, conhecendo-se a órbita, tipo de apontamento e precisão, ciclo de utilização da carga útil e tempo de vida da missão, pode-se iniciar a fase de estudos que definirá a configuração do satélite que cumprirá a missão ao menor custo. Estes constituem os requisitos de mais alto nível que dirigirão todo o resto dos estudos do ciclo de vida do projeto espacial.

A metodologia proposta está sendo aplicada como parte do projeto ITASAT no desenvolvimento do computador de bordo, o qual é constituído de processador (módulo processador), memórias (módulos memórias) e periféricos (módulos periféricos).

Os circuitos eletrônicos do computador de bordo, e em particular as memórias, são vitais ao seu funcionamento, utilizadas para o armazenamento temporário de dados e informações manipuladas pelo computador de bordo.

Para o uso de componentes eletrônicos em qualquer aplicação espacial, eles devem resistir às condições do ambiente espacial, tendo que ser qualificados. A seleção e a aquisição de componentes eletrônicos qualificados no mercado internacional está se tornando cada vez mais difícil por envolver alto custo de produção, longa entrega e o embargo.

Daremos ênfase para os módulos críticos (classificados em ordem de criticidade), este módulos são aqueles mais propensos à ocorrência de falhas e que podem pôr em risco todo o funcionamento do sistema.

O módulo que apresentamos a seguir é a aplicação da metodologia no módulo de memórias SRAMs (*Static Random Access Memory*), aplicada experimentalmente de forma completa, podendo ser destinada a outros componentes ou partes de satélites de baixas órbitas (com características semelhantes às do satélite ITASAT).

Os principais passos da metodologia

Especificação de Requisitos para Aquisição do componente

Um requisito é definido como uma condição ou uma capacidade com a qual o sistema deve estar de acordo. Nesta fase devem ser descritos o objeto do sistema/subsistema e suas funcionalidades, tanto em nível de hardware quanto de software.

Antes da aquisição do componente, deve-se realizar um estudo do que realmente é necessário, avaliar se o componente investigado especificado responde à necessidade do sistema, se as funcionalidades de tempo real quando está submetido a restrições temporais serão respeitadas. Além das restrições temporais, está sujeito a restrições tecnológicas de embarcabilidade (redução de volume, peso, consumo) e a restrições de custo de aquisição ou fabricação que encorajam a minimização dos recursos necessários à sua implementação.

Aquisição do Lote de Memórias SRAMs para aplicação de Técnicas de Seleção – Screening

Uma vez que as especificações dos requisitos do módulo em análise tenham sido identificadas, deve-se pensar nos testes que melhor se aplicam, a sua sequência, o local, custos e a disponibilidade do lote dos componentes a ser utilizado na seleção (*screening*).

Propomos a aplicação do screening a componentes sem qualificação para utilização no espaço. Os conjuntos de testes devem selecionar os melhores componentes de um dado lote, a fim de obter um nível de confiança aceitável, visando atender à aplicação pretendida.

O screening foi dividido em dois estágios. A definição dos tipos de testes de screening a serem adotados para um determinado componente dependem das suas especificações elétricas, ambientais e mecânicas, de acordo com os requisitos do programa, buscando um equilíbrio entre o que é tecnicamente desejável (sugerido pelas normas), o que é estrategicamente importante para quem está desenvolvendo, a viabilidade técnica e econômica para aplicação e o retorno gerado pela sua utilização.

A finalidade é conhecer as características de confiabilidade desses componentes, eliminando os defeituosos, lembrando que o processo de screening não aumenta a confiabilidade da memória, visto que a confiabilidade é uma característica inerente ao produto e é obtida primeiramente pelo projeto e pelo seu processo. Porém, elas ajudam a garantir que os produtos que vão para o campo tenham a confiabilidade projetada.

Foi realizado um estudo das normas utilizadas como referência e feito um levantamento dos testes mais indicados e a acessibilidade (equipamento/custo) a eles para a realização do screening das memórias SRAMs.

Sequência do Screening

Primeiramente, foi realizado um teste inicial de funcionalidade em todas as memórias (lote mínimo) alimentadas com 5 V e realizados ciclos de escrita e leitura, deixando-as em funcionamento por um período de tempo, constatando seu funcionamento correto. Todas as memórias foram identificadas por numeração com uma fita qualificada para utilização espacial.

As memórias que não estiverem funcionando corretamente serão descartadas nessa fase do screening.

Os testes a serem aplicados nos componentes de memórias no presente trabalho devem selecionar os melhores componentes de um lote mínimo que tenham atendido às condições de testes, sem causar aos selecionados qualquer tipo de degradação.

Os testes foram realizados no Laboratório de Qualificação e Confiabilidade de Componentes do LIT e no Laboratório de Sensores - no INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

a) Inspeção Visual Externa: A inspeção visual externa é realizada com um microscópio ótico com ampliação de 1,5 a 10 vezes. Consiste em procurar danos físicos como: trinca, deterioração do *package*, oxidação, entortamento dos terminais e legibilidade da demarcação do componente. (**Figura1**)



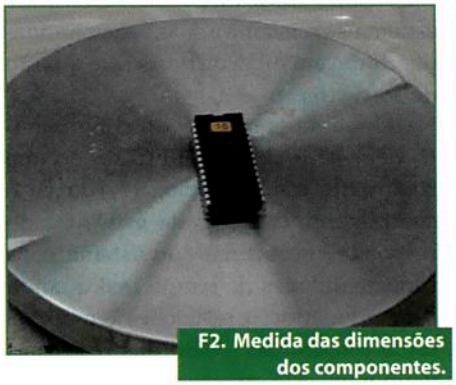
F1. Verificação de danos físicos

b) Propriedades Físicas: Consiste em medir as dimensões físicas de cada componente para verificar se nenhum deles está fora dos padrões especificados pelo fabricante. (**figura 2**)

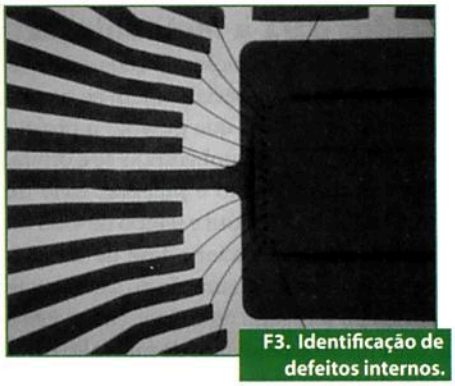
c) Inspeção Radiológica: A inspeção radiológica consiste em identificar defeitos como deslocamento do pedestal da pastilha, defeitos nos fios de conexões, identificação de materiais estranhos dentro do empacotamento, vazios na fixação e nas trilhas da pastilha, falhas nas trilhas, erros grosseiros de fabricação. (**figura 3**)

d) Soldabilidade / Resistência a Solvente: Consiste em avaliar a soldabilidade dos terminais dos componentes que serão unidos a outros por um processo de soldagem. A investigação consiste em submeter os terminais dos componentes a um banho de solda e, em seguida, realizar inspeções visuais com microscópio óptico com ampliação de 10 vezes. O teste deverá ser realizado em todos os terminais da memória. Para realização dos testes, foi utilizado em cada pino do componente fluxo mediano ativo do tipo RMA – *Rosen Middly Activated* na soldagem e todo o fluxo residual foi removido após a soldagem com álcool isopropílico (C3H7OH). Foi utilizada a inspeção visual com auxílio de microscópio para confirmar a remoção completa do fluxo. (**figura 4**)

e) Teste de Vibração Aleatória e Choque Mecânico: Durante o lançamento e nos instantes de separação entre o satélite e os módulos do veículo lançador, os componentes dos satélite são expostos a esforços mecânicos próprios onde ocorre um cenário caracterizado por choque mecânico, níveis altíssimos de aceleração em intervalos de tempo extremamente reduzidos. Por essas razões, são aplicados ensaios em solo para verificar se os seus componentes suportam adequadamente a etapa de lançamento. Os testes realizados com a finalidade de determinar a resistência a tensões dinâmicas serão os testes de vibração aleatória e de choque mecânico dos componentes de memórias SRAMs. (**figura 5**)



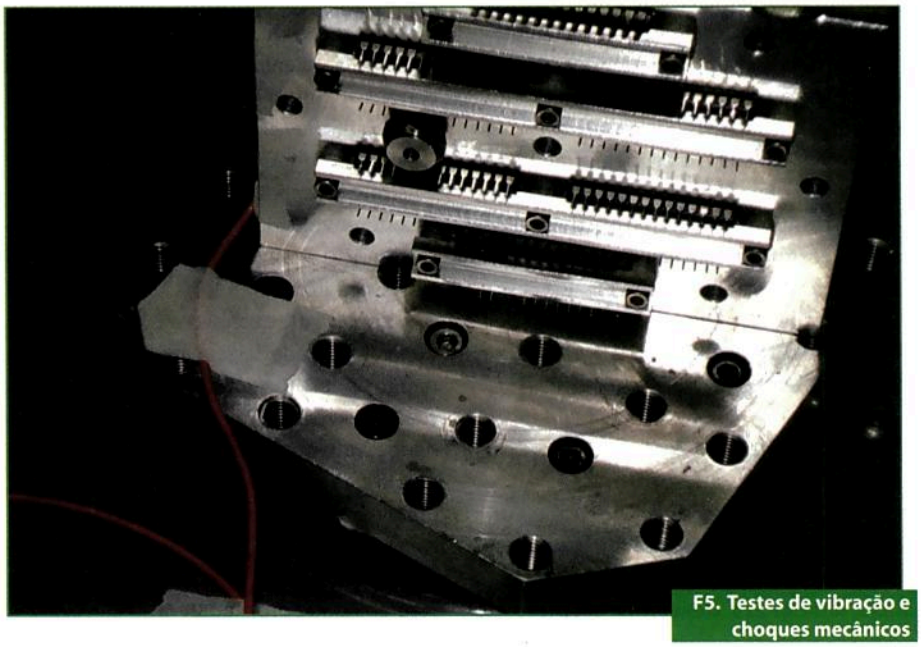
F2. Medida das dimensões dos componentes.



F3. Identificação de defeitos internos.



F4. Avaliação da soldabilidade dos terminais



F5. Testes de vibração e choques mecânicos

2º Estágio do Screening

A proposta nessa segunda parte é estimular a antecipação de defeitos latentes através da exposição de componentes a condições ambientais com níveis de estresse acima das condições normais de operação no espaço.

As memórias SRAMs estarão em funcionamento no ambiente espacial, na órbita LEO, 750 km de altitude, numa inclinação de 25°. Estas devem passar por testes rigorosos para avaliar sua tolerância aos efeitos da radiação e mudanças de temperatura. Entre os parâmetros a serem determinados, destacam-se o tempo desde o início de operação até o início da ocorrência de falhas, o número de falhas em um determinado intervalo de tempo, o endereço de memória que ocorreu a falha e o tempo necessário para a parada total de funcionamento do componente.

Testes Acelerados de Radiação

Os computadores de bordo de satélites devem ser projetados para utilização em ambiente espacial. Entre as características deste ambiente, destaca-se a presença de diferentes tipos de radiação que podem alterar a operação dos componentes do computador de bordo, causando desde falhas temporárias (*bit-flips*) até a perda total do satélite.

Esta etapa concentra-se em observar a influência da radiação ionizante em memórias. Em particular, analisa-se o efeito da radiação gama em memórias SRAM.

Com esta finalidade, foi desenvolvida uma plataforma de teste composta por um sistema microprocessado que monitora em tempo real a ocorrência de falhas nas memórias quando submetidas à radiação ionizante.

A radiação gama utilizada nos testes é proveniente de uma fonte de cobalto 60. A desintegração do cobalto 60 produz dois raios gamas com energia de 1,17 MeV e 1,33 MeV.

O objetivo do teste é a qualificação de um lote mínimo de memórias industriais SRAMs 6264-70 quanto à tolerância à dose total de radiação ionizante em que estará submetida durante os dois anos de funcionamento do satélite.

Plataforma de Teste

A plataforma de teste consiste em um sistema de aquisição em tempo real onde placas compostas por memórias SRAMs são conectadas a processadores ADSP-BF533. Os processadores *Blackfin* são utilizados para simular o ambiente de trabalho das memórias e monitorar seu comportamento em tempo real pelo software de aquisição de dados, utilizando o Visual DSP++ como ambiente de desenvolvimento, quando a memória é exposta a uma fonte emissora de radiação ionizante.

Teste de Ciclagem Térmica das Memórias SRAMs

Cada equipamento do satélite tem sua faixa específica de temperatura dentro da qual ele opera satisfatoriamente, obtida através do seu controle térmico. Fora dela, podem ocorrer mau funcionamento ou danos permanentes. Os testes térmicos devem ser realizados em componentes, equipamentos e no satélite integrado de forma a verificar seu comportamento em condições extremas de temperatura e identificar possíveis falhas ocasionadas por processos de fabricação ou montagem. Os componentes internos do satélite (computador de bordo) são beneficiados pelo controle térmico, mas componentes utilizados em equipamentos externos ao satélite devem passar por testes rigorosos de mudanças extremas de temperatura (choque térmico, ciclagem térmica com patamares específicos para faixa de operação – aceitação/qualificação).

Nos testes de ciclagem térmica, deve-se levar em consideração alguns fatores que influenciam na detecção de falhas tais como:

- O número de ciclos;
- Os níveis de temperatura;
- A taxa de mudança de temperatura entre os patamares (mínimo de 1°C/min);
- O perfil operação/não operação do equipamento ou componente (incluindo partidas a frio e a quente)
- O tempo de permanência nos extremos de temperatura (deve ser suficiente para que o equipamento ou componente atinja equilíbrio térmico internamente).

Procedimento Experimental e Análise de Dados

Primeira Etapa do Screening

a) Inspeção Visual Externa: A inspeção foi realizada em todos os componentes de memória com a utilização de um microscópio óptico de marca Micronal, com ampliação de 10 vezes. Não foram encontrados danos físicos e nenhum modo de falha especificado nas inspeções realizadas nos componentes de memórias SRAMs.

b) Propriedades Físicas: Todas as memórias SRAMs foram pesadas e medidos seu comprimento, largura e espessura. As medidas de massa foram realizadas utilizando uma balança digital, marca Mante, modelo A1600 com precisão de + ou – 0,01 g. As medidas de comprimento, largura e espessura forma obtidas utilizando um paquímetro, marca: Mitutoyo – precisão de + ou -0,05 mm. Todas as memórias estão dentro da faixa de especificação do *datasheet*.

c) Inspeção Radiológica: Todos os componentes de memórias foram aprovados no procedimento de inspeção radiológica.

d) Soldabilidade/Resistência a Solvente: Todos os pinos do componente de memória foram observados um a um e avaliados, tendo como resultado da análise uma metalização fina e porosa em todos os terminais dos componentes. Apenas o componente de memória 4 apresentou nos pinos 14 e 15, pequenos espaços de falta de solda, tendo que ser novamente repetido o processo nesses pinos para garantir a confiabilidade do processo.

e) Teste de Vibração: O objetivo do teste de vibração foi avaliar a resistência mecânica das memórias SRAMs. Nos ensaios de vibrações foi aplicado um movimento vibratório aleatório, com as seguintes características:

- **Faixa de frequência:** 50 a 2000 Hz;
- **Nível Global:** 29 g RMS;
- **Distribuição Espectral:** +6 dB/oit na faixa de 50 a 100 Hz;
- **0,600g²/Hz na faixa de 100 a 1000 Hz:** -6 dB/oit na faixa de 1000 Hz a 2000 Hz;
- **Eixos de Ensaio:** Frontal (Ensaio 01) e Transversal (Ensaio 02). A duração do teste foi de 15 minutos por eixo.

Os testes foram realizados no Laboratório de Integração e Teste - LIT, no Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos –SP. As memórias não apresentaram falhas no testes mecânicos.

f) Teste de Choque Mecânico: O objetivo desse teste foi aplicar choques com 7.000 g, com uma duração de pulso de 0,2 ms. Nenhum componente apresentou falha nos teste de choque mecânico.

Segunda Etapa do Screening

Testes de Radiação

O sistema de aquisição de dados em tempo real foi submetido a fontes de radiação gama para simular as condições de funcionamento das memórias SRAMs para avaliar a sua resistência à dose acumulada de radiação ionizante, quando em operação.

Foi utilizada nos testes a fonte panorâmica instalada no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), São Paulo-SP, pois seus feixes interagem com a memória principalmente por ionização.

A placa formada pelas memórias SRAMs 6264-70 foi exposta a uma fonte de radiação de Cobalto-60, com energias de 1,17 MeV e 1,33 MeV.

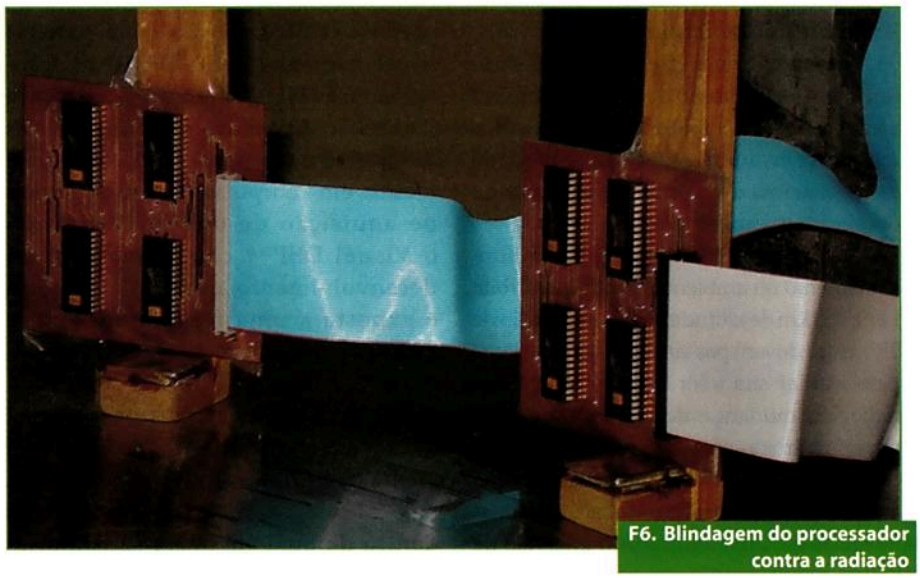
A fonte panorâmica consiste em uma grande mesa de aço, graduada em círculos onde foram posicionadas as memórias para serem irradiadas.

A fonte de Cobalto-60 se encontra no centro da mesa. A taxa de incerteza da fonte panorâmica utilizada nos testes é de 5% e a temperatura ambiente foi de (25 ± 5)° C durante todas as irradiações.

