Seleção de Amplificadores de Áudio

Ano 43 Nº 410 - Março/07
Europa € 4,30
Brasil R$ 11,90

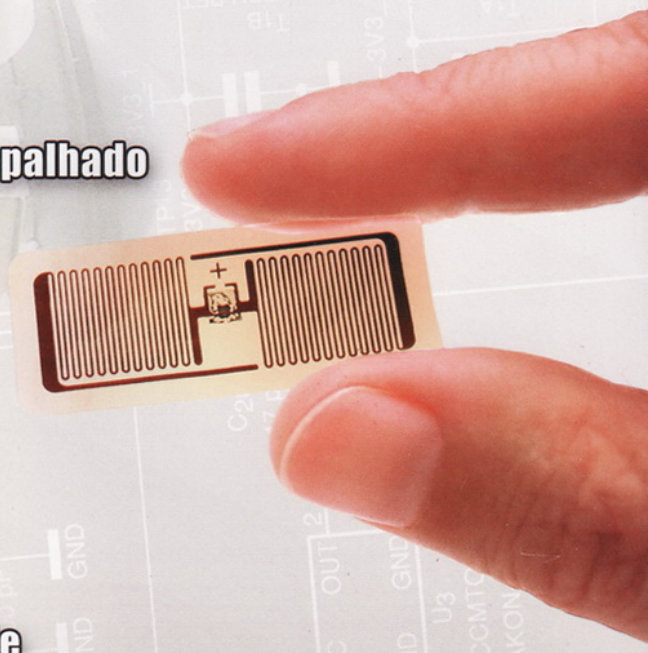
www.sabereletronica.com.br

SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

Especial
Telecomunicações

- Codificador de Saltos
- Uso de osciladores de espectro espalhado
- Aplicações RFID
- Amplificador de 1,9 GHz
- Transceptor de baixa potência para padrão IEE 802.15.4
- Transceptor CAN de alta velocidade
- Receptor de dupla conversão para WiMAX



Link Wi-Fi dedicado

Veja como construir e configurar um sistema de transmissão de baixo custo com redes WiFi



Controle de display gráfico com PIC

E se você pudesse dar uma nova dimensão ao uso de seu celul

A **NXP** apresenta a segunda geração de tecnologia wireless que suporta a comunicação ponto-a-ponto: **NFC**.

A **Near Field Communication** permite o acesso do usuário a diferentes tipos de serviços, a qualquer hora e em qualquer lugar. Ela converge mobilidade e meios de pagamento em um único dispositivo.

A tecnologia **NFC** funciona das seguintes formas:

- como um cartão inteligente Mifare (ex: transporte público, controle de acesso seguro, etc)
- como um POS ou leitor de cartões Mifare - ISO 14443A (ex: terminais bancários sem contato, validadores, etc)
- como um dispositivo para a transferência de dados e conteúdo (ex: transfere fotos, ingressos, download de músicas, arquivos, etc)

A comunicação é feita sem fio e sem contato, através de sinais de rádio-freqüência.

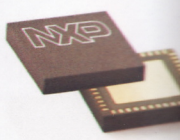


ISO 18092 ISO 14443

Easy Connect NFC devices

Product features	PN511	PN512	PN531	PN532	PN533
Operating distance typ [mm]	"50 (passive mode) 100 (active mode)"	"50 (passive mode) 100 (active mode)"	"50 (passive mode) 100 (active mode)"	"50 (passive mode) 100 (active mode)"	"50 (passive mode) 100 (active mode)"
Interfaces					
Serial interface [Mbits/s]	up to 1.228	up to 1.228	up to 1.228	up to 1.228	up to 1.228
I²C interface [bits/s]	400k /3.4 M	400k /3.4 M	400k	400k	-
SPI interface [Mbits/s]	up to 5	up to 5	up to 5	up to 5	-
8 bits parallel interface	yes	yes	-	-	-
USB 2.0 (full speed) interface	-	-	yes	-	yes
CL FIFO depth [bytes]	64	64	64	64	64
Serial/SPI FIFO [bytes]	-	-	180	180	180
S²C interface	yes	yes	yes	yes	yes
CPU	-	-	80C51	80C51	80C51
RAM/ROM [bytes]	-	-	1k / 32k	1k / 40 k	1.2k / 44 k
RF interface					
Carrier Frequency [MHz]	13.56	13.56	13.56	13.56	13.56
Analog Interface	fully integrated	fully integrated	fully integrated	fully integrated	fully integrated
Standard and Protocols					
ISO18092 (active/passive)	yes	yes	yes	yes	yes
Baudrates ISO 18092 [kbits/s]	106 / 212 / 424	106 / 212 / 424	106 / 212 / 424	106 / 212 / 424	106 / 212 / 424
ISO14443-A	yes	yes	yes	yes	yes
Baudrates ISO 14443-A [kbits/s]	106 / 212 / 424	106 / 212 / 424	106 / 212 / 424	106 / 212 / 424	106 / 212 / 424
ISO14443-B R/W	-	yes	-	yes	yes
Felica RF interface	yes	yes	yes	yes	yes
Security features					
Mifare classic	yes	yes	yes	yes	yes
Additionnal Product information					
Embedded firmware	-	-	yes	yes	yes
Integrated LDO voltage regulator	-	-	-	yes	-
Supply voltage [V]	2.5 - 3.6	2.5 - 3.6	2.5 - 4.0	2.7 - 5.5	2.5 - 3.6
Min. Host interface voltage[V]	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
USB bus power supply [V]	-	-	4.2 - 5.5	-	4.2 - 5.5
Supply voltage for secure device integrated	no	no	yes	yes	yes
Power down mode typ. [uA]	5	5	10	12	12
Power down mode with RF level detector on [uA]	10	10	30	30	30
Transmitter supply current typ. [mA]	60	60	60	60	60
Temperature range [C]	-25 / +85	-25 / +85	-25 / +85	-25 / +85	-25 / +85
Packages	HVQFN32/40	HVQFN32/40	HVQFN40	HVQFN40	HVQFN40
Design In kit	OM5561	OM5571	OM5555	-	-

VANTAGENS:



- Mobilidade
- Segurança
- Versatilidade
- Facilidade de uso
- Armazenamento de dados
- Meios de pagamento

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS:

- Baseado em tecnologia de rádio-freqüência (13,56 MHz)
- Em conformidade com a Norma IS 18092 e compatível com a ISO 144
- Distância típica de operação de aproximadamente 10 cm
- Taxa de transferência de dados até Kbit/s

Visite: www.nxp.com/applications/smart_cards/nfc_mobile

founded by PHILIPS

NXP founded by Phil

www.nxp.com

Editora Saber Ltda.
Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

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

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Redação
Sérgio Vieira, Viviane Bulbow

Auxiliar de Redação
Claudia Tozetto

Conselho Editorial
João Antonio Zuffo, Newton C. Braga

Colaboradores
Adriano Goes, Ariana Ribeiro, Daniela Vilela Rodrigues Cirilo, Gustavo Alves Gontijo, Newton C. Braga, Vitor Amadeu

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

Produção
Yassari Gonçalo

VENDAS DE PUBLICIDADE

Gerente de Negócios da Mídia
Paulo S. Galante

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

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

Capa
Fotos divulgação: Rexam, Cisco Systems
Foto pág. 10: Divulgação (**www.sxc.hu**)

Impressão
PROL Editora Gráfica Ltda.

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

ASSINATURAS

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

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

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

Associada da: ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas

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

A cada passo, uma nova esperança


Hélio Fittipaldi

O recém divulgado Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) fortalece as esperanças de um ano mais positivo para o setor eletroeletrônico. Com o anúncio oficial de alguns incentivos, a probabilidade de novas empresas instalarem seus parques fabris no país é maior, mas não certa. Como já adiantado em nossa edição anterior e relembrado nesta edição por Antonio Motta, diretor comercial da Texas Instruments: "Por enquanto, o impacto vai ser muito pequeno. Novos investimentos em fabricação no país não devem acontecer a curto prazo". Todos são unânimes em ressaltar que faltam mais do que incentivos fiscais: falta infra-estrutura adequada, logística eficiente e outras condições essenciais para o bom funcionamento de uma fábrica. Porém, um primeiro passo já foi dado, é preciso valorizar.

Pensando justamente em novos passos para 2007, a Revista Saber Eletrônica conversou com alguns representantes de empresas do setor para saber o que eles esperam para 2007. A Farnell Newark já começou o ano com mudanças. A empresa anuncia uma nova identidade visual e aposta em mercados como o da TV Digital, telecomunicações, área médica, automação e petroquímico. Também a Texas Instruments volta suas atenções para a indústria, com destaque para a área de segurança e médica. Neste ano, a empresa deve dar atenção especial à sua área analógica.

No mesmo período em que o Brasil atinge a marca de 100 milhões de celulares habilitados e avança na utilização da tecnologia RFID – a exemplo da HP, que acaba de conquistar acreditação da EPCglobal, a Saber Eletrônica aproveita para apresentar seu Especial de Telecomunicações com diversos projetos e circuitos com as tecnologias WI-FI, WiMax, RFID e outras. Veja ainda o artigo 'Link Wi-Fi dedicado', que mostra como utilizar um sistema de transmissão de baixo custo com redes Wi-Fi, e muitos outros.

Boa Leitura !

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

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

índice

Especial Telecomunicações

Neste mês apresentamos uma série de projetos e circuitos envolvendo os mais diversos tipos de comunicações, com destaque para a comunicação sem fio, de curta e longa distância. Veja diversas informações sobre comunicação wireless, RFID, WiMAX e outras.

10

Amplificador para interfaceamento de sensor 32

Seleção de amplificadores de áudio 34

Componentes 40

Como usar corretamente os tiristores 44

Medidores de corrente de baixo-custo 49

Fontes digitais 52

Revendo a supressão de transientes 56

Gerenciamento eletrônico para motores de combustão interna - Parte II 60

Link Wi-Fi dedicado
Aproveitando a edição especial de Telecomunicações, confira neste artigo como construir e configurar um sistema Wi-Fi de baixo custo e veja como confeccionar uma antena bastante simples e eficiente para as redes 2,4 Ghz. 65

Carregador de bateria microcontrolado 72

Controle de display gráfico com PIC
Confira as vantagens da família PIC18 em relação a PIC16 e veja, passo-a-passo, como mostrar uma imagem em um display gráfico de 128X64 pixels. 76

Editorial 1

Seção do Leitor 3

Acontece 4

Reportagem 8

ABEE 70

Curso de Microcontroladores à distância

"Em resposta ao leitor **Edvaldo Soares da Silva,** da cidade de Catende (PE), que solicitou na seção do leitor da edição 408 da Saber Eletrônica a indicação de um curso à distância, informo que o Senai-SP oferece um curso sobre microcontroladores 8051. Para mais informações, acesse **www.ead.senaisp.edu.br** ou pelo *e-mail* **ead.senaisp@uol.com.br**."
Fabiane do Amaral Pereira
Tutora – Senai-SP
São Paulo / SP



Uso da lógica programável num gerador de padrões de vídeo VGA

"Onde encontro o chip oscilador de 50 MHz - DH026C - para uso no artigo, pois achei o CI lógico na Farnell, mas o chip não encontro em lugar nenhum."
Isaías Maciel
Técnico – Eletrônica Maciel
Fortaleza / CE

*Este componente pode ser mais facilmente encontrado se você considerar os dois parâmetros importantes: a freqüência de 50 MHz e a tensão de operação de 3 V (ou 3,3 V, para alguns fabricantes). A Hosonic (**www.hib.com.br**) fabrica este item no Brasil e acredito que lá você poderá encontrá-lo. A Squib (**www.squib.com.br**) costuma ter este item também. Na Farnell eles possuem apenas para 5 V e o produto é importado.*

Onde encontrar?

"Como faço para adquirir o módulo receptor de controle de quatro canais de 433,92 MHz, já consultei o *site* da Farnell, mas só encontrei a imagem do produto."
Antônio Ari Tavares
Técnico – Artenc
Quixeramobim / CE

*Entre em contato diretamento com o Atendimento ao Cliente da Farnell pelo e-mail **vendas@farnell-newarkinone.com**.*

Amplificador classe D

"Existe alguma edição da revista onde já tenha sido publicado um amplificador classe D 120x6?"
Roque Aloísio Regert
Proprietário – Eletrônica RR
Crissiumal / RS

*O amplificador classe D 120x6 foi um dos projetos completos publicados no Especial Reference Design, realizado na Saber Eletrônica nº 408. Nesta edição, além desse artigo você encontrará o projeto de um painel resistivo de toque, sensores E-field, encoder miniatura, fonte de áudio de baixo ruído, gravador digital e muito mais! Caso deseje adquirir este exemplar, acesse o site de nossa loja virtual **www.sabermarketing.com.br**. Consulte também os outros especiais já publicados como o de Microcontroladores (SE 409), Optoeletrônica (SE 407) e Sensores (SE 405), além desta edição que traz diversos artigos de aplicação prática no Especial Telecomunicações.*

Dimmer

"Existe algum projeto já publicado em alguma edição que trate sobre a construção de um *dimmer*, pois gostaria de um que regulasse 12 V x 100 W."
Alexandre Lima
Técnico – Offservice
Rio de Janeiro / RJ

*Na edição nº 407 da revista foi publicado um artigo de um "Dimmer para LED de alto brilho usando o KA2", que aborda o desenvolvimento do projeto com microcontroladores de baixo custo. Para adquirir as edições anteriores da revista acesse nossa loja virtual **www.sabermarketing.com.br** ou mande um e-mail para **vendas@editorasaber.com.br**.*

Contato com o Leitor

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

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

Projestistas partem para a venda de produto

No Brasil ou em qualquer lugar do mundo é comum o pagamento pelo projeto de uma casa a um arquiteto e um segundo pagamento para um engenheiro civil ou mestre de obra para levantar a casa (ou pôr o projeto em prática). Na eletrônica não é diferente. Existe a contratação do projeto de um produto e a contratação da manufatura do mesmo para torná-lo real. Mas infelizmente a primeira parte desse processo está desvalorizada, ou não reconhecida, pelo menos no Brasil.

O problema já foi detectado há alguns anos, mas agora aumenta o número de projetistas que vendem um produto a uma empresa, em vez de venderem um software ou o esquema eletroeletrônico de uma placa. "Nós criamos um projeto totalmente do zero e o cliente quer que nós cobremos pouco por isso", comenta Wail Pastorello Filho, um dos proprietários da Notre Dame Engenharia, empresa de projetos eletrônicos na cidade de Timbó (SC). De acordo com Pastorello, muitas empresas não sabem (ou fingem que não sabem) quanto custa um engenheiro no mercado. Nessa falta de informação estaria o motivo para a desvalorização das empresas que fazem projeto.

Walter Pagani Júnior, diretor da Mic Suporte com sede na capital mineira, faz coro com Pastorello: "A venda de um serviço é bastante complicada porque é intangível". Segundo ele, o cliente paga pela capacidade de realizar um trabalho ou por um conhecimento técnico específico, mas no final ele terá em mãos um monte de folhas de um relatório e um CD com informações. Ou seja, o cliente de projeto eletrônico no Brasil quer pagar pelo o que tem em mãos sem levar em conta o trabalho intelectual que foi elaborado para ser impresso em folhas e gravado e um CD.

Se a falta de reconhecimento de um trabalho intelectual pode ser ruim para quem vive apenas de projeto, por outro lado motiva os mesmos a desenvolverem novas formas de atuar no mercado de eletrônica. É por esse motivo que, cada vez mais, aumenta o número de projetistas que também partem, por exemplo, para a elaboração do *layout* e montagem da placa.

Para Anderson Silva, que trabalha na Astech Soluções Tecnológicas, empresa de projetos eletrônicos da cidade de Novo Hamburgo (RS), essa mudança na forma de trabalho do projetista resulta num crescimento para o Brasil. A empresa onde trabalha adotou o conceito de "produto fechado" porque acredita reduzir os riscos de planejamento de seus clientes. Neste modelo acontece uma negociação mais "palpável" para ambas as partes. "O projetista consegue prospectar clientes em um mercado com fortes dificuldades e o contratante pode agregar tecnologia de uma forma mais suave", acredita Silva.

SOLUÇÃO DO PROBLEMA: No caso da Notre Dame Engenharia, o primeiro passo dado para resolver o problema foi apresentar o preço de um projeto na "ponta do lápis" para convencer futuros clientes. "A conta é muito simples: basta ver o salário de um engenheiro eletrônico no mercado (mais impostos) e multiplicar pelo número de meses que irá durar a construção do projeto".

Apesar da apresentação desse simples esquema de cobrança, Pastorello comenta que encontrou algumas resistências no mercado. A idéia então foi vincular os serviços prestados ao produto do cliente, ou em alguns casos, reter o programa de software e entregar apenas o *chipset*. "No início tivemos alguns problemas porque no Brasil o empresário quer ser dono de tudo, mas clientes tradicionais nossos entenderam nossa posição", comenta Pastorello.

Já na opinião de Silva, o preço de um projeto nunca pode adotar somente uma variável, como horas de trabalho. No preço, pode estar inclusa uma série de indicadores que valorizam o projeto. Nesse sentido, tópicos como mercado de atuação, potencial de exploração por parte do cliente e até o *design* da tecnologia podem ser considerados para formar o preço de um projeto.

Reter o projeto também foi a fórmula adotada pela Mic Suporte, de Belo Horizonte. "Nós oferecemos o serviço subsidiado para os nossos clientes, desde que eles façam a produção conosco", comenta Pagani. Além de desenvolver projetos, a Mic Suporte também é montadora de placas eletrônicas.

Os projetistas entrevistados nesta reportagem acreditam que essa nova maneira de trabalho cresça no Brasil. Para alguns, o fato é positivo, pois, é possível dar continuidade a tecnologias em clientes. Além disso, com a venda do produto em vez do projeto, os projetistas podem apresentar melhor o funcionamento, por exemplo, da entrada e saída dos sinais. (Sérgio Vieira)



ANDERSON SILVA: empresa adotou o conceito de "produto fechado"

IBM anuncia nova geração de chips

Em conjunto com a AMD e com os outros parceiros da área de desenvolvimento como a Sony e a Toshiba, a IBM anunciou recentemente o desenvolvimento de um processo para construção de uma parte essencial do transistor com base num novo material. Isso abre caminho a um sistema elétrico de *chips* mais reduzido, rápido e eficaz em termos de aproveitamento energético.

Segundo a empresa, a tecnologia – chamada de *high-k metal gate* - pode ser incorporada às atuais linhas de fabricação de chips com pequenas mudanças no nível de ferramentas e de processos, tornando-se economicamente viável.

A nova tecnologia substitui um componente crítico do transistor – que controla a sua função primária de regulação on/off – por um novo material que garante propriedades elétricas superiores às do seu antecessor.

As expectativas são de que este progresso estimule melhorias em diversos sistemas eletrônicos, desde computadores a outros produtos deste âmbito direcionados para os consumidores. A IBM já introduziu a nova tecnologia em sua linha de fabricação de semicondutores, localizada em East Fishkill, Nova Iorque. A aplicação em produtos deverá ocorrer a partir de 2008.

Brasil atinge a marca de 100 milhões de celulares

Como já era esperado por muitos, o Brasil ultrapassou neste início de ano a marca de 100 milhões de celulares habilitados. Somente em 2006, o país acumulou um número de 13,7 milhões de novas habilitações, o que representou um crescimento de 15,9%. Dados da Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações) mostram que, no total, o país possuía 99.918.621 de terminais em operação até dezembro de 2006, sendo 80.555.682 (80,62%) pré-pagos e 19.362.939 (19,38%), pós-pagos.

Ainda em 2006 também houve um pequeno aumento na cobertura do Serviço Móvel Pessoal (SMP): dos 5564 municípios brasileiros, o serviço encontra-se disponível em 3.264.



Foto: Divulgação

A teledensidade do serviço móvel também continua em expansão. O indicador, que é utilizado internacionalmente para demonstrar o número de telefones ativos em cada grupo de 100 habitantes, cresceu 14,30% no ano.

O Distrito Federal (DF) continua liderando o *ranking* com cerca de 1,12 telefone celular em serviço para cada habitante. O Rio Grande do Sul detém a segunda colocação com 0,69 telefone celular para cada habitante.

Quando o assunto é a tecnologia utilizada, a GSM permanece em expansão e na liderança do mercado, com mais de 63 milhões acessos. A tecnologia CDMA tem 26.004.137 acessos em serviço – cerca de 26,03% do total, e a TDMA, 10.308.448 acessos ou 10,32%. A tecnologia analógica AMPS possui apenas 61.462 acessos (0,06% do total).

Curtas

Santa Rita do Sapucaí/MG espera conseguir do Governo Federal igualdade de condições fiscais em relação a Manaus para produzir e montar transmissores, repetidores e decodificadores para TV Digital. "O *know how* para produção dos equipamentos de tecnologia mais alta está aqui. Em Manaus eles têm o de grande produção", diz o presidente do Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Vale da Eletrônica (Sindivel), Roberto Pinto. A criação no Brasil de um centro de fabricação de semicondutores, comentada em nossa última edição e prevista pelo Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), aumenta o interesse dos empresários sobre a região. "Se os semicondutores forem produzidos no Brasil será ótimo, se for em Minas Gerais melhor ainda, teremos a matéria-prima nas mãos", completa Roberto.

A Anacom vai comercializar até 31 de março de 2007 o *kit* de desenvolvimento Rabbit RCM 4000 com desconto de 40%. O kit oferece todas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de aplicações que combinam dispositivos de controle baseados no Rabbit com comunicações Ethernet baseadas em TCP/IP. Além disso, conta com o módulo A/D ou Add-on Dynamic C e bibliotecas de funções e programas inclusos, que permitem que um Rabbit Core Module seja conectado à Internet, podendo em seguida interpretar mensagens de comandos e executar funções de controle. Preço: US$ 149.00 FOB USA; US$ 270.00 CIF Anacom.

A National Instruments lança o Catálogo de Medição e Automação 2007. Trata-se de um recurso-chave para engenheiros e cientistas que buscam de software e hardware para aplicações de projetos, teste e controle. Para 2007, a National Instruments oferece ainda o catálogo para *download* em formato tipo eBook (livro eletrônico), o que facilita o processo de busca de produtos pelos clientes. Este ano, a empresa também introduz um formato interativo de eBook, com conteúdo otimizado e ferramentas de navegação que permitem: alternar as páginas do catálogo eBook; imprimir páginas com facilidade; acessar linhas específicas de produtos através do índice e fazer o download do Catálogo eBook para seu PC.

PAC traz expectativas positivas para o setor eletroeletrônico

A divulgação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) pelo governo atendeu parte dos pleitos do setor eletroeletrônico. Uma medida importante do PAC foi a decisão de zerar os impostos para quem produzir semicondutores no Brasil, o objetivo é atrair fabricantes para o país. "Defendemos que essa medida seja estendida a todos os componentes eletrônicos", diz Ruy de Salles Cunha, presidente da Abinee. Importante, também, foi o anúncio de investimentos em infra-estrutura, privilegiando obras de geração de energia elétrica, e de portos, aeroportos, estradas e ferrovias, cujas condições oneram a produção de bens no território nacional. "Neste item de infra-estrutura, o PAC se esqueceu da área de Telecomunicações, fundamental para o desenvolvimento das comunicações no país", afirma o presidente da Abinee.

Para o setor, o destaque ficou para a redução para zero das alíquotas do IPI, PIS, Cofins e Cide nas vendas de equipamentos de transmissão de sinais de TV digital, na aquisição de bens de capital e na transferência para aquisição de tecnologia e software. A medida se aplica às empresas que aderirem ao Programa de Incentivos ao Setor da TV Digital (PATVD), mas não aos conversores (*Set Top Box*), que terão incentivos da zona franca de Manaus.

Com nova identidade visual, Farnell Newark revela expectativas para 2007

O gerente geral da Farnell Newark, Milton Vendramini, anuncia que toda a identidade visual do grupo - que está completando 10 anos de atuação no Brasil - está mudando. A alteração é reflexo de diversas ações desenvolvidas pela empresa durante o ano de 2006 e veio para fortalecer o grupo. A nova identidade visual não possui mais o 'InOne'.

Paralelamente, do ponto de vista macroeconômico o grupo não espera muitas mudanças em relação a 2006. "Mesmo com esta situação, podemos dizer que alguns setores vão se comportar de uma maneira 'diferente' e, naturalmente, nosso esforço em determinados segmentos também vai ser maior até mesmo por questões de reestruturação interna", explica.

"Basicamente acreditamos que o mercado do TV Digital este ano deve dar uma alavancada; além disso, o de telecomunicações mostra que está investindo e este também é um mercado bastante importante pra nós. Do ponto de vista de outros mercados, posso dizer que o segmento médico, além do de automação e o petroquímico, que são setores que devem investir, também são relevantes. Principalmente o médico e o de automação, porque são setores com significativas exportações", diz Vendramini.

Ele acredita ainda que em 2007 a empresa deve apresentar um crescimento maior dos semicondutores em comparação aos passivos. "Hoje os semicondutores devem representar cerca de 40% do valor total do que a gente vende, e os passivos cerca de 60%", diz. "É interessante lembramos ainda que a Farnell Newark vende tanto médios quanto altos volumes com preços diferenciados e competitivos, e não apenas pequenos volumes", finaliza.

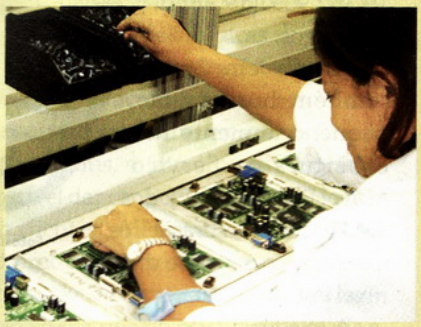


Vendramini: "Área médica, de automação e setor petroquímico são focos para 2007"

Curtas

Focada na transferência de expertise tecnológico, a multinacional espanhola Dominion, especializada em telecomunicação e engenharia, busca expandir seus negócios na América Latina. A empresa agora busca parceiros no Brasil para o desenvolvimento conjunto de negócios principalmente nas áreas de telecomunicações, engenharia e tecnologia da informação, além de parcerias com hospitais brasileiros. Seu primeiro investimento foi na compra da empresa Prosat Comunicações. O objetivo é viabilizar negócios que tiveram êxito em outros países e a expectativa é atingir um faturamento anual de US$ 5 milhões no Brasil.

A MCD Indústria e Comércio de Componentes acaba de inaugurar uma fábrica de placas na zona franca de Manaus. Já em operação, a ela produz cerca de 45 mil placas por mês e emprega 200 funcionários. Preparada para fabricar qualquer tipo de placa – motherboard, placa de vídeo, placa de fax modem, placas para notebooks, entre outras – a nova unidade deve atender integradores e fabricantes de microcomputadores que possuem PPB, uma vez que para ter esse incentivo do governo os fabricantes precisam utilizar componentes produzidos no território nacional. Para o desenvolvimento das placas-mãe a MCD Componentes fechou duas parcerias na tecnologia aplicada aos produtos do grupo, com a ASUS e a Biostar.



Com nova diretoria, Phihong apresenta planos de investimentos


Peter Lin, *chairman* da Phihong

Preocupado em esclarecer a situação com a *joint venture* brasileira Phihong PWM Brasil, o *chairman* da Phihong Technology Co. Peter Lin, esteve no país para falar sobre atuação, administração e novos investimentos.

Depois de passar por um período de incertezas, que envolveu um processo judicial para a destituição do ex-administrador da Phihong do Brasil, Luciano Lamoglia, a empresa anuncia uma nova diretora executiva, Clarissa Liu.

"Não recebíamos relatórios do Brasil, perdemos nosso principal cliente que era a Motorola – e que representava cerca de 80% dos negócios da empresa - e o Luciano ainda tomou diversas ações sem nossa aprovação", explicou Lin em sua visita.

A mudança no quadro administrativo faz parte de uma estratégia de retomada do crescimento da Phihong no país que, de acordo com o diretor comercial, Cláudio Ribeiro, já faz projeções de novos negócios que podem levar a empresa a atingir um faturamento superior US$ 90 milhões em 2007.

Entre as linhas que devem alavancar o faturamento estão as tradicionais fontes de alimentação e novidades como *Set Top Box* e microcomputadores MidiaPC. "A Phihong vai manter todos os seus negócios atuais. A matriz, em Taiwan, está fazendo um levantamento de quanto irá investir em sua unidade brasileira, mas nossa expectativa é de um crescimento substancial", afirma a nova diretora, Clarissa.

Além da reestruturação o *chairman* ressaltou a probabilidade de outros investimentos. "Os planos não foram abolidos e a confiança não foi perdida", explicou. Prova disso é que a empresa já possui um plano de estudo para uma nova instalação no Brasil, o local ainda não foi divulgado. Na fase inicial - que compreende os três primeiros anos - o investimento em uma nova unidade deve atingir US$ 20 milhões.

Lin destacou ainda que a empresa pretende conversar novamente com antigos clientes como a própria Motorola, Nokia e outros. "Estamos preocupados com a continuidade da atuação da Phihong no país", esclareceu.

Texas: foco no setor industrial, área médica e segurança

"O ano de 2007 promete ser bom, talvez até melhor do que 2006. A tendência é manter um crescimento constante, já a partir do primeiro trimestre", diz o diretor comercial da Texas Instruments para a América do Sul, Antonio Motta, ao revelar suas perspectivas para 2007.

Segundo ele, os segmentos focados pela Texas não passaram por grandes mudanças. Entre os destaques para a empresa está o setor industrial, de onde ele mesmo cita a área médica e a de segurança. "Estes são dois segmentos emergentes que estão apresentando grande crescimento não só no Brasil como no exterior. Não podemos deixar de lembrar do segmento de consumo, que está se tornando ainda mais importante por causa da digitalização, como por exemplo, a chegada da TV Digital no país, junto com o *set top box*", detalha.