Quanto à definição dos parâmetros de teste, o objetivo era observar o comportamento das memórias em relação à dose total acumulada a uma determinada taxa de dose, tendo como base o tempo de vida operacional do satélite, que é dois anos.

As memórias foram submetidas a uma dose equivalente a dois anos de operação do satélite ITASAT.

Durante a exposição, o Kit com o processador Blackfin foi blindado de modo a protegê-lo da radiação. O computador e a cablagem utilizados foram posicionados em local protegido da fonte de radiação. **(Figura 6)**



F6. Blindagem do processador contra a radiação



F7. Câmara climática utilizada nos testes.

Os resultados do Teste de Radiação foram:

As memórias que passaram pelos testes do primeiro estágio serão submetidas a teste de radiação.

As condições de teste foram as mesmas para todas as memórias SRAM 6264-70, de 8 Kbytes, dividida em duas regiões, onde a primeira região M1 com 4 Kbytes (4096 endereços) foi gravada com 0xFF e a segunda região M2 com os outros 4 Kbytes (4096 endereços) gravados com 0x00. As memórias foram monitoradas durante todo o teste pelo sistema de aquisição de dados em tempo real.

As memórias: 1, 5,6,7,8,9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18,19 e 20 não apresentaram falhas durante o teste de radiação.

As memórias que apresentaram falhas tiveram erros na gravação dos dados.

Foi observado que as memórias SRAM, mesmo sendo de mesmo fabricante e mesmo lote, apresentam diferentes comportamentos quando submetidas a taxas de doses e doses cumulativas de radiação.

As memórias que apresentaram falhas foram descartadas, não sendo utilizadas nos testes posteriores do screening.

Foi observado também que quando gravado 0x00 e 0xFF, o número maior de bits alterados em cada endereço ocorria nos bits que originalmente foram gravados com 0xFF $(1111\ 1111)_2$. Essa particularidade pode estar ligada à construção dos transistores na implementação do flip-flop das células de memórias. A continuação do screening consiste em que as memórias que sobreviveram ao teste de radiação serão submetidas a testes de ciclagem térmica.

Teste de Ciclagem Térmica

Os parâmetros de margem dos testes basearam-se na temperatura de operação do satélite adquirida pelo controle térmico (10 °C a 30 °C) com as devidas margens indicadas pela norma internacional de padrão espacial.

Os testes de seleção (screening) foram realizados a uma temperatura mínima de -5° C e a uma temperatura máxima de 45° C.

A faixa de temperatura especificada para testes está dentro da faixa de operação segura da memória SRAM (*datasheet*). Esse fato permite que o processo de seleção possa ser aplicado.

O sistema de aquisição de dados em tempo real foi utilizado com o objetivo de monitorar as memórias SRAMs na câmara de ciclagem térmica, simulando as condições de operação e avaliando a resistência das memórias a gradientes e extremos de temperatura.

Foi utilizada nos testes a câmara climática Burn-in de marca Heraeus – VOTSCH, instalada no Laboratório de Integração e Teste - LIT , no Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos –SP. A câmara tem capacidade de controle da temperatura com taxa de elevação da temperatura de 2 °C/min e de decréscimo, de 1° C/min. A faixa de trabalho desta câmara é de -30 °C a 130 °C. (**Figura 7**). Os resultados da ciclagem térmica foram:

As condições de teste foram as mesmas para todas as memórias SRAM 6264-70, de 8 Kbytes. As memórias foram monitoradas durante todo o teste pelo sistema de aquisição de dados em tempo real.

As memórias: 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19 e 20 não mostraram falhas durante o teste de radiação.

As memórias 15, 16, 18 e 20 apresentaram falhas durante o teste.

A principal falha observada nos testes foi a ocorrência de mudança temporária de *bits* e nenhum componente "queimou" devido à mudança de temperatura e logo após a ocorrência de falhas, as mesmas voltaram a funcionar corretamente.

Alguns endereços foram mais susceptíveis a falhas nos testes, isso provavelmente esteja relacionado com a dose total acumulada de radiação nos testes anteriores, aliado à ciclagem térmica e com o tipo de processo de fabricação do componente (implementação do *flip-flop*).

As memórias que sobreviveram ao teste foram as memórias: 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17 e 19.

Com a seleção (screening) através de ensaios de qualificação, foram reduzidos os riscos de montar um módulo de memória com componentes defeituosos.

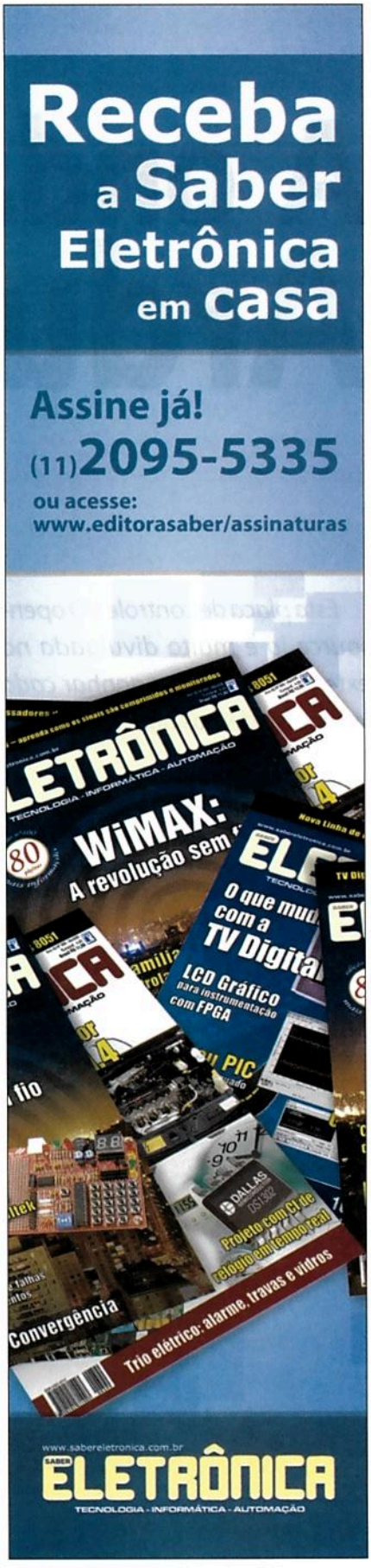
Conclusão

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma metodologia para utilizar componentes sem certificação em aplicações críticas, um desafio que o projetista de satélites tem diante de si , de obter sistemas cada vez mais confiáveis, com baixo custo.

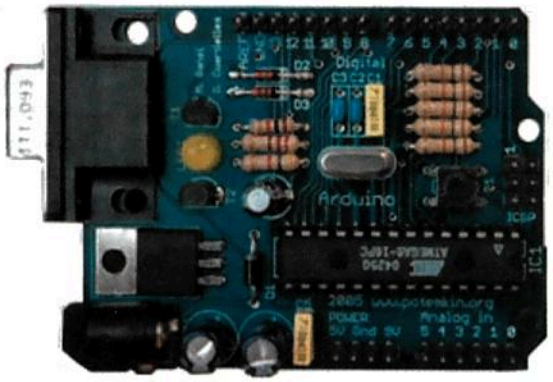
O screening de radiação exigiu que fossem realizados vários testes até chegar a uma taxa de dose que melhor caracterizasse o componente quanto à seleção.

Foi observado que as memórias SRAMs, mesmo sendo do mesmo fabricante e mesmo lote, apresentam diferentes comportamentos quando submetidas a diferentes taxa de doses. Procurou-se aplicar no screening uma taxa de dose bem mais elevada da que encontrada em campo, que garantisse a resistência a ocorrência de eventos não previstos, como explosões solares.

(*) Tamara Menezes Arruda, Engenheira da Computação, Mestra em Engenharia Mecânica Aeronáutica, na Área de Sistemas Aeroespaciais e Mecatrônica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, São José dos Campos- SP;
Doutoranda do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA; Engenharia Mecânica Aeronáutica, Área de Sistemas Aeroespaciais e Mecatrônica;
Faz Parte de projeto ITASAT desde 2005.



A onda do Arduino



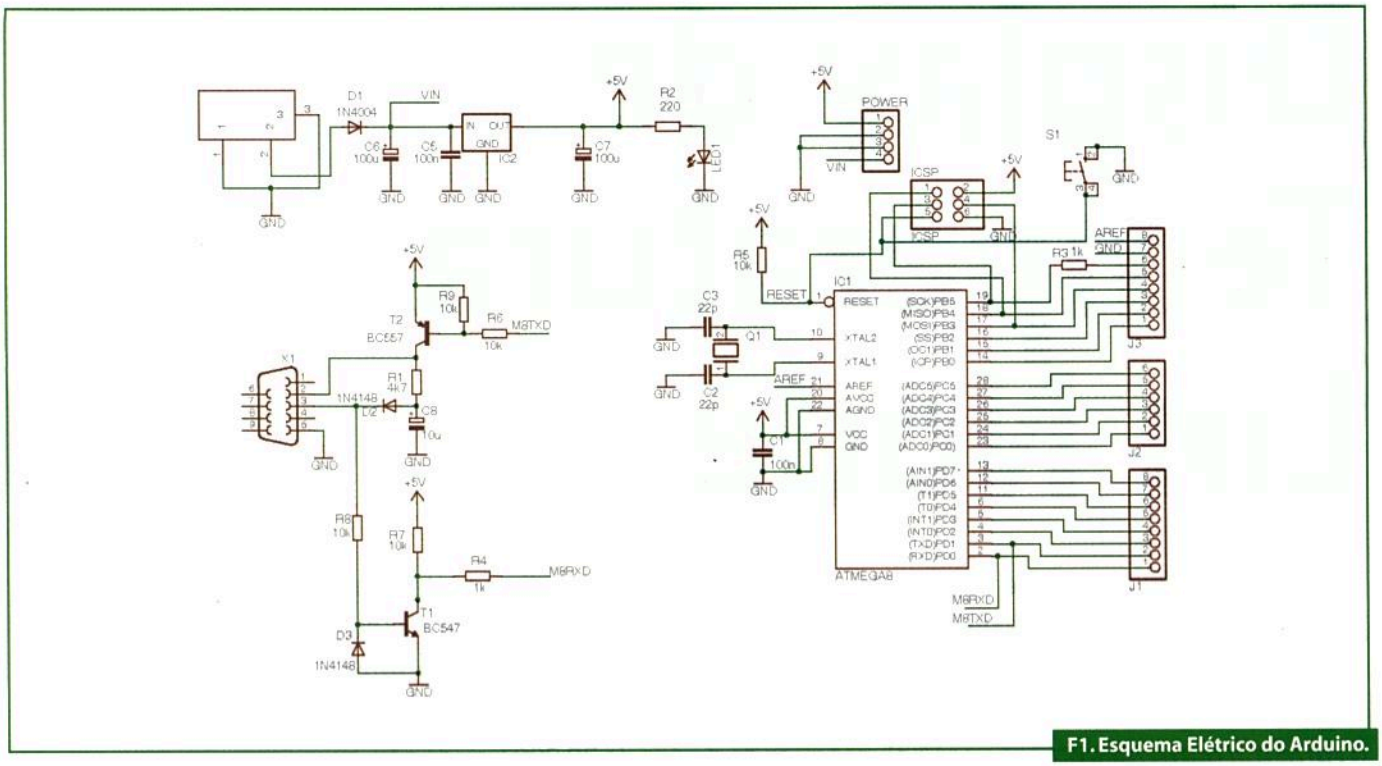
Esta placa de controle I/O open-source já é muito divulgada no exterior e começa a ganhar cada vez mais adeptos aqui no Brasil

O Arduino é uma placa de controle I/O baseada no microcontrolador Atmega (Atmel), que serve de controle para diversos outros sistemas, porém o diferencial desta placa é que ela é desenvolvida e aperfeiçoada por uma comunidade que divulga as suas placas e seus códigos de aplicação, pois a concepção da placa é *open-source*.

Esta placa foi projetada com finalidades educativas com o intuito de ajudar os *designers* e artistas a criarem obras interativas sem terem muitos conhecimentos de eletrônica, mas pelo fato de ter o seu esquema e software de programação open-source, ela acabou chamando a atenção dos técnicos de eletrônica, que começaram a aperfeiçoá-la e a criar aplicações mais complexas. A idéia básica de uso é instroduzir sensores ou chaves nos conectores de entrada, e LEDs, *displays*, relés, motores e outros dispositivos que possam ser acionados pelos sinais de saída. Depois, é só programar o microcontrolador utilizando o software open-source desenvolvido pela equipe do Arduino e fazer os testes.

O Arduino é muito difundido fora do Brasil e aqui começa a ganhar força, onde temos até uma placa desenvolvida por um brasileiro e que tem carimbo oficial da equipe do Arduino - esta versão se chama Severino, criada por Adilson Akashi. O Arduino foi primeiramente desenvolvido por Massimo Banzi e Dave Cuartielles e o software por David Mellis e Nicholas Zambetti. As primeiras versões eram com comunicação serial, USB e *Bluetooth*, todas com microcontrolador Atmega8, as mais novas versões são com o ATMega168; porém a idéia original de ter uma plataforma flexível e de fácil uso continua. Existe uma versão chamada Sanguino que utiliza um Atmega644P **(http://sanguino.cc/)** para atender projetos que necessitem de mais memória flash e outros recursos que o ATMega168 não atende.

Com ele é possível fazer algumas automações que não excedam o número das portas disponíveis. A quantidade de aplicações encontradas na internet utilizando o Arduino é grande, cada uma mais interessante que a outra, no *site* **http://www.arduino.cc/playground/Main/People** o leitor encontra diversos links para *blogs* e sites que mostram essas montagens. Caso queira começar com algumas aplicações simples, no endereço **http://arduino.cc/en/Tutorial/HomePage** existem aplicações como acender um LED, trabalhar com chaves liga-desliga, sensores e até com acelerômetro.



F1. Esquema Elétrico do Arduino.

Para começar

Os interessados em ter um Arduino podem obter as placas de duas maneiras: a primeira é comprar dos diversos sites que o vendem (**http://arduino.cc/en/Main/Buy**), a outra é o leitor baixar os esquemas, placas e manuais. Uma boa dica para a montagem é um dos projetos oficiais do Arduino: *Arduino Board - Serial Interface* (*Attribution-ShareAlike* 2.5), o seu diagrama é apresentado na **figura 1**. O download dos arquivos em Eagle e Cad podem ser obtidos no endereço **http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardSerial.**

Com a placa em mãos, agora é necessário programar o microcontrolador, que irá receber e trabalhar os sinais conforme a sua aplicação final, e para isto é preciso instalar o software que encontramos na página **http://arduino.cc/en/Main/Software.** A versão 13 se encontra para ser baixada pelo Google no endereço **http://code.google.com/p/arduino/downloads/list,** e tanto no primeiro *link* como no *link* do Google encontramos uma referência para começar a digitar as primeiras linhas de código.

O software para a programação do microcontrolador é baseado em C/C++ (baseado em Wiring), e o ambiente de desenvolvimento é baseado em "Processing", ambos open-source.

Versatilidade

A possibilidade de escrever e apagar o código do microcontrolador faz do Arduino uma ótima ferramenta de teste ou para usos específicos de curta duração ou futuras modificações, ou até mesmo para fazer atualizações em um determinado produto, uma vez que é só trocar o microcontrolador em funcionamento por um novo microcontrolador com a programação nova.

Documentação

Como o Arduino é open-source, a documentação também é colaborativa, ou seja, o leitor pode obter a literatura necessária no próprio site da equipe criadora do software ou procurar a documentação das variações do Arduino e suas respectivas informações. Por isto é sempre bom escolher bem o tipo de variação do Arduino, utilizando como critério a documentação, pois sendo uma comunidade aberta a documentação é praticamente necessária para cada projeto criado.

Conclusão

O Arduino é mais uma ferramenta criada para atender a área educacional, mas devido ao seu aprimoramento graças à comunidade que sempre busca atualizá-lo e às suas derivações, acaba tendo outras finalidades.

Lista de Materiais

Semicondutores
- IC_2 - 7805 TO220
- IC_1 - Microcontrolador Atmega8 28pin DIP
- Q_1 - 16 MHz – Oscilador
- T_1 - BC547
- T_2 - BC557

Conectores
- X_1 - Conector fêmea DB9 PCB
- J_2 - 6 pins header
- J_1, J_3 - 8 pins header
- X_2 - 2.1mm power jack
- X_3 - 28pin IC socket
- POWER - 4 pin header
- ICSP - 2x3 pins header

Diodos
- D_1 - 1N4004 ou equivalente
- D_2, D_3 - 1N4148

Resistores
- R_3, R_4 - 1 k Ω - 1/4 W
- R_1 - 4,7 k Ω - 1/4 W
- R_5, R_6, R_7, R_8, R_9 - 10 k Ω - 1/4 W
- R_2 220 Ω - 1/4 W

Capacitores
- C_8 - 10 µF (Eletrolítico)
- C_2, C_3 - 22 pF (Poliéster)
- C_1, C_5 - 100 nF (Poliéster)
- C_6, C_7 - 100 µF (Eletrolítico)

Diversos
- S_1 - Botão de reset
- **LED1**-LED verde

Display de Temperatura Lin Node

Em seu Application Note AN2264 a Freescale, descreve um display de temperatura para ser usado em redes LIN de modo a resolver os problemas causados por muitos fios de conexão, por exemplo, em um carro. Os barramentos de redes LIN (Local Interconnect Network) são de menor custo e ideais para utilizar fora de casa ou em outras áreas onde o carro (ou outro meio), com suas baixas taxas de dados de 20 000 bauds, são apropriadas para a aplicação.

O display de temperatura externo é uma aplicação que cai nesta categoria, estando neste caso dentro do carro a alguma distância de onde o barramento LIN pode ser acessado, facilitando assim a conexão do sistema. Um nodo LIN exige apenas 3 fios, sendo um para os dados e os outros para alimentação positiva e negativa. Neste artigo resumimos o conteúdo deste Application Note.

Newton C. Braga

No Application Note da Freescale é apresentado o projeto de um *display* de temperatura em um modo LIN escravo. Ele foi desenvolvido como parte de um projeto de controle de porta (vidros) que descrevemos nesta revista no *Application Note AN2205*.

O esquema de mensagens incorpora na comunicação com a porta (controles dos vidros) um *byte* de temperatura na resposta do espelho, conforme mostra a **tabela 1**. O LIN mestre, neste caso, é o controlador de corpo. Numa base normal, a cada 100 ms, o mestre envia uma mensagem com o ID do espelho e ele responde com as mensagens de dois bytes mostradas na tabela. Esta mensagem inclui um byte com a temperatura codificada em incrementos de meio grau Celsius numa faixa de -30° C a +97,5° C.