Motta: "Área analógica é um dos pilares para 2007"

Este é um ano que promete bastante atividade segundo Motta. "Acredito que o desenvolvimento de projetos locais está crescendo, mas precisa crescer ainda mais. As condições de financiamento para empresas locais ainda são muito duras", diz.

Para ele, o PAC pode dar um bom impulso na economia em geral e movimentar um pouco mais o setor. "Considerando as medidas que eles adotaram para o setor de semicondutores acho que o impacto, por enquanto, vai ser muito pequeno. Na verdade, eles estão concedendo uma série de incentivos para as empresas que querem fazer investimentos em fabricação no país, e eu não vejo isso como algo que deve acontecer a curto prazo".

Motta também ressalta a importância da área analógica para a Texas. "Este é um dos pilares da empresa. Trata-se de um mercado que ainda precisa ser muito explorado, temos muito o que conquistar. É um dos nossos focos para 2007", enfatiza. Uma campanha para divulgação das soluções analógicas da Texas está sendo lançada em nível mundial e deve ser acompanhada também aqui no Brasil.

"Quanto à TV Digital, ainda estamos aguardando o final das especificações pra ver qual estratégia vamos seguir. Com certeza nosso objetivo é divulgar e entrar nesta área com a tecnologia DaVinci – conjunto de *chips* com software agregado para o área de consumo, com ênfase em vídeo", diz o diretor.

RFID na prática

HP investe na comunicação sem fio e conquista acreditação internacional

Viviane Bulbow

Considerado o mais completo da América Latina, o Centro de Excelência de RFID da HP Brasil tornou-se, recentemente, o primeiro e único do país além do segundo na América Latina a receber acreditação pela *EPCglobal Performance Test Center Audit* - grupo internacional responsável pelos padrões de códigos eletrônicos de produtos. O empreendimento brasileiro é o terceiro em RFID montado pela HP no mundo, os outros dois estão nos Estados Unidos (sede da empresa) e em Taiwan.

No Brasil, a filial da HP ficou responsável pelo desenvolvimento da aplicação da tecnologia na linha de impressoras. A empresa começou o projeto-piloto em 2004, na unidade industrial da Flextronics - multinacional de origem norte-americana, parceira de manufatura da HP que terceiriza serviços de *Electronic Manufacturing Services (ESM)* - em Sorocaba/SP, onde também está localizado o Centro de Excelência. A partir de 2005, a empresa passou a ter a responsabilidade de desenvolver a tecnologia para toda a sua gama de produtos fabricados no Brasil. "Hoje temos 100% de todas as impressoras e multifuncionais a jato de tinta sendo fabricadas com essa tecnologia, e em fase final de implementação para impressoras Laser", diz Marcelo Pandini, gerente responsável pelo programa de RFID da HP Brasil.

Das oito linhas da fábrica da HP em Sorocaba uma tem a tecnologia RFID implantada em todas as etapas da produção, do recebimento da matéria-prima até o embarque das impressoras nos caminhões para a distribuição nos pontos de venda. Entre as vantagens das soluções RFID sobre as outras, está o fato de que é possível fazer a captura das informações com as impressoras em movimento. "Hoje já ampliamos nossa capacidade instalada e, neste ano, temos a perspectiva de aplicar essa tecnologia a três milhões de impressoras", ressalta Pandini.

Neste processo, uma etiqueta com Código Eletrônico de Produtos - EPC (Electronic Product Code) guarda as informações sobre aprovação no teste de qualidade, a versão do software colocado na impressora e quantas vezes ela foi testada. Quando são colocadas no palete, essas impressoras passam por mais uma leitura. Toda vez que a caixa com impressoras cruza um portal de transferência - da fábrica para o armazém de produtos, por exemplo - o leitor captura os dados sobre o número de impressoras disponíveis, tudo em tempo real.

A etiqueta é composta por um *chip* - que armazena dados, e uma antena - que emite essas informações por rádio de forma que um aparelho pode fazer a leitura de todas as caixas de uma só vez a uma distância que varia de 3 a 5 metros.

Como 33% da produção de impressoras da HP Brasil é exportada especialmente para Argentina e Chile, o processo de acompanhamento das impressoras por RFID também identifica o manual e os cabos adequados para determinada remessa, bem como informações de destino e data de validade dos cartuchos.

Além de uma equipe de 12 pessoas da própria HP, a concretização do projeto piloto contou com a participação de cinco parceiros da HP: Flextronics (parque fabril), Seal (antenas e leitores), Oat Systems (software de controle), Philips (*chips*) e Rafsec (fabricação das etiquetas de identificação eletrônica / tags).

Segundo a empresa, com a introdução dos *tags* de Gen2 (geração 2) – que aconteceu mundialmente em outubro de 2006 - houve significativa melhora nas leituras em paletes. Hoje, em paletes de alta densidade como no caso da HP, as leituras alcançam um índice de 70%. Com a Gen1 somente 50% eram lidas, isso porque havia a dificuldade de se colocar os *tags* nas impressoras por causa da grande quantidade de placas e do pouco espaço.

Com a introdução da Gen2, a HP alcançou quatro grandes benefícios: **maior resposta de leitura** - a Gen2 tem performance substancialmente superior. Segundo testes realizados em RFID

Esteira em laboratório simula linha de produção





Leitor capta informações das impressoras no palete.

CoE da HP, o Gen2 tem respostas três vezes maior por minuto do que a geração anterior; **redução em suas dimensões** - o que amplia a possibilidade de aplicações. O menor transponder da Gen1 tinha 3"x3", e hoje a empresa já trabalha com o RFID CoE que utiliza transponders de até 1"x1"; **padronização global aberta**, livre de propriedade intelectual, ou seja, pode ser utilizado por qualquer empresa ou entidade sem necessidade qualquer de pagamento de royalties; e **drástica redução de preços,** pois a Gen2 foi concebida para superar barreiras naturais de custo como tamanho do transponder, o que propicia preço muito mais competitivo.

A acreditação do centro permitirá à HP colaborar com organizações que pretendem adotar a tecnologia RFID em suas cadeias de suprimentos sem a necessidade de contratação de mão-de-obra específica e/ou construção da infra-estrutura para testes.

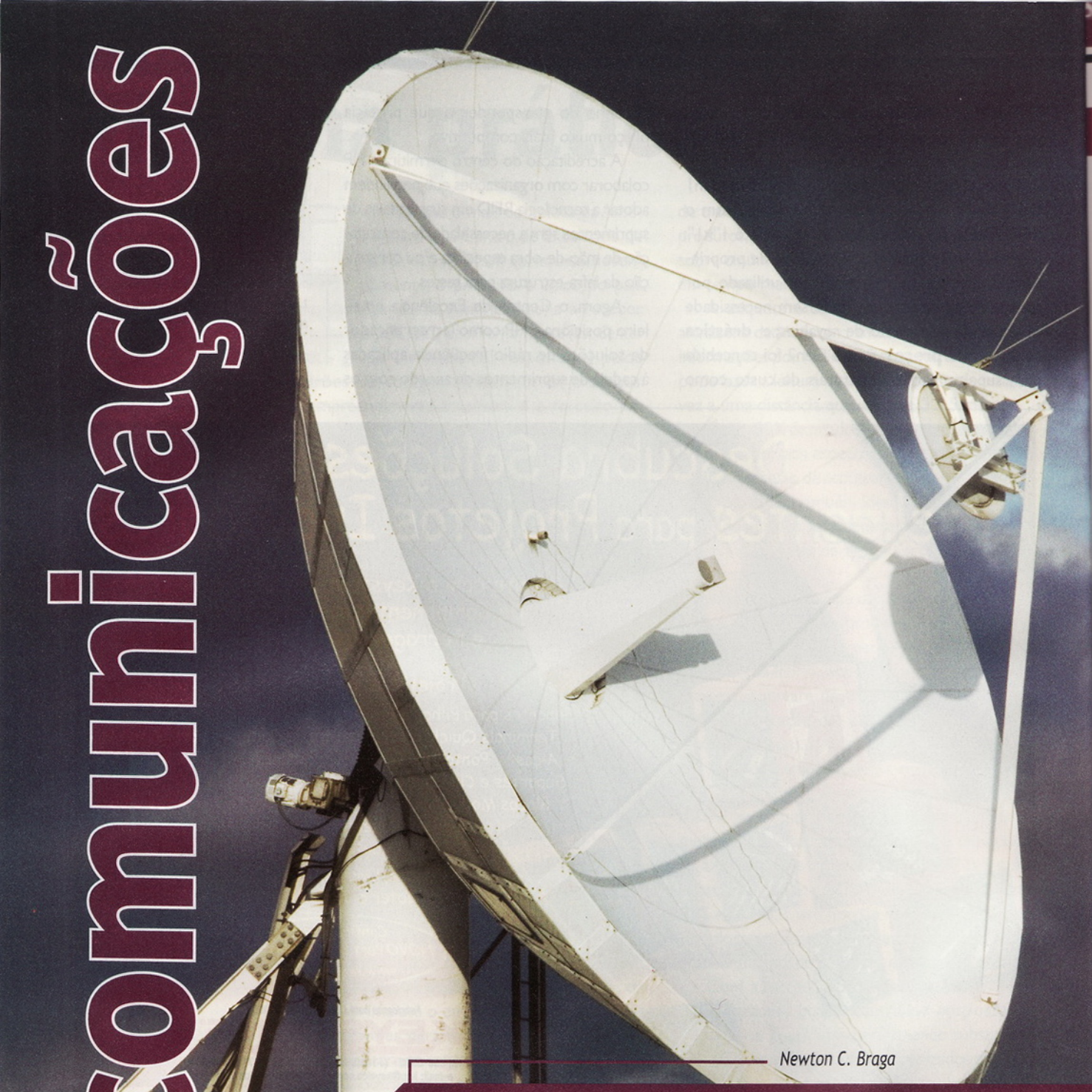
Agora, o Centro de Excelência brasileiro posiciona a HP como um certificador de soluções de rádio freqüência aplicadas à cadeia de suprimentos de acordo com os padrões estabelecidos mundialmente. De acordo com a própria HP Brasil esta é a primeira cadeia de suprimentos end to end em uma única localidade estabelecida no mundo.



O Centro de Excelência RFID da HP foi inaugurado oficialmente em maio de 2005, e esteve entre o volume de investimentos da HP no Brasil, que somou US$ 2 milhões e englobou a implementação da fábrica, do próprio centro e do centro de reparos. "A acreditação nos dá o reconhecimento pelo trabalho sério e inovador que temos desenvolvido no Brasil nos últimos três anos, beneficiando a nossa própria operação local e global bem como nossos parceiros interessados em soluções e aplicações inovadoras dessa tecnologia", explica Kami Saidi, diretor de Operações da HP Brasil.

Além disso, a companhia participa da Primeira Comunidade Latino-Americana de RFID desde que esta foi criada, em agosto de 2006. Sediada no país, esta organização é formada por acadêmicos, desenvolvedores e fornecedores da tecnologia, e tem o objetivo de debater as estratégias que beneficiam companhias interessadas na aplicação da tecnologia.

Telecomunicações



Newton C. Braga

O assunto em destaque na edição deste mês da revista Saber Eletrônica está diretamente relacionado com as telecomunicações. Projetos envolvendo os mais diversos tipos de comunicações sem fio, seja a curta distância (wireless), ou circuitos para aplicações à longa distância serão abordados, dando elementos para os desenvolvedores criarem os mais variados produtos atendendo as mais diversas áreas.

Os projetos apresentados são todos baseados em documentação dos próprios fabricantes e dada nossa limitação de espaço, normalmente consistem numa forma resumida de documentação.

Assim, para os leitores que desejarem informações mais detalhadas, os links dos fabricantes serão fornecidos possibilitando o acesso aos documentos originais onde inclusive as listagens dos programas usados nos casos de microcontroladores, microprocessadores e DSPs forem utilizados. Esperamos que a coletânea de projetos descritos forneça as informações básicas para que os leitores, ávidos por idéias novas, possam criar produtos inovadores tragam grandes lucros.

Amplificador de 1,9 GHz com 3 V

Descrevemos neste artigo o uso de um amplificador com transistores bipolares para a faixa de 1,9 GHz, sugerido pela NXP (antiga Philips Componentes). Mais informações podem ser obtidas no *site* **www.nxp.com**. O amplificador é elaborado em torno dos transistores BFG540/X de banda larga e dos transistores de potência de RF BFG10/X e BFG11/X.

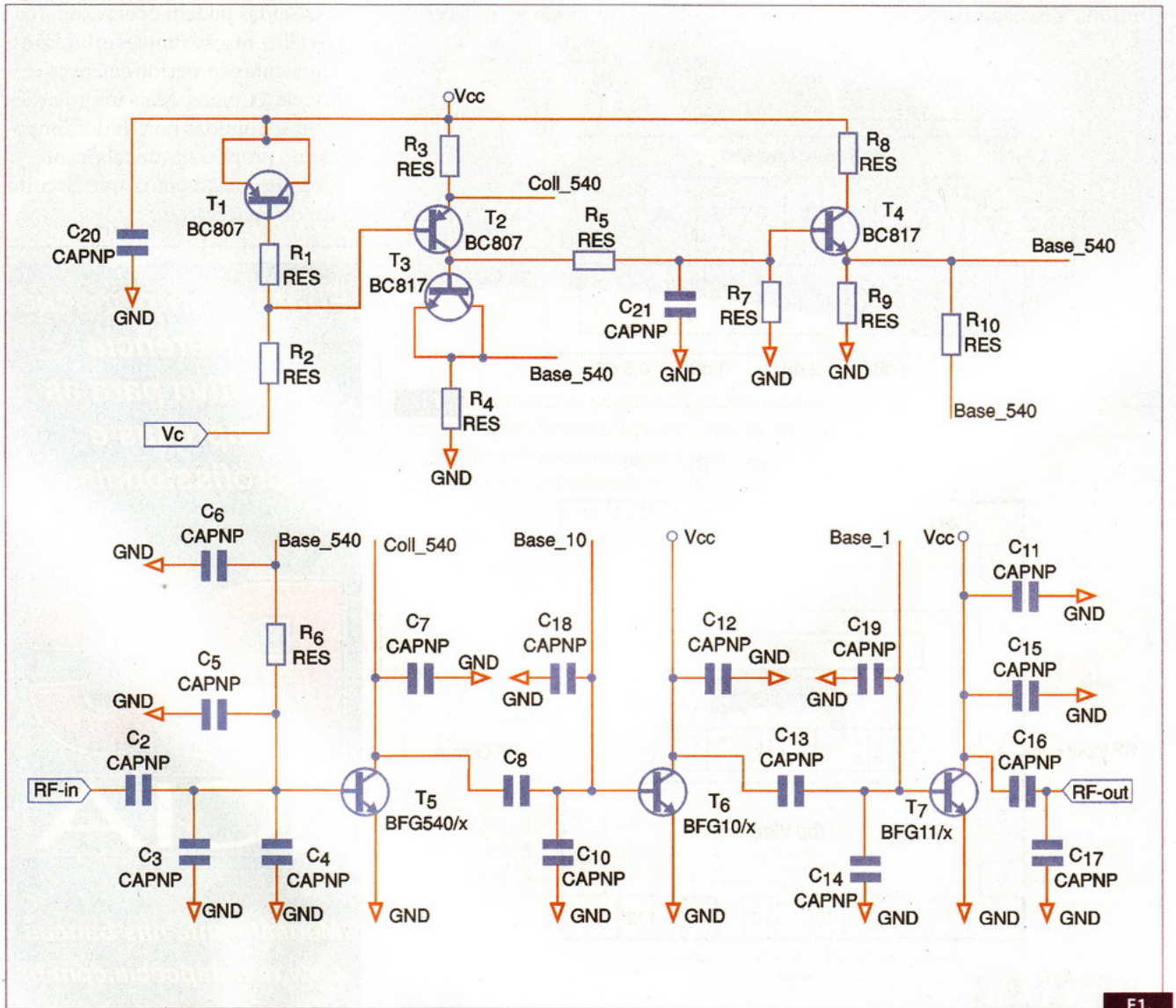
O amplificador consiste em uma placa de demonstração, desenvolvida para o máximo de ganho e eficiência nas condições de potência de saída de 26 dBm, tensão de alimentação de 3,6 V e freqüência de 1 900 MHz.

O amplificador tem um ganho de 25 dB e 26 dBm de potência de saída. Se mais ganho for necessário, um pré-estágio poderá ser acrescentado utilizando um transistor BFG505, por exemplo. Esse transistor pode aumentar o ganho em aproximadamente 10 dB, sem uma diminuição significativa da eficiência.

Considerando que o amplificador é elaborado com transistores bipolares, nenhuma tensão é perdida por efeito de comutação, como ocorre nos projetos que usam FETs de GaAs.

Para o desenvolvimento do amplificador, informação sobre impedância dos transistores é necessária de modo a se projetar os circuitos de casamento.

O amplificador é elaborado com 3 estágios, com um BFG540 operando em classe A, e os BFG10 e BFG11 operando em classe AB. Na **figura 1** temos o diagrama completo do amplificador.



F1.

Atenuador de RF CMOS HRF-AT4510

O HRF-AT4510 da Honeywell (**www.honeywell.com**) consiste de um atenuador CMOS de RF, projetado especialmente para aplicações sem fio na indústria.

O novo atenuador de silício inclui no mesmo chip funções de RF e CMOS em tecnologia SOI, fornecendo a mesma performance da tecnologia GaAs.

As vantagens são o baixo custo e maior facilidade de integração, que possibilitam seu uso numa ampla gama de aplicações de RF que exijam precisão, velocidade e baixo consumo.

Na **figura 1** temos o diagrama funcional do dispositivo.

Dentre as aplicações sugeridas pela Honeywell temos as estações radiobase de telefones celulares, PCS (*Personal Communications Service*) e GSM (*Global System for Communications*), equipamentos portáteis e WLAN (*Wireless Local Area Network*).

O dispositivo consiste em um circuito de RF ativo, formado por chaves FET de microondas que selecionam a rede passiva de atenuação, de modo a programar sua atenuação.

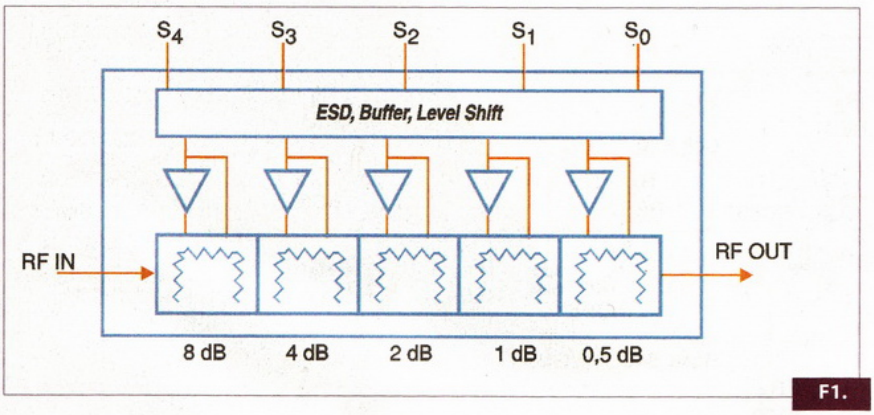
A rede é projetada para manter 50 ohms de impedância de entrada e saída, independentemente do ajuste da atenuação de modo a fornecer o melhor casamento com os dispositivos do restante do circuito.

A interface paralela digital é *bufferizada* e protegida contra ESD. Os níveis de dados colocados nessas entradas permitem a programação da atenuação do dispositivo.

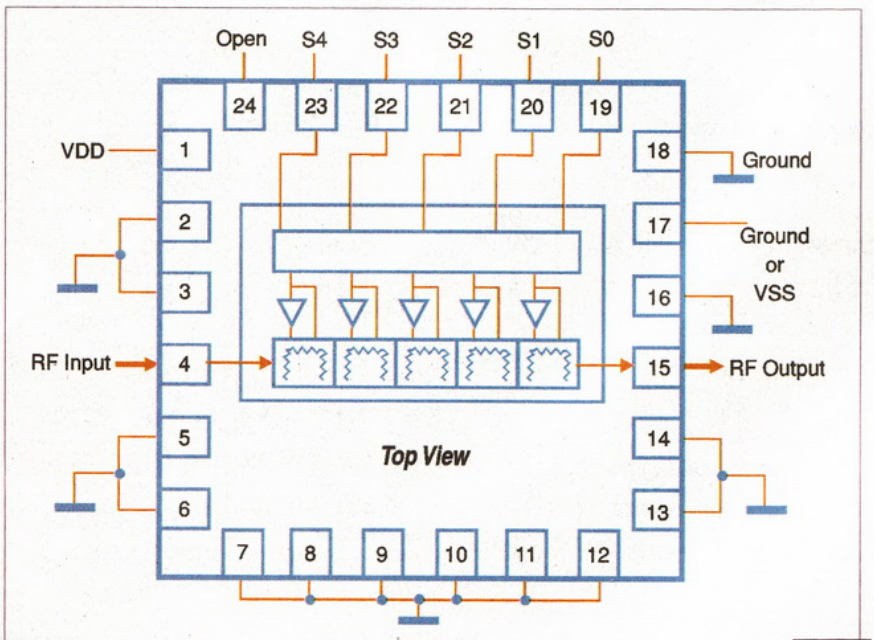
Alteradores de Nível P1dB: Esse recurso tem uma configuração ótima de modo a operar com altos níveis de potência. Com o pino Vss ligado ao terra assumido, o produto P1dB no nível baixo tem 20 dBm. Com Vss no negativo da alimentação, - 5 V, temos 7 dB – 10 dB de potência adicional.

As saídas podem operar com fontes de alimentação simples e duplas e o componente é fornecido em invólucro LPCC de 24 pinos. Mais informações podem ser obtidas no pdf do componente no próprio *site* do fabricante.

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



F1.



F2.



Raychem
CIRCUIT PROTECTION

Como se proteger contra sobretensão ?

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

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



COMPROMETIDO PARA UM PLANETA MAIS VERDE

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

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

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

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

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

© 2006 Tyco Electronics Corporation

uma parte vital de seu mundo

tyco Electronics

Transceptor CAN da alta velocidade

Descrevemos a aplicação do transceptor TJA1050 da NXP (**www.nxp.com**) em CAN (*Controller Area Network*), com base no Application Note AN00020 que pode ser acessado completamente no *site* da empresa na Internet.

O TAJ1050 consiste em um transceptor de CAN avançado para uso automotivo e também em aplicações industriais, suportando sinais diferenciais de barramento, descritos no padrão internacional para aplicações CAN em veículos (ISO 11898).

CAN é um protocolo para transmissão de dados seriais, originalmente criado para transmissão e controle de dados entre um certo número de nodos em um barramento.

Daremos a seguir informações de como usar o TJA1050 da NXP (antiga Philips Components) numa aplicação CAN de alta velocidade. O produto indicado suporta velocidades de até 1 mbit/s em uma linha diferencial de dois fios, que é o meio especificado pelo padrão ISO 11898.

Na **figura 1** temos uma representação do padrão internacional ISO 11898, Ref 1 e Ref 2, indicado para comunicação de dados em alta velocidade em veículos.

A camada física é dividida em 3 subcamadas, mostradas na figura.

A partir dessa estrutura, uma aplicação para um transceptor CAN de alta velocidade pode ser desenvolvida. Nela, um controlador de protocolo é conectado ao transceptor via uma linha serial de dados de saída (TXD) e uma linha de entrada de dados (RXD).

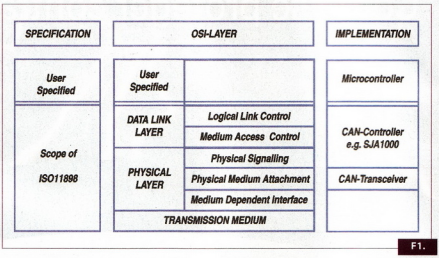
O transceptor é ligado às linhas do barramento pelos seus dois terminais de barramento CANH e CANL, que proporcionam ao sistema a capacidade de receber e transmistir dados no modo diferencial.

O pino S (8) é usado para controle de modo. A saída de referência de tensão Vref fornece uma tensão nominal de saída de Vcc/2, usada como nível de referência para dois controladores CAN com entradas analógicas RX. Essa referência não é necessária para o SJA1000.

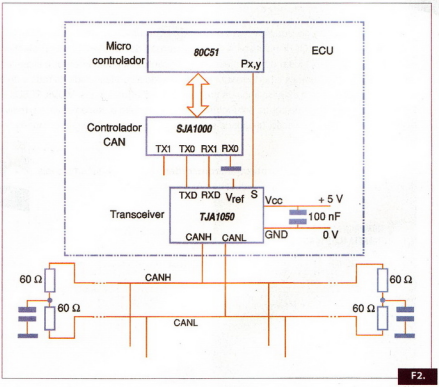
O transceptor é alimentado com uma tensão nominal de 5 V. Na **figura 2** ilustramos a aplicação típica para o transceptor CAN com o TJA1050.

As saídas do controlador de procolo lo fornecem uma corrende de dados para a entrada TXD do transceptor. Uma função interna *pull-up* fixa a saída R+TXD no nível lógico alto, ou seja, o *driver* de saída do barramento é passivo na condição de circuito aberto.

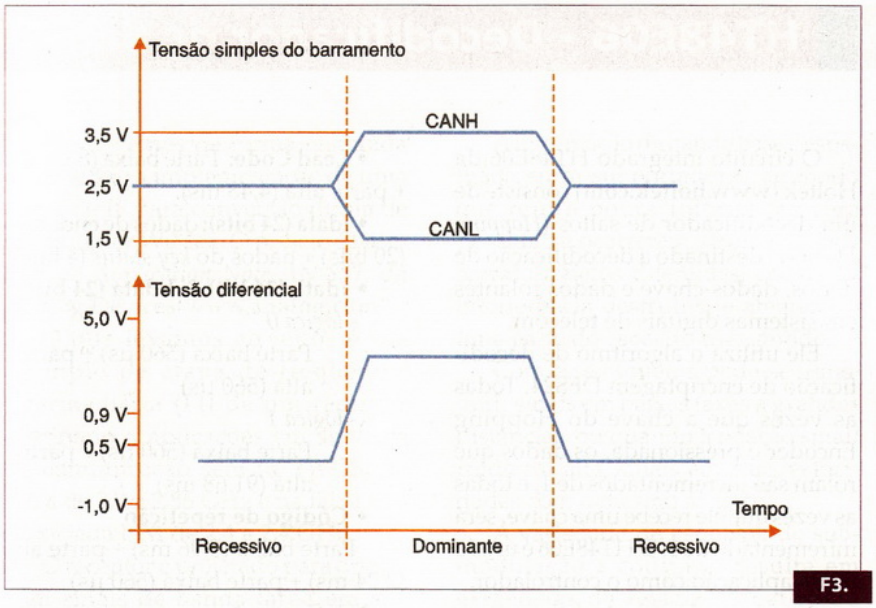
No estado recessivo, conforme



F1.



F2.



F3.

mostra a **figura 3**, as entradas CANH e CANL são polarizadas com um nível de tensão de Vcc/2 através das redes de entrada do receptor com uma impedância inerna típica de 25 k ohms.

Por outro lado, se um nível lógico baixo é aplicado ao TXD, ele ativa o estágio de saída do barramento, gerando um nível de sinal dominante no barramento.

O *driver* de saída CANH proporciona uma fonte tensão de saída de Vcc e o *driver* de saída CANL um dreno de tensão em relação ao terra (GND).

O barramento estará no estado recessivo, se nenhum nodo transmitir um bit dominante. Se um dos nodos dos barramentos múltiplos transmitir um bit dominante, as linhas do barramento entrarão no estado dominante sobrescrevendo o estado recessivo.

Tipicamente, o barramento é formado por um par de fios trançados. Considerando uma topologia linear, como especificada no ISO 11898, os dois extremos do barramento devem ser terminados com um resistor de 120 ohms de valor nominal.

Isso resulta numa carga para o barramento de 60 ohms nominais. Um casamento bom do resistor de terminação com a impedância do cabo assegura que os sinais de dados não reflitam nas extremidades do barramento.

Controlador auto-retry para aplicações em telecom

Nos sistemas de telecomunicações, como rádio links e redes ponto-a-ponto, o controlador ponto para multiponto desliga o sistema no caso da ocorrência de uma falha. Quando a falha é breve, há um curto-circuito momentâneo, por exemplo, devido a ações de medidas ou calibrações, e o controlador *auto-retry* estará pronto para reinicializar o sistema.

O MAX1637 é um dispositivo comum em aplicações de telecom. Ele oferece operação PWM, pequeno tamanho e uma alta capacidade de excitar MOSFETs, além de uma ampla faixa de Vin e Vout e excelente proteção contra sobre e subtensões.

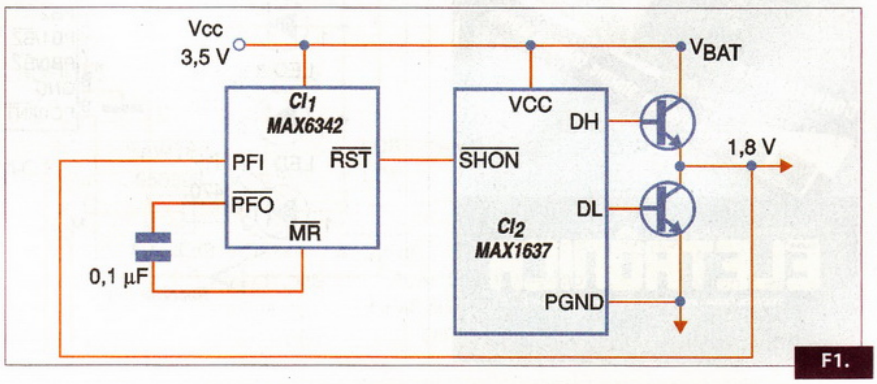
Na **figura 1** temos um circuito usado nessa aplicação. Supondo que uma subtensão seja relacionada a um curto-circuito, o controlador não pode regular a tensão de alimentação.

Se a tensão permanecer abaixo de 70% do seu valor nominal, para 6144 ciclos de clock, CI_2 trava e desliga ambos os dispositivos. Para rearmar o circuito CI_2, deve-se desligar a fonte de alimentação e atuar sobre o sinal SHDN-bar.

O microprocessador supervisor (CI_1) inclui um comparador interno de queda de alimentação e um circuito de *reset* manual (MR). A entrada PF1 de CI_1 detecta quando Vout (1,8 V) está acima da referência interna de tensão (1,25 V). Se Vout cai abaixo de 1,25 V (devido a um curto-circuito, por exemplo), a saída PFO-bar gera um pulso usando o resistor interno de *pull up* de 60 k ohms e um capacitor externo de 0,1 µF.

O pulso excita o MR-bar levando-o ao nível baixo e, com isso, faz com que o RST-bar seja levado ao nível baixo. Depois de um intervalo de 140 ms, o REST-bar e SHDN-bar voltam ao nível alto, reabilitando CI_2.

Esta supervisão também ocorre quando a tensão de alimentação é estabelecida. A linha de 3,5 V estabiliza-se depois de 140 ms, fazendo com que RST-bar vá ao nível alto e com isso ative CI_2. Mais informações podem ser obtidas em **www.maxim-ic.com**.



F1.

RECEBA A SABER ELETRÔNICA EM SUA CASA COM ATÉ 17% DE DESCONTO.

Assine já!
(11)6195-5335
ou acesse
www.editorasaber.com.br/assinaturas



HT48E06 - Decodificador de Saltos

O circuito integrado HT48E06 da Holtek (**www.holtek.com**) consiste de um decodificador de saltos (*Hopping Decoder*) destinado a decodificação de dados, dados-chave e dados rolantes em sistemas digitais de telecom.

Ele utiliza o algoritmo de decodificação de encriptagem DES24. Todas as vezes que a chave do Hopping Encoder é pressionada, os dados que rolam são incrementados de 1, e todas as vezes que ele recebe uma chave, será infrementado de 1. O HT48E06 é usado nessa aplicação como o controlador.

As principais características desse componente são:

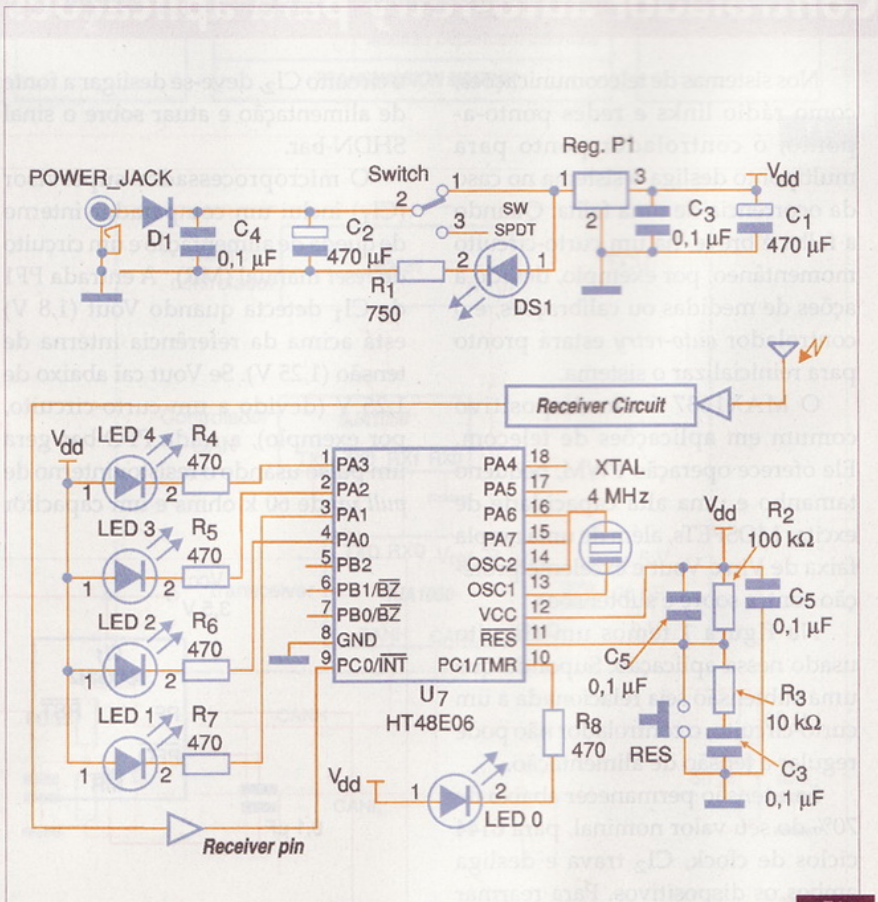
Formatos de código

- **Todos os formatos:** Lead code + idata (24 bits0 _ hdata (24 bits).
- **Lead Code:** Parte baixa (8,90 ms) + parte alta (4,48 ms).
- **idata (24 bits):** dados de endereço (20 bits) + dados do *key status* (4 bits).
- **idata (24 bit) & hdata (24 bit):**
  - *lógica 0*
    Parte baixa (560 µs) + parte alta (560 µs)
  - *lógica 1*
    Parte baixa (560 µs) + parte alta (91,68 ms)
- **Código de repetição**

Parte baixa (8,96 ms) + parte alta (2,24 ms) + parte baixa (560 µs)

Na **figura 1** temos um circuito prático de aplicação.

O programa para esse circuito pode ser baixado diretamente do *site* da Holtek, procurando-se pelo documento PDF ha0093t.



F1.

Receptor de dupla conversão para Wimax

Descrevemos de forma resumida neste artigo a implementação de uma etapa de IF para conversão dupla de um receptor WiMax. O projeto é baseado no *Application Note AN-851*, da Analog Devices(**www.analog.com**).

O que levamos ao leitor é um exemplo de etapa de freqüência intermediária (FI) de um receptor destinado a aplicações em serviços de comunicação sem fio (WCS) na faixa de 2,3 a 2,36 GHz e na faixa não licenciada ISM de 2,4 a 2,4 GHz.

O receptor é projetado para operar com sinais de banda larga em sistema que usem a modulação OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*), como descritos no padrão IEEE 802.16.

O projeto apresentado pode utilizar larguras de faixa de até 10 MHz, usando filtro SAW (*Surface Acoustic Wave*), mas faixas mais largas podem ser obtidas com filtros selecionados e uma taxa maior de amostragem.

Modulação

OFDM é um esquema de modulação usado no próximo padrão emergente WiMax. Esse esquema utiliza diversas subportadoras de várias modulações IQ de modo a se obter uma grande concentração de dados e uma imunidade a propagação multitrajetos.

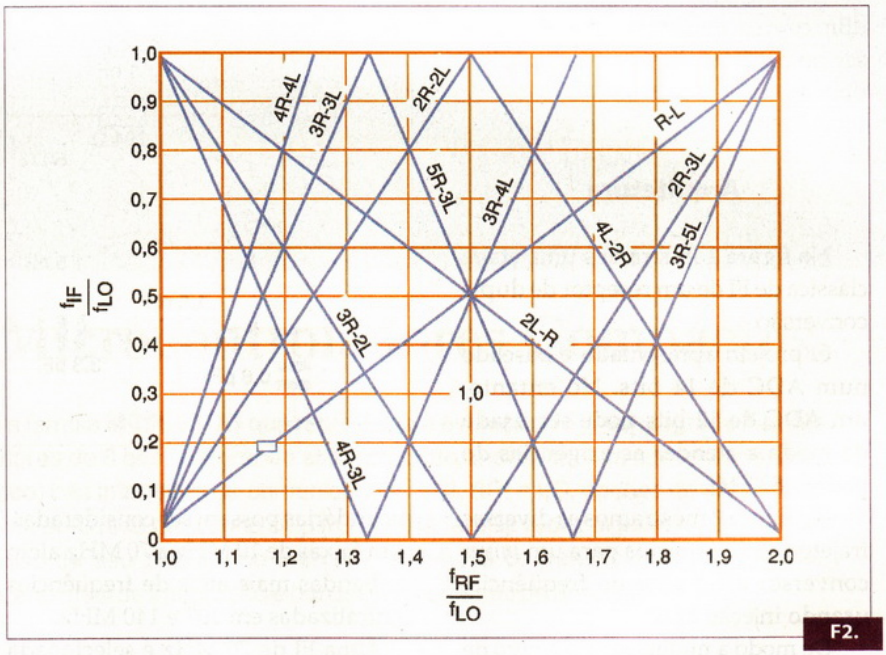
A informação da banda base é espalhada entre subportadoras de modo que muito pouca informação será perdida se ocorrerem sinais que percorram trajetos diferentes, causando interferência destrutiva e atenuando uma parte do espectro transmitido.

Com esse esquema pode-se transmitir sinais em baixas taxas a grandes distâncias, ou quando a relação sinal/ruído for alta, sinais em altas velocidades com o mesmo alcance.

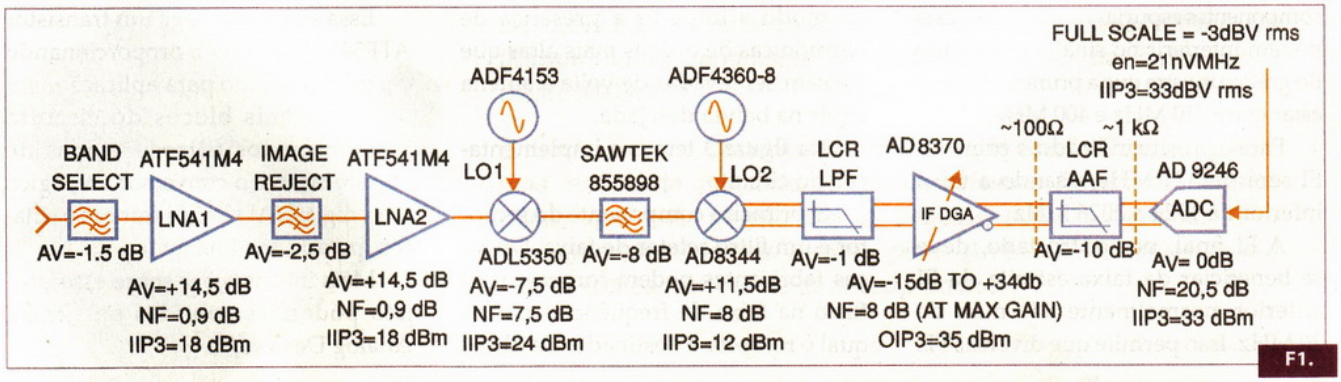
A variedade de esquema de submodulação e codifição resulta em exigências de relações sinal/ruído (SNR) para o receptor.

A sensibilidade de referência para um receptor WiMax é definida pelo padrão IEEE 802.16-2004 e deve ser de -91 dBm para um canal de 1,5 MHz, usando metade da taxa QSPK de codificação. Será de -65 dBm para um canal de 20 MHz, usando codificação 64 QAM. isso significa a exigência de uma figura de ruído (NF) de 7 dB com 5 dB de margem de implementação.

O padrão 802.16 define uma nível máximo de potência de entrada de –30 dBm para uma detecção bem sucedida, com um nivel máximo tolerado de potência de 0 dBm. Como não se espera que a estação base ou um assinante decodifiquem um sinal de entrada de 0

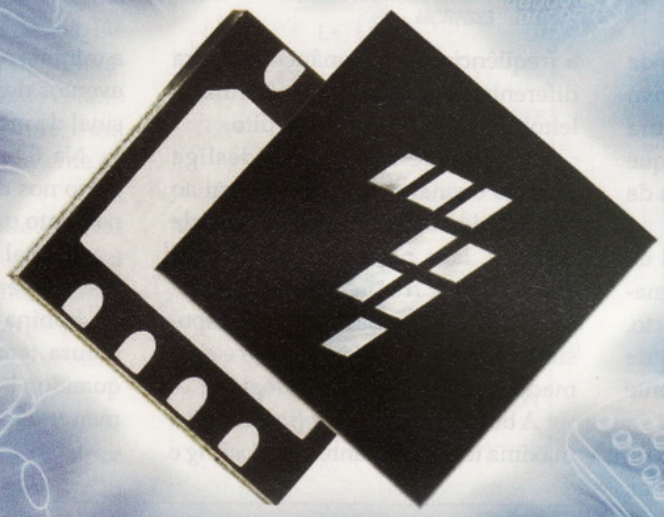


F2.



F1.

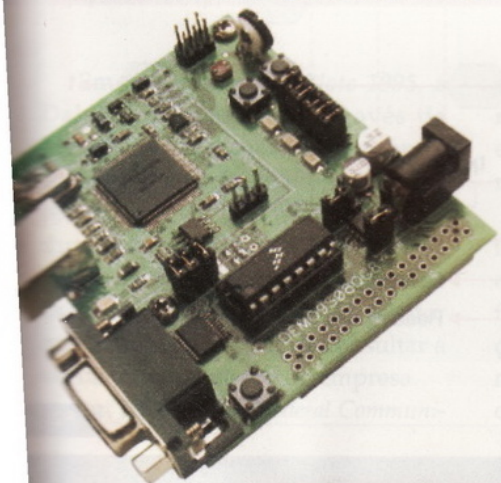
NOVA
Família de Microcontroladores de 8 bits



MC9S08QG

A Evolução dos Microcontroladores Compactos.

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



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

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

www.freescale.com.br

freescale semiconductor

Aplicações do MCRF355/360 – RFID

O circuito integrado MCRF355 da microchip consiste em um dispositivo RFID passivo de baixo custo, leitura múltipla, indicado para aplicações que fazem uso da faixa de freqüências de 13,56 MHz.

Ele possui uma memória total de 154 bits que podem ser reprogramados por um programador de contacto. O dispositivo opera numa taxa de dados de 70 kHz e assíncronamente em relação à portadora de leitura.

O mesmo liga quando a tensão na bobina alcança 4 Vpp e, a partir daí, fornece dados com o formato Manchester conforme mostra a **figura 1**.

O dispositivo demora aproximadamente 2,2 ms para transmitir todos os 154 bits de dados. Depois da transmissão de todos os dados o dispositivo entra no *modo sleep* por 100 ms (+/-50%).

O MCRF355 precisa apenas de um circuito externo LC ressonante na freqüência de operação para funcionar. Os componentes LC externos devem ser ligados entre a antena A, B e as linhas de terra.

O circuito formado entre a antena A e o terra deve estar sintonizado na freqüência de operação da antena de leitura.

O dispositivo transmite dados sintonizando e dessintonizando a freqüência do circuito de ressonância externo. Esse processo é acompanhado pelo uso de uma porta de modulação interna CMOS, que tem uma resistência "ao ligar" muito baixa (2 a 4 ohms) entre o dreno e a fonte.

Essa porta liga com o sinal no nível alto da modulação, e baixo de outra forma. Quando a porta liga, sua baixa resistência coloca em curto o circuito externo entre a antena B e a linha de terra. Com isso, a freqüência de ressonância do circuito muda.

Esse processo é denominado dessintonia ou " cloaking". Como a freqüência de ressonância é agora diferente da freqüência de leitura, o leitor deixa de " ver" o circuito.

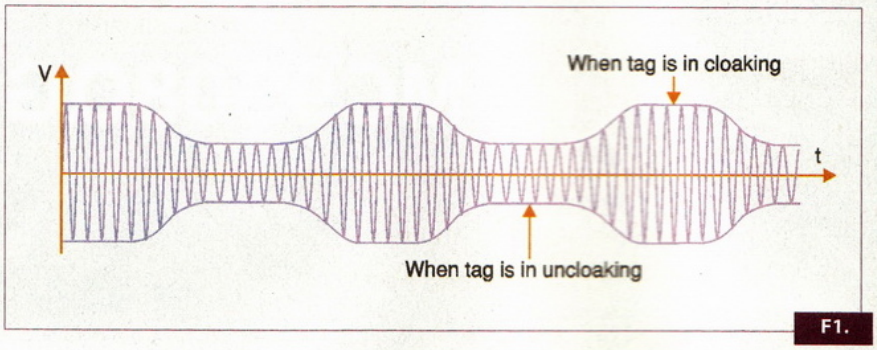
A porta de modulação desliga quando o sinal de modulação vai ao nível lógico baixo. Essa condição de desligar, leva novamente o circuito ressonante à freqüência de leitura. Com isso, o leitor passa a ver o dispositivo outra vez. Esse processo é chamado sintonizado ou "uncloaking".

A bobina do receptor (*tag*) induz a máxima tensão durante o *uncloaking* e a mínima no *cloaking*. Com isso, esses eventos desenvolvem no circuito um sinal de modulação.

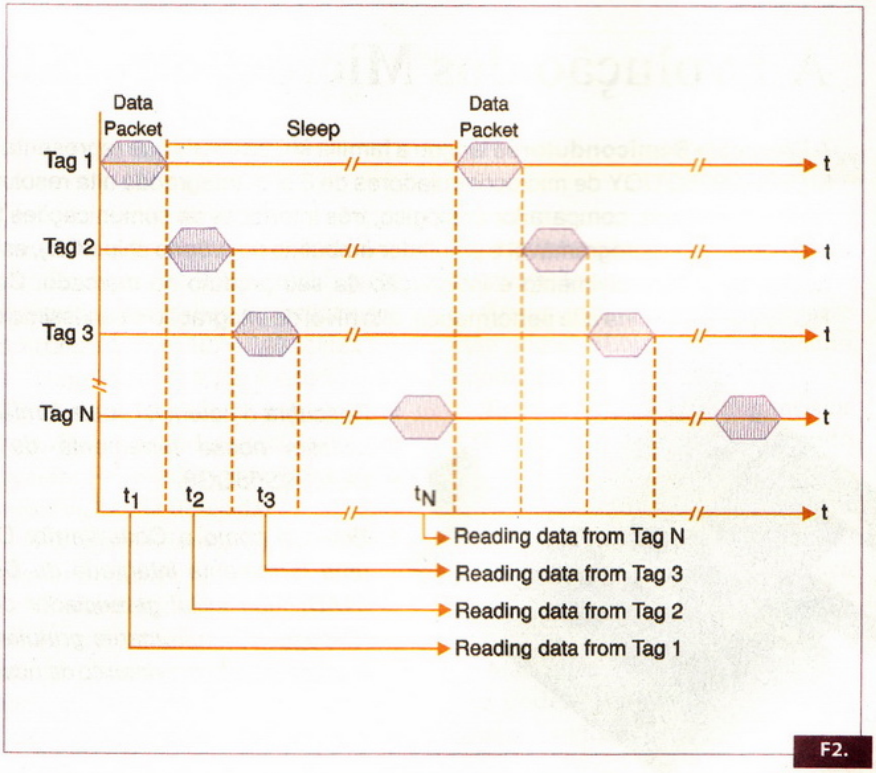
Na **figura 2** ilustramos esse processo nos diversos modos de funcionamento do MCRF355.

O sinal modulado em amplitude pelo *tag* perturba a tensão de envelope da bobina de leitura. A bobina de leitura tem então a máxima tensão, quando a bobina está dessintonizada e menor tensão quando sintonizada.

Com a detecção dessa tensão, o



F1.



F2.

leitor pode então recuperar a informação gravada na memória do tag.

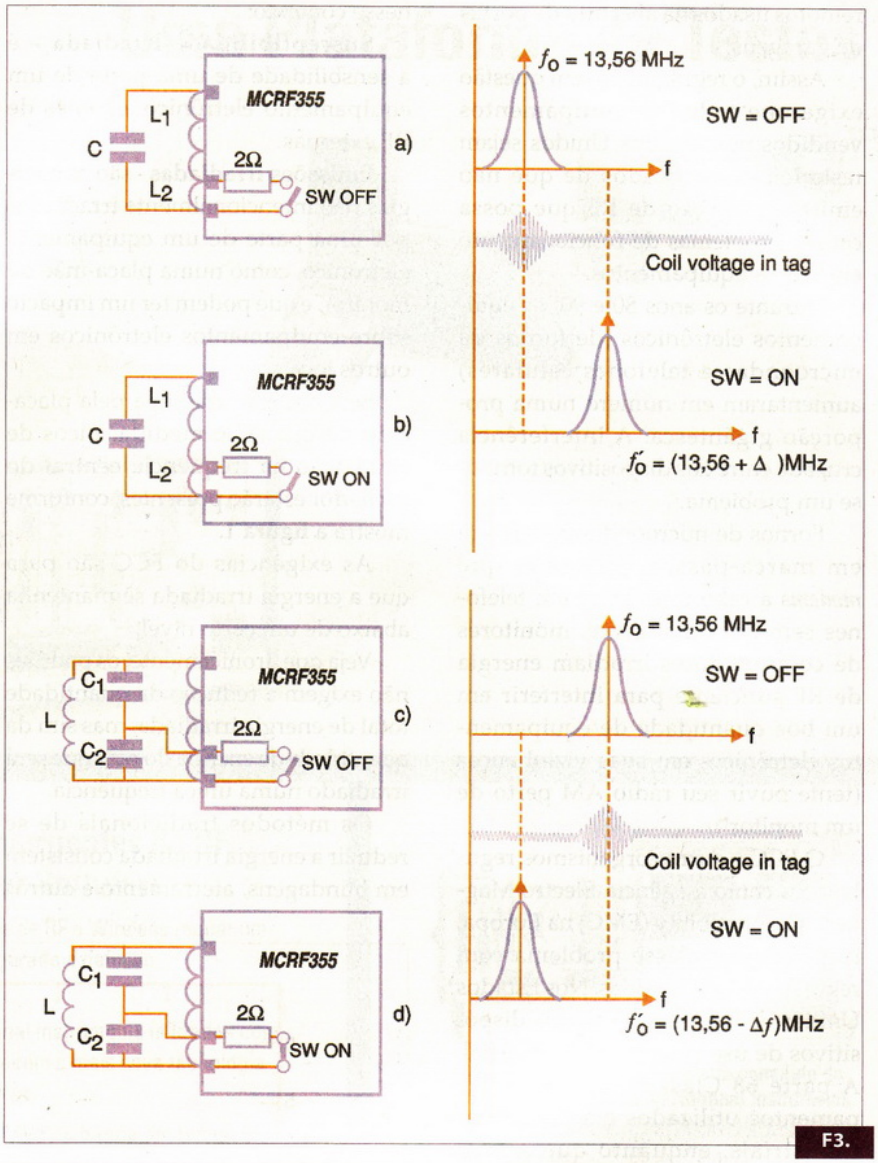
Uma vez que o dispoisitivo tenha transmitido os 154 bits de dados, ele entra no *modo sleep* por aproximadamente 100 ms. O tag acorda do estado de sleep e trasmite o pacote num tempo de 2,2 ms, indo novamente ao estado de sleep.

Um problema que pode ocorrer quando diversos tags são lidos é a colisão de dados. O esquema de anticolisão exige que as leituras sejam feitas em tempos diferentes, conforme exibe a **figura 3**.

Aproveita-se o estado de sleep de um tag para se ler outro e assim por diante, de modo que os dados não sejam confundidos.

A diferença entre o MCRF355 e o MCRF360 é que este último inclui um capacitor interno de 100 pF. Isso significa que esse dispositivo precisa apenas de um indutor externo para operação.

A programação da memória desses dispositivos é feita por um programador de contato ou ainda pode ser realizada no processo de fabricação, por uma programação denominada *Serialized Quick Turn programming (SQTP)*. Mais informações podem ser obtidas em documentação disponível no *site* da Microchip (**www.microchip.com**).



F3.

Uso de osciladores de espectro espalhado para reduzir radiação em produtos de consumo

Em seu *Application Note 1995*, a Dalas Semiconductor, através da Maxim (**www.maxim-ic.com**) apresenta uma solução interessante para reduzir o nível de radiação de produtos de consumo. Neste artigo vamos procurar resumir o conteúdo desse documento, podendo o leitor que domina bem o inglês consultar a versão original no *site* da empresa.

Em 1975 o FCC (*Federal Communications Commission*), agência governamental americana que regula o uso das emissões de RF, emitiu novos regulamentos denominados FCC Part 15.

Esse documento não se destinava especificamente ao controle de equipamentos de alta potência como transmissores de rádio TV, navegação aéra e sistemas de emergência, mas sim visava controlar a emissão de equipamentos que não deveriam deliberadamente emitir energia de RF, como televisores, automóveis e aparelhos de baixa potência de RF como controles remotos e *walk-talkies*.

Um exemplo interessante disso ocorreu recentemente no aeroporto de Dallas/Forth Worth onde, durante a decolagem e aterrissagem, pilotos relataram perda de controle em equipamentos eletrônicos devido à interferência que se constatou poste-

riormente ser causada por a controles remotos usados na abertura de portas de garagens!

Assim, o regulamento em questão exige que todos os equipamentos vendidos nos Estados Unidos sejam testados e certificados de que não emitem radiação de RF que possa causar problemas de funcionamento em outros equipamentos.

Durante os anos 80 e 90, os equipamentos eletrônicos (de fornos de microondas a telefones celulares) aumentaram em número numa proporção gigantesca. A interferência cruzada entre tais dispositivos tornou-se um problema.

Fornos de microondas interferem em marca-passos, enquanto que *modems* a cabo interferem em telefones sem fio. Igualmente, monitores de computadores irradiam energia de RF suficiente para interferir em um boa quantidade de equipamentos eletrônicos em suas vizinhanças (tente ouvir seu rádio AM perto de um monitor!).

O FCC e outros organismos reguladores como a agência Electro Magnetic Compatibility (EMC) na Europa, responderam a esse problema com regulamentações rígidas. Nos Estados Unidos, a FCC Part 68, regula dispositivos de uso comercial e industrial. A parte 68 Class A envolve equipamentos utilizados em ambientes industriais, enquanto que a FCC Parte 68 Class B é dirigida a produtos de consumo. A seguir, trataremos principalmente dos produtos que se enquadram na classe B.

Reduzindo a Emissão de Radiação

Radiações são emitidas em qualquer parte de um equipamento em que exista um sinal elétrico. No caso de um PC, a placa-mãe com um *clock* rodando em certa freqüência irradia energia de RF que está principalmente centralizada na sua freqüência de operação.

Duas definições são importantes nesse contexto:

Susceptibilidade Irradiada – é a sensbilidade de uma parte de um equipamento eletrônico a fontes de RF externas.

Emissões Irradiadas - são as energias não intencionalmente irradiadas por uma parte de um equipamento eletrônico, como numa placa-mãe ou monitor, e que podem ter um impacto sobre equipamentos eletrônicos em outros locais.

Se a energia irradiada pela placa-mãe de um PC é medida, picos de irradiação na freqüência central do oscilador estarão presentes, conforme mostra a **figura 1**.

As exigências do FCC são para que a energia irradiada se mantenha abaixo de um certo nível.

Veja que, ironicamente, os padrões não exigem a redução da quantidade total de energia irradiada, mas sim da quantidade de energia do pico que será irradiado numa única freqüência.

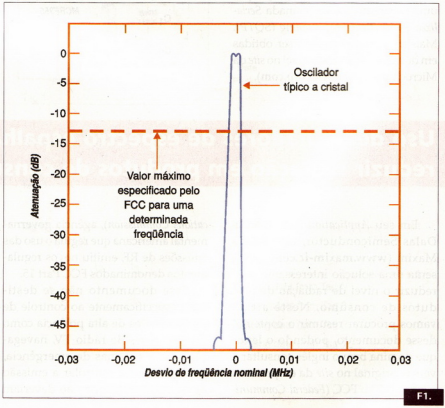
Os métodos tradicionais de se reduzir a energia irradiada consistem em blindagens, aterramento e outros meios. Caixas plásticas de equipamentos podem ser dotadas de blindagens internas e outros recursos.

Com a presença de harmônicas de freqüências elevadas, como nos clocks de computadores, técnicas de blindagem, filtragem de EMI e um *layout* cuidadoso da placa são as soluções adotadas. No entanto, esses recursos se tornam mais difíceis de aplicar nos equipamentos de consumo que se tornam cada vez menores e sensíveis a qualquer aumento de custo.

Uso da Tecnologia do Espectro Espalhado

Em diversos artigos desta mesma Revista tratamos do espectro espalhado (*spread spectrum*), o que significa que uma revisão de seu princípio de funcionamento não se faz necessária. Porém, para os leitores interesados, a própria documentação da Maxim faz uma breve revisão histórica do que se trata.

Veja que o termo "espectro espalhado" é usado aqui de uma forma diferente da empregada quando se



F1.

Múltiplos Padrões de Comunicação Uma Plataforma de Testes



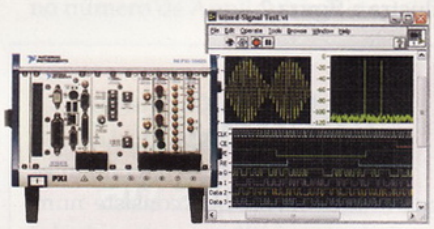
Teste as Tecnologias Atuais e Emergentes de RF com uma Arquitetura Definida por Software

Acompanhar o desenvolvimento dos novos padrões de RF e Wireless requer um hardware modular e flexível que possa ser reconfigurado e definido completamente através de software.

Os software LAbVIEW e LabWindows/CVI da National Instruments utilizados com a plataforma modular PXI de padrão industrial oferecem a mais nova tecnologia de medição em RF para necessidades atuais e futuras.

- Range de frequência de 9KHz a 6,6GHz com 20 MHz de banda em tempo real
- 200 MS/s IF para geração e análises
- Processamento de Sinal Onboard, como Upconversion e Downconversion Digital
- Mais de 100 MB/s de transferência de dados para análises em tempo real
- Geração e análise para qualquer sistema de comunicação digital padrão ou personalizado

De DC à RF, os instrumentos modulares da National Instruments potencializam as medições desde a prototipagem até a produção.