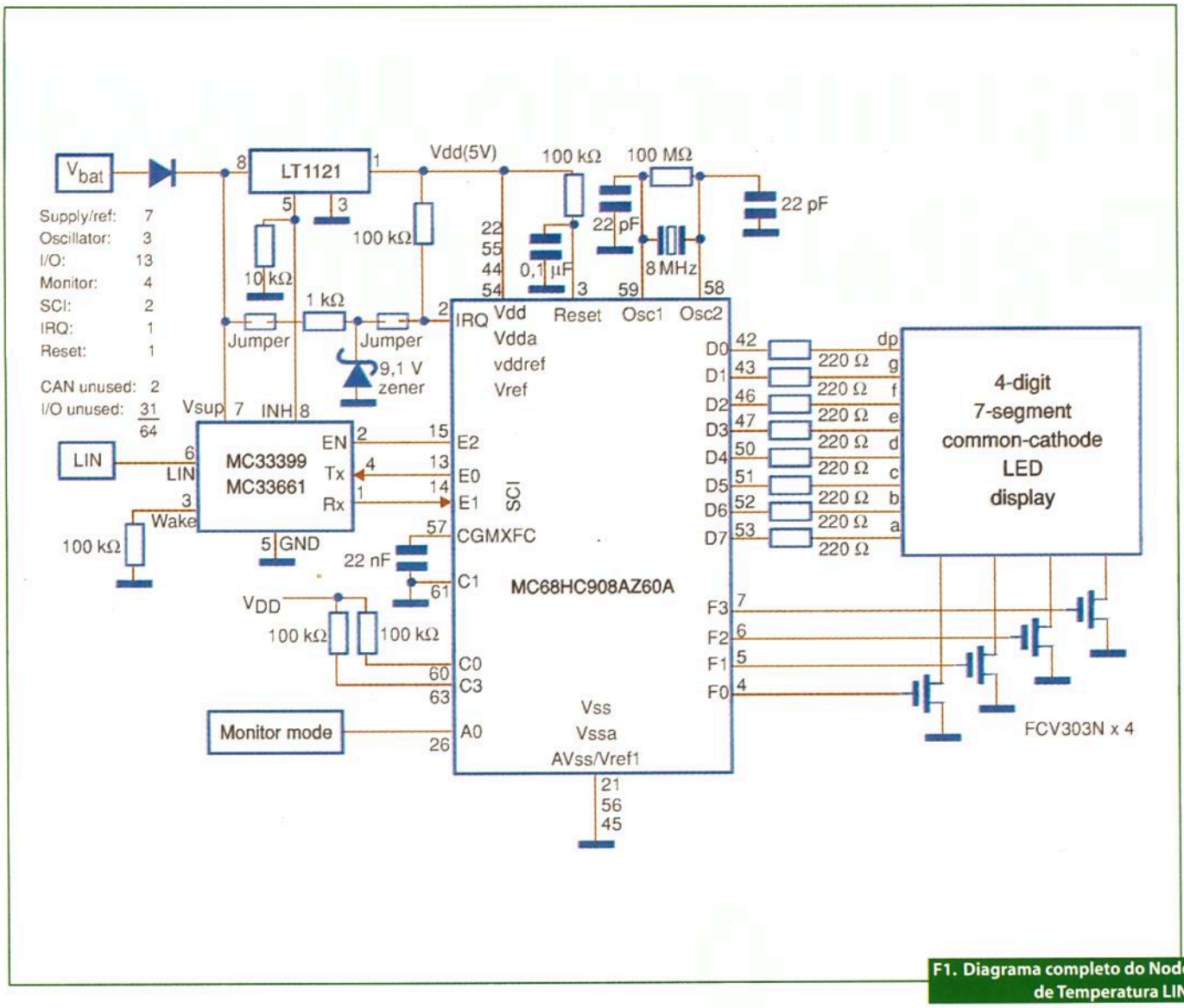
O hardware do projeto conta com um microcontrolador MC68HC908EY16, ou mesmo o MC68HC908AZ60A. A implementação do segundo tipo pode diminuir de modo significativo o custo do projeto.

O diagrama do circuito usado no projeto é visto na **figura 1**. Além do microcontrolador, são utilizados mais dois *chips* para facilitar a implementação.

Os chips são a interface LIN, sendo utilizado um MC33399 ou MC33661, e um regulador de tensão de 5 V. Um único chip MC33689 (LIN SBC) pode substituir estes dois chips. O regulador empregado é o LT1121 de 8 pinos, que tem a capacidade de levar o circuito a um *modo shutdown* sob o controle do MCU. O arranjo usado acorda via

ID SCA	Sensor de Temperatura	Status de erro (byte 1)
bit 0	Dados de temperatura do sensor codificado em incrementos de meio grau Celsius	LIN - bit error
bit 1		LIN - checksum error
bit 2		LIN - identifier parity error
bit 3		LIN - slave not responding error
bit 4		LIN - inconsistent sync. error
bit 5		LIN - no bus activity error
bit 6		not used
bit 7		not used

Tabela 1.



F1. Diagrama completo do Nodo de Temperatura LIN.

MC33399 ou MC33661, quando ocorre atividade no barramento.

O MC33399 ou MC33661 incluem um resistor LIN pull-up de 30 k ohms, o que significa que esse componente não precisa ser agregado ao projeto da placa de circuito impresso. Os únicos componentes discretos adicionais exigidos são resistores pull-up para o IRQ e pinos de *reset*, capacitores de desacoplamento e um cristal com seus componentes associados.

Temos ainda um resistor pull-up para PortC e um zener de 9 V para facilitar a entrada no modo monitor, utilizando uma interface externa serial. Isso facilita a programação *in-circuit* da memória flash da MCU. O software foi desenvolcido na placa- protótipo conectada a um sistema de desenvolvimento MMDS.

Como os LEDs são alimentados diretamente pela MCU deve-se tomar cuidado para não drenar correntes excessivas dos pinos das portas ou ultrapassar a capacidade de dissipação do regulador de 5 V. Dado que a corrente exigida para se obter um bom brilho é alta demais para as correntes das portas, *buffers* utilizando FETs foram incorporados.

Os resistores dos segmentos de 220 ohms foram escolhidos para se obter uma corrente de 10 mA, o que significa uma corrente máxima por dígito de 80 mA. Como o ciclo ativo na excitação é de 25%, isso significa uma corrrente média por segmento de 2,5 mA e 20 mA por dígito. A corrente mais alta drenada é com o número 88.0, o que envolve 21 segmentos ativos levando a um consumo de 52,5 mA.

Com uma corrente na MCU de 15 mA e 9 V sobre o regulador, assumindo uma tensão de bateria de 14 V, a dissipação máxima do LT1121 será calculada em 610 mW, o que leva o dispositivo a operar dentro de seus limites de temperatura sem problemas.

Detalhes adicionais do funcionamento, assim como todo o programa para este projeto podem ser obtidos no documento original da Freescale (AN2264) que pode ser baixado em formato PDF diretamente no *site* da empresa.

Instrumento Musical Digital Integrado

*O circuito integrado ATSAM2553 de Atmel (**www.atmel.com**) integra em um único chip um cerne SAM (64 slots DSP + processador de 16 bits), uma RAM de 32k x 16, uma interface para display LCD e um scanner, possibilitando assim uma conexão direta de teclados sensíveis a velocidade, chaves, LEDs e sliders.*

Adicionando-se uma simples ROM ou memória flash, e um DAC estéreo, pode-se elaborar um instrumento completo de baixo custo, incluindo efeitos de reverberação e chorus, equalização paramétrica, efeitos surround, orquestração, pitch bend, controlador por roda sem compromisso com a qualidade de som.

Neste artigo resumimos a ampla documentação sobre o ATSM2553, que também dispõe de uma placa de avaliação para um piano cuja documentação está disponível no formato PDF.

Newton C. Braga

O ATSAM2553 é disponibilizado em invólucro LQFP de 128 terminais. Na **figura 1** temos uma aplicação típica deste componente.

Destacamos no ATSAM2553 as seguintes características descritas abaixo.

Interfaceia diretamente com o hardware do instrumento:

- Velocidade do teclado até 264 teclas, 64 µs
- Scanner de teclas até 176 teclas
- Controlador de display até 88 LEDs
- Interface de display LCD de 8 bits

Som de Alta Qualidade:

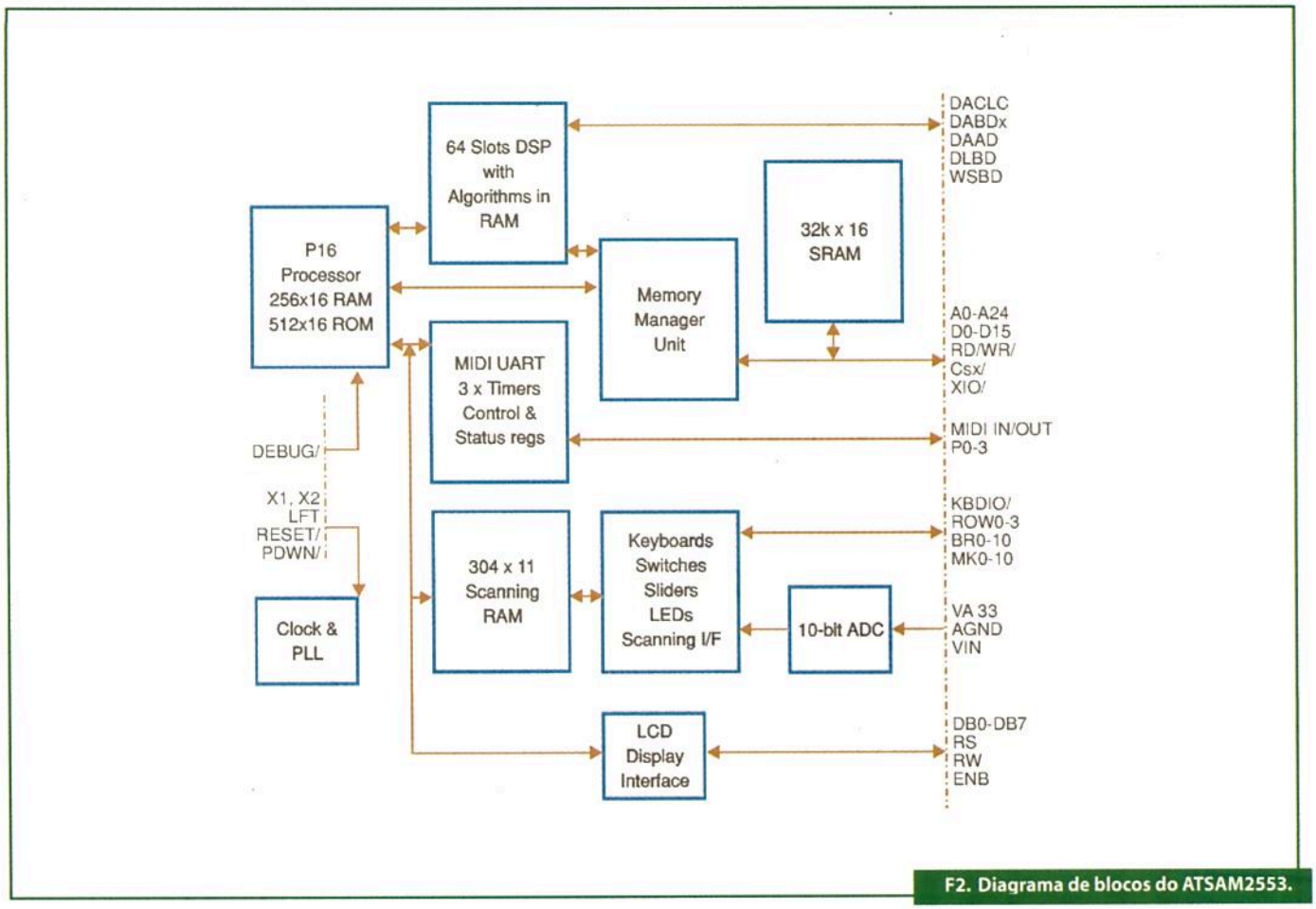
- Processador/ sintetizador de som digital de slot 64
- Multialgoritmo: PCM com filtro LP dinâmico, FM, linhas de retardo para efeitos
- Compatível com o *firmware* de som dos ATSAM97XX
- Taxa de amostragem de 48 kHz
- Até 4 canais de saída de áudio e 2 canais de entrada de áudio

Disponíveis bancos de som para GM ou Piano de alta qualidade:

- Sinal limpo com *sets* de amostragem de 1 Mbyte e 4 Mbytes (licença livre)
- Piano de alta qualidade



F1. Aplicação típica do ATSAM2553 num instrumento musical



F2. Diagrama de blocos do ATSAM2553.

Principais destaques

O ATSAM2553 porporciona uma nova geração de soluções integradas para instrumentos musicais eletrônicos. Ele inclui todos os circuitos de teclado em um único *chip*. O processamento e síntese do som são feitos pelo cerne do ATSAM2553, o qual já teve sua qualidade comprovada em dezenas de produtos como pianos, teclados domésticos, teclados profissionais, órgãos clássicos, expansores de sons, etc. A polifonia máxima é de 64 vozes sem efeitos. Uma aplicação típica é em um sistema polifônico de 38 vozes, com reverberação, chorus, equalizador de 4 bandas e surround.

O ATSAM2553 é diretamente compatível com a maioria dos teclados disponíveis. Isso inclui opções de configuração para contatos de mola ou borracha e matriz de anodo ou catodo comum. Uma precisão de temporização de 64 µs para detecção de velocidade proporciona uma resposta dinâmica muito confiável, mesmo com teclados de baixo custo.

O tempo entre os contatos é codificado com 256 passos numa escala de tempo logarítmica, que então é convertida por software para uma escala MIDI de 128 passos de acordo com tipo de teclado e sensibilidade de teclado selecionada.

O circuito integrado da Atmel pode manusear diretamente até 176 chaves. As chaves, organizadas no formato de matriz, requerem apenas um diodo em série. Até 88 LEDs podem ser diretamente controlados pelo ATSAM2553 em um sistema de multiplexação no tempo. LEDs adicionais podem ser conectados através de *shift-registers* usando as linhas GPIO do ATSAM2553.

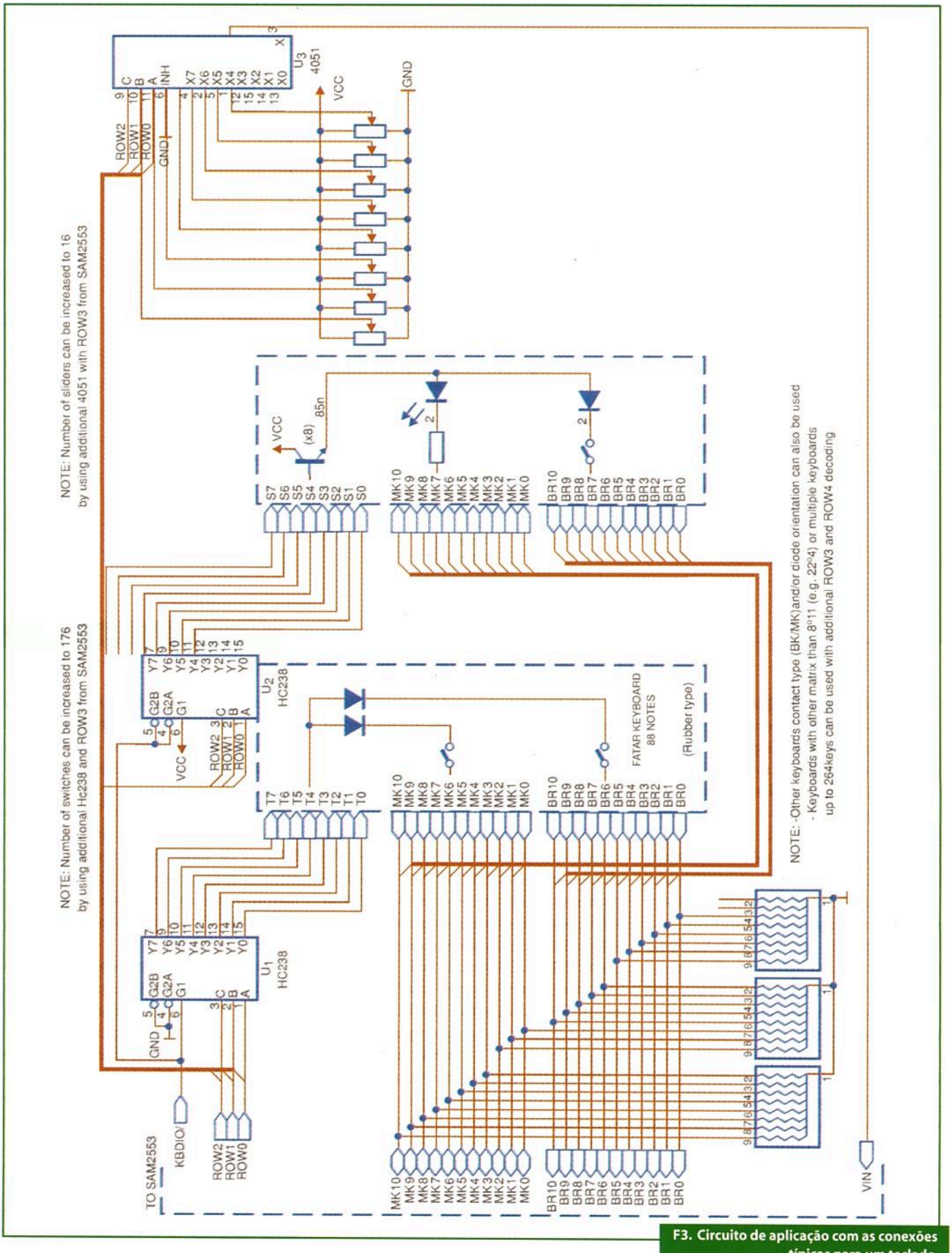
O conversor analógico para digital integrado permite a conexão contínua de controladores como os *pitch-bend*, modulação, sliders de volume, sliders de tempo etc. Até 16 *sliders* podem ser conectados.

Outra característica é a possibilidade de se conectar o ATSAM2553 diretamente à maioria dos tipos de LCDs comuns através de um barramento dedicado de 8 bits com 3 sinais de controle.