Selecione a partir de um conjunto completo de instrumentos modulares da National Instruments

Digitizers/Oscilloscopes	Up to 24 bits, 250 MS/s
Signal Generators	Up to 16 bits, 200 MS/s
High-Speed Digital I/O	Up to 400 Mb/s
RF	**Up to 6.6 GHz, 20 MHz RTB**
Digital Multimeters	Up to 7½ digits, LCR, 1000 V
Programmable Power Supplies	Up to 20 W, 16 bits
Audio Analyzers	Up to 24 bits, 500 kS/s
Switches	Multiplexers, matrices, RF, relays
Multifunction I/O	Analog I/O, digital I/O, counters

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

Para artigos e documentação de Como uma Arquitetura Definida por Software Beneficia Aplicações como GSM, Bluetooth e RFID, visite **ni.com/rf**.

(11) 3262 3599

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

NATIONAL INSTRUMENTS™

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

6849-501-181

trata de dispositivos como telefones sem fio e outros. No telefone sem fio, a freqüência de operação tanto do transmissor quanto do receptor são comutadas numa faixa em conjunto, reduzindo assim o efeito da radiação externa em qualquer freqüência.

O uso da tecnologia do espectro espalhado para redução de emissão de RF em transmissores não intencionais em produtos de consumo como PCs, envolve a varredura da freqüência do clock numa certa faixa.

Dessa forma, as emissões produzidas são espalhadas em uma faixa, e somente uma pequena quantidade da energia total estará presente numa única freqüência. Isso reduz a energia de pico para um valor abaixo das exigências do FCC.

O método acima usa um sinal aplicado ao oscilador que modifica sua freqüência, para cima e para baixo, em função do seu nível. Um sinal triangular é aplicado ao oscilador, variando sua freqüência, conforme ilustra a **figura 2**.

Uso do Econ Oscillator

A Maxim possui um circuito integrado-o DS1086 - que consiste num oscilador que utiliza essa tecnologia. Esse oscilador, cujo diagrama de blocos é visto na **figura 3**, consiste num gerador programável de clock capaz de produzir sinais entre 66 MHz e 133 MHz, sintonizável em incrementos de 10 kHz. A programação é feita por uma interface de 2 fios.

Utilizando esse dispositivo com um *prescaler*, é possível obter outras gamas de freqüência, conforme a aplicação.

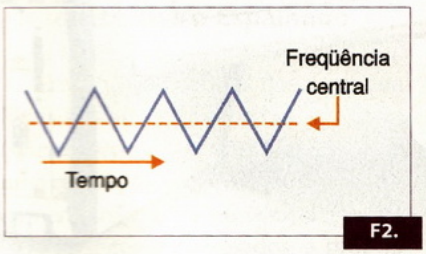
Três faixas de desvios de freqüências são disponíveis, de 0, 2% e 4%. Diferentemente de produtos equivalentes, esse componente não exige cristal externo.

O DS1086 usa um conversor digital-para-analógico (DAC) precisamente controlado em conjunto com o oscilador controlado por tensão (VCO), calibrado para gerar a freqüência central.

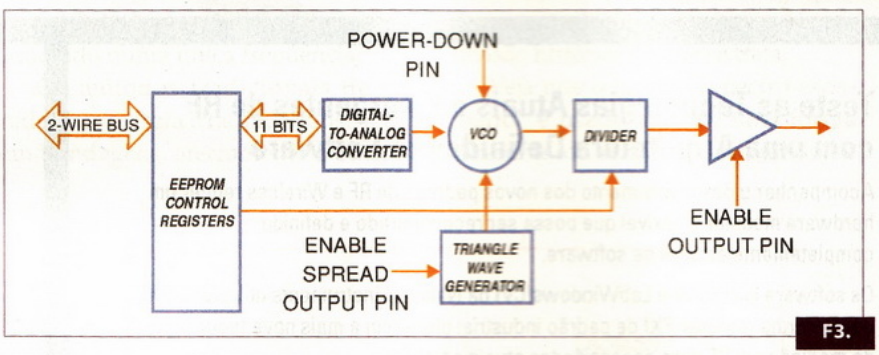
O desvio de freqüência é injetado na sapida de freqüência pela injeção de uma tensão triangular com o sinal de tensão da entrada do VCO. A amplitude do sinal triangular vai então determinar a amplitude do deslocamento da freqüência gerada.

Note que mesmo que a opção de desvio seja zero, ainda assim ocorre um desvio de 1% na freqüência inerente à própria construção desse tipo de oscilador.

Os osciladores Econ Oscillators têm uma redução de 10 dBm na radiação produzida quando comparados com osciladores a cristal comuns, sem a necessidade de qualquer circuito adicional.



F2.



F3.

Detector de potência para W-CDMA

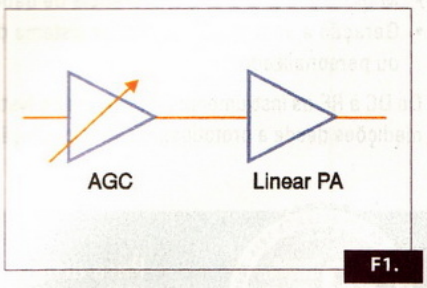
Desde 1997 a tecnologia *Wideband Code Division Multiple Access* (ou W-CDMA) foi adotada para a terceira geração de telefones celulares em diversos locais.

Essa tecnologia opera com uma taxa de modulação de 3,84 Mcps em QPSK e também QAM com 15,36 Mbps. A portadora tem uma faixa limitada em 5 MHz.

A proposta da National Semiconductor com seu *Application Note AN-1375* é um sistema de controle da potência usada nos equipamentos que adotam esse padrão.

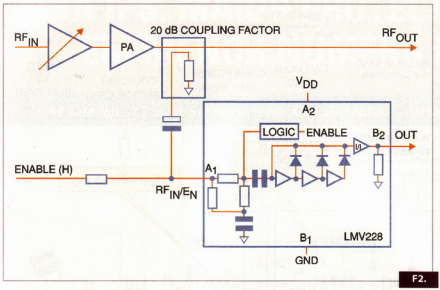
Na **figura 1** mostramos uma configuração genérica para esse controle para uma amplificação linear de sinal. Como uma grande linearidade é exigida no sinal W-CDMA devido ao alto fator de crista e à natureza de cruzamento por zero dos sinais QSPK e 16QAM, o amplificador de saída normalmente é polarizado com ganho fixo e tensão de alimentação fixa.

Na **figura 2** temos um circuito recomendado pela National (**www.national.com**) com base no amplificador de potência LMV228.

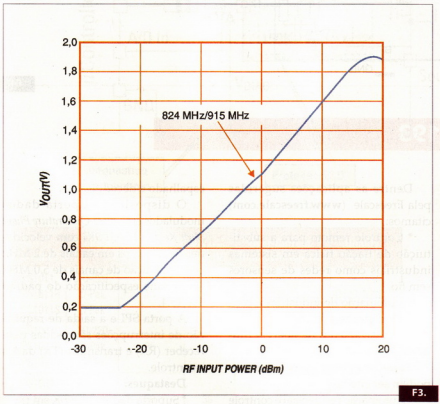


F1.

A potência máxima de entrada do LMV228 é de +15 dBm em um sistema de 50 ohms. O nível máximo



F2.



F3.

de entrada de RF é fixado pelos diodos de proteção contra ESD.

Um capacitor de bloqueio DC é colocado entre o acoplador direcional e o LMV228 para bloquear a tensão DC de habilitação do acoplador. Sem esse capacitor, uma corrente pode fluir através do resistor de 50 ohms consumindo potência desnecessária.

Como atualmente a maioria dos amplificadores de potência W-CDMA tem uma saída máxima de aproximadamente +29 dBm, com um acoplador de 20 dB, a entrada no LMV228 será de 29-20 = 9 dBm.

Assim, dependendo do canal de transmissão que estiver em uso no UE, a potência de entrada de RF instantânea para o LMV228 deverá levar em conta o fator de crista do esquema de modulação.

O uso do acoplador direcional tem por vantagem utilizar menos área *delayour* na placa de circuito impresso, quando comparada com um isolador. O tamanho físico do acoplador direcional é determinado pela freqüência, constante dielétrica do substrato e as necessidades do fator de acoplamento e isolamento.

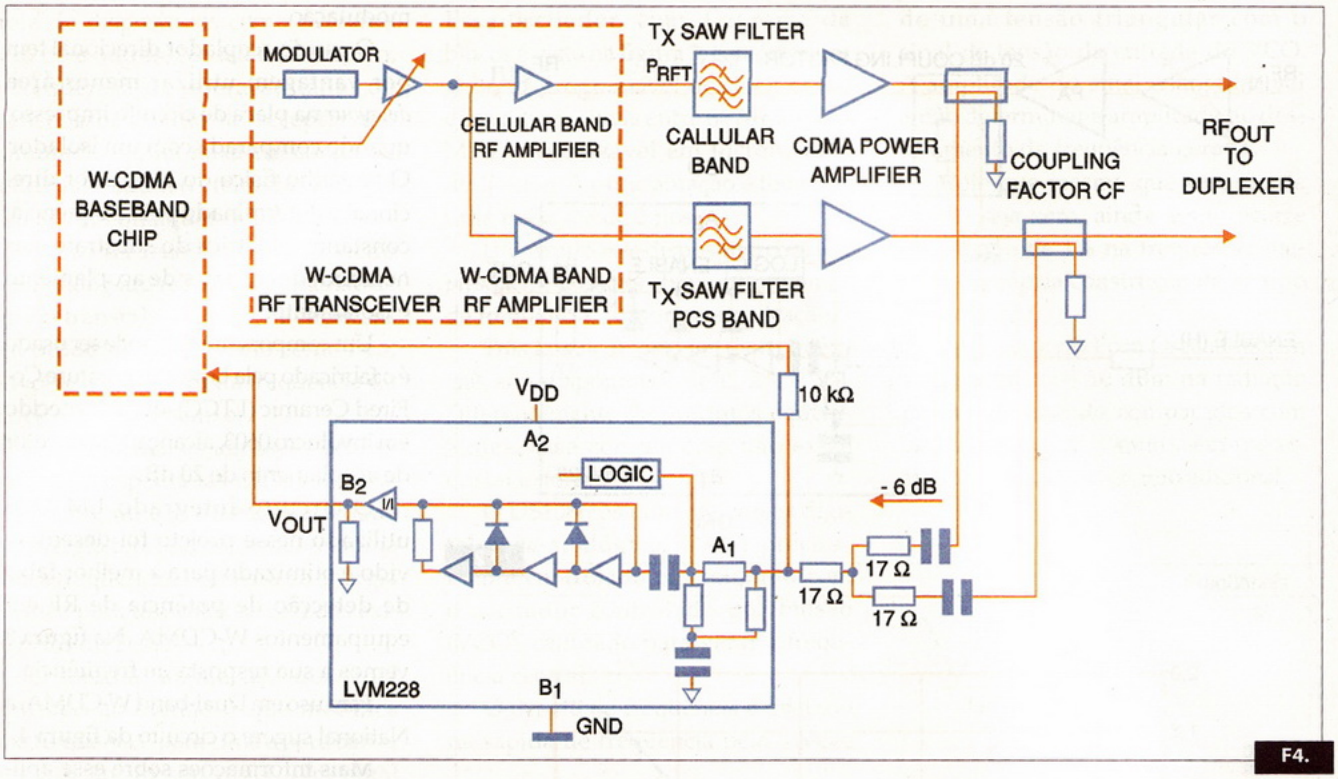
Um componente que pode ser usado é o fabricado pela Low Temperature Co-Fired Ceramic (LTCC), que é fornecido em invólucro 0603, alcançando um fator de acoplamento de 20 dB.

O circuito integrado LMV228 utilizado nesse projeto foi desenvolvido e otimizado para a melhor faixa de detecção de potência de RF em equipamentos W-CDMA. Na **figura 3** vemos a sua resposta de freqüência.

Para uso em Dual-band W-CDMA, a National sugere o circuito da **figura 4**.

Mais informações sobre esse aplicativo podem ser obtidos no próprio *site* da National, digitando-se no *search* no número de Application Note.





F4.

MC13192 / MC13193

Transceptor de Baixa Potência de 2,4 GHz para o Padrão IEEE 802.15.4

O MC13192 e o MC13193 são transceptores de pequeno alcance para uso industrial, médico ou científico, operando na faixa de 2,4 GHz, contendo toda a camada física (PHY) do padrão IEEE 802.14.4, capaz de suportar redes ponto-a-ponto, estrela e mistas.

O MC13192 inclui uma PHY/MAC 802.15.4 para uso com os MCUs da família HCS08 e mais a pilha de protocolos Zigbee também para uso com os mesmos.

Quando combinados com um microcontrolador apropriado, os MC13192 e MC13193 proporcionam uma solução eficiente para *links* de dados de curto alcance e redes. A interface com o MCU é feita utilizando-se uma SPI (*Serial Peripherial Interface*) de 4 fios que possibilita o uso de uma grande variedade de processadores.

Dentre as aplicações sugeridas pela Freescale (**www.freescale.com**) citamos:

* Controle remoto para a substituição de fiação física em sistemas industriais como redes de sensores sem fio.

* Automação de indústrias e controle de motores.

* Gerenciamento de energia (iluminação, HVAC, etc).

Entre as aplicações de consumo podem ser citadas:

* Automação residencial e controle (iluiminação residencial, termostatos, etc).

* Interfaces com humanos (teclados, *mouse*, etc).

* Controle remoto.

* Brinquedos sem fio.

O transceptor inclui um amplificador de baixo ruído, um amplificador de potência de 10 mW, PLL com VCO interno, regulagem de tensão *on-board*, e codificação completa em espectro espalhado e decodificação.

O dispositivo suporta dados modulados em *Offset-Quadrature Phase Shift Keying (O-QPSK)* com velocidades de 250 kbps em canais de 2 MHz com separação de canais de 5,0 MHz , conforme especificação do padrão 802.15.4.

A porta SPI e a saída de requisição de interrupções são usadas para receber (RX) e transmitir (TX) dados e controle.

Destaques:

* Suporta dados O-QPSK em taxas de 250 kbps em canais de 5 MHz.

* Opera em um de 16 canais selecionados na faixa de 2,4 GHz.

* Sensibilidade do receptor <-92 dBm.

* Potência de saída 0 dBm nominal, programável de -27 dBm a 4 dBm

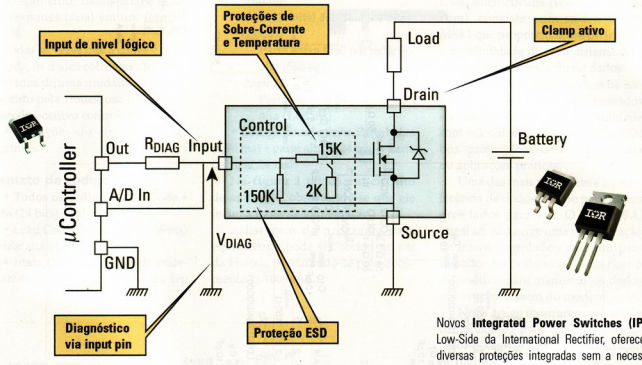
* Faixa de tensões de alimentação: 2,0 a 3,4 V.

* Três modos de *power down*.

* Quatro *timers* internos disponíveis

LINHA IPS: MAIOR PROTEÇÃO INTEGRADA EM MENOR NÚMERO DE PINOS

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



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

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

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

Características:

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

Aplicações:

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

Representante Exclusivo:

Artimar — Since 1962

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

Distribuidores

BA BEVIAN

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

TCT SEMICONDUTORES

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

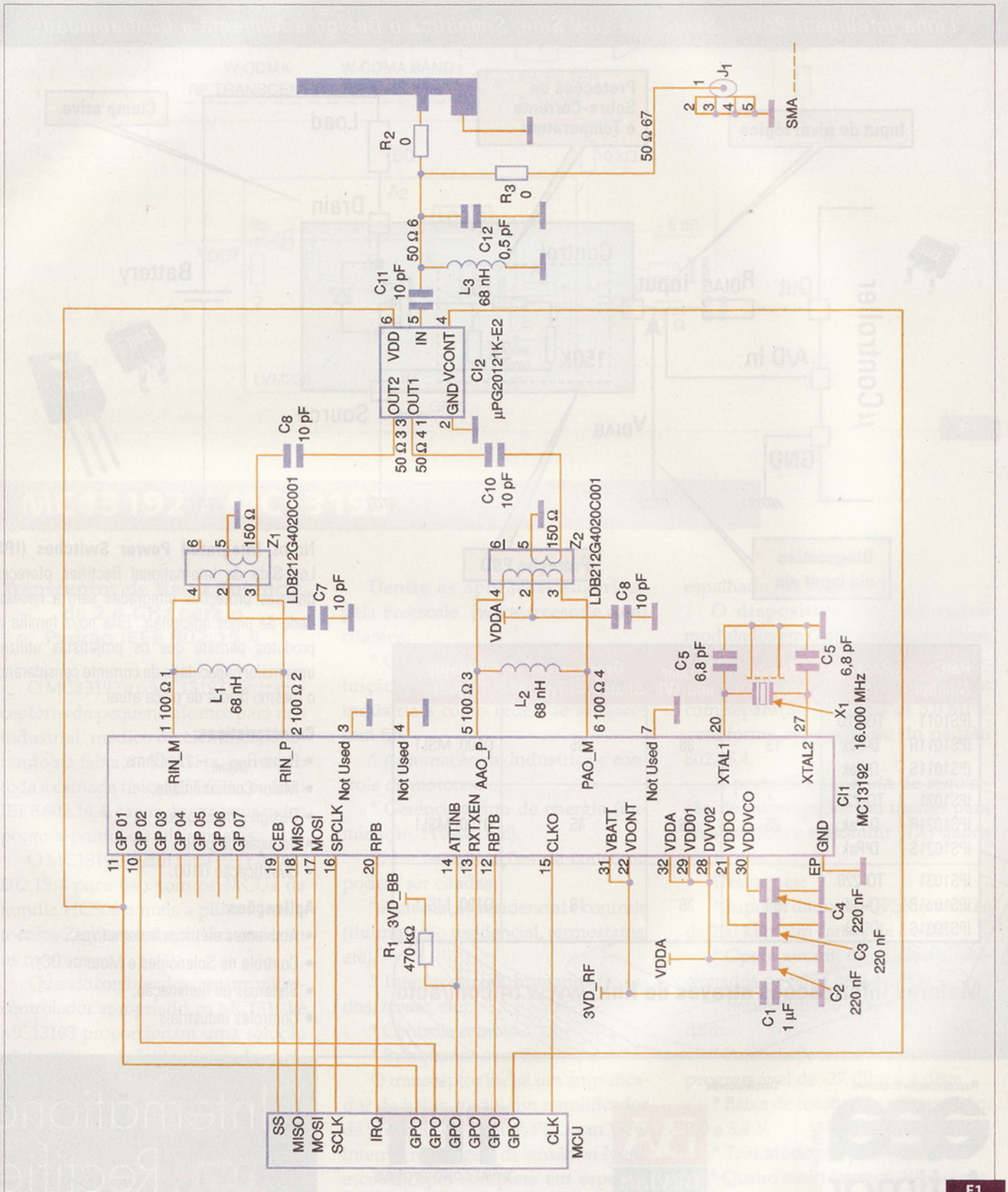
International IOR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER

* Sete entradas/saídas de uso geral para sinais (GPIO)

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

No projeto dado como exemplo, os capacitores externos usados são de 6,8 pF, sendo empregados em conjunto com um cristal que exige 8 pF de capacitância de carga. O valor default do *trimmer* (2,4 pF) e a capacitância parasita resultam em 9,2 pF, dando um total de 16 pF.

Mais informações podem ser obtidas em documento PDF no próprio *site* da Freescale.



F1.

HT48E50 - Codificador de Saltos

O circuito integrado HT48E50 da Holtek (**www.holtek.com**) consiste de um codificador de saltos (*hopping encoder*) capaz de codificar dados de endereçamento, dados-chave e dados correntes (*data*) em um formato DES24.

Todas as vezes que a chave é pressionada, os dados correntes são incrementados de uma unidade. O projeto sugerido pela Holtek usa o HT48E50 como dispositivo controlador.

As funções do circuito são as seguintes:

Formato de código

• **Todos os códigos:** Lead Code + idata (24 bits) + hdata 924 bits).

• **Lead Code:** Parte baixa (8,96 ms) + parte alta (4,48 ms).

• **idata (24 bits):** Dados de endereçamento (20 bits) + dados do *key status* (4 bits).

• **hdata:** hdata são os dados correntes, cada vez que a chave é pressionada o hdata é incrementado de uma unidade.

• **idata (24 bits) & hdata (24 bits):**

-Lógica 0

Parte baixa (560 µs) + parte alta (560 µs)

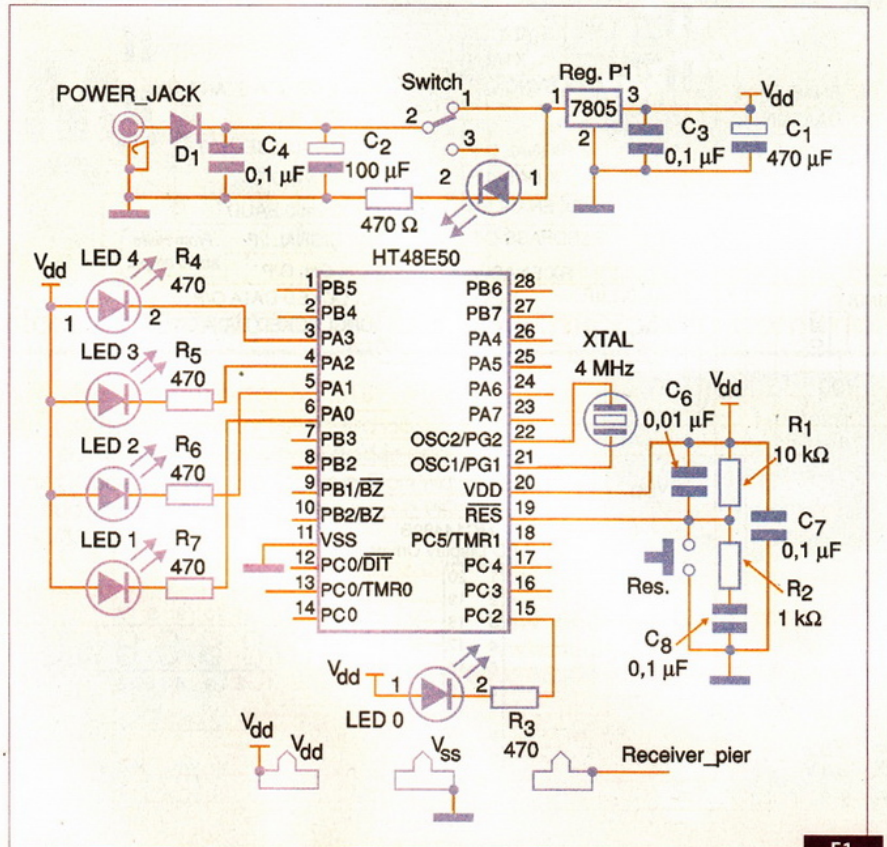
-Lógica 1

Parte baixa (560 µs) + parte alta (1,68 ms)

• **Código de repetição**: Parte baixa (8,96 ms) + parte alta (2,24 ms) + parte baixa (2,24 ms).

Na **figura 1** temos um circuito de aplicação, observando-se que ele inclui a fonte de alimentação..

A listagem do programa para esse circuito pode ser obtido no *site* da Holtek, procurando-se pelo documento HA0094AE.



F1.

Simples comunicação de dados

O circuito integrado CMX469A da CML Microcircuits (**www.cmlmicro.com**), consiste num *modem FFSK/MSK1* que proporciona aos projetistas a possibilidade de criar sistemas eficientes de comunicação de dados.

A simplicidade do modem de uso geral que descrevemos aqui, baseados em *Application Note* da CML, unidade com velocidades de 1200, 2400 e 4800 bps, proporciona uma grande gama de aplicações práticas.

Uma das mais populares é a transferência de dados sem fio para rádios projetados para voz. O CMX469A, por si só, não exige uma configuração de microcontrolador, mas um processador hospedeiro é usado com o dispositivo para manusear os dados que entram e saem do modem.

Neste artigo mostramos como esse componente e mais um microcontrolador podem adicionar comunicação de dados a muitas aplicações.

A CML oferece outros produtos na linha de modems, incluindo o FX829 e o FX429A, mas para a aplicação descrita aqui a escolha ideal é o CMX469A. No site da empresa podem ser obtidas mais informações sobre essa aplicação e o datasheet do CMX469A.

Na **figura 1** temos a aplicação típica para a comunicação de dados via rádio usando o CMX469A.

Usando a estrutura mostrada nessa figura pode-se monitorar remotamente via rádio grandezas como temperatura, pressão, nível de um reservatório, nível de luz, etc.

Da mesma forma, sinais de controle podem ser transmitidos de volta para o local que está sendo monitorado. A baixa taxa de transmissão se adapta a sistemas que transmitem originalmente a voz e que, portanto, operam como uma banda estreita.

Um modem completo pode ser instalado numa pequena caixa de plástico e ligado a um transceptor de rádio comum, utilizando-se as saídas e entradas de fone e microfone.

No projeto dado como exemplo foi usado o DS1620, um sensor digital de temperatura da Dallas Semiconductor (Maxim). Os dados de temperatura do DS1620 são coletados à razão de um por segundo pelo microcontrolador hospedeiro, um AT89C2051 da Atmel.

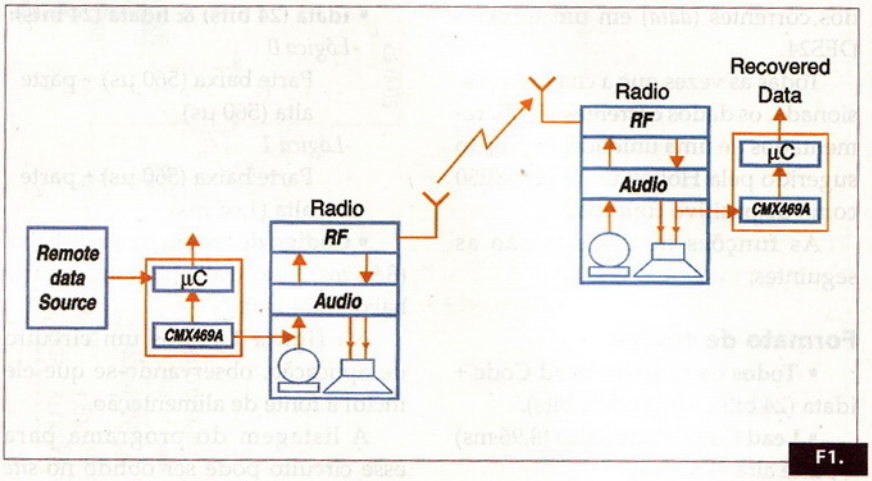
O microcontrolador cria um fluxo de dados consistindo de uma palavra inicial de sincronismo, e dados de temperatira.

O fluxo de dados é, então, enviado ao CMX469A para transmissão.

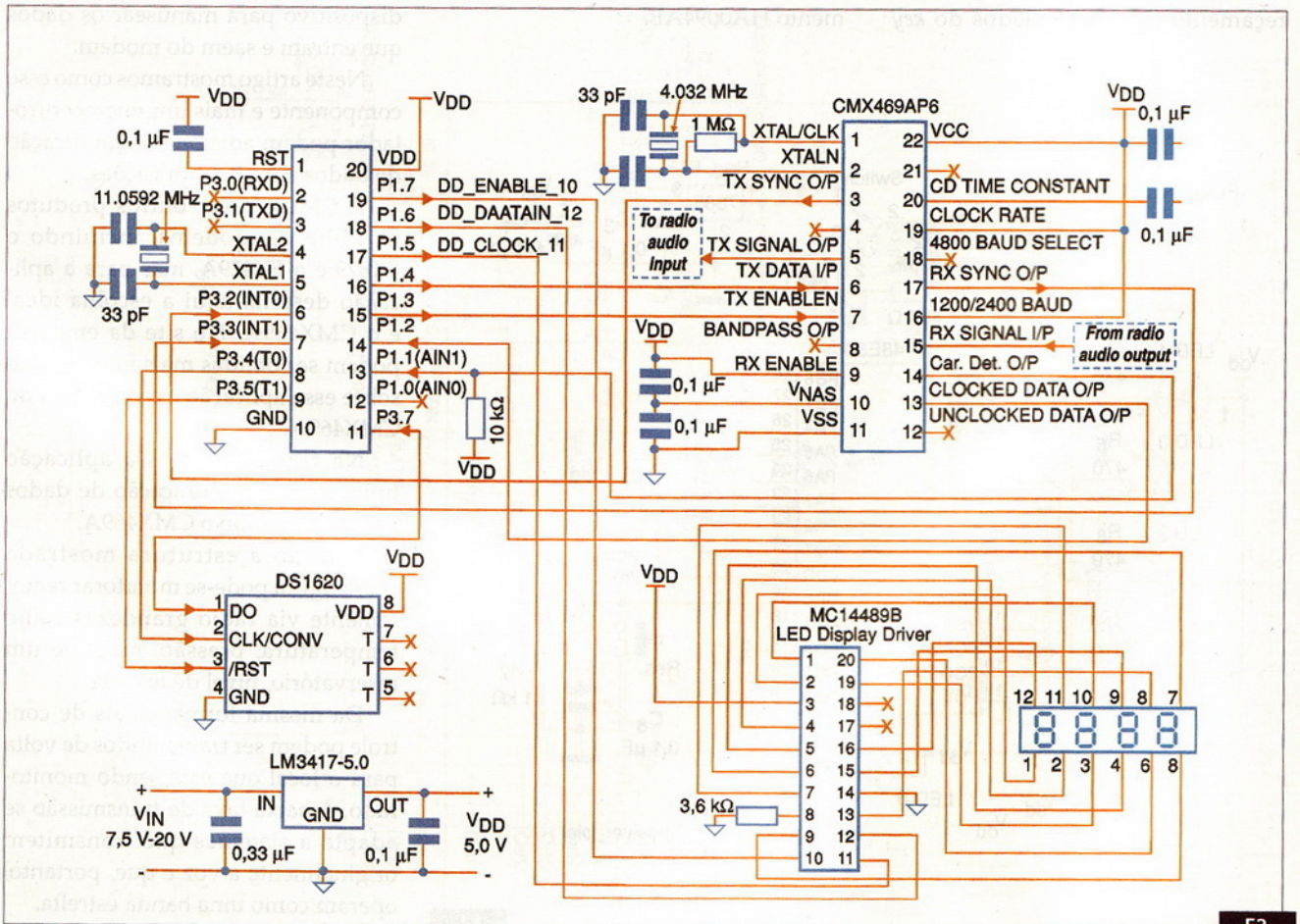
Os sinais de áudio (MSK) recuperado são aplicados a um segundo CMX469A. Quando a portadora é detectada, o microcontrolador do receptor executa a rotina de detecção que procura pela palavra inicial do fluxo de dados. Se o microcontrolador reconhecer os dados como corretos, eles serão extraídos e enviados ao *display*. Na **figura 2** teremos o diagrama completo do aparelho.

O circuito tem entradas de cristal selecionáveis de 1,008 MHz e 4,032 MHz, e pode ser alimentado por tensões entre 2,7 V a 5,5 V.

Dentre as possíveis melhorias para esse projeto destacamos a opção de se conectar a saída e entrada de dados a um microcomputador através da porta serial (RS-232) ou ainda a utilização de microcontroladores mais rápidos como os da série 8051.



F1.



F2.

MICROCHIP







Ultra Low-Cost

PIC18F1X30 - Motor Control em 18 pinos



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

Em busca da menor solução para controle de motores?

A Linha PIC18F1230/1330 oferece a melhor relação custo-benefício em controle nos mais diversos tipos de motores como Brusheless, Brushed e AC. Ótima solução que fornece uma alta gama de periféricos internos para aplicações onde o espaço em placa seja um fator primordial. Aumente a Robustez, Rendimento e Segurança em seu projeto com esta linha de microcontroladores PICmicro.

Características:

- Mem. FLASH de 4K ou 8K com retencão de dados > 40 anos;
- 256 bytes de RAM e 128 bytes de EEPROM;
- 13 I/Os com 25mA (sink/source);
- Até 6 canais PWM (14bits) independentes ou complementares para Motor Control;
- Proteção para falha de hardware;
- USART com suporte para RS-485, 232 ou LIN 1.2;
- Osc. Interno preciso de 8MHz (± 1%) com monitoramento de falha;
- Gerenciamento de Consumo (Run, Idle, Sleep);
- 4 Canais de A/D (10bits) de 100Ksps;
- 3 Comparadores Internos
- Packages em 18/20/28-pin (DIP, SOIC, DFN).

Baixo Custo

Novo emulador MPLAB® REAL ICE

O novo emulador Full-Speed da Microchip possui **diversas funcionalidades** como Break Point, Code Trace, Data Logging, Stop-Watch, entre outros. Suporte a toda a linha 16bits como PIC24 e dsPIC30/33.

www.microchip.com/realice



New and Improved
www.microchip.com

Representante Exclusivo

aea Artimar Since 1962

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

Consulte nossa Rede de Distribuidores Autorizados:

BA BEVIAN

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

INTERTEK

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

FARNELL | NEWARK in one

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

The Microchip name and logo, PIC and PICmicro are registered trademarks and Microchip are trademarks of Microchip Technology Inc. in the U.S.A. and other countries. All other trademarks are property of their respective owners. ©2007 Microchip Technology Inc. All rights reserved

Amplificador para Interfaceamento de Sensor

O circuito em questão é baseado no Application Note AN1324 *da Freescale (**www.freescale.com**), consistindo em um amplificador cuja finalidade é interfacear um sensor de pressão como os da família MPX 2000 com sistemas digitais. Esse circuito proporciona uma faixa de tensões de saída de 0,5 a 4,5 V, sendo compatível diretamente com as entradas de conversores analógicos/digitais (ADC) da maioria dos microcontroladores e microprocessadores comuns.*

Newton C. Braga

O circuito apresentado pode funcionar com diversos sensores de pressão da Freescale, como os indicados na **tabela 1**, em que também fornecemos suas características.

Observe que ele pode ser alimentado por tensões de 10 a 30 V, e que pressões máximas de 10 a 700 kPa podem ser medidas.

Além disso, sua corrente quiescente é muito baixa, da ordem de 25 mA.

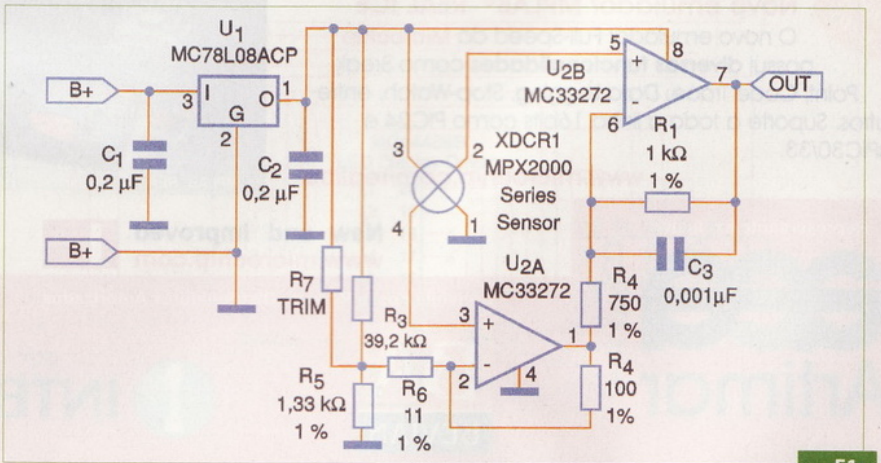
O que o circuito faz é traduzir pressões referenciadas ao vácuo ou diferenciais numa faixa de tensões que possa ser processada pelas entradas de um conversor analógico-digital de um microcontrolador ou microprocessador comum.

A tensão mínima correspondente ao zero é 0,5 V, enquanto que 4,5 V equivale à tensão de saída no fundo de escala.

A maior dificuldade em projetos desse tipo está na baixa tensão diferencial que é obtida na saída do sensor e que deve ser fornecida na forma

Característica	Símbolo	Min	Tip	Max	Unidades
Tensão de alimentação	B+	10	–	30	volts
Pressão a plena escala	P_{FS}				kPa
MPX2010		–	–	10	
MPX2050		–	–	50	
MPX2100		–	–	100	
MPX2200		–	–	200	
MPX2700		–	–	700	
Sobrepressão	P_{MAX}	–	–	700	kPa
Saída a plena escala	VFS	–	4,5	–	volts
OFFSET de pressão zero	VOFF	–	0,5	–	volts
Sensibilidade	S_{AOUT}	–	$4V/P_{FS}$	–	V/kPa
Corrente quiescente	ICC	–	25	–	mA

T1.



F1.

referenciada ao terra na saída.

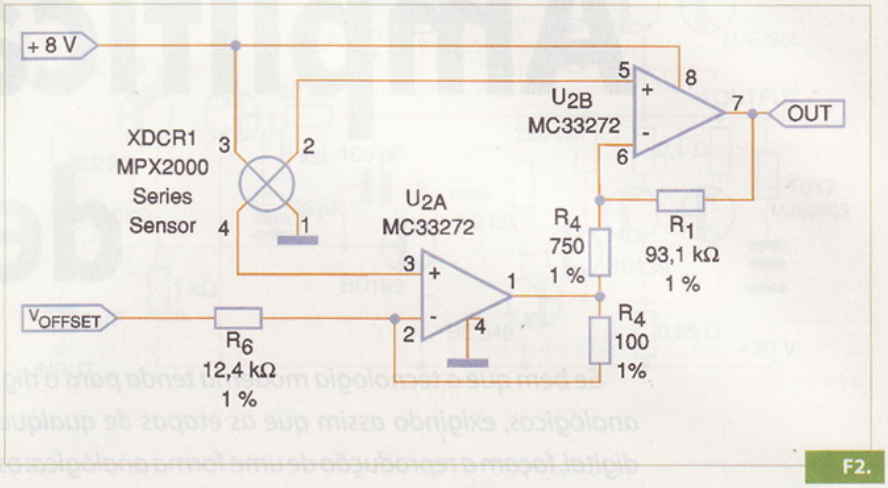
No caso, isso é conseguido com o uso de dois amplificadores operacionais, podendo ser adotadas duas configurações.

Assim, temos um primeiro circuito completo que corresponde a um "mini-bloco", sugerido pela Freescale, e que é mostrado na **figura 1**. Esse mini-bloco inclui a fonte de alimentação.

Na **figura 2** temos um diagrama simplificado para o sensor, em que a fonte de alimentação de 8 V é eliminada.

O circuito pode operar com diversos sensores da mesma série da Freescale, devendo apenas ser feita a troca do resistor R_1 conforme o ganho necessário para aplicação. Nesse caso, o montador deve consultar as características do sensor usado para obter o ganho exigido para a faixa de saída do circuito.

É possível também eliminar R_6 e ajustar R_3 e R_7. Trata-se de uma operação delicada que exige instrumentação apropriada para se obter o desempenho desejado.



F2.



Seleção de Amplificadores de Áudio

Se bem que a tecnologia moderna tenda para o digital, nossos ouvidos ainda são sensores analógicos, exigindo assim que as etapas de qualquer equipamento, mesmo de tecnologia digital, façam a reprodução de uma forma analógica: os alto-falantes e fones de ouvido são dispositivos transdutores analógicos. Portanto, embora existindo amplificadores classe D e outros que trabalham em princípio com sinais digitais, suas saídas e muitos circuitos ainda empregam soluções analógicas, algumas das quais baseadas em circuitos integrados tradicionais.

Nesta nossa seleção de circuitos, procuramos por soluções modernas para esse tipo de circuitos, mesmo aquelas que fazem uso de amplificadores integrados com configurações tradicionais.

Newton C. Braga

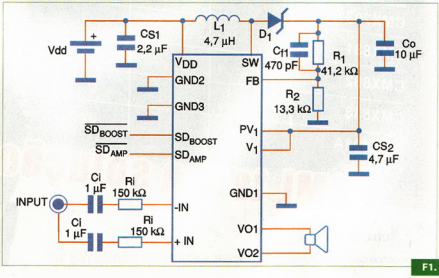
Amplificador de Alta Eficiência de 1,2 W

O primeiro amplificador que escolhemos é uma unidade de baixa potência que tem por característica poder operar com apenas 3,3 V de alimentação. Esse circuito em classe D excita alto-falantes ou fones de 8 ohms, ou mesmo 4 ohms com uma potência maior. O conversor chaveado desse circuito que aumenta a tensão da fonte opera numa freqüência de 0,6 MHz.

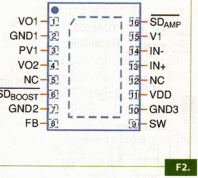
O ganho é configurável externamente e a eficiência alcança os 76%, o que o torna especialmente apropriado para aplicações portáteis. A tensão de alimentação pode ficar entre 2,7 V e 5,0 V.

Pinos de *boost* e *shut-down* externos são disponíveis e a corrente quiescente é de apenas 6 mA. Na **figura 1** mostramos o diagrama completo do amplificador.

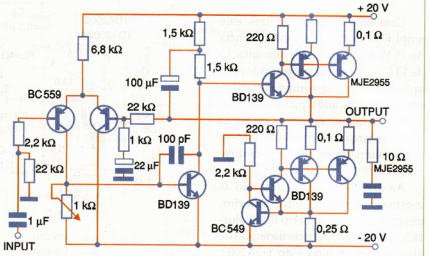
Na **figura 2** temos a pinagem do circuito integrado LM48510 (National Semiconductor) usado nesse amplificador.



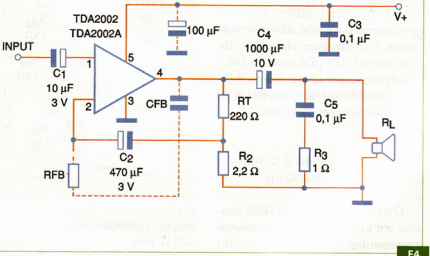
F1.



F2.



F3.



F4.

Amplificador Discreto de 20 W

O circuito apresentado consiste numa solução didática, uma vez que usa transistores bipolares comuns, embora tenha uma excelente qualidade de som. Amplificadores como esse equiparam a maioria dos equipamentos de som das décadas de 70 a 90, quando os circuitos integrados, MOSFETs de potência e circuitos classe D ainda eram novidades.

Assim, para os saudosistas, ou para aqueles que desejam aproveitar componentes de sua sucata numa solução interessante para uma caixa amplificada de guitarra, para um som móvel, ou sistema de distribuição onde fidelidade, tecnologia e rendimento não sejam importantes, vale o circuito cujo diagrama é fornecido na **figura 3**.

A fonte de alimentação deve ser simétrica de (20 V) e os transistores de saída precisam ser dotados de dissipadores de calor apropriados. Lembramos que os MJE2955 são a versão PNP em invólucro TO220 do conhecido 2N3055.

A fonte ainda deve ser capaz de fornecer uma corrente de pelo menos 3 A, que é o pico aproximado que o amplificador exige quando sua saída vai ao limite.

Amplificador Tradicional com o TDA2002 (8 W)

O TDA2002, pelo seu baixo custo e muita facilidade de ser obtido, consiste numa solução bastante vantajosa para sistemas de som econômicos, onde o rendimento não seja requisito importante no projeto.

De fato, trata-se de solução interessante para um sistema de distribuição de som, uma caixa amplificada, alarmes, e até numa aplicação automotiva menos rigorosa.

O circuito básico na configuração simples do TDA2002, bastante tradicional, é o exibido na **figura 4**.

A alimentação deve ser feita com tensão de 9 a 15 V e o circuito integrado em invólucro TO220 deve ser montado em um bom radiador de calor. As trilhas da placa que conduzem as correntes mais intensas (alto-falante e alimentação) devem ser mais largas. CFB e RFB servem para ajustar a faixa passante do amplificador.

Os resistores R_1 e R_2 determinam o ganho de tensão. A fonte deve fornecer uma corrente de pelo menos 3,5 A.

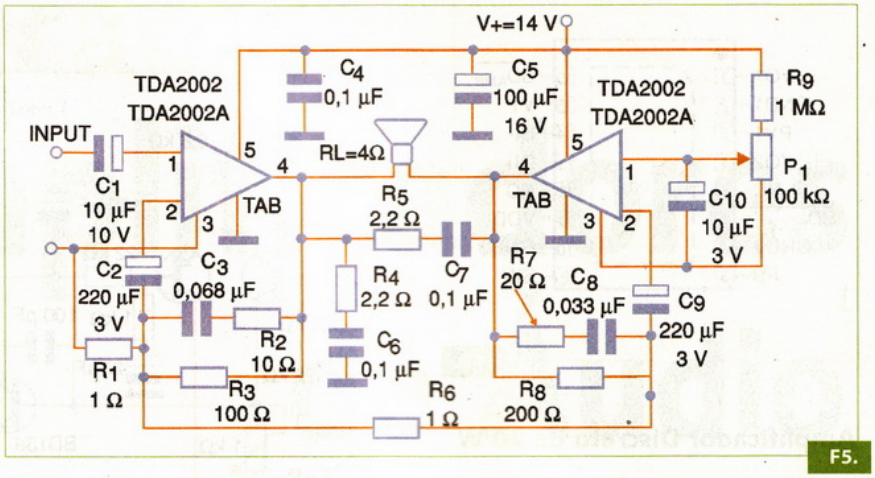
TDA2202 em Ponte (15 W)

Com uma carga de 4 ohms, este amplificador fornece uma potência de 15 W rms a partir de alimentação de 14 V. Isso o torna interessante para aplicações menos compromissadas em um amplificador "public-address" para propaganda em carro, ou ainda como reforçador, considerando-se que a bateria pode alimentá-lo diretamente.

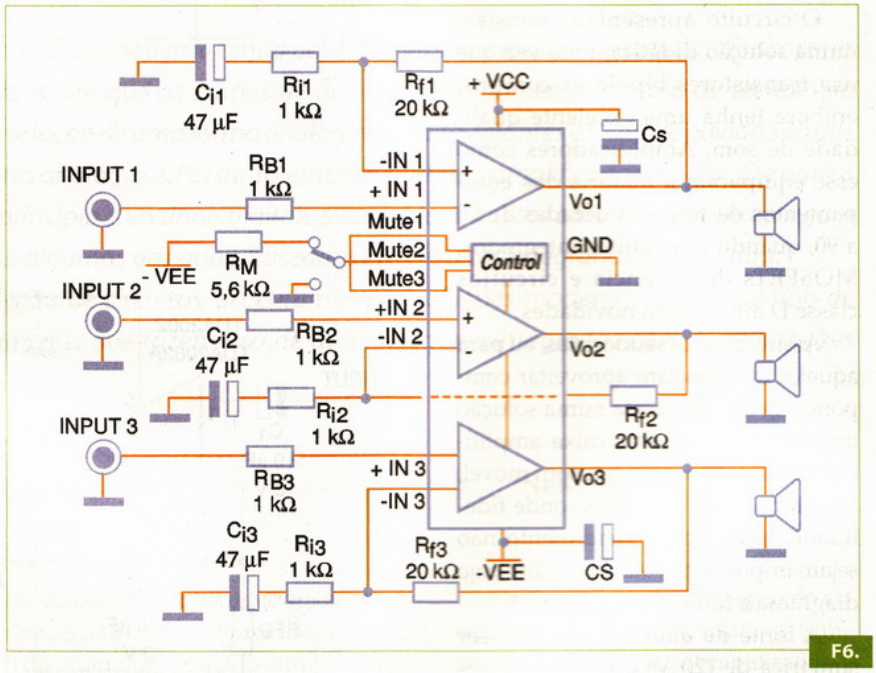
As demais características são as mesmas do amplificador anterior, devendo o potenciômetro P_1 ser ajustado para aplicar metade da tensão de alimentação no pino 1 do TDA2002. O circuito completo é apresentado na **figura 5.**

Os dois circuitos integrados devem ser dotados de excelentes dissipadores de calor e, se for usada fonte de alimentação, ela deverá fornecer uma corrente de pelo menos 7 A.

A filtragem também é muito importante para que não ocorram roncos. Um capacitor eletrolítico de pelo menos 10 000 µF é recomendado. Não é preciso que a fonte seja estabilizada. Os resistores são todos de 1/8 W, salvo indicação em contrário.



F5.



F6.

Amplificador de 3 Canais num Único Chip

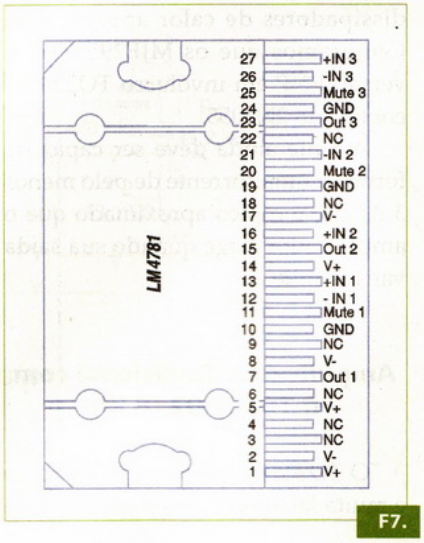
O circuito integrado LM4781 consiste em uma solução extremamente interessante e moderna para o projeto de um amplificador de 3 canais com 35 W (rms) por canal. O LM4781 é um circuito integrado amplificador de áudio da série Overture da National, uma tecnologia que leva aos amplificadores analógicos tradicionais características que os tornam ideais para aplicações atuais que envolvem áudio processado analogicamente.

Essa série contém diversos circuitos integrados amplificadores de áudio de alta potência que podem ser usados em som doméstico, TV e em muitas outras aplicações que exigem potências na faixa dos 10 aos 100 W rms.

O circuito pode ser alimentado com tensões de 20 V a 70 V e apresenta apenas 0,2% de THD com os 3 canais fornecendo 20 W em 8 ohms, na faixa de 20 Hz a 20 kHz.

O PSSR é de 85 db (min) e, conforme o diagrama da **figura 6,** são necessários poucos componentes externos para implementação completa do amplificador.

Na **figura 7** ilustramos o invólucro do circuito integrado LM 4781, que tem os recursos necessários para a sua montagem em um dissipador de calor.



F7.

Amplificador de 22 W com o TDA1554

Por ser alimentado com uma tensão da ordem de 14,4 V esse amplificador é ideal para aplicações automotivas, entre elas como reforçador ou mesmo recurso para amplificação de sinais de MP3 e sua reprodução no carro.

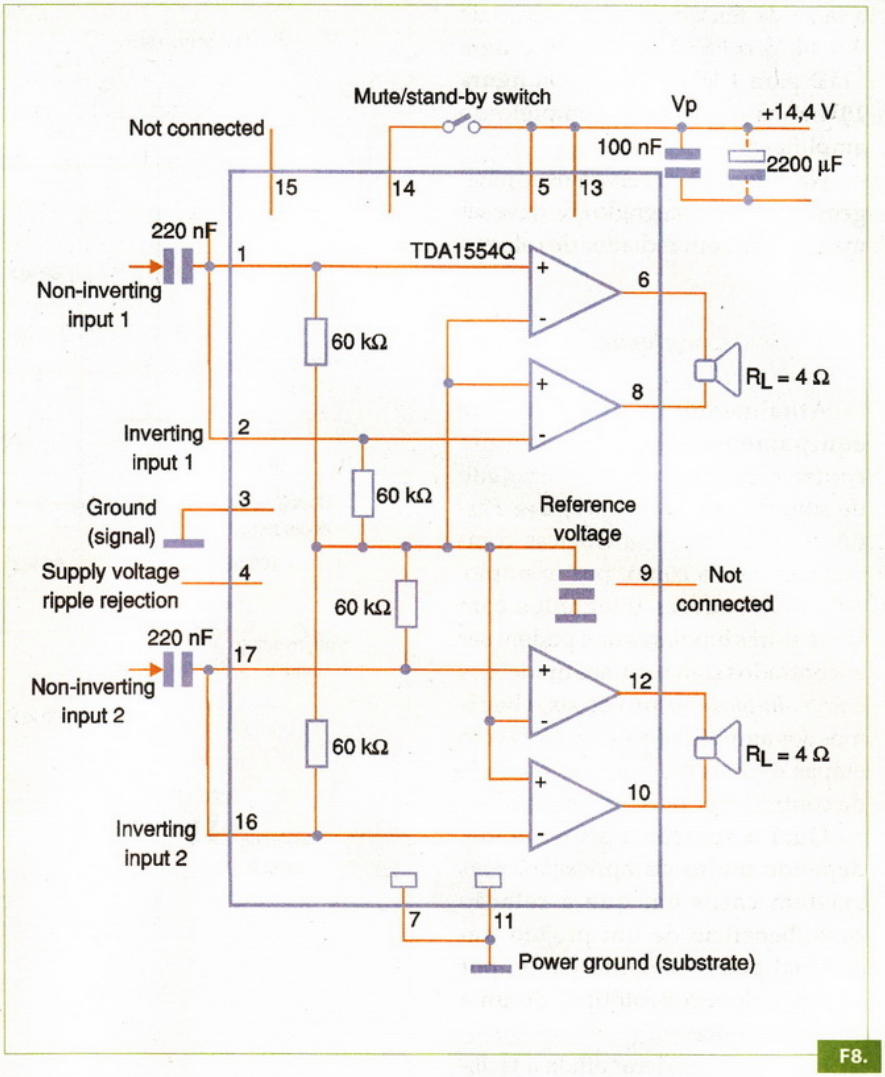
O circuito exibido na **figura 8** pode operar com cargas de 4 ou 8 ohms, sendo a potência maior com a carga de menor impedância. O circuito integrado deve ser montado em bom radiador de calor e as trilhas da placa que conduzem maiores correntes devem ser mais largas.

Os resistores são de ¼ W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão mínima de trabalho de 25 V.

Se for usada fonte de alimentação, ela deverá fornecer uma corrente de pelo menos 5 A, que é o consumo que o amplificador apresenta a plena potência. A filtragem da fonte também deve ser excelente para que não ocorram roncos.

As demais características incluem a faixa de tensões de alimentação (máx) de 6 a 18 V, a distorção harmônica total de 10% com potência máxima em 4 ohms.

A impedância de entrada típica é de 60 k ohms e a corrente quiescente normal é de 80 mA (com um máximo de 160 mA). A faixa passante é de 15 a 20 000 Hz.



F8.

Amplificador de 4 x 11 W com o TDA1554

Trata-se de uma configuração que faz uso dos quatro amplificadores internos do TDA1554, que no circuito anterior foram ligados em ponte. As características obtidas para o circuito da **figura 9** são as mesmas do circuito anterior em termos de impedâncias e ganhos, além de corrente consumida.

Os dois circuitos são sugeridos pela Philips em seu *datasheet* para o componente. Digitando TDA1554 no Google, o leitor poderá obter *sites* com informações adicionais para esse componente, e inclusive outros circuitos de aplicação.

Amplificador de 10 W com o LM4680

Esse circuito de 1 canal com apenas um circuito integrado da National Semiconductor (**www.national.com**) pode ser utilizado no carro ou ainda em equipamentos de uso doméstico ou reforçadores para MP3 e outras aplicações semelhantes.

O circuito pode fornecer uma potência de 10 W em carga de 8 ohms na configuração em ponte (BTL) com uma distorção menor do que 10% na potência máxima e alimentação feita a partir de uma tensão de 14 V.

Ele contém ainda recursos *anti-pop* e *anti-click*, além de possuir uma entrada que permite levá-lo a uma condição de baixo consumo, com apenas 0,1 mA.

O ganho é fixo de 30 dB e a eficiência típica com 12 V e 1 kHz em carga de 8 ohms para uma potência de 6 W é de 815 (tip).

O amplificador faz parte da série "Boomer" da National, sendo indicado para projetos de equipamentos profissionais. Além disso, ele possui proteção contra curto-circuito e *diodos clamp* internos para proteger as saídas.

Outras características abrangem a faixa de tensão de alimentação de 9 a 14 V, o PSSR de 104 dB e uma THD para 1 W de 0,02%. Na **figura 10** vemos o diagrama completo do amplificador.

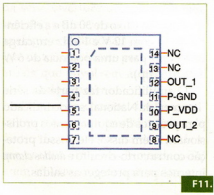
Na **figura 11** observamos a pinagem do circuito integrado que deve ser montado em um radiador de calor.

Conclusão

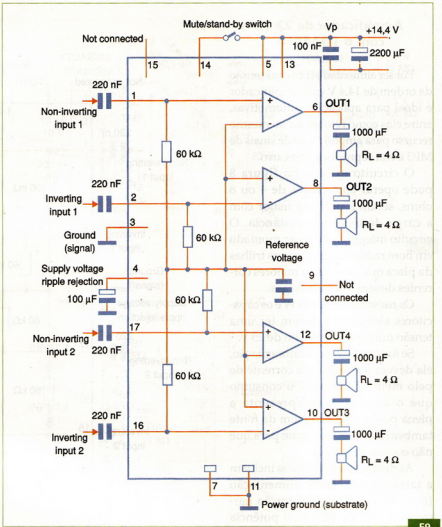
Atualmente, os projetistas de equipamentos de áudio podem contar com uma ampla variedade de soluções para seus projetos. Partindo das soluções analógicas completas comuns como, por exemplo, os amplificadores integrados com transistores bipolares que podem ser encontrados com recursos modernos como *shutdown* e proteções, chegamos aos amplificadores Classe D com etapas digitais e até a possibilidade de controle por microcontroladores.

Qual a solução a ser adotada, depende muito da aplicação, pois existem casos em que a relação custo/benefício de um projeto tradicional pode ser muito maior, por se tratar de um protótipo, de uma aplicação única.

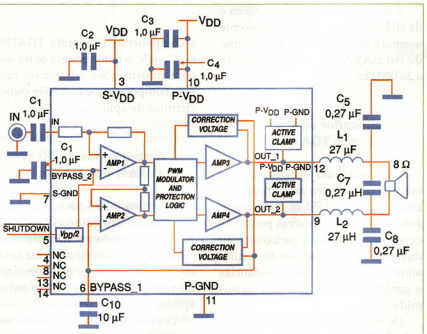
Há de se considerar ainda a facilidade com que os componentes podem ser obtidos e manuseados, quando então as soluções discretas, ou com invólucros tradicionais são as melhores. Enfim, nesta seleção apenas demos as sugestões, qual delas escolher depende de cada um. E



F11.



F9.



F10.

METALTEX

TELEFONIA E REDE

CABLING

A Metaltex oferece ao mercado uma abrangente linha de conexão para rede e telefonia. Também conhecida como *Cabling*, abrange inúmeros produtos para diversas necessidades, além de ferramentas específicas que otimizarão os resultados na instalação e manutenção desses equipamentos. Formam essa linha:

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







Patch Cord



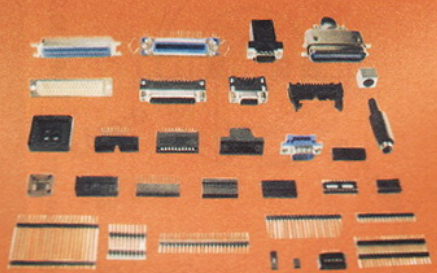
Patch Cord é um cabo para redes com performance CAT5e UTP ou CAT6e UTP e configuração T568A.
Possui plug 8P8C com banho de ouro 50 μ.
Disponível nos tamanhos de 1,5m e 2,5m e em sete cores: Amarelo; Azul; Branco; Cinza; Preto; Verde; Vermelho.