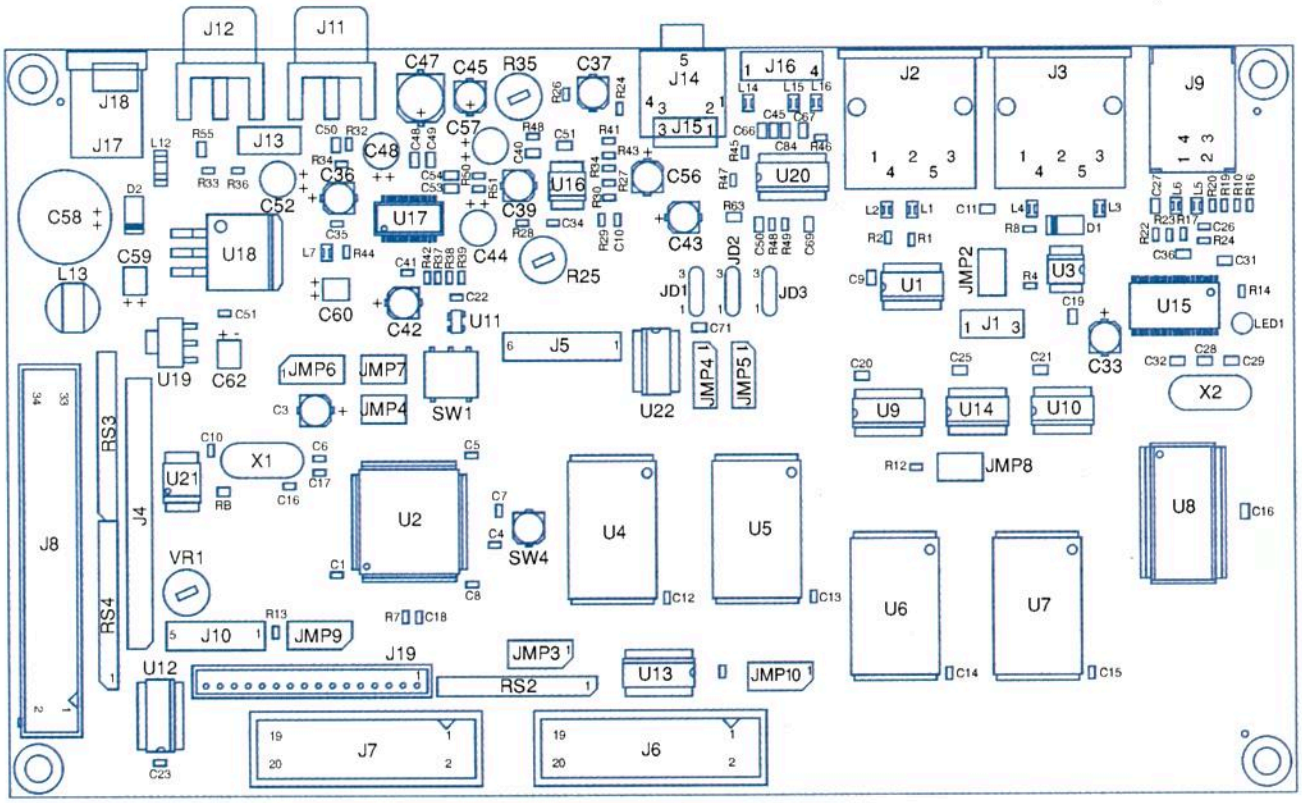
As opções de configuração permitem que ele cubra uma ampla gama de produtos musicais, indo dos teclados de mais baixo custo até os pianos digitais, isso graças à memória flexível e a organização as I/Os. Temos ainda a RAM de 64 kbytes embutida e até 64 Mbytes de memória externa para firmware, orquestrações e dados PCM. A memória externa pode ser ROM, RAM ou FLASH. Tipos diferentes de memória podem ser mixados.

O ATSAM2553 opera com um único cristal de 12,2880 MHz. Um PLL interno aumenta a frequência para 49,152 MHz para o processamento interno. Com isso, temos uma redução da interferência por radiofrequência (RFI), o que facilita sua adequação aos padrões do FCC, CSA e CE. Um recurso *power-down* pode ser controlado externamente, o que o torna apropriado para aplicações alimentadas por bateria.

Na **figura 2** vemos o diagrama de blocos deste componente da Atmel.



F3. Circuito de aplicação com as conexões típicas para um teclado.



F4. Aspecto da placa de avaliação e desenvolvimento de piano eletrônico com o Atmel ATSAM2553.

Conforme podemos observar pelo diagrama de blocos, o ATSAM2553 combina um processador de sinal DSP baseado em RISC e um processador CISC de 16 bits e um gerenciador de memória (MMU) para o DSP e o processador de controle (P16). Outros blocos importantes podem ser analisados neste diagrama de blocos. Suas funções podem ser encontradas na vasta documentação da Atmel.

Nesta documentação temos um exemplo de circuito com este componente, o qual é mostrado na **figura 3.** Nesta figura temos as conexões típicas para um teclado.

Kit de Avaliação para Um Módulo de Piano

O Kit de Desenvolvimento e Avaliação ATSAM2553PIADK consiste em um módulo de Piano de alta qualidade baseado no ATSAM2553, que é dedicado a instrumentos musicais de teclado. Este kit contém:

- 1 codec de áudio Cirrus CS4270;
- 256 Mbit de memória Flash;
- 1 Mbit de SRAM;
- Dispositivo USB ISP1181BDGG;
- Memória de dados flash ATS-DB011.

Na **figura 4** temos o aspecto da placa de desenvolvimento e avaliação. O diagrama completo do circuito que esta contém pode ser obtido no documento original baixado no *site* da Atmel.

Secador de Cabelos
Inteligente com PIC e Sensor de Temperatura

*Em seu Application Note AN861 a Microchip (**www.microchip.com**) descreve o projeto de um secador de cabelos portátil usando sensor de temperatura, o ProMPT e o PIC18F2539. O leitor irá perceber que este projeto poderá ser facilmente adaptado para equipamentos em que exista um elemento de aquecimento e um sistema de ventilação, onde a temperatura do fluxo de ar deva ser controlada.*

Neste artigo resumimos as principais características do projeto, que pode ser baixado na íntegra (incluindo a programação do PIC) diretamente do site da Microchip na seção de Mecatrônica – Projetos

Nas aplicações em que se têm elementos de aquecimento e ventilação como as de um secador de cabelo, os motores normalmente estão desligados ou são acionados a plena potência. Se um sistema de velocidade variável for agregado a este aplicativo, como a outros semelhantes, além da economia de energia, pode-se ter um controle melhor da temperatura. É justamente isso o que a Microchip propõe com seu projeto.

A aplicação descreve a implementação de um controle de velocidade em um secador de cabelos que utiliza um motor AC de fase única. O projeto é simplificado com a utilização do kit de avaliação com a *Programmable Motor Control Processor Technology* (ProMPT) da Microchip e o microcontrolador PIC18F2539.

Como os motores AC de fase única são empregados numa ampla gama de aplicações domésticas como lavadoras de pratos, secadoras, lavadoras de roupa e sistemas de abertura de portas de garagem, a configuração básica descrita pode ser facilmente adaptada para estas aplicações.

O Projeto

A idéia básica é o uso de um PIC para controlar a velocidade do motor de uma secadora de cabelos, a partir tanto da programação feita pelo usuário como também de informações obtidas dos sensores. O circuito não visa controlar o elemento de aquecimento, uma vez que o fluxo de ar sobre ele, dado pela velocidade do motor, pode realizar esta função.

Na **figura 1** temos o diagrama de blocos do projeto sugerido pela Microchip.

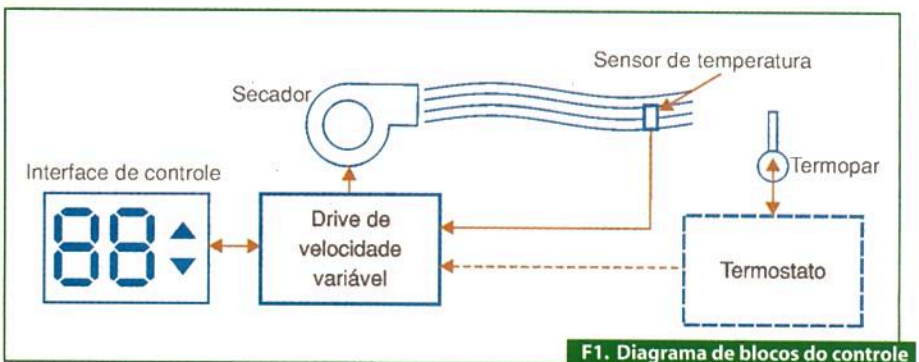
Neste projeto a temperatura de operação visada é fixada pelo termostato instalado dentro do gabinete. Na aplicação, uma interface simples, que consiste em dois *displays* de 8 segmentos e dois *push-buttons* é empregada para a fixação da temperatura visada. A temperatura real do ar é medida utilizando-se o sensor de temperatura TC1047 da Microchip, conforme a curva de resposta mostrada na **figura 2**.

Observe que o motor terá sua velocidade aumentada chegando à plena potência, quando a temperatura do ar estiver mais de 5° C abaixo da temperatura visada. Nesta faixa de 5° C abaixo da temperatura real, o sistema controla a velocidade do motor numa determinada faixa de valores programados.

Na programação de velocidade está previsto que os motores utilizados não podem rodar abaixo de uma determinada velocidade, assim, existe uma velocidade mínima que será dada pela Min Freq no gráfico da **figura 2**. Mais detalhes sobre a programação das velocidades e temperaturas podem ser obtidos na documentação original da Microchip.

O sensor de temperatura é o TC1047A, ligado diretamente ao PIC18F2539, conforme ilustra a **figura 3**.

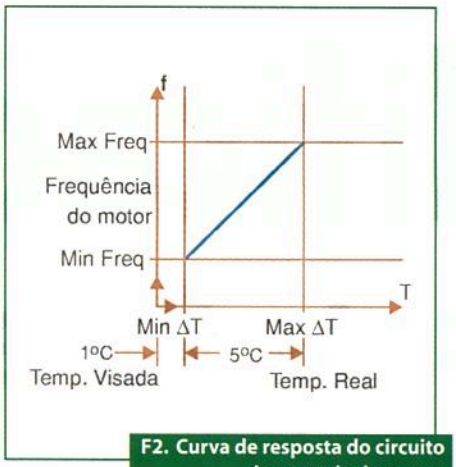
O TC1047A consiste em um conversor temperatura-tensão de pecisão, que não exige calibração. A saída deste dispositivo é linear dentro da faixa de temperaturas que vai de -40° C a +125° C. Com as características deste componente, a leitura da temperatura pode ser feita com facilidade sem a necessidade da elaboração de tabelas. A tensão de alimentação do sensor pode variar



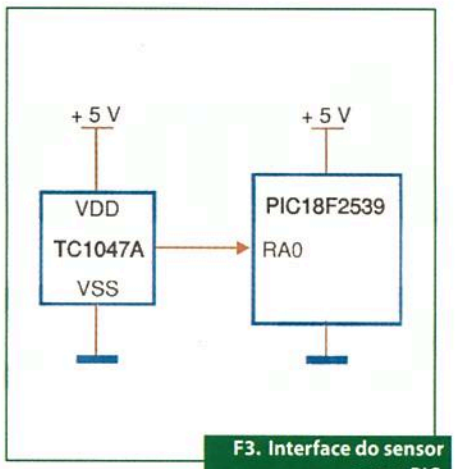
F1. Diagrama de blocos do controle para secador de cabelos.

entre 2,5 V e 5,5 V. Mais informações sobre o sensor utilizado neste projeto podem ser obtidas diretamente de seu *datasheet*.

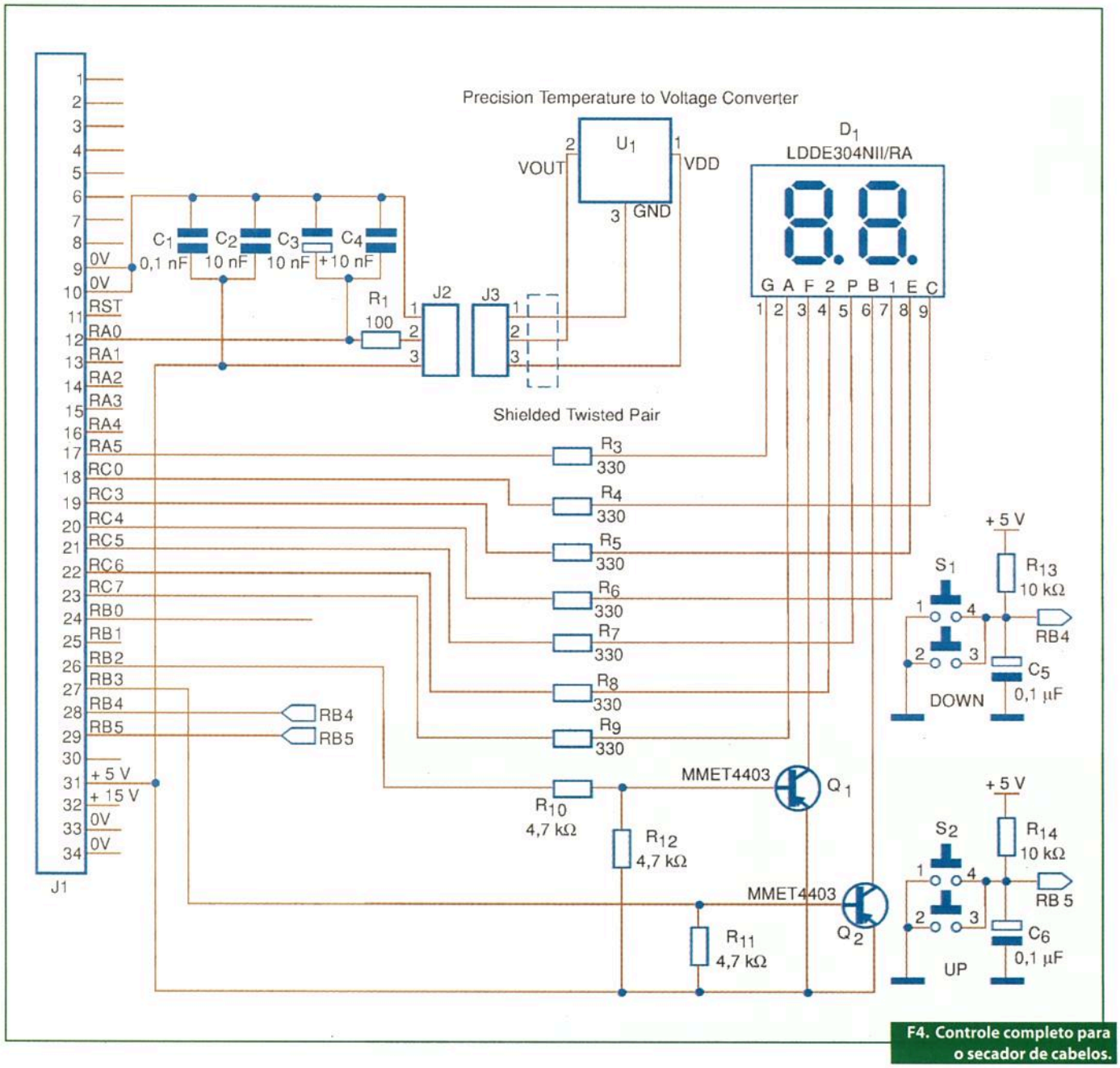
Na **figura 4** exibimos o diagrama da aplicação, consistindo na placa de avaliação que é fornecida pela Microchip. Veja que a interface de controle é *plugada* nesta placa, podendo ficar remota ao aplicativo. Na documentação original é possível obter o programa para o microcontrolador que implementa o controle completo para o motor do secador de cabelos. Conforme já salientamos, a aplicação poderá ser facilmente adaptada para controles equivalentes.



F2. Curva de resposta do circuito de controle do motor.



F3. Interface do sensor com o PIC.



F4. Controle completo para o secador de cabelos.

Amplificadores
Classe D de 25 a 500 W

Newton C. Braga

A International Rectifier (**www.irf.com**) oferece um *Reference Design* completo que permite o projeto de amplificadores classe D de 25 W a 500 W, com a possibilidade de se escolher configurações em ponte ou simples. O Reference Design é baseado no circuito integrado IRS2092 (Amplificador de Áudio Classe D) além de MOSFETs duplos como o os IRFI4024H-117P, IRFI4019H-117P, IRFI4212H-117P e IRFI14020H-117P, tudo numa placa única. O projeto ainda mostra como implementar circuitos periféricos para um *layout* ótimo da placa que pode ser de face única.

Neste artigo resumimos a documentação da *International Rectifier*, que pode ser baixada no formato PDF no *site* da empresa, contendo todos os desenhos de placas e diagramas esquemáticos.

O projeto resultante exige dissipador para operação normal (1/8 da potência especificada). O reference design também possui recursos de manutenção, fontes de alimentação e proteção.

Dentre as aplicações sugeridas pela *International Rectifier*, destacamos:

- Receptores AV (áudio e vídeo)
- Sistemas de Home Theater
- Minissistemas estéreo
- Caixas amplificadas
- Amplificadores para instrumentos musicais
- Amplificadores automotivos

Na **tabela 1**, abaixo, temos as variações de amplificadores obtidos e suas potências:

Informações sobre os MOSFETs de potência utilizados em cada versão podem ser obtidas nos *datasheets* destes componentes tirados da Internet. Observe também pela tabela 1 as tensões de alimentação da fonte simétrica, que podem variar entre 25 V e 70 V conforme a potência de saída. Os ganhos de tensão (Gv) também variam de 20 40 e a versão de 250 W (estéreo) não permite a utilização de alto-falante de 4 ohms na versão meia ponte e de 8 ohms na versão de ponte completa.

Outras características comuns destes amplificadores são:

- Potência de saída: escalável entre 25 e 500 W
- Ruído residual: 200 µV, ponderada em IHF-A
- Distorção: 0,007% (THD+N) com 60 W de saída em 4 ohms
- Eficiência: 90% com 500 W em 8 ohms
- Proteção contra sobrecorrente (OCP), dos lados positivo e negativo dos MOSFETs.
- Proteção contra subtensão (UVP), do lado positivo do MOSFET (predição DC (DCP)
- Proteção contra sobretemperatura (OTP)
- PWM auto-oscilante, topologias de meia ponte ou ponte completa selecionáveis.
- Performance de áudio:
- THD+N na Saída Classe D:

1 W - 0,01%
10 W - 0,005%
60 W - 0,005%
100 W - 0,007%

- Faixa dinâmica: 101 dB
- Ruído residual: 200 µV
- Fator de amortecimento: 120 (1 kHz com carga de 4 ohms)
- Resposta de frequência: 20 Hz a 20 kHz com +/- 3 dB

		Model Name			
Item		**AMP7S-55**	**AMP7S-100**	**AMP7S-150**	**AMP7S-200**
IR Power MOSFET	FET1A, FET1B	IRFI4024H - 117P	IRFI4212H - 117P	IRFI4019H - 117P	IRFI4020H - 117P
Half Bridge	8 Ω	25 W x 2	60 W x 2	125 W x 2	250 W x 2
	4 Ω	50 W x 2	120 W x 2	250 W x 2	Not Supported
Full Bridge	8 Ω	100 W x 1	240 W x 1	500 W x 1	Not Supported
Nominal Supply Voltage	+B, -B	± 25 V	± 35 V	± 50 V	± 70 V
Mini/Max Supply Voltage	+B, -B	± 20 V ~ ± 28 V	± 28 V ~ ± 45 V	± 45 V ~ ± 60 V	± 60 V ~ ± 80 V
Voltage Gain	G_V	20	30	36	40

Tabela 1.