ESTAMOS SELECIONANDO DISTRIBUIDORES!

CONHEÇA TAMBÉM NOSSAS LINHAS DE CONECTORES PARA:



ALTA POTÊNCIA



PCI, DB , CENTRONICS E MINI-DIN



INFORMÁTICA

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

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

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

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

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

LED Lâmpada de alta potência

Newton C. Braga

A Everlight Electronics (**www.everlight.com**), especializada na produção de LEDs que visam substituir lâmpadas em diversos tipos de aplicações, está apresentando mais um componente desse tipo para fazer parte de sua variada linha de produtos.

Trata-se do EHP1103/UT01-P01, um LED Branco de alta intensidade feito com InGaN, e apresentado em invólucro de 10 mm, conforme ilustra a **figura 1.**

Os destaques desse componente são:

- Ângulo de visão 100º
- Saída de alto fluxo
- Eficiência: 35 lm/W

As aplicações indicadas:

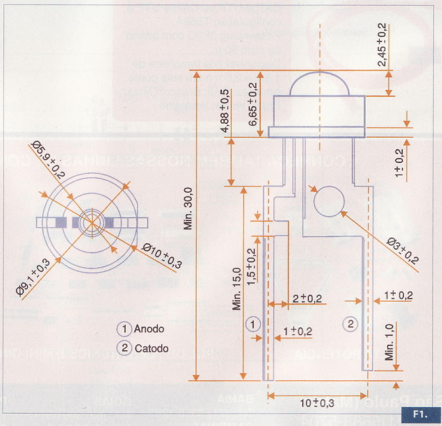
- Lanternas
- Anúncios luminosos
- Iluminação de fundo

Características elétricas:

- Corrente máxima: 350 mA
- Resistência térmica: 100 ºK./W
- Dissipação máxima: 1,4 W

Características Luminosas:

- Fluxo Luminoso (tip): 37 lm
- Tensão direta: 3,5 V
- Coordenadas de cromaticidade: X =0,29, Y=0,28



F1.

AD7745 – Conversor Capacitância-para-Digital

A Analog Devices (**www.analog.com**) está apresentando seu novo conversor de capacitância para digital AD7745, que tem por finalidade básica a simplificação de projetos que envolvem o uso de sensores capacitivos.

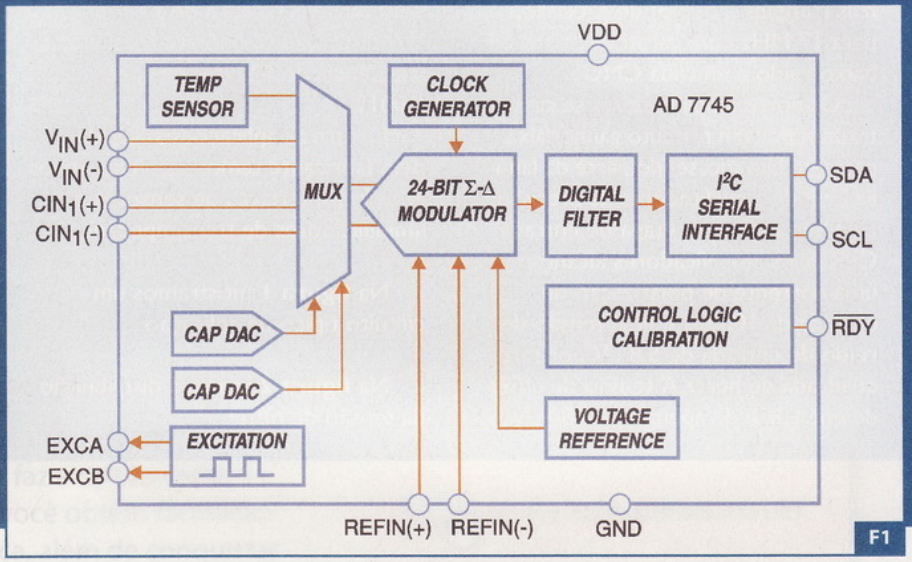
Sensores capacitivos são empregados numa infinidade de aplicações dada sua robustez, simplicidade e precisão. No entanto, a maior dificuldade está no circuito de interfaceamento, que exige etapas intermediárias para se obter um sinal digital de saída.

Com o AD7745 tudo isso é conseguido em um único chip, pois esse componente converte diretamente capacitâncias para a forma digital.

Seus principais destaques são:

- Resolução até 21 ENOB
- Precisão de 4 fF
- Linearidade de 0,01%
- Capacitância em modo comum até 17 pF
- Sensor de temperatura *on-chip*
- Interface serial I²C
- Alimentação de 2,7 a 5,25 V
- Corrente de operação de 0,7 mA
- Faixa de capacitâncias a plena escala: +/- 4,7 pF
- Tolerante a capacitâncias parasitas em relação à terra até 60 pF
- Taxa de atualização de 10 a 90 Hz
- Invólucro TSSOP de 16 pinos

Na **figura 1** temos o diagrama de blocos desse novo circuito integrado.



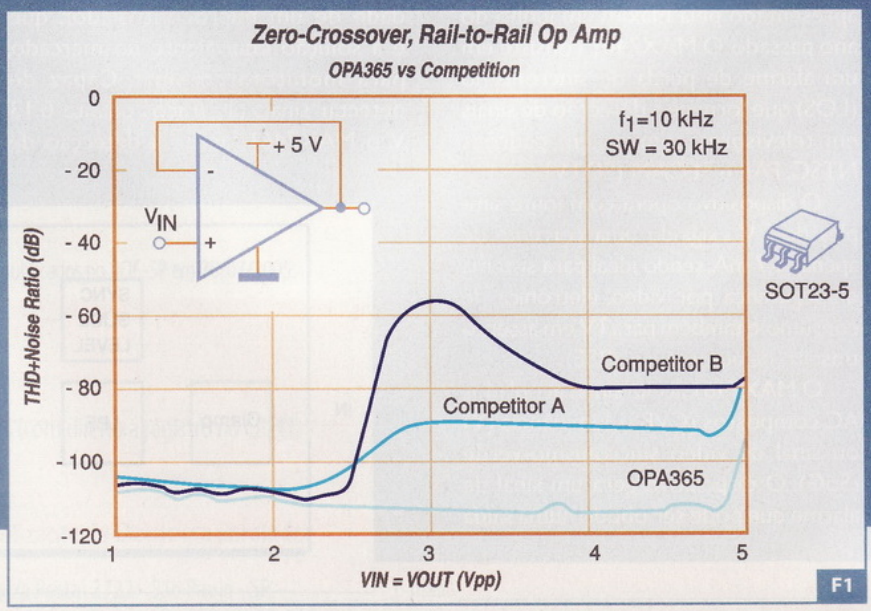
Novo amplificador Rail-to-Rail

A Texas Instruments (**www.ti.com**) apresenta um novo amplificador operacional para aplicações de alta performance, rail-to-rail e com zero-crossover.

O novo componente é indicado para aplicações que utilizam fontes simples. O OPA365 possui uma distorção ultrabaixa de apenas 0,0006% e baixo ruído, com um produto ganho-faixa passante de 50 MHz.

O novo componente é recomendado para aplicações médicas, equipamentos portáteis e outros.

A operação pode ser feita com tensões entre 2,2V e 5,5V, e a tensão de offset é de apenas 200 µV.A CMRR tem 100 dB de mínima e um valor típico de 120 dB em toda a faixa de tensões de entrada (100 mV além das tensões de alimentação).



LMP7715/LMP7716 amplificadores de precisão

A National Semiconductor (**www.national.com**) está lançado dois novos amplificadores operacionais (simples e duplo) de precisão, para 17 MHz com caratcterísticas de baixo ruído e entrada CMOS.

Os novos amplificadores se caracterizam por um produto ganho-faixa passante elevado, sendo parte da família LMP de amplificadores de precisão.

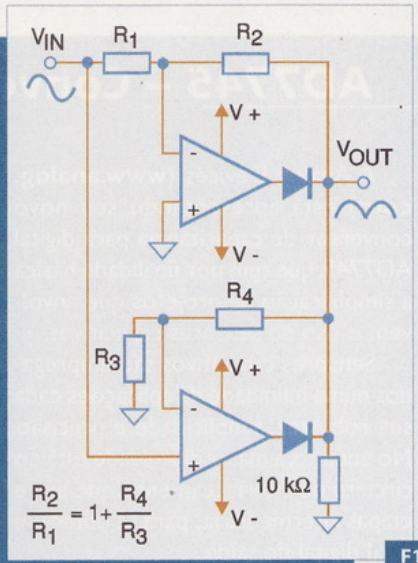
Utilizando uma etapa de entrada CMOS, os amplificadores alcançam uma corrente de polarização de entrada da 100 pA e uma tensão de ruído de entrada de 5,8 nV por raiz quadrada de hertz. A tensão de *offset* de entrada é de apenas +/- 150 µV.

Os novos componentes exigem uma corrente de alimentação de apenas 1,15 mA, podendo operar com tensões na faixa de 1,8 V a 5,5 V. A distorção harmônica total numa freqüência de 1 kHz é de apenas 0,001%.

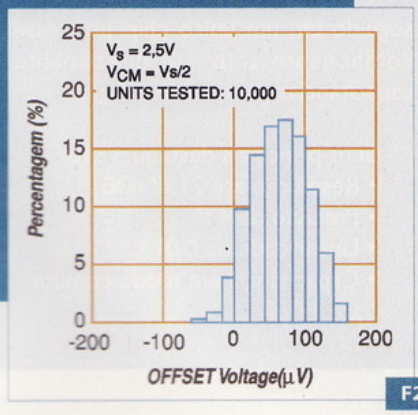
Dentre as aplicações sugeridas pelo fabricante temos os filtros ativos e *buffers*, interfaces de sensores e amplificadores de transimpedância.

Na **figura 1** mostramos um circuito típico de aplicação.

Na **figura 2** temos a distribuição da tensão de offset.



F1.



F2.

Alarme de perda de sincronismo em SOT-23

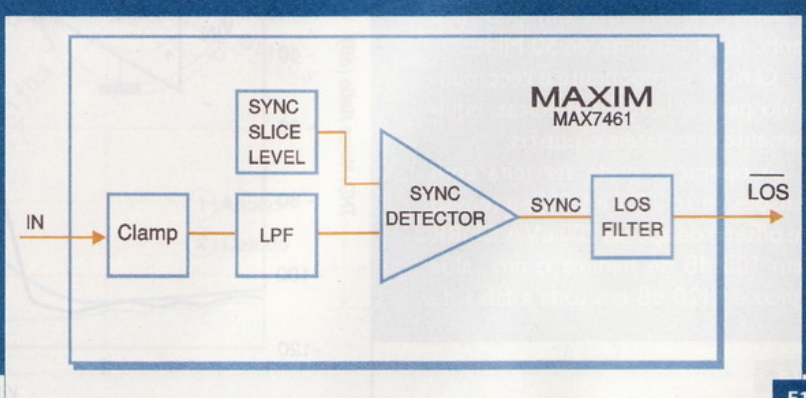
O primeiro alarme de perda de sincronismo em invólucro SOT-23 foi apresentado pela Maxim em junho do ano passado. O MAX7461 consiste em um alarme de perda de sincronismo (LOS) que fornece a detecção de sinais em televisores comuns em padrões NTSC, PAL e SECAM (SDTV).

O dispositivo opera com fonte simples de 5 V, exigindo uma corrente de apenas 1,7 mA, sendo ideal para sistema de segurança por vídeo, eletrônica de consumo, e também para TV em assento traseiro de automóveis (RSE).

O MAX7461 aceita sinais acoplados AC compostos (CVBS), luminância (Y) ou sinal de vídeo sincronismo-verde (SoG). O dispositivo gera um sinal de alarme que pode ser obtido numa saída de dreno aberto.

A abordagem elimina a necessidade de um microcontrolador, que é a solução equivalente no mercado, para monitorar o sinal. Capaz de detectar sinais tão fracos quanto 0,13 V, o MAX7461 facilita a detecção de sincronismo com um filtro interno que previne a falsa detecção, reduzindo o ruído do sistema, o *burst*, e o sinal de croma.

O MAX 7461 é fornecido em invólucro SOT-23 de 5 pinos, ocupando apenas 3 mm x 3 mm de espaço.



F1.



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

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

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

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

Faça sua matrícula: (11) 3335-1000

www.institutomonitor.com.br

atendimento@institutomonitor.com.br

Instituto Monitor

Formando profissionais desde 1939

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

Outros Cursos Técnicos

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

Informe-se também sobre o Curso Profissionalizante de Eletricista Enrolador

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

SE - AF 070107

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

E-mail _____

Telefone _____

Como usar os Tiristores corretamente

Newton C. Braga

TRIACs, SCRs e outros dispositivos de potência da família dos tiristores são bastante robustos para suportar diversos tipos de sobrecargas e até transientes, mas existe um limite para isso. Se não forem usados corretamente, até mesmo coisas pequenas que ocorram em um circuito poderão ter conseqüências graves.

A NXP (antiga Philips) apresenta várias sugestões para se utilizar corretamente esses componentes em aplicações que envolvam o controle de potências elevadas. Focalizaremos algumas dessas sugestões neste artigo.

Os SCRs são componentes que conduzem a corrente em um único sentido, apresentando uma curva característica conforme é mostrado na **figura 1**.

O SCR é disparado quando a comporta (g) se torna positiva em relação ao catodo, causando assim a circulação de uma corrente por esse eletrodo. Quando a tensão no catodo atinge o valor Vgt, a corrente de comporta vai até um valor limiar denominado Igt por um intervalo muito curto de tempo, conhecido como tempo de ligamento controlado pela comporta.

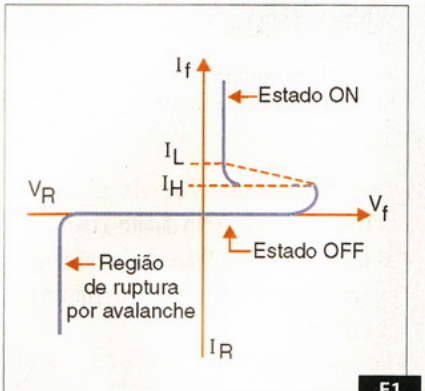
No Disparo

Quando a corrente de carga atinge o valor da corrrente de travamento (*latching* = I_L), o SCR pode se manter em condução, ainda depois que a tensão de comporta seja removida. O SCR será travado no estado ON (ligado).

Nos manuais dos SCRs, Vgt, Igt e I_L são especificados para uma temperatura ambiente de 25° C. Esses parâmetros aumentam com baixas temperaturas, o que significa que o circuito de disparo deve levar em conta esses fatores, compensando-os.

Para usar corretamente um SCR, considerando-se esse fato, tenha em mente que:

• *Para ligar um SCR (e também um TRIAC), a corrente de comporta Igt deve ser aplicada durante um tempo suficientemente longo para que a corrente atinja o valor I_L. Essa condição deve ocorrer em toda a faixa de*



F1.

temperaturas do dispositivo na aplicação.

SCRs muito sensíveis como o BT150, C106, MCR106 e outros podem tender a disparar pela corrente de fuga entre o anodo e catodo, principalmente em temperaturas mais elevadas, ou quando são alimentados por tensões mais altas.

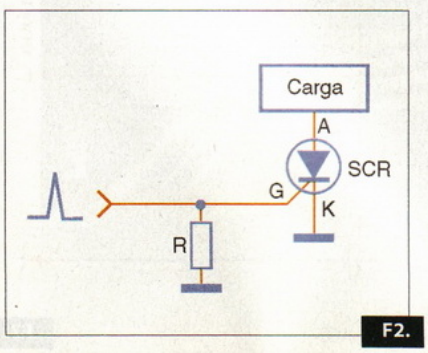
Para se evitar que isso aconteça, pode-se adotar uma das seguintes soluções:

- Manter o tiristor na temperatura apropriada que, segundo as especificações, isso não ocorrerá.
- Reduzir a sensibilidade da comporta do tiristor, usando para isso um resistor entre a comporta e o catodo, conforme mostra a **figura 2**. Esse resistor pode ter valores entre 1 k e 47 k ohms tipicamente, dependendo do tiristor considerado.
- Se não for possível utilizar um SCR menos sensível ou reduzir a sensibilidade, aplique uma pequena tensão de polarização inversa à comporta do tiristor durante os períodos em que ele está desligado. Isso tem por efeito aumentar I_L e com isso evitar o disparo com a fuga entre anodo e catodo.

No desligamento

Para desligar um tiristor, a corrente de carga deve ser reduzida a um valor abaixo da corrente de manutenção (*holding current* = I_H), isso por um intervalo de tempo suficiente para permitir que os portadores de carga deixem a junção.

Nos circuitos de corrente contínua isso é conseguido por uma "comutação forçada", enquanto que nos circuitos de corrente alternada ocorre automaticamente na passagem por zero.



F2.

A comutação forçada acontece quando o circuito de carga tem elementos que causem uma redução momentânea da corrente até o ponto que o tiristor precisa para desligar.

Se a corrente através do tiristor não for mantida em um valor menor que I_H o suficiente, ele não voltará completamente ao estado de bloqueio e com isso não desligará. Se o tempo for o suficiente, ele desligará e um novo disparo só poderá ser feito aplicando-se uma tensão na comporta.

Também nesse caso, I_L é especificado para temperatura ambiente, tendo seu valor reduzido com o aumento da temperatura. Como regra para se usar um tiristor levando em consideração o que vimos, tenha em mente que:

- *Para desligar um tiristor, a corrente de carga deve ser reduzida a um valor inferior a I_H por um tempo suficientemente longo para permitir o seu retorno ao estado de bloqueio. Essas condições devem ocorrer em toda a faixa de temperaturas do dispositivo na aplicação visada.*

TRIACs

Podemos considerar um TRIAC um tiristor bidirecional, com o símbolo ilustrado na **figura 3**.

Os TRIACs, diferentemente de outros membros da família dos tiristores, podem ser disparados por correntes positivas ou negativas, fluindo entre a comporta e MT_1.

As regras para a tensão de comporta Vgt, corrente de comporta Igt e corrente de carga (I_L) são as mesmas que vimos para os SCRs. Com isso, é possível disparar o TRIAC em quatro quadrantes, conforme exibe a **figura 4**.

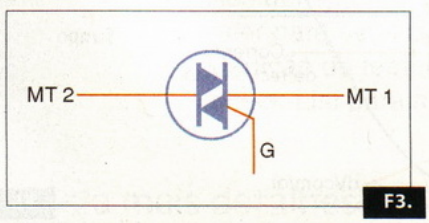
Quando a comporta é controlada por um circuito de corrente contínua ou unipolar, no ponto de cruzamento da corrente de carga o disparo pela corrente negativa de comporta é preferível, pelos seguintes motivos (mais adiante). A construção interna do TRIAC leva a uma estrutura em que a comporta está mais longe da região principal de portadores de corrente quando operando no terceiro quadrante, e isso resulta em:

1. Maior corrente de pico Igt é exigida para o disparo.
2. Maior retardo entre Ig e o início da circulação da corrente pela carga. Isso faz com que pulsos mais longos de Ig sejam necessários ao disparo.
3. Menor capacidade dI/dt (taxa de crescimento da corrente). Com isso, ao se controlar correntes muito intensas, temos uma corrente muito maior concentrada em pequenas áreas do *chip*, podendo causar sua queima progressiva. Isso ocorre, por exemplo, quando o componente controla cargas com elevada corrente inicial, tais como lâmpadas incandescentes.

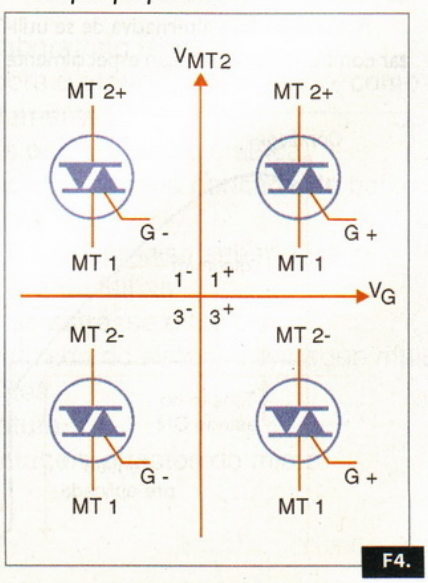
Nos controles de potência comuns ligados à rede de energia como *dimmers*, ou controles de motores, a polaridade da comporta e MT_2 são sempre as mesmas. Isso significa que o dispositivo opera sempre no primeiro e terceiro quadrantes.

Nessa modalidade de operação temos uma operação simétrica do TRIAC, onde a sensibilidade ao disparo é maior. O leitor deve então ter em mente que:

- *Quando projetando um circuito de disparo, evite disparar no terceiro quadrante sempre que possível.*



F3.



F4.

Métodos Alternativos de Disparo

Há casos em que o disparo do TRIAC pode ocorrer de forma indesejável. Em algumas situações esse disparo pode levar à destruição do componente. Analisemos os principais exemplos em que isso pode acontecer e como evitá-los.

a) Sinal de Gate Ruidoso

Nos ambientes em que existam muitos ruídos, poderá ocorrer o disparo indevido do TRIAC, se esse ruído levar a tensão de *gate* a um valor maior do que Vgt, e com isso a uma corrente suficiente para dar início ao estado regenerativo de disparo.

Uma primeira proteção consiste em se manter as conexões de comporta as mais curtas possíveis de modo a minimizar a chance de captação dos ruídos. Nos casos em que isso não for possível, use par trançado ou mesmo fio blindado para fazer a conexão de comporta do componente.

Uma imunidade adicional pode ser obtida com a redução da sensibilidade de comporta do TRIAC, o que é conseguido com a conexão de um resistor de 1 k ohms a 47 k ohms entre esse eletrodo e MT_1.

Temos ainda a opção de desacoplar a comporta, com a ligação de um capacitor de 10 nF entre esse eletrodo e MT_1 de modo a desviar para a terra os pulsos de ruído.

Finalmente, há a alternativa de se utilizar componentes que sejam especialmente projetados para proporcionar uma imunidade aos ruídos. A Philips Componentes, por exemplo, possui uma linha de TRIACs (série H), especialmente projetados para esse propósito.

Assim, ao projetar um circuito com um TRIAC que deva operar em um ambiente ruidoso, o leitor deverá levar em consideração que:

- *Para minimizar a captação de ruídos, mantenha curtas as conexões de comporta. Tome o retorno do sinal de disparo diretamente de MT_1 ou catodo. Se o cabo de disparo tiver de ser longo, use par trançado ou fio blindado. Eventualmente, pense em reduzir a sensibilidade com um resistor e adicionar um capacitor de desacoplamento.*

b) Problemas com Alta Velocidade de Disparo

Se a taxa máxima de variação da tensão de comutação (dVcom/dt) for excedida, o que ocorrerá quando cargas altamente indutivas forem controladas, pode acontecer uma defasagem considerável entre a corrente e a tensão na carga, observe a **figura 5**.

Quando o TRIAC comuta à medida que a corrente de carga passa por zero, a tensão não será zero, dado o deslocamento de fase mostrado na figura. Isso significa que o TRIAC tem de bloquear essa tensão.

A variação da tensão de comutação resultante pode forçar o TRIAC de volta à condução, se ela exceder a capacidade de dVcom/dt do componente. Isso acontece, porque os portadores de carga não tiveram tempo suficiente para deixar a junção.

A capacidade dVcom/dt é afetada por dois fatores:

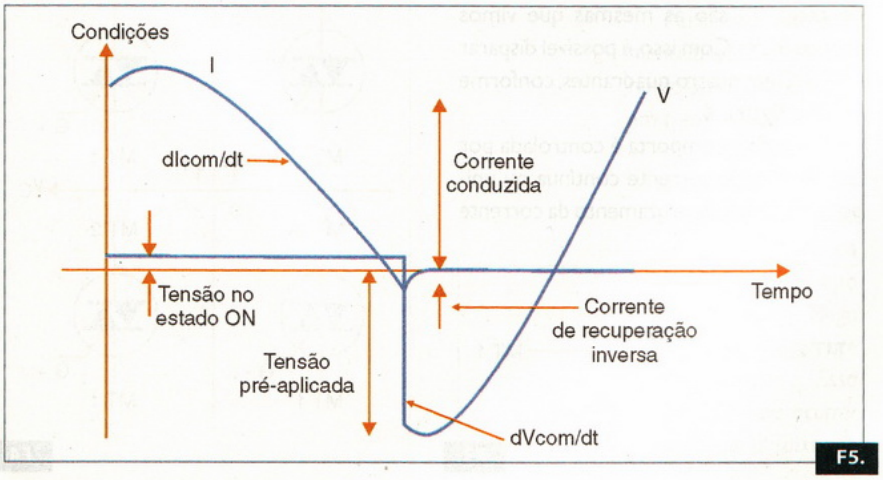
- Taxa de queda da corrente na carga na comutação, dIcom/dt. Tanto maior for dIcom/dt, mais baixa será a capacidade dVcom/dt.
- Uma temperatura de junção mais elevada a baixa a capacidade dVcom/dt.

Se o dVcom/dt do TRIAC for ultrapassado, poderá ocorrer o disparo falso. Uma possibilidade consiste no uso de um *snubber* RC, conforme mostra a **figura 6**.

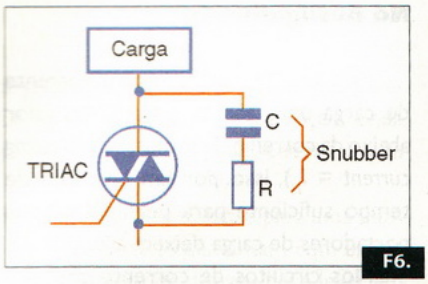
Para esse *snubber*, valores típicos de R estão entre 100 e 330 ohms enquanto que para C o valor mais recomendado é 100 nF. Veja que o resistor nunca deve estar ausente, pois sem ele a carga seria amortecida pelo capacitor, causando oscilações capazes de levar o circuito à instabilidade.

c) dIcom/dt máximos excedidos

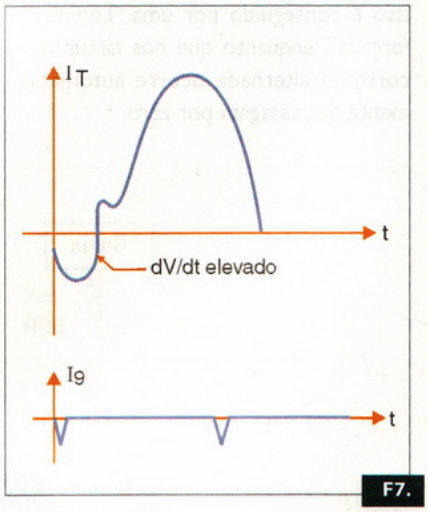
Uma taxa de crescimento da corrente dIcom/dt na comutação da corrente de carga maior do que a suportada pelo componente (assumindo um sinal senoidal



F5.



F6.



F7.

ou não senoidal), poderá causar problemas de comutação.

O caso mais comum de forma de onda senoidal é quando o TRIAC controla cargas indutivas. A falha de comutação pode acontecer pela contra-FEM gerada na carga indutiva, quando a corrente no TRIAC se reduz rapidamenre a zero, veja a **figura 7**.

Nessa condição de corrente zero no TRIAC, a corrente da carga pode circular livremente em um circuito fechado pela ponte retificadora. Cargas desse tipo podem gerar transições rápidas de corrente dIcom/dt não suportadas mesmo em operação relativamente lenta em circuitos de 60 Hz.

Nesse caso, um *snubber* não terá muito efeito sobre o circuito porque o problema não é com a taxa de crescimento de tensão dVcom/dt. A solução consiste em se limitar a dIcom/dt com a conexão de um pequeno indutor, de alguns mH em série com a carga.

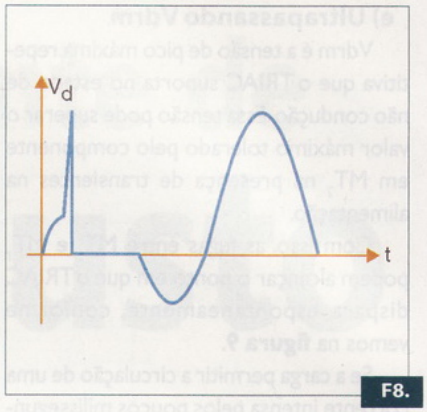
Outra possibilidade consiste em se usar um TRIAC que seja projetado especificamente para esse tipo de aplicação.

d) Excedendo a taxa máxima de mudança de tensão do estado off-dVd/dt

Se uma tensão que varie muito rapidamente for aplicada a um TRIAC no estado de não condução (ou qualquer tiristor sensível), sem exceder Vdrm, conforme ilustra a **figura 8**, uma corrente capacitiva interna poderá gerar uma corrente de *gate* suficientemente intensa para disparar o dispositivo. A susceptibilidade a esse problema aumenta com a temperatura.

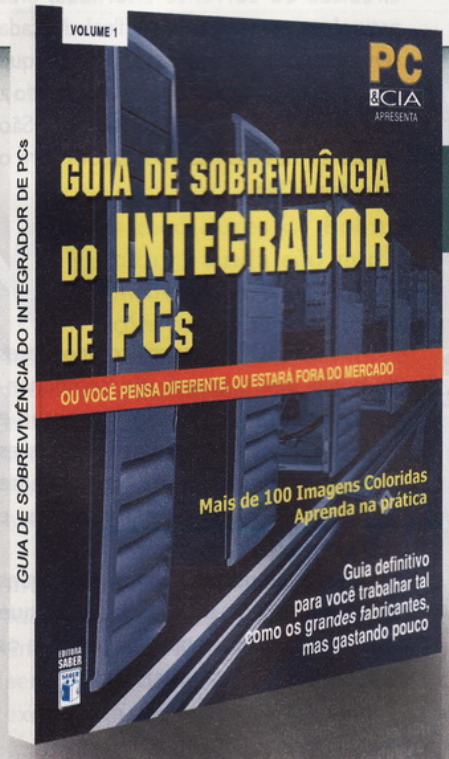
Neste exemplo, dVd/dt pode ser limitada por um *snubber* RC ligado entre MT_1 e MT_2.

Tudo isso significa que o projetista ao trabalhar com esses componentes deverá ter em mente que:



F8.

- Onde variações rápidas de tensão causem problema de disparo errático, um snubber deve ser ligado entre MT_1 e MT_2.
- Onde variações rápidas de corrente são a causa do problema, deve-se agregar em série com a carga um indutor de alguns mH.
- Como alternativa pode-se utilizar um TRIAC especialmente projetado para a aplicação.



NESTE MÊS NAS BANCAS

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

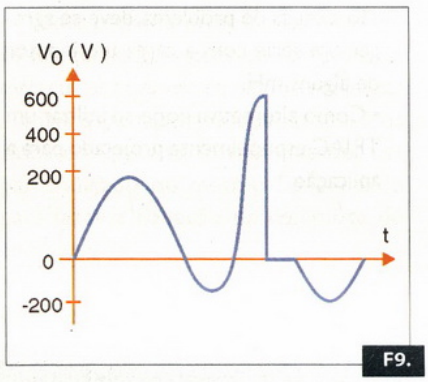
Veja mais detalhes em
www.editorasaber.com.br/livros

e) Ultrapassando Vdrm

Vdrm é a tensão de pico máxima repetitiva que o TRIAC suporta no estado de não condução. Essa tensão pode superar o valor máximo tolerado pelo componente em MT_2 na presença de transientes na alimentação.

Com isso, as fugas entre MT_2 e MT_1 podem alcançar o ponto em que o TRIAC dispara espontaneamente, conforme vemos na **figura 9**.

Se a carga permitir a circulação de uma corrente intensa pelos poucos milissegundos em que isso ocorre, uma corrente localizada numa pequena área do *chip* poderá circular, causando a destruição do componente.



F9.

Lâmpadas incandescentes, circuitos de proteção "crowbar ", cargas altamente capacitivas são alguns tipos de cargas que podem ocasionar esse problema.

Uma possibilidade para se proteger o componente consiste em se limitar a rápida taxa de crescimento da corrente que circula através do componente nessas condições. Isso pode ser conseguido pela conexão em série de um indutor de núcleo de ar (não saturável) de alguns mH.

Se essa solução não puder ser adotada, uma opção seria a utilização de uma proteção adicional contra transientes no circuito. Isso pode ser conseguido com um varistor de óxido metálico (MOV) em paralelo com a alimentação do circuito e, em seguida, uma pequena indutância em série com a carga.

Segundo a documentação da Philips, existem dúvidas quanto à confiabilidade de circuitos que utilizam MOVs ligados em paralelo com a rede de energia, uma vez que eles estão sujeitos à deriva térmica, mesmo em temperatura ambiente, causando assim falhas catastróficas. Isso acontece porque a tensão de operação desses dispositivos tem um coeficiente negativo de temperatura.

Assim, se for recomendado um componente de 275 Vrms para operação na rede de 230V, o risco de falha será mínimo. As falhas ocorrem principalmente se um MOV de 250V for utilizado na rede de 230 V. Para esses casos, o leitor deve então ter em mente que:

• *Se a tensão Vdrm de um TRIAC pode ser ultrapassada na presença de transientes mais fortes da rede de energia, use uma das medidas de proteção indicadas: reduza a taxa de crescimento da corrente com um indutor em série com a carga, ou então proteja o circuito com um varistor (MOV).*

Tempo dIt/dt de Disparo

Quando um TRIAC ou outro tiristor é disparado corretamente via *gate*, a condução começa no *chip* na área imediatamente adjacente a comporta, espalhando-se rapidamente por toda a área ativa. O tempo que essa corrente demora para se espalhar impõe limites para a taxa máxima de crescimento da corrente numa carga.

Se a corrente de carga aumentar muito rápido antes que a área de condução total for atingida, pontos de sobreaquecimento no chip poderão ocorrer. Esses pontos tanto podem causar a imediata destruição do dispositivo quanto uma degradação gradual, com uma redução progressiva da sensibilidade de comporta.

Por esse motivo, ao usar um TRIAC, tenha em mente que:

• Mantendo-se segura a corrente de disparo, a integridade do TRIAC será preservada.

Exemplos de cargas que têm corrente de condução inicial elevadas são as lâmpadas incandescemtes. A resistência de um filamento frio é muito menor do que a resistência nominal.

Usando-se um TRIAC para controlar um dispositivo como esse, percebemos que dIt/dt está no seu ponto máximo, no pico da tensão da rede de energia. Esse problema pode ser corrigido com a redução da taxa de crescimento da corrente com o acréscimo de um pequeno indutor (alguns mH) em série com a carga. O indutor escolhido não deverá ser do tipo saturável.

Outra possibilidade consiste na ligação de um NTC (*Negative Coefficient Temperature*) ou termistor em série com a carga.

No entanto, a solução mais "elegante" para o problema reside na utilização de circuitos de disparo que operem pela passagem por zero do ciclo da tensão de alimentação. Isso significa que a condução sempre começa no ponto de mínimo. O leitor deverá então lembrar que:

• *Se a taxa de crescimento da corrente no disparo for muito alta, colocando em risco a integridade do componente, use um indutor em série ou um NTC.*

• *Outra solução consiste em se adotar um circuito de disparo por passagem por zero, para cargas resistivas.*

Desligamento

Como os TRIACs são usados em circuitos de corrente alternada, eles naturalmente comutam no final de cada semiciclo da tensão de carga, a não ser que o sinal de disparo fique aplicado de modo a manter a condução no ciclo seguinte. São válidas as mesmas recomendações para o caso dos SCRs.

Conclusão

TRIACs, SCRs e outros componentes da família dos tiristores são componentes robustos, suportando correntes e tensões elevadas. Mesmo assim, se esses componentes não forem corretamente usados, eles poderão apresentar falhas e até mesmo queimar-se.

O que vimos neste artigo são alguns dos pontos frágeis dos circuitos que usam esses componentes, assim como os procedimentos para evitar problemas.

E

Medidor de corrente de Baixo Custo

Apesar das soluções que fazem uso de mostradores digitais serem as mais empregadas nos equipamentos modernos, existem ainda casos em que pode-se preferir um medidor analógico de bobina móvel por achá-lo mais interessante. De fato, quando se deseja fazer leituras muito rápidas, ou ainda monitorar variações de uma grandeza, essa solução pode ser melhor. Neste artigo, adaptado de um Application Note da Texas Instruments, mostramos como pode-se implementar uma solução moderna para um medidor de tecnologia antiga.

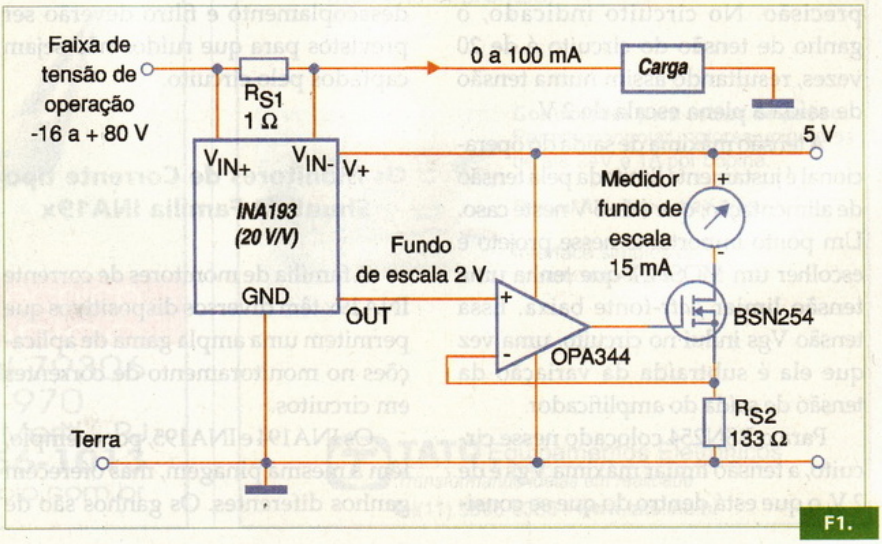
Newton C. Braga

Os medidores de bobina móvel ainda são muito melhores em certas aplicações, principalmente naquelas em que variações da grandeza monitorada devem ser observadas. No entanto, a grande desvantagem de tais medidores está na necessidade de correntes relativamente altas do circuito analisado precisarem ser derivadas.

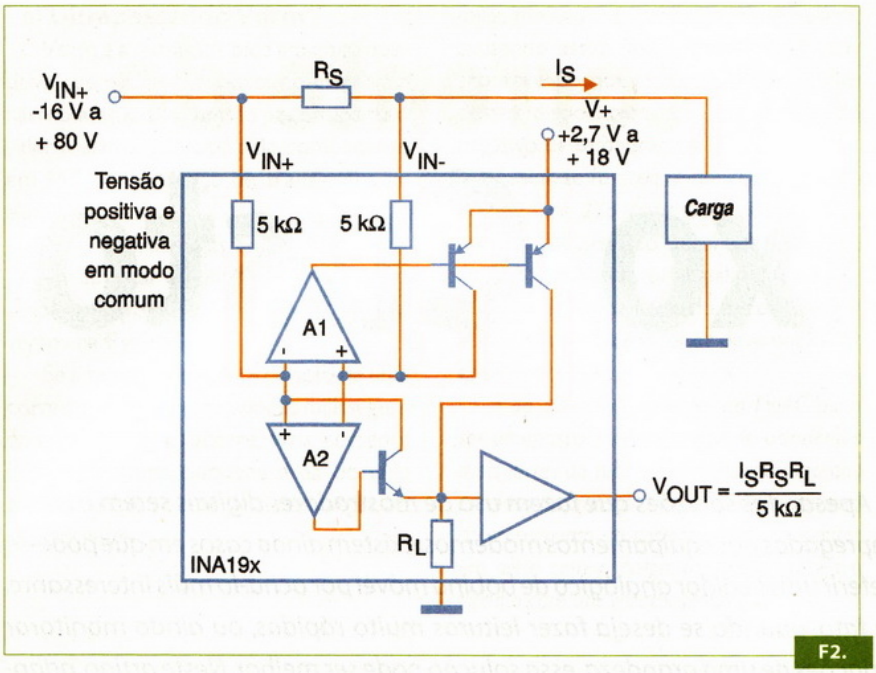
Para a monitoria de correntes muito baixas é preciso usar uma fonte externa e circuitos capazes de amplificar linearmente a grandeza sensoriada de modo que ela possa excitar o instrumento.

A solução que apresentamos neste artigo é sugerida pela Texas Instruments (**www.ti.com**), sendo baseada em um monitor de corrente tipo *shunt* INA193, que tem uma ganho de 20 V/V e é alimentado por uma tensão de 5 V.

Na **figura 1** temos o circuito básico para uma aplicação que utiliza um instrumento de 15 mA de fundo de



F1.



F2.

escala para medir correntes de 0 a 100 mA, usando como *shunt* um resistor de apenas 1 ohms.

A faixa de tensões do circuito monitorado vai de -16 V a +80 V, o que o torna ideal para instrumentação industrial.

O circuito sensoria a queda de tensão no resistor Rs em série com a carga, obtendo-se uma tensão de 100 mV com uma corrente de 100 mA. Esse resistor pode ter seu valor alterado em função da aplicação, conforme a faixa de corrente a ser medida.

Para o circuito integrado usado, a tensão máxima permitida na entrada é de 500 mV, para se obter a maior precisão. No circuito indicado, o ganho de tensão do circuito é de 20 vezes, resultando assim numa tensão de saída à plena escala de 2 V.

A tensão máxima de saída do operacional é justamente limitada pela tensão de alimentação, que é de 5 V neste caso. Um ponto importante nesse projeto é escolher um MOSFET que tenha uma tensão limiar *gate*-fonte baixa. Essa tensão Vgs influi no circuito, uma vez que ela é subtraída da variação da tensão de saída do amplificador.

Para o BSN254 colocado nesse circuito, a tensão limiar máxima Vgs é de 2 V, o que está dentro do que se considera satisfatório para a aplicação.

Deve-se ainda considerar a corrente máxima de deflexão para o instrumento de 15 mA quando a tensão é 12 V, o que significa um resistor de:

R = 2 V/15 mA = 133 ohms, ligado em série com a fonte do transistor de efeito de campo. Esse resistor pode ter seu valor alterado em função das características do instrumento usado.

Veja que, pelo fato da corrente no instrumento ser algo elevada assim como a tensão, o instrumento pode ficar a uma boa distância do ponto em que é feito o sensoriamento da corrente em um circuito.

Evidentemente, capacitores de desacoplamento e filtro deverão ser previstos para que ruídos não sejam captados pelo circuito.

Os Monitores de Corrente tipo Shunt da Família INA19x

A família de monitores de corrente INA19x têm diversos dispositivos que permitem uma ampla gama de aplicações no monitoramento de correntes em circuitos.

Os INA194 e INA195, por exemplo, têm a mesma pinagem, mas oferecem ganhos diferentes. Os ganhos são de 50 V/V e 100 V/V respectivamente. Três outros dispositivos dessa família, os INA196, 197 e 198, têm funcionamentos idênticos, mas possuem pinagens diferentes.

Uma característica importante dos componentes dessa família é a elevada faixa de tensões de rejeição em modo comum que se estende de -16 V a +80 V, operando com uma fonte de alimentação simples.

Na **figura 2** temos um diagrama simplificado da topologia interna dos componentes dessa família por onde podemos ver que, quando a tensão em modo comum que aparece na entrada é positiva, o amplificador A_2 é que se encontra ativo.

Quando a tensão em modo comum é negativa, o amplificador A_1 é que se encontra ativo, excitando então um espelho de corrente cuja saída através de R_L fornece a tensão de sinal para o amplificador *buffer* de saída.

Essa arquitetura diferente que tem patente pendente assegura uma operação bastante eficiente do dispositivo, mesmo durante o período de transição, quando os dois amplificadores estão ativos (A_1 e A_2).

Os pinos de entrada Vin+ e Vin- devem ser conectados o mais próximo possível do resistor de *shunt* de modo a minimizar qualquer resistência que apareça em série com a resistência de *shunt*.

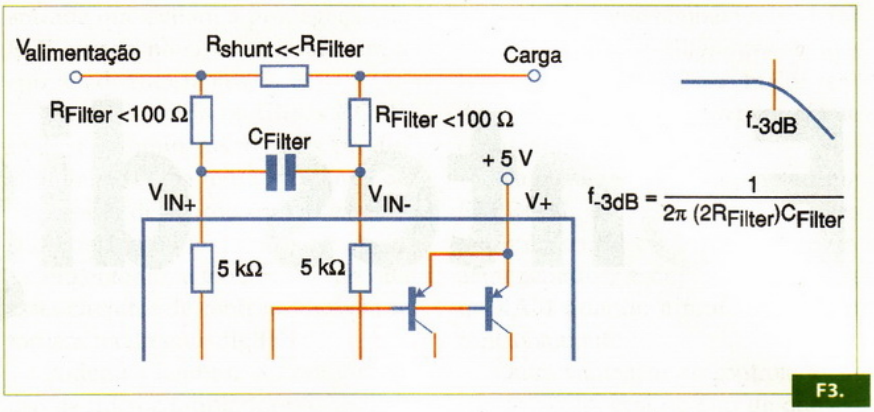
Capacitores "bypass" na alimentação são exigidos para se obter a maior estabilidade possível. Aplicações que utilizem fontes ruidosas ou de alta impedância exigem capacitores adicionais de desacoplamento de modo a desacoplar ruídos da fonte. Os capacitores "bypass" devem ser conectados o mais próximo possível dos pinos de alimentação.

O circuito de entrada dos INA19x pode medir com precisão além de sua tensão de alimentação. Por exemplo, se a fonte de alimentação for de 5 V, a carga pode ser alimentada até +80 V. A tensão de saída no terminal OUT, entretanto, está limitada à tensão do pino de alimentação.

A precisão dos INA19x é precisa dentro a faixa de tensões de saída fixada pela alimentação do pino +V. Isso pode ser melhor ilustrado nos casos dos INA195 e INA198 (ambos com ganho 100), onde uma entrada de 100 mV de fundo de escala do resistor de *shunt* exige uma excursão da tensão de saída de +10 V, e portanto uma tensão de alimentação suficiente para alcançar isso na saída, ou seja, +10 V.

Uma localização óbvia para a filtragem dos sinais é a saída dos INA19x, no entanto, afeta a eficiência do *buffer* de saída interno devido a sua baixa impedância. A única outra opção para filtragem consiste então nos pinos de entrada, o que é algo complicado devido à impedância interna de aproximadamente 5 k ohms (+30%), observe a **figura 3**.

Utilizando-se os menores valores de resistores possíveis, pode-se minimizar o deslocamento inicial no ganho e os efeitos da tolerância . Mostra-se que se um par de resistores de 100 ohms x 1% for usado na entrada, conforme indicado na figura 3, o erro inicial de ganho será de apenas 1,96%.



F3.

Conclusão

O uso dos circuitos integrados da série INA19x pode ser uma solução interessante para os casos em que instrumentos de bobina móvel ainda sejam uma opção para o painel de uma máquina.

Mesmo sendo instrumentos de uma tecnologia mais antiga, existem os casos em que eles podem ser preferidos e, assim, a opção por um circuito de arquitetura mais moderna que compense as diversas desvantagens que esse tipo de indicador apresenta, pode ser algo que o projetista deva levar em conta.

Catálogos de esquemas e de manuais de serviço

GRÁTIS

Srs. Técnicos, Hobbystas, Estudantes, Professores e Oficinas do ramo, recebam em sua residência sem nenhuma despesa.

ALV Apoio Técnico Eletrônico

Solicite inteiramente grátis

Caixa Postal 79306
CEP: 25501-970
São João de Meriti - RJ
Tel: **(21) 2756-1013**
pedidos@alvapoio.com.br



Super Probe - A ponta de prova mais versátil do mercado. mais de 17 medidas diferentes.



Controlador para motor de passo. Permite controlar motores unipolares de até 24V e 1A por bobina.

Possui *full-step* e *half-step*

Interface simples com microcontrolador

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

Fontes digitais

A opção natural para os projetos de equipamentos atuais é a fonte de alimentação digital. Se bem que elas recebam essa denominação, as fontes que encontramos nos equipamentos e que podemos usar não podem ser consideradas totalmente digitais, pois existem ainda etapas analógicas. Até que ponto uma fonte é digital, e quais as vantagens de se substituir certas etapas analógicas por digitais é o que veremos neste artigo.

Newton C. Braga

Quando se fala em fonte de alimentação digital, logo temos em mente a arquitetura que faz uso de um transistor de chaveamento, excitando um transformador e tendo um circuito de realimentação que controla via PWM esse mesmo transistor.

Normalmente um microprocessador ou outro circuito apropriado é usado para fazer o controle do transistor e, portanto, dos sinais que ele aplica ao transformador, processando o sinal de realimentação que permite regular a tensão de saída.

Assim, conforme mostra a **figura 1**, embora essa estrutura indique que a fonte é digital, ela tem de digital apenas o microprocessador em sua estrutura básica.

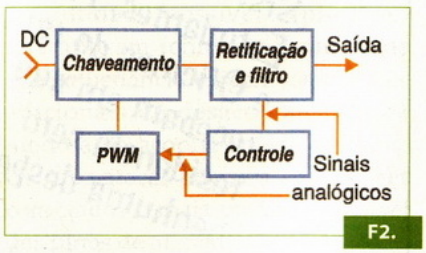
Nessas fontes a retificação e filtragem da tensão do secundário do transformador são feitas de forma analógica com resistores e capacitores, eventualmente um transistor e diodo zener ou ainda um regulador linear.

O circuito que realimenta o controle PWM também é analógico, amostrando a tensão de saída e através de uma rede resistiva controlando um LED de um acoplador óptico.

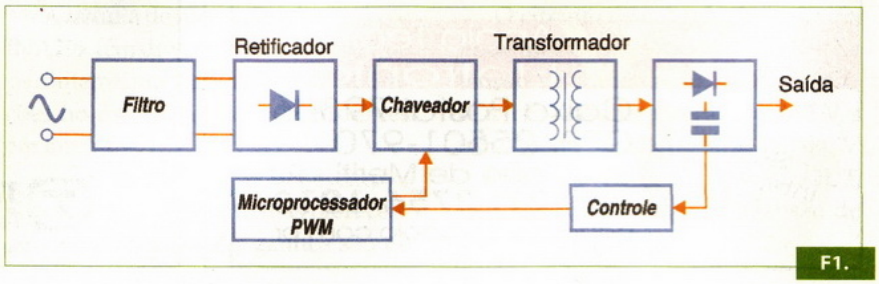
Finalmente, em alguns circuitos, o próprio sinal de controle para o PWM é analógico, o que nos leva a uma estrutura que, na verdade, é um misto de analógico com digital e não simplesmente uma fonte digital, conforme ilustra a **figura 2**.

No entanto, as fontes estão se tornando mais e mais digitais à medida que as novas tecnologias permitem obter componentes mais eficientes para isso, e que as aplicações passam a exigir essa eficiência.

Dessa forma, quando tratamos de uma fonte "digital" devemos não pensar somente no seu desempenho, mas também num eventual controle externo. Isso nos leva a imaginar duas categorias de circuitos para uma fonte digital.



F2.



F1.

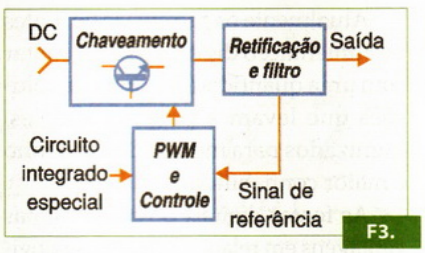
Controle e Gerenciamento

Quando se projeta uma fonte de alimentação deve-se pensar em dois blocos de funções que ela deve ter.

Controle

Em um primeiro caso devemos pensar os circuitos que fazem o controle interno da fonte, ou seja, que determinam a regulagem da tensão, uma eventual compensação de comutação quando a corrente da carga varia, entrada no estado de baixo consumo, detecção de falhas, etc.

Portanto, conforme exibe a **figura 3**, utiliza-se para essa finalidade um circuito integrado que tem recursos para as funções que se deseja implementar na fonte.



F3.

Na configuração básica, a tensão de saída que vem de um circuito analógico é amostrada e usada para excitar um comparador de tensão que possui uma referência DC para a saída dessa fonte. Essa referência é utilizada para determinar qual deve ser a tensão de saída do circuito.

Esse comparador (ou amplificador de erro) envia o seu sinal para o PWM para controlar em tempo real a comutação do elemento de potência e, assim, a tensão de saída.

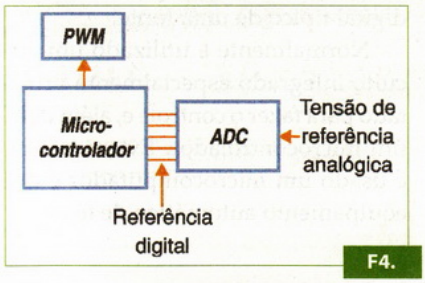
Nas aplicações comuns é preciso tomar cuidado para se balancear a resposta dinâmica desse circuito, o que exige o uso de componentes externos ao CI como resistores e capacitores. Também incluimos nesse grupo de circuitos os filtros, que devem ser usados na entrada e na saída da fonte.

Esses circuitos partem normalmente de configurações analógias comuns utilizados filtros RC. Como exemplo podemos citar os filtros de entrada que evitam a propagação de EMI gerada no circuito e também a entrada de transientes.

Citamos ainda os filtros RC de saída que eliminam os *ripples*, produzindo assim uma tensão contínua de saída pura de acordo com as exigências do projeto.

No entanto, a tendência é de que esses circuitos de controle também se tornem totalmente digitais.

Podemos lembrar o exemplo do uso de microcontroladores e conversores ADC que podem tomar a tensão de referência da saída de uma fonte, na forma analógica, e converter seu valor para a forma digital. Esse sinal digital é, então, aplicado a um microcontrolador que realiza cálculos no sentido de fazer a correção do sinal PWM tanto em termos de ciclo ativo quanto em termos de momento de aplicação de modo a se obter a saída ideal, veja a **figura 4**.



F4.

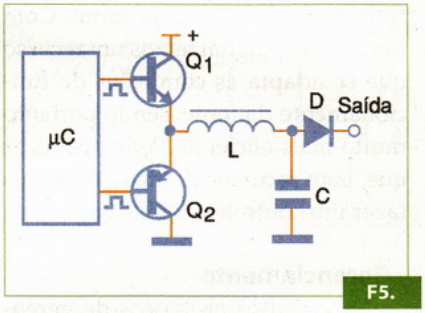
Exemplificando, quando uma corrente na carga varia, não basta apenas fazer a correção de seu valor em termos de intensidade. O instante em que isso deve ser feito também precisa ser levado em conta. Em uma fonte com recursos unicamente analógicos este tipo de ação é problemática.

Com um microcontrolador pode-se não só fazer a correção de diversos parâmetros, como também considerar diversas condições diferentes em que isso seja feito, obtendo-se maior rendimento e mais segurança para a fonte e e os circuitos alimentados.

Na fontes modernas existe uma EEPROM em que todos os seus parâmetros de controle podem ser armazenados, e depois carregados na RAM quando a fonte entrar em funcionamento.

Outra vantagem do controle totalmente digital está no fato de que ele também pode ser programado para compensar de forma muito mais dinâmica as flutuações da tensão de entrada.

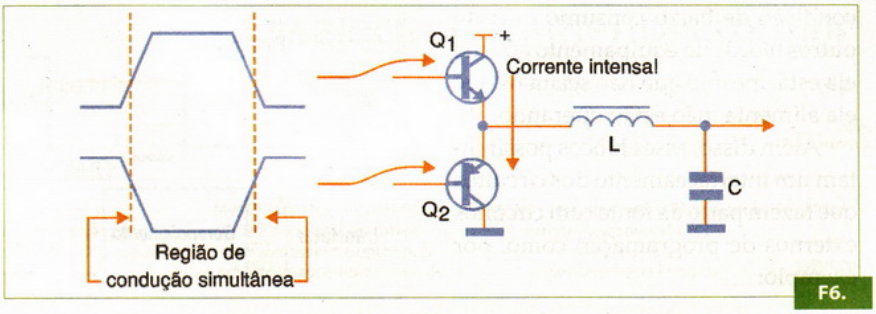
Um problema comum que ocorre em certas topologias de fontes chaveadas, como os conversores tipo buck, é devido à presença de dois transistores complementares que devem conduzir alternadamente, observe a **figura 5**.



F5.

Esses transistores são comandados por sinais retangulares em oposição de fase, conforme mostra a mesma figura. Isso significa que no momento em que um transistor é desligado, o outro é ligado.

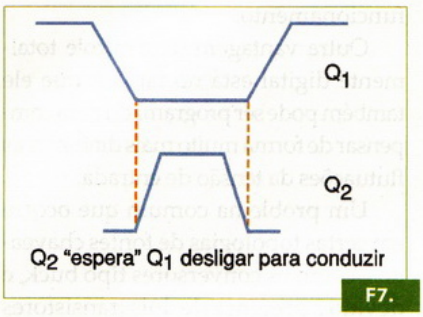
Como os transistores precisam de um certo tempo para desligar, pode ocorrer que num curto intervalo de tempo quando um transistor ainda não desligou, o outro já entrou em



F6.

condução, e temos a condução simultânea e com isso uma condição de curto-circuito, mostrada na **figura 6**.

Essa situação pode ser evitada de forma dinâmica com a mudança dos tempos dos sinais que comutam os transistores e isso é possível quando o controle da fonte se faz com recursos digitais, conforme ilustra a **figura 7**.



Q_2 "espera" Q_1 desligar para conduzir

F7.

Em suma, com o uso de configurações exclusivamente analógicas temos um controle pobre das condições de funcionamento de uma fonte. Com um controle digital temos um recurso que se adapta as condições de funcionamento da fonte, sendo portanto muito mais eficiente. Podemos dizer que, com recursos digitais, podemos fazer um controle adaptativo.

Gerenciamento

Os circuitos ou blocos de gerenciamento são aqueles que permitem que haja uma intervenção externa no funcionamento da fonte. Sinais externos podem ser aplicados à fonte para modificar seu desempenho ou mesmo seu modo de funcionamento.

Podemos citar como exemplo entradas que sensoriam condições de falha em circuitos alimentados e desligam a fonte automaticamente. Da mesma forma, épossível citar os circuitos que levam a fonte a uma condição de baixo consumo quando outros blocos do equipamento em que ela está, mesmo que não sejam os que ela alimenta, não estão operando.

Além disso, esses blocos possibilitam um interfaceamento dos circuitos que fazem parte da fonte com circuitos externos de programação como, por exemplo:

- Durante o processo de fabricação da fonte, equipamentos automáticos de teste podem ser usados para configurar os seus parâmetros tais como tensão de saída, pontos de proteção, e programas de controle conforme a aplicação.
- No processo de otimização da fonte, uma interface com uma placa de desenvolvimento ou PC permite chegar ao melhor desempenho com mais facilidade.
- Os processos de partida e *shut-down* podem ser controlados por outros blocos do aparelho em que a fonte vai funcionar. Podem ser obtidas inclusive seqüências de acionamento quando diversas fontes forem usadas num mesmo equipamento. Esses blocos podem ainda determinar quando os sistemas de ventilação entram em funcionamento.