Projeto de Aparelhos de Ajuda Auditiva

Em vasta documentação existente na Internet, a Texas Instruments (www.ti.com) disponibiliza uma grande quantidade de recursos para o projetista de equipamentos de ajuda auditiva. Esta documentação engloba desde a discussão dos desafios que o projetista encontra ao projetar este tipo de equipamento até sugestões de componentes específicos que podem ser utilizados como soluções para projetos definitivos. Até mesmo placas de avaliação podem ser encontradas para que os interessados vejam o desempenho dos componentes da Texas Instruments neste tipo de projeto.

Neste artigo, reunimos informações desta documentação e as passamos aos leitores interessados

Newton C. Braga

Os projetistas de aparelhos de ajuda auditiva têm muitos desafios a serem enfrentados. Os equipamentos de ajuda auditiva devem ser extremamente pequenos de modo a caberem no ouvido das pessoas ou ficarem atrás da orelha, devem consumir uma quantidade muito pequena de energia e ainda não devem introduzir ruído algum no som amplificado.

Os aparelhos utilizados devem consumir menos de 1 mA, operar com tensões da ordem de 1 V e utilizar uma área de silício inferior a 10 mm^2. Assim, o aparelho de ajuda auditiva típico consiste em um amplificador com uma função entrada/saída não linear e um ganho que depende da frequência. Esta faixa de resposta deve ser programada de acordo com a deficiência encontrada em cada pessoa a qual, normalmente, ocorre em pontos específicos do espectro.

As soluções tradicionais baseadas em circuitos analógicos oferecem muitas dificuldades de projeto as quais podem ser facilmente superadas com a utilização de circuitos digitais. Os dispositivos digitais podem ser facilmente programados e adaptados às diversas condições ambientes. O uso de recursos de microcontroladores e DSPs pode ainda dotar os equipamentos de características de funcionalidade que os equipamentos analógicos não têm. Na **figura 1** temos um exemplo de circuito digital que faz uso de um microcontrolador MSP430 e em um CODEC AIC111.

Os aparelhos de ajuda auditiva têm características específicas, pois as perdas auditivas das pessoas não ocorrem sempre da mesma maneira. As perdas auditivas são normalmente separadas em duas categorias: perda auditiva condutiva e perda auditiva sensoneural (SNHL). Na **figura 2** vemos uma curva típica de perda pela idade, observando-se que as faixas mais afetadas são justamente as das frequências mais altas.

Quando a perda auditiva acontece por condução, basta uma amplificação para que a audição da pessoa seja quase totalmente recuperada. No entanto, este tipo de perda corresponde apenas a uma parcela muito pequena dos casos, da ordem de 5%. O outro tipo de perda, entretanto, exige processamento de sinais mais sofisticado, como no caso da perda por idade, em que temos audiogramas diferentes para cada pessoa.

Dependendo das faixas de frequências afetadas, as pessoas podem sofrer bastante com a inteligibilidade, sendo difícil então entender o que os outros falam. A correção das faixas de frequência afetadas é portanto fundamental para se devolver a capacidade auditiva das pessoas, o que exige técnicas avançadas de processamento do som, o que é possível apenas com soluções digitais.

Podemos dizer que os aparelhos de ajuda auditivas tradicionais são formados por um amplificador não linear, um microfone, um fone, bateria de zinco-ar e alguns recursos que permitem alterar a banda passante conforme as necessidades de correção do usuário. Essa correção é dada normalmente por circuitos de compressão ou ganho que podem ser ativados ou desativados, conforme a faixa de frequências a ser reforçada.

Por outro lado, os aparelhos digitais modernos permitem a programação pelo audiologista com diversos conjuntos de parâmetros que podem ser ajustados de acordo com as necessidades de cada paciente. Estes recursos incluem controles automáticos de ganho, proteção contra sons muito altos, melhoria da inteligibilidade, eliminação do ruído de fundo, etc.

Em muitos casos são utilizados ASICs para reunir todos estes recursos. Estes ASICs contêm uma série de algoritmos como, por exemplo, diversas bandas de frequências para programação, microfones únicos, dual para audição direcional, e outros recursos importantes.

Exemplo de Projeto

A Texas Instruments oferece diversas possibilidades de projeto nesta área, dentre eles os baseados em DSPs. Projetos com DSPs podem ter recursos de software expandidos como modelação da curva de respostas, redução de *feedback*, redução de ruído, processamento binaural, filtragem, redução de reverberação e fornecimento de sinal diretamente no caso de um telefone digital, TV ou outros equipamentos de áudio. Na **figura 3** é dado o diagrama de blocos de um dispositivo deste tipo.

Outra possibilidade interessante que os aparelhos com esta tecnologia oferecem é a opção da comutação do programa conforme situações específicas de uso como, por exemplo, em situações em que a inteligibilidade se torna difícil.

O diagrama de blocos da figura 3 mostra os elementos primários de um aparelho de ajuda auditiva digital. Neste aparelho temos tipicamente três pastilhas semicondutoras empilhadas uma sobre a outra: EEPROM ou memória não volátil, um dispositivo digital e um dispositivo analógico. Alguns avanços recentes das tecnologias de integração permitem a colocação de dois ou mesmo três desses dispositivos num único *chip*.

O circuito é normalmente projetado para operar com tensões a partir de 0,9 V devido às variações que podem ocorrer com o tempo na tensão de uma única célula, entre 0,9 e 1,35 V. Recursos de gerenciamento da energia permitem estender ao máximo a vida útil da bateria e ao mesmo tempo avisar o usuário quando ela se encontrar no fim.

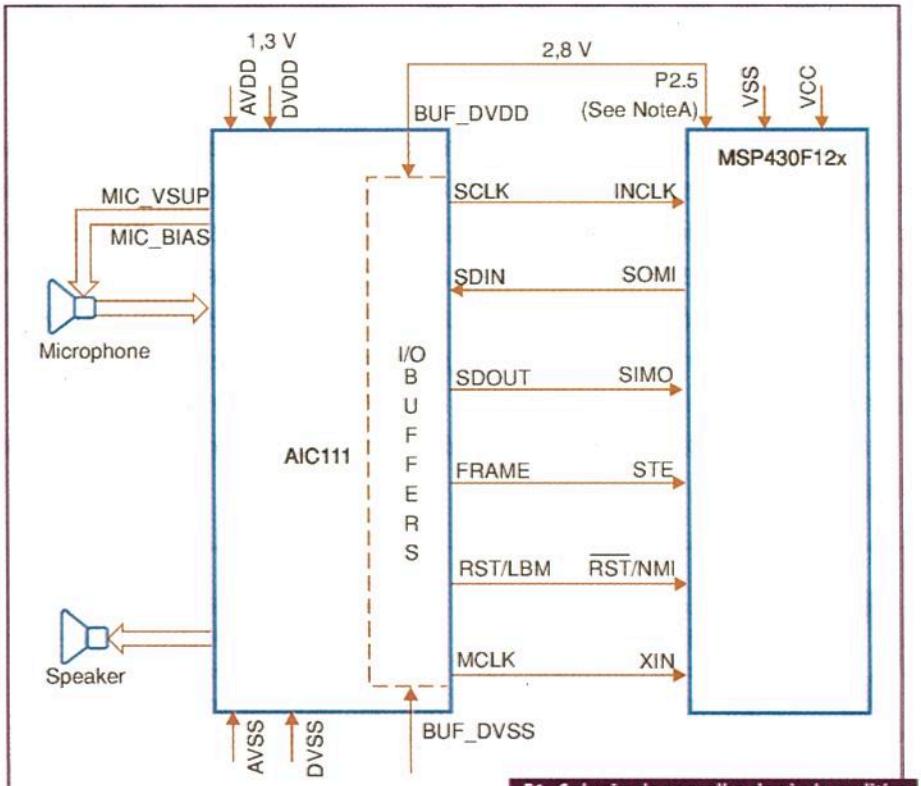
O conversor A/D geralmente é do tipo sigma-delta com uma faixa de frequências atá 20 kHz e uma resolução de 16 bits (14 bits – linear). O dispositivo digital ainda inclui o DSP, interface de programação e etapa de saída. O amplificador de saída é digital (PWM), com saída em classe D, utilizando a própria impedância do fone para fazer a conversão de digital para analógico.

O consumo de um circuito analógico típico varia entre 0,7 e 1,0 mA, enquanto que para os digitais o consumo é menor ficando na faixa de 0,5 mA e 0,7 mA. Uma bateria zinco-ar de 30 mAh a 60 mAh e uma corrente de autodescarga de 50 µA é normalmente utilizada para alimentar este sistema. Com este consumo obtem-se uma excelente autonomia para o aparelho.

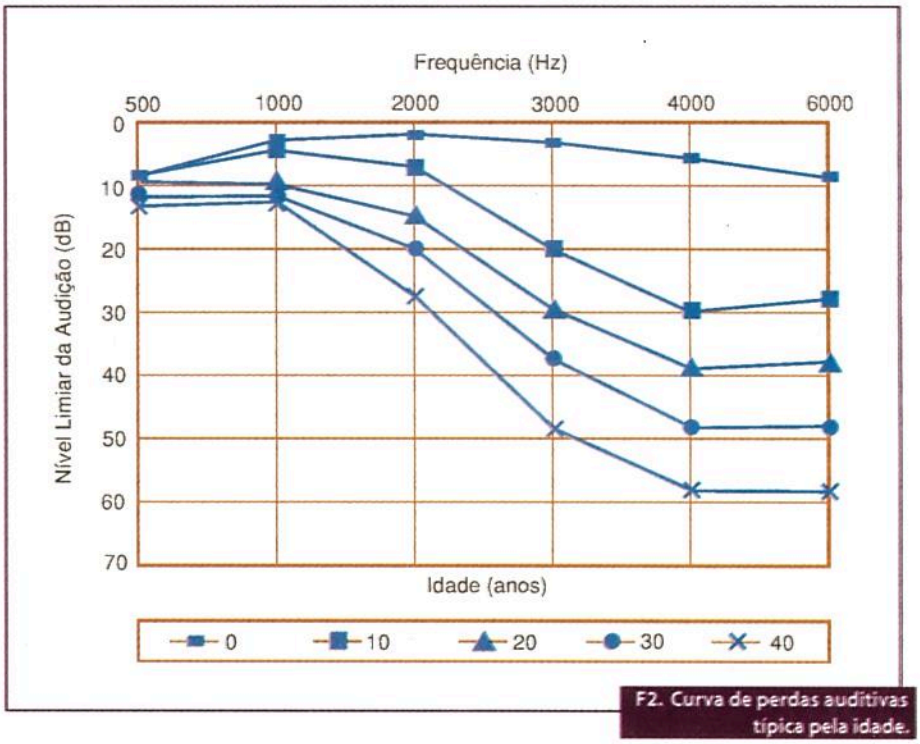
O CODEC de Áudio AIC111

Um componente da Texas Instruments que se destaca nas aplicações deste tipo é o AIC111, compatível com DSP de micropotência ou microcontroladores, proporcionando uma alta performance quando usado em aplicações médicas tais como aparelhos de ajuda auditiva, processamento de áudio, fones de baixa potência, etc.

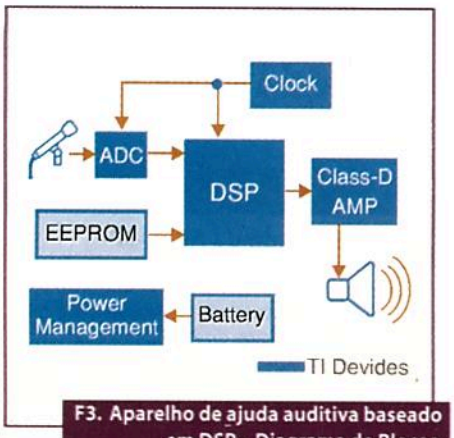
O AIC111 suporta uma interface SPI digital CMOS de 1,3 V e inclui uma fonte externa para alimentação e polarização



F1. Solução de aparelho de ajuda auditiva utilizando o MSP430 e CODEC AIC111.



F2. Curva de perdas auditivas típica pela idade.



F3. Aparelho de ajuda auditiva baseado em DSP – Diagrama de Blocos.

do microfone. Este componente ainda inclui um monitor de bateria fraca e um indicador.

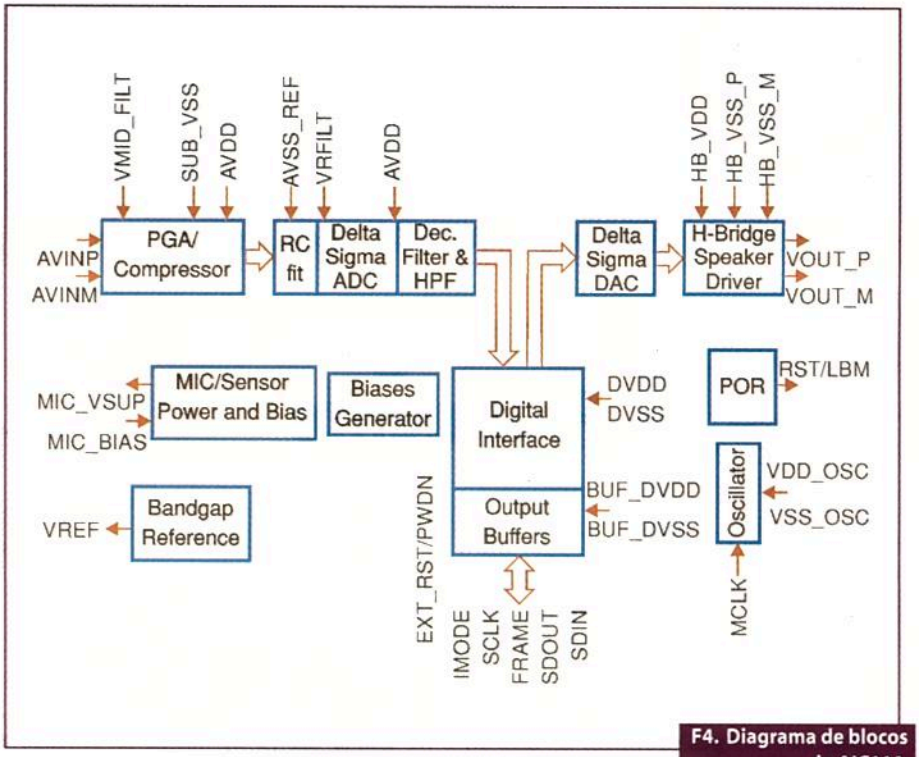
Na **figura 4** temos o diagrama de blocos do circuito integrado AIC111, *Codec* de áudio de microconsumo. Informações completas sobre este componente, incluindo circuitos de aplicação, podem ser obtidas baixando-se diretamente seu *datasheet* no *site* da Texas Instruments.

O AIC111 consiste em um codec de áudio compatível com DSPs de micropotência e microcontroladores, podendo ser utilizado também como circuito analógico de interface de áudio. Este componente tem um consumo de apenas 350 µA com alimentação de 1,3 V, e uma faixa dinâmica de 87 dB com -73 dB de distorção harmônica total na faixa de 10 Hz a 10 kHz e com uma taxa de amostragem de 40 kHz. O ruído típico de saída é de 12 µVrms com uma distorção harmônica total de 0,05% para o DAC Delta-Sigma e *driver* de saída em ponte H. O dispositivo é ideal para interfacear microcontroladores da série MSP430xx e DSPs da série TMS320VC54x e TMS320VC55x.

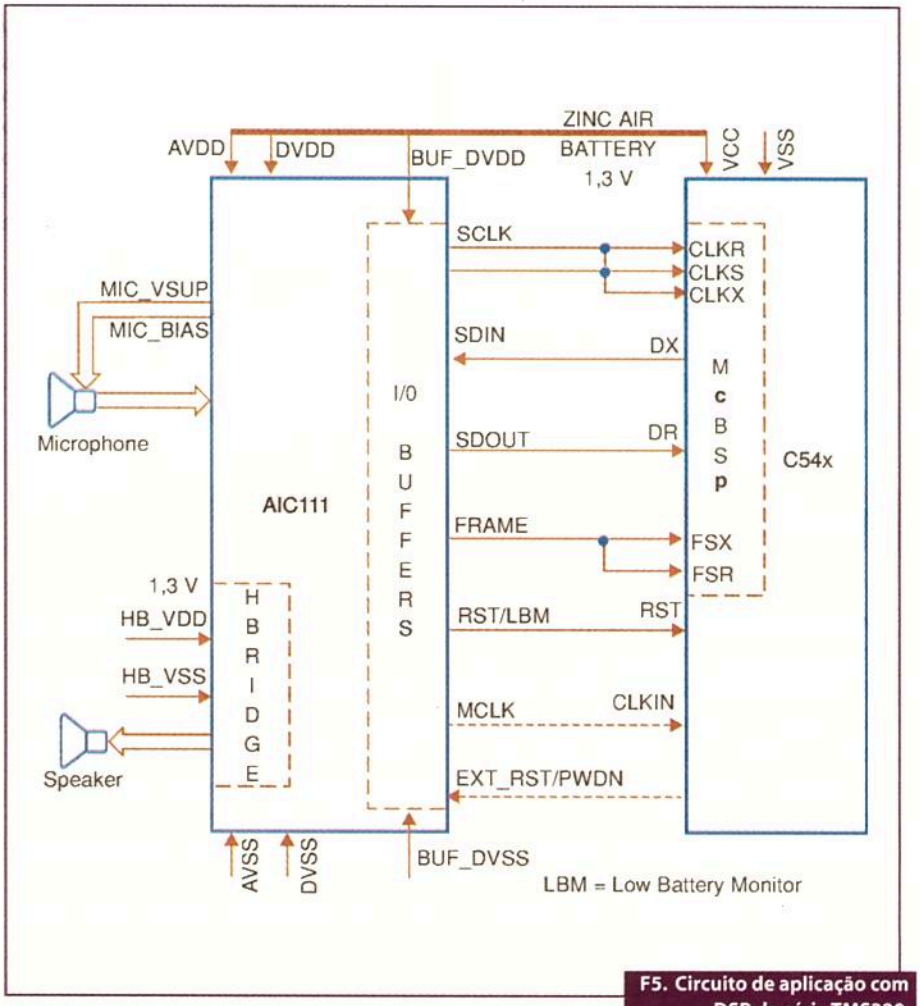
Na **figura 5** temos um exemplo de aplicação com interfaceamento para DSP da série TMS320VC54xx. O AIC111 é fornecido em diversos tipos de invólucros, tais como QFN de 32 pinos medindo 5 x 5 mm e Bumped Die de 32 *pads*.

Conclusão

Com os diversos dispositivos digitais e de interfaceamento hoje disponíveis, é mais simples projetar aparelhos digitais de ajuda auditiva. O que vimos neste artigo foram apenas algumas sugestões baseadas em documentação da Texas Instruments.



F4. Diagrama de blocos do AIC111.

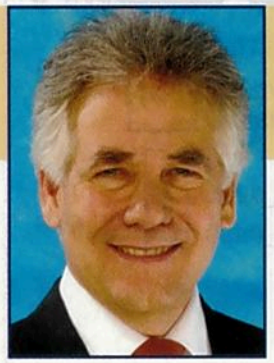


F5. Circuito de aplicação com DSP da série TMS320.

Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Seção São Paulo

Informativo ABEE-SP Nº51 - Abril/09 www.abee-sp.com

Seja associado da ABEE-SP
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

Engº Eletricista João Oliva
Presidente da ABEE-SP
CREA-SP 0600914179

Caros Colegas Associados da ABEE-SP, vamos juntos brindar os 45 anos de história da Revista, Saber Eletrônica. Parabéns ao Editor e Diretor Hélio Fittipaldi e a toda sua equipe, pelo trabalho dedicado ao conhecimento técnico e à disseminação das novas tecnologias. Saber levar conteúdo de excelente qualidade aos profissionais e empresas da área tecnológica de forma permanente e contínua sempre foi o diferencial. Desejamos muito sucesso, e nosso viva, pelas "Bodas de Safira".

Bravo! Agora já estamos oficialmente presentes no Estado do Pará.

Com a participação do Eng.º Eletricista Aramis Arauz Guerra, VP da ABEE Nacional, no último dia 18 de março foi fundada a ABEE-PA no auditório do CREA-PA; na Assembléia Geral Ordinária foi eleito presidente o Eng.º Eletricista Ricardo Guedes Accioly Ramos, quando reuniram-se 49 profissionais para aprovação do Estatuto Social e Eleições da primeira diretoria e conselhos. O sucesso do evento contou com a apresentação do plano de trabalho para 2009, contemplando a mobilização da sociedade técnica e científica paraense.

"A ABEE é a Energia da Engenharia"

Venha participar da vida associativa, associe-se e junte-se a nós! Até breve!

Evento

Acontece entre os dias 6 e 7 de julho, a **V Conferência e Exposição de Novas Tecnologias para Redes Subterrâneas de Energia Elétrica**, que será realizada no Centro de Convenções Frei Caneca, no bairro da Bela Vista em São Paulo - SP.

Nesta 5ª edição foi escolhido como tema principal "Os Ambientes e Soluções de Distribuição de Energia Elétrica", onde serão explorados os cases implementados em cidades brasileiras e que fizeram a opção por redes subterrâneas.

Além deste tema, também serão tratados os Sistemas de Distribuição e de Transmissão, aspectos das construções civis, implantação de redes, operação, localização de falhas, diagnósticos de cabos e acessórios, novos sistemas de controle, monitoramento, sistemas técnicos de informação, cadastro e os aspectos de segurança do trabalho, com a implantação da recente NR 33. Não deixe de participar! Para mais informações acesse a home page **www.rpmbrasil.com.br**

Livros na ABEE-SP

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



Alice no país do Contact Center
Autores: Kendi Sakamoto e Claudir Franciatto
Preço: R$ 30,00
128 páginas



Metrologia Aplicada
Autor: Walfredo Schmidt
Preço: R$ 40,00
128 páginas



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



NR-10 Comentada
Preço: R$ 15,00
Autores: João José Barrico de Souza; Joaquim Gomes Pereira
102 páginas

Telhado na cor branca pode combater o aquecimento global

De acordo com um estudo feito pelo Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), pintar telhados de branco pode ajudar a conter os efeitos do aquecimento global. A pesquisa concluiu que, para cada 100 m^2 de superfícies pintadas com cores claras, há uma compensação de 10 t na emissão de gás carbônico (CO_2), principal responsável pelo aquecimento do planeta. O princípio é simples: o branco reflete mais luz e capta menos calor do sol, o que ajuda a reduzir a temperatura local. Em ambientes mais frescos, o consumo de energia por ar-condicionado e ventiladores é menor. Para incentivar o uso dos telhados ecologicamente sustentáveis - chamados "cool roofs" -, a ONG Green Building Council Brasil (GBC) lançou, em outubro do ano passado, a campanha "One Degree Less" (Um Grau a Menos). De acordo com o gerente da GBC, Felipe Faria, a ideia é reformar um prédio público em São Paulo (SP) até o fim deste semestre para, desta forma, aplicar e divulgar a prática. "Queremos que isso se reflita em outras construções sustentáveis", disse. Segundo o estudo do LBNL, 60% das superfícies urbanas são cobertas por tetos ou pavimentos. Se todos fossem pintados de branco, concluiu a instituição, haveria uma compensação de 44 bilhões de t do CO_2 emitidos, o que equivaleria a US$ 1,1 trilhão.

A indústria de cobre mais importa do que exporta

Com os sucessivos déficits registrados pela balança comercial, a situação das indústrias de fios e cabos e produtos semi manufaturados não muda em 2009. No mês de janeiro, o setor do cobre importou US$ 50 milhões e exportou US$ 26,7 milhões para terceiros mercados, resultando em um déficit de US$ 23,3 milhões. O levantamento é do departamento de economia do Sindicato da Indústria de Condutores Elétricos, Trefilação e Laminação de Metais Não Ferrosos do Estado de São Paulo (Sindicel).

Nos primeiros trinta dias do ano, dentre os subsetores, o de fios e cabos importou US$ 38,2 milhões contra US$ 22,8 milhões de exportações. Já o segmento de produtos semi manufaturados importou US$11,8 milhões contra US$ 3,9 milhões.

Segundo o presidente do Sindicel, Sérgio Aredes, a perspectiva do setor é retomar as vendas externas com a ajuda de medidas políticas, como a liberação do uso de créditos por parte das empresas e a redução da taxa de juros. "O momento requer estímulo por parte do governo para que a indústria mantenha o desenvolvimento e ganhe maior competitividade", conclui.

Apoio Institucional:

CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de São Paulo

CONFEA
Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

ABEE-SP

Gestão 2007/2010

Filiada à ABEE Nacional

DIRETORIA

Presidente: Eng. João Batista Serroni de Oliva
Vice-presidente: Eng. Victor M. A. S. Vasconcelos
1º Secretário: Eng. Celso Naves Lemos
2º Secretário: Eng. Nelson Gabriel de Camargo
1º Tesoureiro: Eng. Odécio B. de Louredo Filho
2º Tesoureiro: Eng. José Antonio Bueno
Diretor Social: Eng. Kleber Rezende Castilho
Diretor s/ pasta: Eng. Aramis Araúz Guerra

CONSELHO CONSULTIVO
Engenheiros: José Roberto Cardoso, Luiz Carlos Alcântara, Hilton Moreno, Álvaro Martins, Roberto Bartolomeu Berkes e Alexandre César Rodrigues da Silva

CONSELHO FISCAL
Engenheiros: João Chaebo Gadum Neto, Márcio Antonio Figueiredo e Edson Martinho

CONSELHEIROS SUPLENTES
Engenheiros: Demétrio Cardoso Lobo, Alexandre Ferraz Naumoff, José Aquiles Baesso Grimoni, Tiago Soares da Fonseca e Bernardo Levino dos Santos

CONSELHEIROS DE HONRA EX-PRESIDENTES
Engenheiros: Duílio Moreira Leite, Arnaldo Augusto Salomon Tassinari, Arnaldo Pereira da Silva, Antônio Soares Pereto e Aramis Araúz Guerra

CONSELHEIROS NO CREASP DA ABEE-SP
Engenheiros: Paulo Eduardo Queirós Mattoso Barreto, José Luiz Pegorin, Raul Teixeira Penteado Filho e Carlos Costa Neto

Publicação da Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas - Seção São Paulo
Rua Dr. Tirso Martins, 100 - cj.116 - V. Mariana
CEP 04120-050 - São Paulo - Fone: (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.



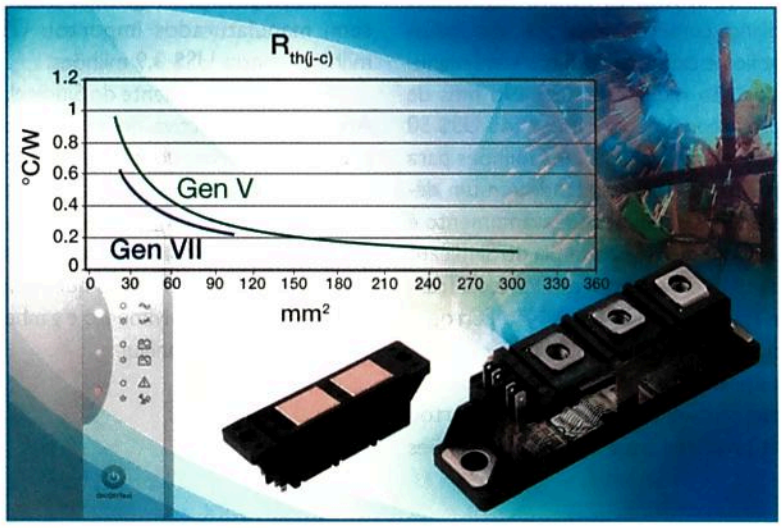
Nova Geração de Módulos de Potência

A Vishay Intertechnology (**www.vishay.com**) lançou a sua nova geração de módulos de corrente em invólucros ADD-A-PAK. Estes dispositivos possuem uma melhora do desempenho térmico de 20% em relação aos anteriores e uma tensão de isolamento de 3 500 V.

Pesando menos, com menor resistência térmica e maior confiabilidade, os novos dispositivos são totalmente livres de chumbo. O invólucro é o TO-240AA, compatível com o ADD-A-PAK, e em cada um deles temos combinações de dois componentes ativos em série com um diodo padrão, tiristor/diodo, tiristor/tiristor e retificadores Schottky.

Os novos módulos possuem uma tensão de bloqueio elevada até 1600 V, um dV/dt (taxa de crescimento) de 1000 V/µs, e uma capacidade de isolamento RMS elevada de 3 500 V e uma capacidade de suportar surtos até 3 000 A. Além dos produtos com as configurações e especificações padronizadas, versões com características especiais, (sob encomenda) podem ser obtidas sob consulta.

Os novos dispositivos eliminam a base de cobre tradicional, obtendo-se com isso melhor performance térmica. A nova construção também elimina a necessidade de certos passos no processo de fabricação. As especificações de corrente dos módulos da geração VII vão de 26 A a 105 A para combinações diodo/tiristor, de 110 A a 400 A para combinações com diodo Schottky. As tensões inversas vão de 400 V a 1 600 V para diodos e tiristores e de 30 V a 150 V para retificadores Schotky. As especificações são dadas na **tabela 1.**



Componente	Datasheet	Tipo	IT(AV) (A)	VRRM / VR (V)	TJ max (°C)
VSK.91..	94627	Standard Diodes	100	400 to 1600	150
VSK.91..	94632	Thyristor/Diode, Thyristor/Thyristor	95	400 to 1600	125
VVSKU105.., VSKV105..	94656	Thyristor/Thyristor	105	400 to 1600	130
VSKDS440/ 030	94644	Schottky Rectifier	220		150

Tabela 1.

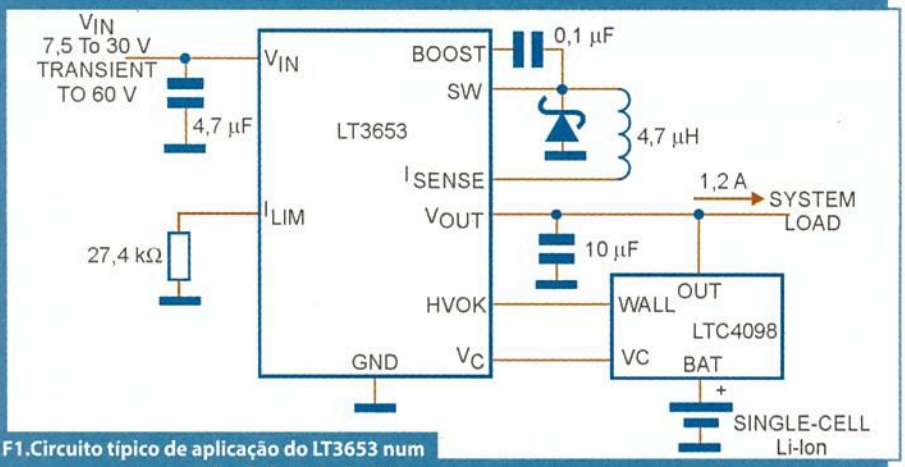
Regulador para Carregadores de Bateria

A Linear Technology (**www.linear.com**) lançou recentemente o LT3653, um regulador de entrada de alta tensão de 1,2 A com limitação de corrente para aplicações em carga de bateria. O novo componente pode operar com tensões de entrada de 7,5 a 30 V e suporta transientes até 60 V. Na **figura 1** temos o modo típico de utilização deste componente.

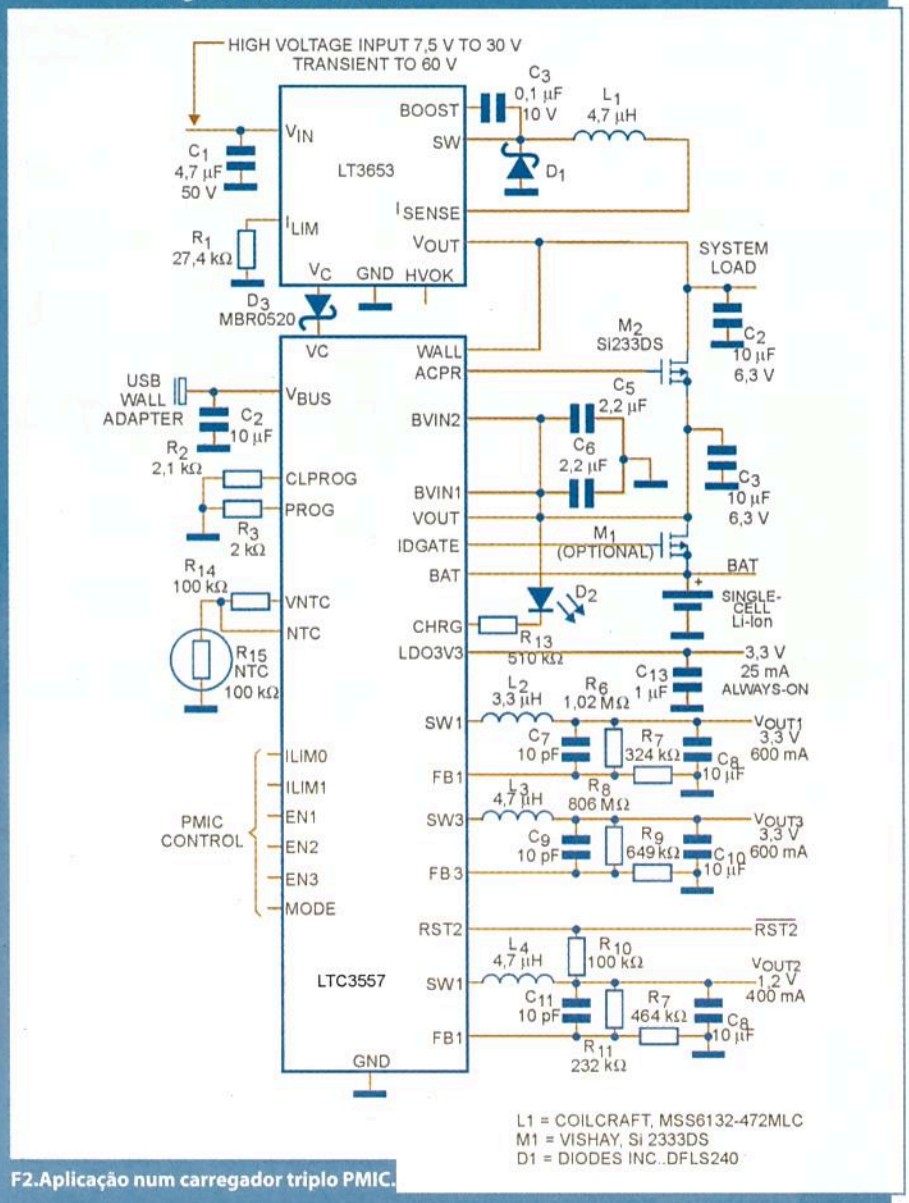
O circuito opera como um regulador *step-down* (redutor) PWM com limitação de corrente programável. Tipicamente, ele é indicado para carregadores de bateria otimizando a eficiência deste um circuito. A faixa ampla de tensões de entrada possibilita sua utilização com diversos tipos de fontes como as de 12 V não reguladas de adaptadores para a rede de energia, fontes industriais de 24 V, aplicações *firewire* e automotivas etc. O pino Vc encontra-se disponível para controle da bateria em carga.

O circuito integrado LT3653 inclui um oscilador interno de 1,5 MHz e um diodo *boost* para minimizar o número de componentes externos. Na **figura 2** ilustramos um circuito típico de aplicação para um carregador triplo PMIC.

O circuito integrado LT3653 está disponível em invólucro DFN de 2 mm x 3 mm e possui proteção térmica. Mais informações poderão ser obtidas no *datasheet* existente no *site* da Linear.



F1.Circuito típico de aplicação do LT3653 num carregador de bateria de Li-Ion.



F2.Aplicação num carregador triplo PMIC.

Gerenciador de Carga de Bateria com Amplificador de Áudio Integrado

A National Semiconductor (**www.national.com**) apresentou recentemente o circuito integrado LP3921 que consiste em um regulador múltiplo de tensão integrado num único chip, contendo ainda um amplificador de áudio classe D de 1,1 watt. Este tipo de configuração é ideal para aplicações onde o espaço é pequeno e as funções indicadas são necessárias, tais como: telefones celulares CDMA, equipamentos portáteis sem fio, *mídia players*, etc. No diagrama de blocos exibido na **figura 1** temos as funções constantes deste circuito integrado e o modo como podem ser utilizadas.

O dispositivo contém 7 reguladores de tensão lineares do tipo LDO com tensões que podem ser programadas via uma interface serial, conforme a **tabela 1**.

O LP3921 vem com as seguintes tensões e características default dadas, na **tabela 2**.

O amplificador de áudio tem apenas 1% de distorção harmônica, alimentando uma carga de 8 ohms. O amplificador é diferencial completo e não exige capacitores de acoplamento de saída, redes *snubbers* ou ainda capacitores de *bootstrap*. O invólucro é LLP de 32 pinos medindo apenas 5 x 5 mm.

Outras características deste componente são:

- Faixa de tensões de entrada: 3,0 a 5,5 V;
- *Shutdown* térmico;
- Opera com adaptador ou porta USB;
- A carga é regulada termicamente;
- Corrente de carga programável entre 50 e 950 mA;
- Interface de controle compatível PC.

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

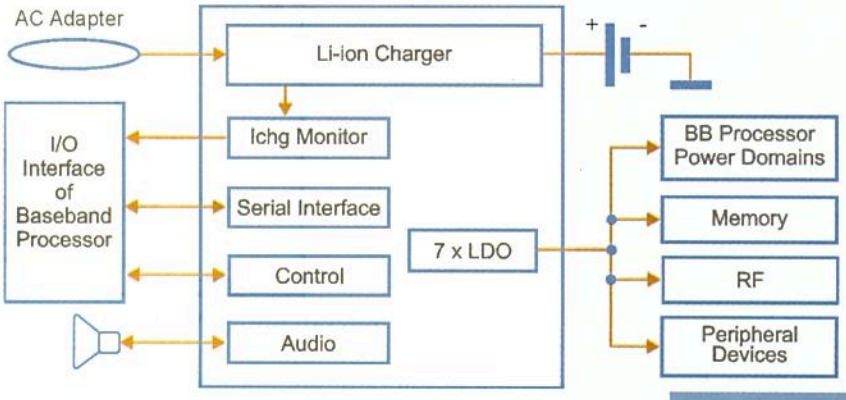
O datasheet completo do componente pode ser obtido diretamente no site da National Semiconductor.

LDO	Function	mA	Default Voltage (V)	Startup Default	Enable Control
1	CORE	300	1,8	ON	SI
2	DIGI	300	3,0	ON	-
3	ANA	80	3,0	ON	SI
4	TCXO	80	3,0	OFF	TCXO_EM
5	RX	150	3,0	OFF	RX_EN
6	TX	150	3,0	OFF	TX_EN
7	GP	150	3,0	OFF	SI

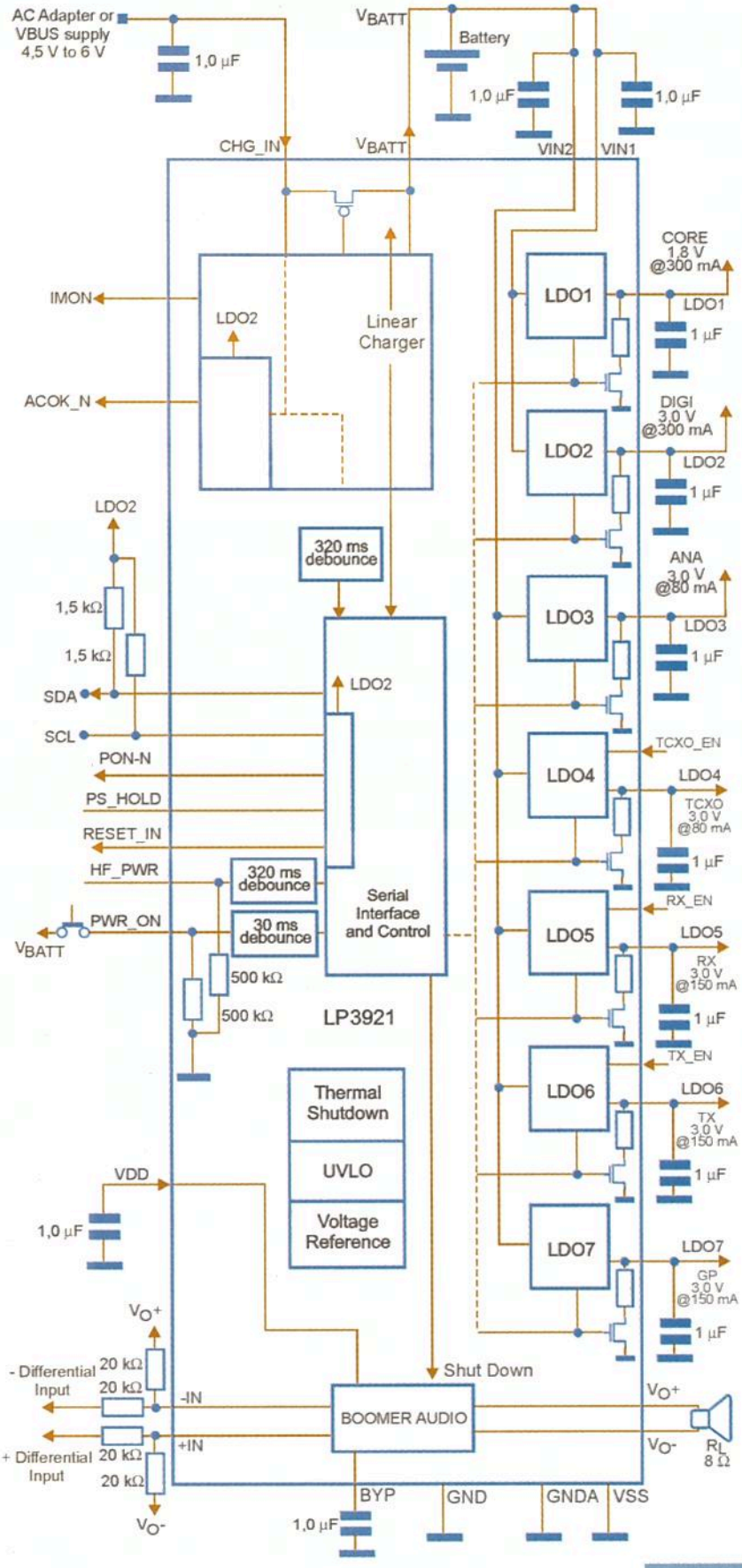
Tabela 2.

	LDO	mA	1,5	1,8	1,85	2,5	2,6	2,7	2,75	2,8	2,85	2,9	2,95	3,0	3,05	3,1	3,2	3,3
1	CORE	300	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	DIGI	300			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	ANA	80					+	+	+	+	+	+	+	+	+			
4	TCXO	80	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	RX	150					+	+	+	+	+	+	+	+	+			
6	TX	150					+	+	+	+	+	+	+	+	+			
7	GP	150	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tabela 1.



F1. Diagrama de blocos do LP3921 da National Semiconductor.

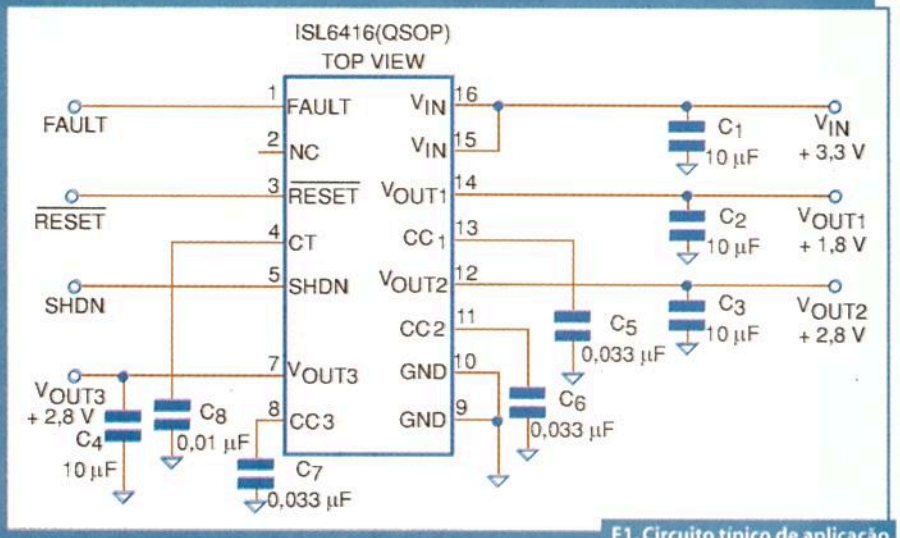


F2. Circuito de Aplicação do LP3921.

LDO Triplo com Reset Integrado

A Intersil (**www.intersil.com**) acaba de lançar o ISL6416, dentro de sua linha de reguladores de tensão múltiplos, uma tendência do mercado atual, onde os dispositivos são alimentados por diversas tensões a partir de uma única entrada. O novo componente é do tipo de ultra-baixo ruído, indicado para aplicações críticas alimentadas por bateria como placas WLAN, instrumentos portáteis e outros. A partir de uma tensão de entrada na faixa de 3,0 a 3,6 V, ele fornece três saídas reguladas de 1,8 V, 2,6 V e 3,8 V ultralimpa. Uma lógica *on-chip* proporciona o acionamento sequencial das saídas, o que é exigido para alguns tipos de aplicações.

O nível de ruído do terceiro LDO (LDO3) é de apenas 30 µVrms. O dispositivo utiliza ainda um transistor PMOS para a função *bypass*. A função *reset* também está disponível no dispositivo, o que é exigido para aplicações WLAN. Outras características deste componente são:



F1. Circuito típico de aplicação.

- Alta capacidade de corrente;
- LDO1 – 1,8 V: 330 mA
- LDO2 - 2,8 V: 225 mA
- LDO3 – 2,8 V: 125 mA
- Opera com capacitores cerâmicos de baixo valor;
- Possui proteção contra sobrecorrente, curto-circuito e *shutdown* térmico;
- Sem chumbo;
- Possui circuito de reset integrado;

Na **figura 1** temos um circuito típico de aplicação do ISL6416. O *datasheet* deste componente pode ser baixado diretamente a partir do *site* do Intersil.

Família de Módulos Transmissores 2G

A RFMD Microdevices Inc. (**www.rfmd.com**) apresentou a nova família de módulos transmissores RF716x para aplicações GSM e GPRS. A nova família de produtos de dupla banda atende as exigências de mercados emergentes de equipamentos portáteis, incluindo tamanho reduzido, eficiência melhorada, resistência a ESD, e ao mesmo tempo tendo qualidade, confiabilidade e baixo custo.

Cada módulo transmissor (TxM) da família é compliante com a Classe 12 e contém dois receptores simétricos (intercambiáveis) para fácil roteamento durante a implementação. Os produtos RF716x incluem funcionalidade idêntica aos TxMx com invólucro que facilita o *layout*.

Os dispositivos contêm filtros contra descargas eletrostáticas (ESD) de modo a proporcionarem uma proteção de antena com um nível de 8 kV (*CD – contact discharge*), duas vezes o valor dos equivalentes do mercado.

Características:

- Pequenas dimensões: 6,63 x 5,24 x 1,00 mm
- Melhor classe em proteção ESD – 8 kV
- Portas Rx intercambiáveis com baixa perda de inserção
- Performance VSWR melhorada



Conversor Buck Para 45 V x 50 mA

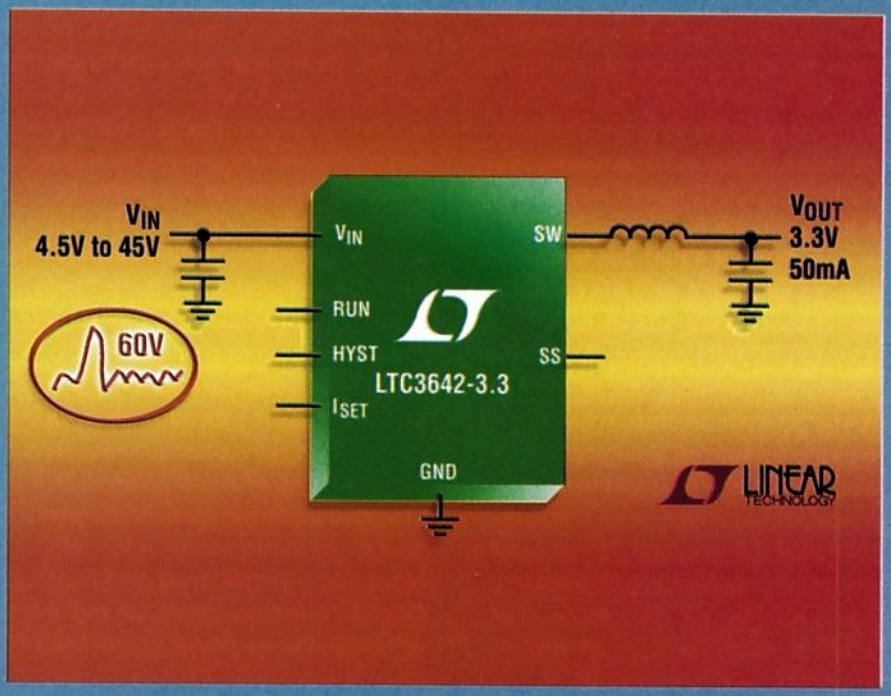
A Linear Technology (**www.linear.com**) anunciou recentemente o lançamento do LTC3642, um conversor buck para 45 V x 50 mA com apenas 12 µA de corrente quiescente. O componente é fornecido em invólucro MSOP-8 de 3 mm x 3 mm. A faixa de tensões de entrada vai de 4,5 V a 45 V, havendo uma proteção contra transientes até 60 V.

O dispositivo é ideal para aplicações de controles automotivos e industriais de 4 mA a 20 mA. O LTC3642 utiliza uma retificação interna sincronizada e modo de corrente programável para otimizar as aplicações de baixa corrente.

A eficiência alcança 93% com uma corrente quiescente muito baixa, que maximiza a autonomia da bateria.

Encontramos neste circuito chaves de potência sincronizadas do lado positivo da alimentação (*high-side*), o que o torna ideal para aplicações alimentadas por bateria. Dada a estabilidade inerente do conversor, sem compensação externa necessária, a solução ocupa menos espaço.

O novo componente está disponível tanto na versão com tensão de saída ajustável (a partir de 0,8 V) como na fixa de 3,3 V ou 5,0 V de saída.



Destaques:

- Faixa de tensões de entrada de 4,5 V a 5 V, tolerante a transientes de 60 V;
- Chaves internas do lado alto e baixo;
- Não necessita de compensação;
- 50 mA de corrente de saída;
- Alta eficiência. Até 93%;
- Baixa corrente quiescente: 12 µA;
- Saídas ajustáveis a partir de 0,8 V e fixas de 3,3 e 5 V.



Regulador Step-Down de 2,5 A x 15 V x 3 MHz

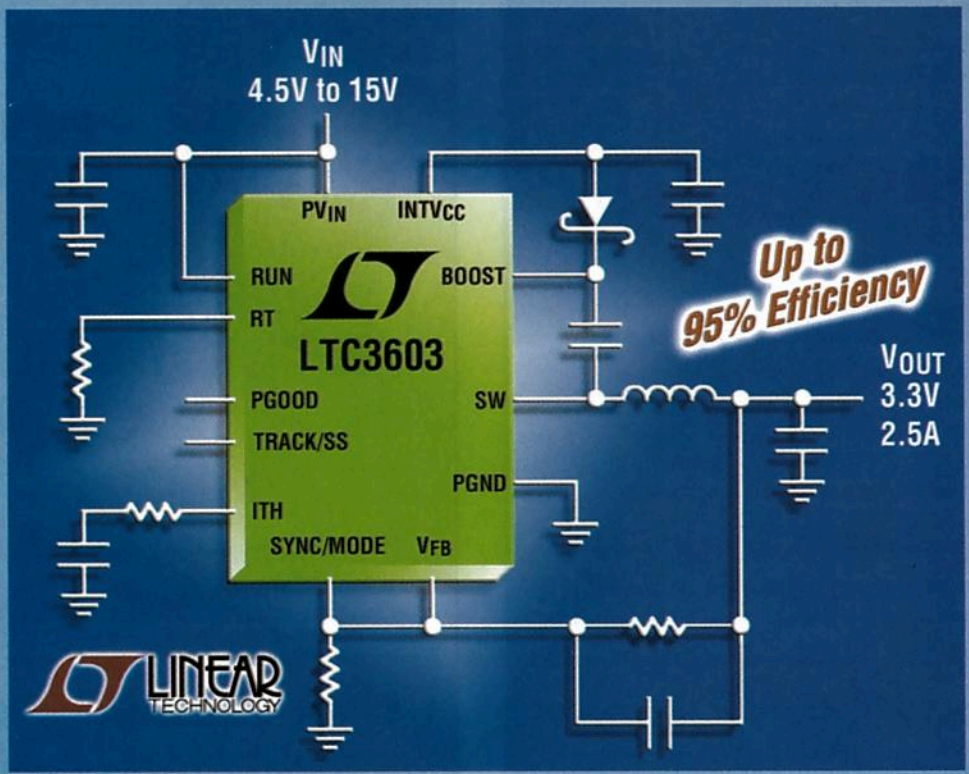
A Linear Technology (**www.linear.com**) lançou recentemente o circuito integrado LTC3603, que consiste em um regulador síncrono redutor de tensão (*step-down*) para uma corrente de 2,5 A. O novo componente é fornecido em invólucro QFN de apenas 4 mm x 4 mm. Sua tensão mínima de saída é de 0,6 V e a faixa de tensões de entrada vai de 4,5 V a 15 V. O LTC3603 também pode ser obtido em invólucro MSOP-16.

As características deste componente o tornam ideal para aplicações alimentadas por duas células Li-Ion, assim como sistemas com linhas de 12 V fixas. A frequência de comutação pode ser programada para valores entre 300 kHz e 3 MHz, o que possibilita a utilização de capacitores e indutores de valores baixos.

O LTC3603 usa comutadores internos com uma Rds (on) de apenas 45 mohms e 85 mohms para fornecer eficiências que alcançam os 95%. Ele é capaz de ter uma baixa queda de tensão com operação em 99% do ciclo ativo. Isso possibilita a obtenção de tensões de saída muito próximas da tensão de entrada. A corrente quiescente sem carga é de 75 µA, e menos de 1 µA no *modo shutdown*. Um sistema ajustável de Burst Mode pode ser programado para maximizar a eficiência com pequenas cargas, o que o torna ideal para aplicações que exigem o máximo de autonomia da bateria. Para aplicações que requerem o menor nível de ruído possível, o LTC3603 pode ser configurado para operar em modo contínuo forçado, reduzindo a interferência de RF. Outros recursos incluem um monitor de tensão Power Good, sincronização externa e proteção térmica. O *datasheet* completo deste componente pode ser baixado no *site* da Linear Technology.

Destaques:

- Faixa ampla de tensões de entrada: 4,5 a 15 V
- Corrente de saída de 2,5 A
- Chaves internas de baixa Rds(on): 45 mohms e 85 mohms
- Frequência programável de 300 kHz a 3 MHz
- Baixa corrente quiescente: 75 µA
- Referência precisa de 0,6 V com +/- 1%
- 99% de ciclo ativo máximo
- Sincronização externa disponível
- Proteção contra sobretemperatura
- Proteção contra sobretensão
- Monitor de Power Good

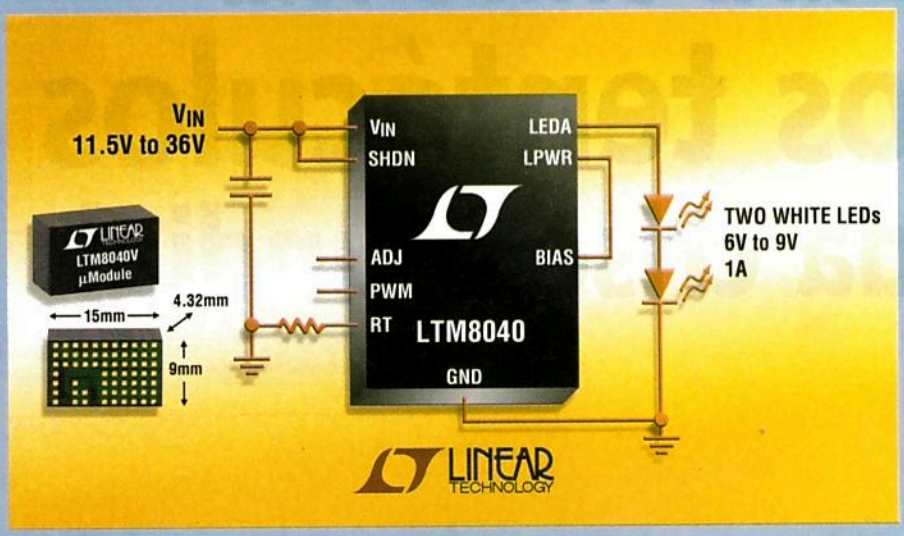


Módulo de 0 a 1 A para Excitação de LEDs

A Linear Technology Co. (**www.linear.com**) apresentou o LTM8040, o primeiro de uma nova família de micromódulos DC/DC para excitação de LEDs que contém todos os circuitos (incluindo o indutor) em um invólucro SMD de 9 mm x 15 mm. O LTM8040 pode excitar uma sequência de LEDs bastando apenas acrescentar um capacitor.

O novo componente pode fornecer correntes de 0 A a 1 A com uma precisão de +/-2% à plena corrente. O dispositivo protege contra um LED aberto. Ele é indicado para aplicações com duas células Li-Íon, tensão retificada de 12 VAC e tensão industrial de 24 V, para equipamentos portáteis, iluminação e uma ampla gama de aplicações.

O LTM8040 pode converter uma faixa de tensões de entrada de 4 V a 36 V em menor tensão, de 2,5 V a 13 V, sendo indicado para excitar uma ampla gama de LEDs coloridos e brancos com diferentes quedas de tensão. O dispositivo possui ainda um controle de brilho *True Color PWM*, possibilitando um controle de 400:1 na faixa total de cores. A frequência *default* é de 500 kHz, mas pode ser ajustada com um resistor para até 2 MHz. Ele vem em invólucro de 9 mm x 15 mm x 4,32 mm do tipo LGA.



Emissores Infravermelhos PLCC2 de Alta Velocidade

A Vishay Intertechnology (**www.vishay.com**) lançou dois emissores infravermelhos para montagem em superfície em invólucro PLCC2. Os novos componentes de alta potência e alta velocidade para 830 nm possuem a menor queda de tensão no sentido direto que é disponível atualmente.

O VSMG2720 tem dimensões de 3,5 mm x 2,8 mm com uma altura de 1,75 mm, e um ângulo de visão de +/- 60°. A potência óptica é de 45 mW com uma corrente de 100 mA, e uma potência radiante é de 14 mW/sr em 100 mA, 150% maior do que qualquer outro equivalente disponível no mercado.

O TSHG5510 oferece uma lente com uma altura de 4,4 mm e recursos de inserção através de furos. O dispositivo possui um ângulo de visão de +/- 38°, 55 mW de potência óptica com 100 mA e uma intensidade radiante de 32 mW/sr em 100 mA.

Os dois dispositivos são apropriados para operação com pulsos de corrente de alta intensidade. A queda de tensão no sentido direto de 1,45 V com 100 mA e 2,10 V com 1 A é a menor disponível na indústria. Os dois componentes oferecem base para uma operação muito uniforme, principalmente para fabricação de circuitos em série.

Os dispositivos apresentam tempos de comutação de 15 ns, o que os leva a poder operar com modulação de 24 MHz e suportar taxas de dados até 16 Mbit/s. Ambos também são otimizados para aplicações em áudio por infravermelho, vídeo, transmissão de dados em sistemas ao ar livre com altas frequências de modulação ou altas taxas de dados tais como fones de ouvido sem fio, sistemas de tradução automática ou de acompanhamento de visitantes como em museus, etc.



Para enfrentar os tentáculos da crise mundial



*Humberto Barbato**

A crise mundial é inusitada e desmistificadora. Inusitada, porque apresentou intensidade de contágio que não se conhecia anteriormente. Em menos de um ano a crise produziu estragos cuja rapidez e vigor são piores do que os distúrbios do final da década de noventa nos países do leste asiático e na Rússia ou a conturbação produzida pela multiplicação do preço internacional do petróleo na segunda metade dos anos 70.

A natureza da crise evoluiu de um problema de inadimplência no mercado hipotecário americano para uma situação de restrição à liquidez, isto é, de estancamento das linhas de crédito mundo a fora. A insegurança que arrasta gerou uma crise de confiança sem precedentes, o que vem produzindo restrição/interrupção dos fluxos de comércio, volatilidade cambial e queda da produção. Deixará como legado, além de um contingente elevado de desempregados pelo mundo, entre 20 a 30 milhões, uma situação fiscal crítica para vários países, a exemplo do que já ocorre nos EUA.

Desmistificadora porque a idéia de que os países emergentes (BRICs) estariam blindados se revelou desastrosa. A queda de 12,7% da produção industrial brasileira e as 630 mil demissões em dezembro retratam o complexo emaranhado comercial e político que envolve as nações atualmente. O que se constata é que os fundamentos econômicos, representados no arranjo da política monetária, fiscal e cambial, não evitam os impactos da crise, mas permitem que a economia doméstica sofra menos e que, ao final do processo, possa estar mais fortalecida do que antes.

A nosso juízo, o Brasil é um desses países que pode sair fortalecido da crise. Para que isto ocorra, temos a necessidade de trabalhar com duas agendas. Uma de curto prazo, voltada para combater a calamidade imposta pela crise. A outra, de mais longo prazo, em que se construam as condições para que o crescimento do país possa retornar aos patamares do período pré-crise, ou seja, para que se possa voltar a crescer entre 4% e 6% ao ano.

Reputo que o estreitamento dos laços entre governo e o setor privado é crucial para que se construam as duas agendas em resposta ao presente e como solução para o futuro.

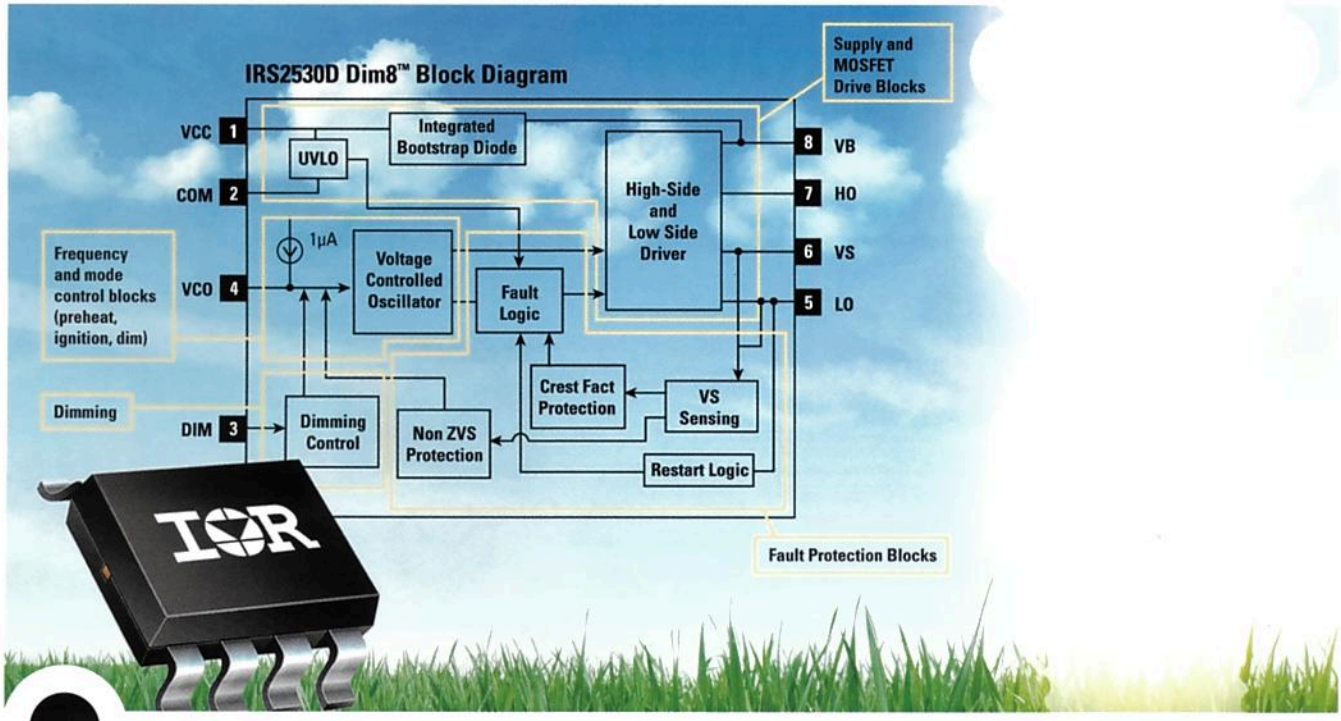
Reside nos investimentos em infraestrutura e numa plataforma de compras governamentais o fio que une estas duas agendas. Por isso, a aceleração dos investimentos previstos no PAC e no plano estratégico da Petrobras, a reativação do programa Luz para Todos, a ampliação do uso dos recursos do FGTS para o financiamento imobiliário, construção civil e saneamento, preservando o Fundo de Investimento do FGTS (FI-FGTS) para a infraestrutura, são medidas mais do que necessárias para atender à superação desse momento de turbulência.

Além disso, é momento para se pensar de maneira séria e definitiva nas reformas estruturais que o País precisa sofrer. Melhorar o ambiente institucional por meio de uma regulação adequada, menor carga tributária sobre produção, investimento e exportações e maior estímulo à formalização do trabalho respondem às dúvidas do presente e dão solidez para a prosperidade.

Em curto prazo, é preciso que a autoridade monetária insista ainda mais na redução da taxa de juros e que questione o elevado *spread* bancário, bem como é de igual importância que o governo faça uso de seu poder de compra para auxiliar os setores mais atingidos pela crise.

Por sua vez, a ousadia deve acompanhar as ações de médio e longo prazo. Portanto, utilizar o BNDES para financiar a aquisição de máquinas e equipamentos por clientes de empresas brasileiras em outros países é um avanço. Recursos do Fundo Soberano poderiam servir a esse propósito. Além disso, encarar a inovação como fator diferenciador da estratégia do desenvolvimento poderia propiciar maior integração entre empresas e universidades. Ao governo caberia universalizar a inclusão digital - porta de entrada dessa estratégia - e ampliar o uso efetivo dos fundos específicos do setor. Neste caso, ciência e tecnologia conspiram por um futuro de sucesso. **E**

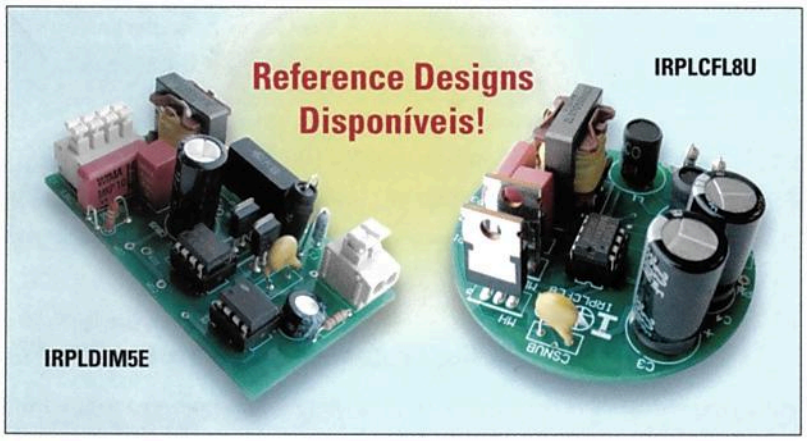
* *Humberto Barbato, presidente da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE.*



IRS2530DPBF : Reator Dimerizável de Baixo Custo e 8-pinos

IRS2530D *DIM8™* driver meia-ponte de somente 8-pinos para dimerização de reatores.

Part Number	Package	Voltage	Dimming	Fixed Dead Time
IRS2530D	8-lead DIP and 8-lead SOIC	600V	10%	2.0 µs



O IRS2530DPBF da IR é um driver de baixo custo e somente 8-pinos para dimerização de lâmpadas fluorescentes e lineares. O IRS2530DPBF requer apenas alguns poucos componentes externos, reduzindo drasticamente o tamanho do circuito e proporcionando uma performance de dimerização até 10%.

Características do IRS2530D *DIM8™*:

- Driver e controlador de 8-pinos
- Dimerização até 10%
- "Flash-free Start" em todos os níveis de dimerização
- Integração total de proteções contra falha de lâmpada

for more information call 1.800.981.8699 or visit us at www.irf.com/lighting

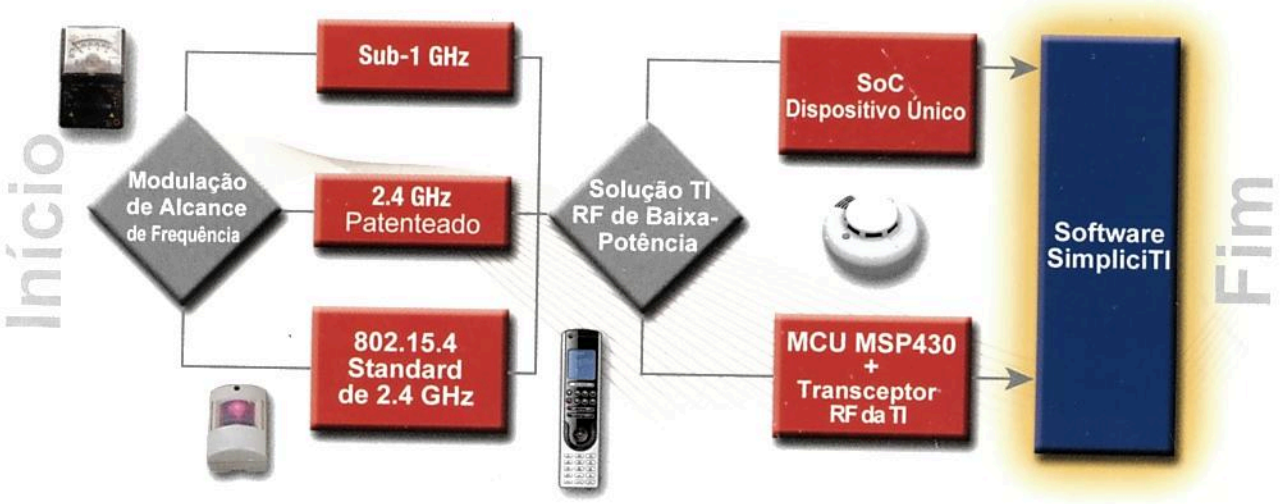
DIM8™ is a trademark of International Rectifier

International IOR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER

SimpliciTI™ — RF Simples

Protocolo de Rede para CIs RF Sub - 1GHz, 2.4 GHz e IEEE/802.15.4

Analógicos de Alta Performance>>À Sua Maneira™



SimpliciTI é um protocolo RF de baixa potência para redes RF pequenas e simples. Este software de fonte aberta é um excelente começo para a construção de redes com dispositivos operados a bateria, com o uso de SoCs RF de baixa potência da TI, ou o MCU de ultra baixa potência MSP430 e um transceptor RF da TI. O protocolo de rede SimpliciTI suporta sistemas de alarme e de segurança, leitura automática do medidor, detectores de fumaça, automação residencial, e aplicações RFID ativas.

A SimpliciTI opera com os seguintes dispositivos e ferramentas RF de baixa potência:

Produto	Descrição
CC1101	Sub-1 GHz, totalmente integrado, transceptor RF multicanais, projetado para aplicações de baixa potência sem fio.
CC111x	Sub-1 GHz Sistema com chip, MCU 8051 aumentado, para memória Flash programável de até 32 kB e USB.
CC2520	Segunda geração do transceptor RF de 2.4 GHz para patenteados e ICs RF ZigBee®/IEEE 802.15.4, seleção de progressão técnica/ coexistência, excelente dispositivo para controle de ligações, variação estendida de temperatura (- 40°C a + 125°C), e operações em baixa voltagem.
CC2430	2.4 GHz Sistema com chip, específico e adequado para aplicações IEEE 802.15.4 e ZigBee. O CC2430 vem com três versões diferentes em flash: 8F, 16F e 32F, com 32/64/125 kB de memória Flash, respectivamente.
CC2500	Transceptor RF de 2.4GHz projetado para aplicações sem fio de baixa potência na faixa ISM de 2.4GHz.
CC251x	2.4 GHz, Sistema com chip para baixa potência, MCU integrado, para memória Flash até 32kB, USB opcional integrado p/ alta velocidade.
eZ430-RF2500	Ferramenta de desenvolvimento USB de ativação, com a capacidade do MSP430 de ultra baixa pôtencia + transceptor RF de baixa potência em um único dispositivo.

Kits de desenvolvimento disponiveis para todos os produtos

Acesse: www.ti.com/simpliciti
Faça o download do Software ainda Hoje!

TEXAS INSTRUMENTS

ZigBee é uma marca registrada de ZigBee Alliance Corporation. SimpliciTI e a barra flutuante são marcas registradas da Texas Instruments. 2014A0 © 2008 TI

Texas Instruments *www.ti.com/brasil - e-mail:texas-suporte@ti.com - tel. 0800-891-2616* **Distribuidores: Arrow** *(11) 3613-9300* **Avnet** *(11) 5079-2150* **Farnell Newark** *(11) 4066-9400* **Desenvolvedores** *(3rd parties)* **:** *www.ti.com/3p e www.ti.com/brasil3p*