Na **figura 8** temos os blocos que formam um sistema de gerenciamento digital típico de uma fonte.

Normalmente é utilizado um circuito integrado especialmente projetado para fazer o controle e, além dele, um microcontrolador. Externamente é usado um microcomputador e um equipamento automático de teste.

PMBus

Power Management Bus ou *PMBus* é um protocolo que foi especialmente projetado para o desenvolvimento de projetos de fonte de alimentação. Esse protocolo gratuito pertence ao *System Management Interface Forum (SMIF)*, sendo aberto a todos os interessados no desenvolvimento de fontes.

O PMBus consiste numa interface ampla, flexível e genérica que pode ser aplicada a uma grande quantidade de dispositivos, trabalhando bem com praticamente todos os tipos de fontes de alimentação.

Com o PMBus é possivel configurar, controlar e monitorar o funcionamento de todos os tipos de fontes de alimentação.

Um fato importante do PMBus é que ele usa uma interface serial de dois fios, derivada do barramento I²C, mas melhorada de modo a servir de forma mais apropriada nas aplicações de desenvolvimento de controle de potência.

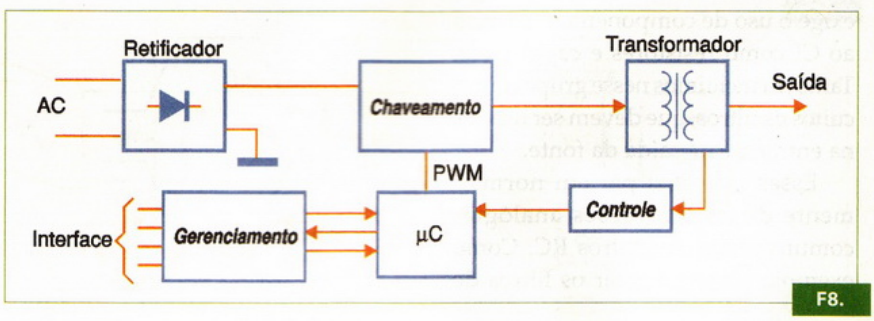
Conclusão

Atualmente os projetistas de fontes de alimentação digitais podem contar com uma quantidade enorme de soluções que levam a projetos simples, otimizados para melhor desempenho e maior confiabilidade.

As fontes digitais possuem muitas vantagens em relação às fontes analógicas comuns, dentre elas destacando-se:

- Maior eficiência
- Maior confiabilidade
- Custo reduzido
- Maior densidade de potência
- Tolerâncias mais estreitas.

No entanto, para o desenvolvimento de uma fonte desse tipo, o projetista deve estar atento a todos os recursos que pretende usar e como fazer isso. O que vimos neste artigo foi apenas uma breve visão do que se entende hoje por uma fonte digital. E



F8.

soluções e novidades >> negócios garantidos

FIEE
ELÉTRICA

24ª Feira Internacional da Indústria Elétrica, Energia e Automação

electronicAmericas

4ª Feira Internacional da Indústria de Componentes, Subconjuntos, Equipamentos para a Produção de Componentes, Tecnologia Laser e Optoeletrônica

23 a 27 de abril 2007

ANHEMBI - SÃO PAULO - SP

Garanta já sua participação
Tel.: (11) 6283-5011
tecnica@alcantara.com.br

www.fiee.com.br

www.electronic-americas.com.br

Organização e Promoção

ALCANTARA MACHADO

50 anos

www.alcantara.com.br
info@alcantara.com.br

Apoio Institucional

abinee

www.abinee.org.br
abineetec@abinee.org.br

Apoio Internacional

MESSE MÜNCHEN INTERNATIONAL

Messe München International,
Messe München GmbH
www.messe-muenchen.de
schlitt@messe-muenchen.de

Representante Internacional

IMAG

IMAG – Internationaler Messe-und Ausstellungsdienst GmbH
www.imag.de
willenbuecher@imag.de

Local

anhembi

Afiliada à

UBRAFE

Revendo a supressão de transientes

Muitos artigos que tratam dos transientes e de sua supressão têm sido apresentados em publicações técnicas, incluindo a nossa. No entanto, pela extensão do assunto esses artigos não dizem tudo o que é preciso, principalmente quando se trata de resolver os problemas de sua supressão. Assim, acrescentando mais informações, levamos ao leitor este artigo em que fazemos uma revisão sobre algumas formas de manifestação de transientes e como eles podem ser eliminados.

Newton C. Braga

Os componentes eletrônicos dos equipamentos eletrônicos se tornam cada vez mais sensíveis à medida que as tecnologias empregadas levam a menores junções ou separações entre os materiais.

A rigidez dielétrica dessas junções ou separações, quando polarizadas inversamente, faz com que sejam necessárias tensões cada vez menores para rompê-las e com isso destruí-las.

Da mesma forma, o uso cada vez maior de dispositivos de chaveamento rápido e de cargas indutivas nos equipamentos faz com que os transientes sejam gerados com intensidade crescente, além da quantidade em que se multiplica ao longo do espectro.

Dessa forma, ao projetar um equipamento o profissional deve ter dois cuidados importantes: evitar que o próprio equipamento gere transientes e que os transientes de fora possam atingi-lo causando danos.

Será interessante fazermos uma breve revisão da forma segundo a qual os transientes são gerados para que o leitor possa entender melhor o modo de eliminá-los.

Transientes Locais

São os transientes gerados no próprio equipamento, por exemplo, os que são gerados pela energia armazenada num indutor de um circuito quando este passa por uma variação abrupta de corrente.

Assim, quando comutamos um circuito indutivo (L) a corrente varia numa taxa de di/dt, gerando uma tensão equivalente a L(di/dt).

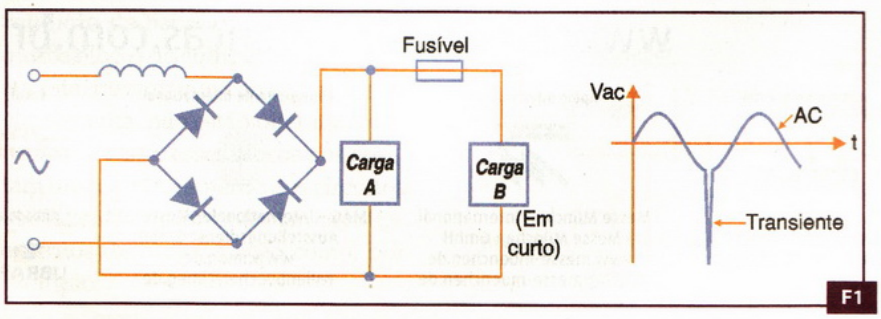
A energia armazenada no transiente (J) é dada por $1/2Li^2$.

Na **figura 1** temos um exemplo típico de transiente gerado em um circuito quando uma carga entra em curto.

Se a carga B entrar em curto, causando a abertura do fusível, o transiente gerado, mostrado na mesma figura, fará com que apareça um pulso de transiente negativo capaz de destruir outros componentes do circuito como, por exemplo, os que estão sendo alimentados na carga A.

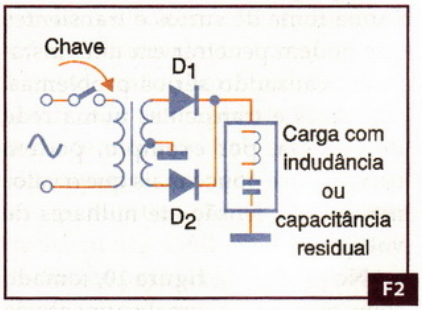
Um outro caso importante ocorre quando um transformador é energizado, com o estabelecimento da alimentação exatamente no pico da tensão da rede de energia, conforme mostra a **figura 2**.

A tensão aplicada nesse ponto pode interagir com a indutância e a capacitância do secundário do transformador, produzindo um transiente



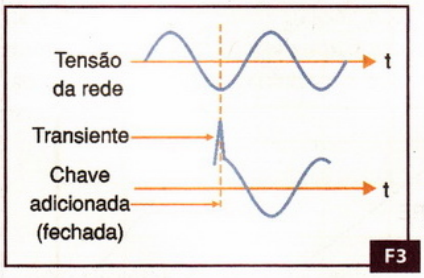
F1

cujo valor pode chegar ao dobro da tensão normal do secundário do transformador. Esse pico de tensão pode causar danos aos componentes do circuito.



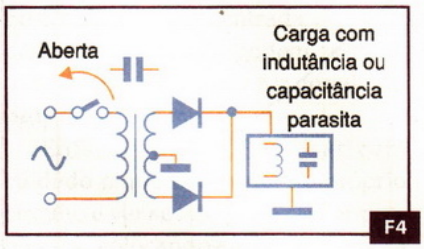
F2

Veja que a tensão que surge nesse fenômeno não tem relação com a tensão do secundário, podendo até atingir valores maiores. A forma do pulso gerado nessas condições é vista na **figura 3**.



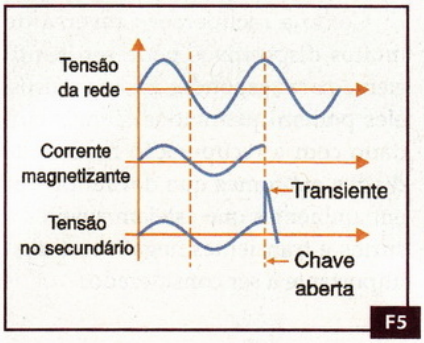
F3

Um outro caso a ser considerado de transiente criado no próprio circuito ocorre quando a corrente no primário de um transformador de alimentação é interrompida, conforme ilustra a **figura 4**.



F4

Se a interrupção acontece no pico da corrente que magnetiza o núcleo do transformador, conforme exibe o gráfico da **figura 5**, temos um rápido colapso do campo magnético que induz um pulso de tensão no secundário.



F5

Esse pulso nada tem a ver com a tensão nominal do secundário, mas sim com a indutância do enrolamento. Se ela for elevada, a tensão induzida pode atingir valores nominais muitas vezes maiores do que a tensão nominal, podendo assim causar sérios danos aos componentes sensíveis do circuito alimentado.

Para que o leitor tenha uma idéia, esses transientes podem atingir intensidades suficientes para causar a destruição de diodos retificadores ou até o rompimento do dielétrico dos capacitores de filtro.

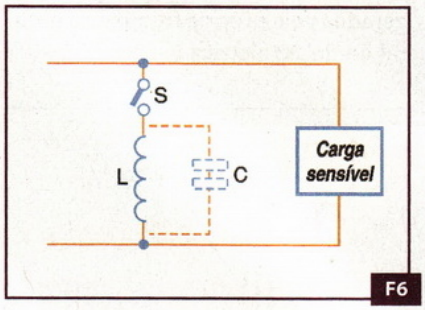
Em uma carga de alta impedância o pico do transiente gerado nessas condições pode chegar até a 10 vezes o valor da tensão do secundário do transformador.

Arcos

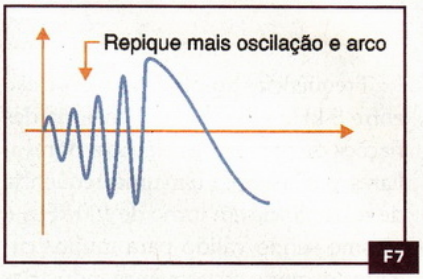
Eis um problema que ocorre quando a corrente num circuito indutivo é estabelecida e interrompida através de um interruptor que faça uso de contatos mecânicos.

De acordo com a **figura 6**, imaginemos a interrupção da corrente num circuito indutivo ligado em paralelo a uma carga sensível a transientes.

Quando a corrente é interrompida, a carga indutiva juntamente com sua capacitância parasita em paralelo forma um circuito oscilante. Assim, ao contrair o campo criado na bobina, gera uma alta tensão que salta pelos contatos do interruptor, de acordo com a oscilação amortecida produzida, veja a forma de onda apresentada na **figura 7**.



F6



F7

O pico inicial dessa tensão assim como os que vêm logo em seguida podem perfeitamente atingir valores suficientes para romper a rigidez dielétrica do ar, saltando então uma faísca entre os contatos (arco), o que leva o transiente para o circuito sensível e que se propaga também pela linha que alimenta o circuito.

Assim, se o pulso "passar" no processo teremos um transiente, mas se diversos pulsos sucessivos passarem, conforme veremos no próximo item, o que teremos é na verdade um surto.

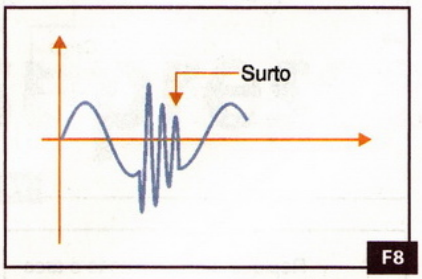
Esse fenômeno é ainda agravado pelo repique dos contatos que produzem uma excitação ainda maior no circuito indutivo alimentado, favorecendo a produção do transiente.

Surtos

Os surtos se diferenciam dos transientes pelo fato de que eles consistem de diversos pulsos sucessivos de tensões elevadas que aparecem num circuito, conforme mostra a **figura 8**. Os transientes, por outro lado, são considerados fenômenos únicos.

Os surtos têm uma característica oscilatória, isso porque normalmente são gerados pela oscilação na freqüência natural do circuito que excitam. Em muitos casos, esses surtos são

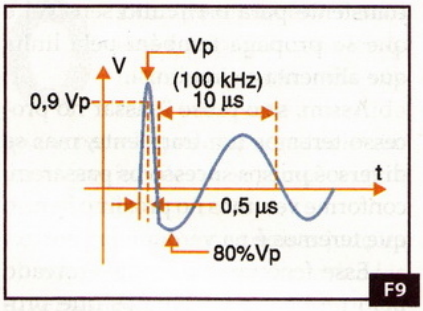
gerados pela própria freqüência natural da fiação elétrica.



F8

Freqüências típicas das fiações estão entre 5 kHz e 500 kHz. A maioria das fiações de instalações elétricas domiciliares, por exemplo, têm uma freqüência de ressonância em torno de 100 kHz, o mesmo sendo válido para muitos circuitos comuns de pequenas indústrias e instalações elétricas comerciais.

Na **figura 9** temos uma forma de onda típica de um surto oscilatório de 100 kHz na fiação de uma rede de energia doméstica de 120 V – 240 V.



F9

A cada ciclo, a amplitude da onda decresce de 60%, ou seja, cada ciclo seguinte tem 60% da amplitude do anterior. Nesse tipo de surto, o problema maior é causado pela subida rápida do primeiro ciclo, a qual pode excitar cargas indutivas e causar problemas de dv/dt em semicondutores presentes no circuito.

É importante notar que esse pulsos têm sua taxa de crescimento "suavizada" à medida que eles se propagam por um circuito, de modo que seus efeitos se reduzem com a distância percorrida.

O maior problema que os surtos causam é que eles possuem uma parte de polaridade negativa que pode levar semicondutores em condução a serem forçados a um desligamento.

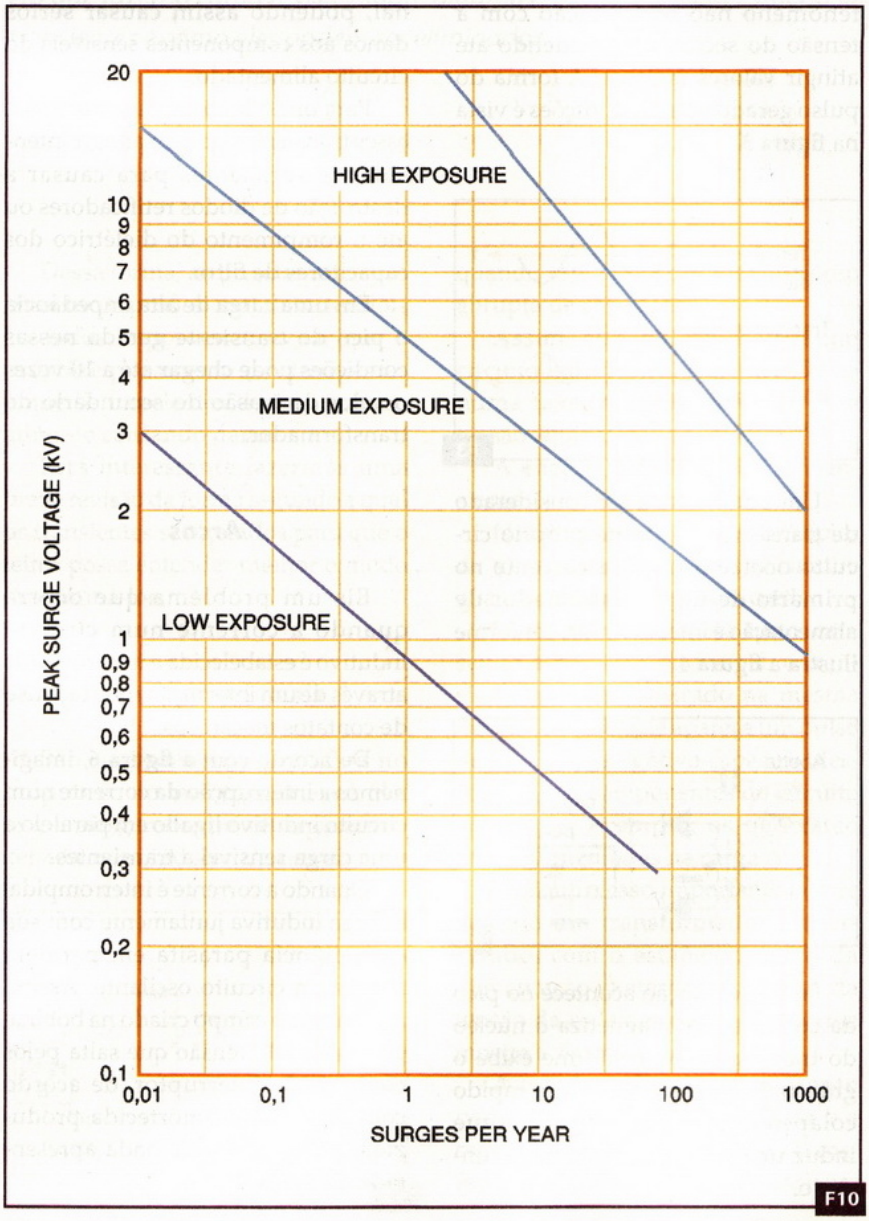
Como a recuperação reversa de muitos dispositivos pode ser insuficiente para responder a esses pulsos, eles podem queimar-se. Tomar cuidado com a recuperação reversa de diodos em fontes que devam operar em ambientes que estejam sujeitos a surtos e transientes negativos é algo importante a ser considerado.

Raio de Ação e Transientes Aleatórios

Os surtos e transientes não se limitam apenas ao interior das construções onde estão presentes as instalações e os equipamentos que podem gerá-los. Mesmo longe das instalações podemos ter problemas com eles.

A própria linha de transmissão é uma fonte de surtos e transientes que podem penetrar em uma instalação, causando sérios problemas. Os surtos e transientes numa rede de energia, por exemplo, podem oscilar entre pouco mais que o valor nominal da tensão até milhares de volts.

No gráfico da **figura 10**, tomado como exemplo de um documento da



F10

EIA, temos uma distribuição típica de surtos por ano, mostrando que as tensões de pico podem em poucos casos chegar a mais de 15.000 V com uma freqüência baixa, mas que podem ocorrer num meio altamente exposto pelo menos 100 pulsos de 4 kV num intervalo de 1 ano.

Esse gráfico foi obtido em sistemas não protegidos. Os locais considerados de baixa exposição são aqueles em que há poucos equipamentos que podem gerar transientes e também ficam longe de fontes potenciais de transientes como bairros industriais, etc.

Os locais de alta exposição, por outro lado, são aqueles que ficam ao longo de linhas de transmissão de energia que alimentam diversas instalações onde muitas cargas geradoras de transientes existem.

Na prática, transientes acima de 6 kV não costumam passar por muitas instalações devido ao próprio isolamento dos fios usados e seu espaçamento.

Conclusão

Ao projetar um equipamento, o profissional deve estar atento não apenas aos eventuais surtos e transientes que vêm de fora mas também àqueles que são gerados no próprio equipamento.

Assim, os sistemas protetores não devem levar em conta apenas um posicionamento na entrada do equipamento. Eles nada podem fazer se o surto ou o transiente for gerado no próprio equipamento.

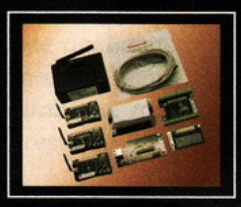
Então, é preciso analisar com cuidado o que se comuta no próprio circuito e ver se isso pode causar problemas, colocando-se nesse ponto a devida proteção.

O assunto é delicado, merecendo o máximo de atenção de todos os projetistas.

E

soluções em sensoreamento





Kit Wireless

Permite controlar sensores por Rádio-Frequência (2400 MHz a 2483.5 MHz);
Utiliza microcontrolador ATmega128 com 8 bit de baixa potência e tecnologia CMOS;
Taxa de Transferência de dados de 250 Kbps;
Potência de Transmissão Programável (0 dBm a -25 dBm);
Módulos de transmissão de dados desenvolvidos para operar com baterias ou pilhas (2.7 VDC a 3.6 VDC).



Transdutor de Pressão Série MLH

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

Honeywell

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

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

Gerenciamento eletrônico para motores de combustão interna Parte II

Na primeira parte deste artigo (SE nº 408) foi publicada a avaliação dos sinais da central eletrônica do motor, além do funcionamento do sistema de combustão interna, a injeção eletrônica e alguns conceitos de compatibilidade eletromagnética. Nesta edição, veja os resultados dos testes com massa de dados com, e sem, detonação e também como construir filtros para evitar interferências eletromagnéticas.

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

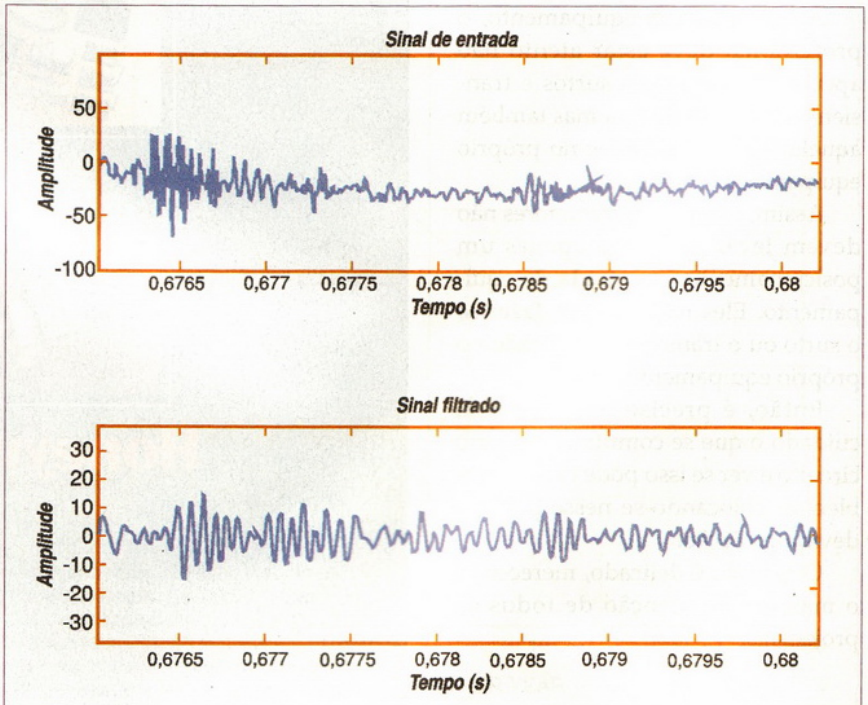
Resultados com a massa de dados sem detonação

Para o primeiro teste foi utilizada a massa de dados sem detonação. Acompanhe o gráfico da **figura 1.**

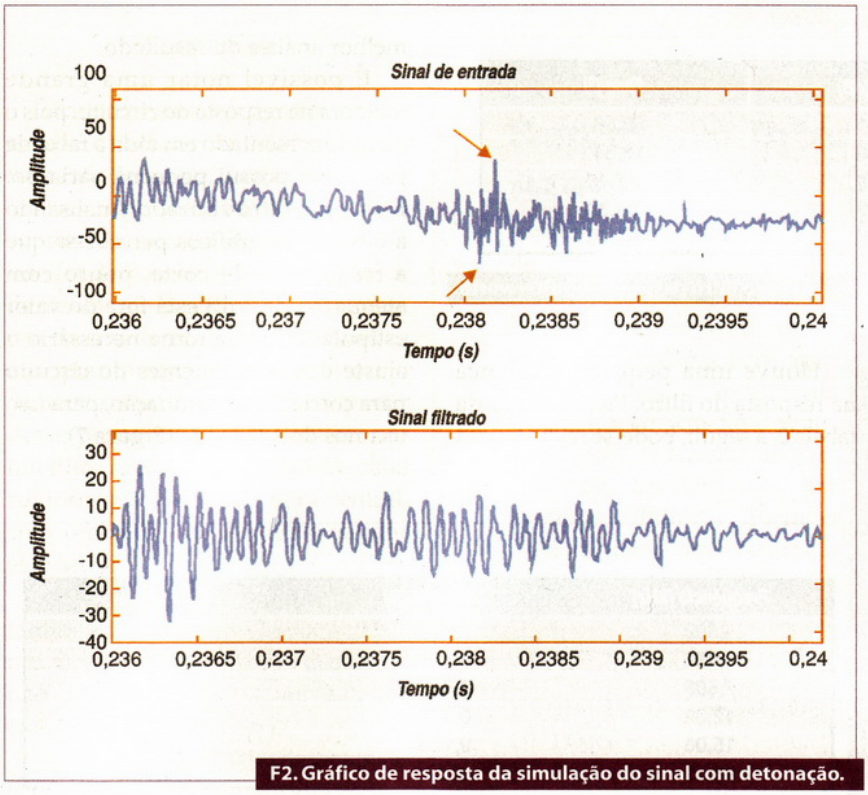
Com o tratamento da massa de dados sem detonação feito através do filtro podemos observar que foi obtido um sinal com pequenas variações de amplitude, mostrando que o filtro foi eficiente.

Resultados com a massa de dados com detonação

Já com o tratamento da massa de dados com detonação, é possível citar como exemplo o intervalo de tempo entre 238 ms e 239 ms, período no qual ocorreu supostamente uma detonação – picos de amplitude do sinal indicados



F1. Gráfico de resposta da simulação do sinal sem detonação.



F2. Gráfico de resposta da simulação do sinal com detonação.

pelas setas. Como pode ser observado na **figura 2,** esses picos de amplitude foram eliminados, mostrando que esse sinal é ruído podendo causar uma interpretação errada do sinal pela central eletrônica.

Construção do filtro

Para a construção física foi feita a associação de um filtro passa-alta a um passa-baixa. Isso foi possível devido à freqüência de corte superior ser três vezes maior que freqüência de corte inferior. Desta forma, um filtro não interferirá significativamente no funcionamento do outro, o que torna mais simples o ajuste dos valores de componentes do circuito.

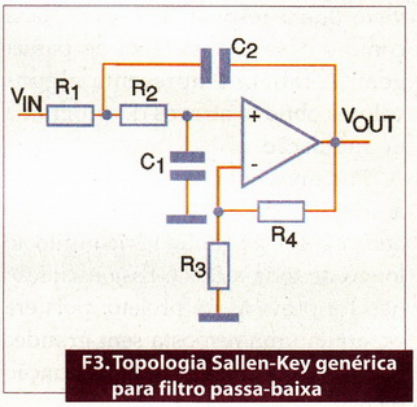
Os dois filtros são de segunda ordem, obtendo-se assim um filtro passa-faixa de quarta ordem, tornando disponível duas topologias de construção: a Sallen-Key e a MFB. A topologia Sallen-Key (**figura 3**), apresenta a facilidade de controle do ganho através dos resistores R_3 e R_4, que funcionam independentes dos demais componentes do circuito, podendo-se obter um ganho unitário sem sua utilização.

A topologia MFB é utilizada em filtros com alto fator de qualidade que requerem alto ganho, no entanto pode-se obter ganho unitário, mas para este ajuste é necessária uma alteração nos demais componentes do circuito. Com base nas topologias disponíveis, foi escolhida a topologia Sallen-Key, uma vez que o ganho necessário é o unitário.

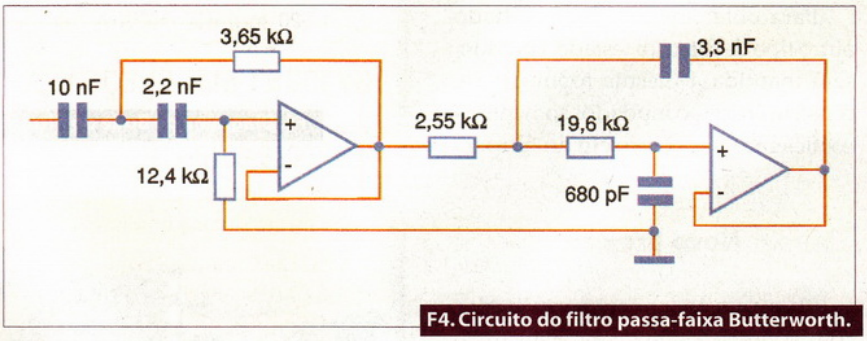
Os cálculos foram ajustados para se obter valores de componentes disponíveis no mercado. Os resistores utilizados são valores da série E96 que possuem tolerância de 1% e os capacitores são da série E12, com tolerância de 10%. A utilização de componentes mais precisos reduz o erro gerado pelas faixas de tolerância destes componentes.

Projeto e simulação do circuito

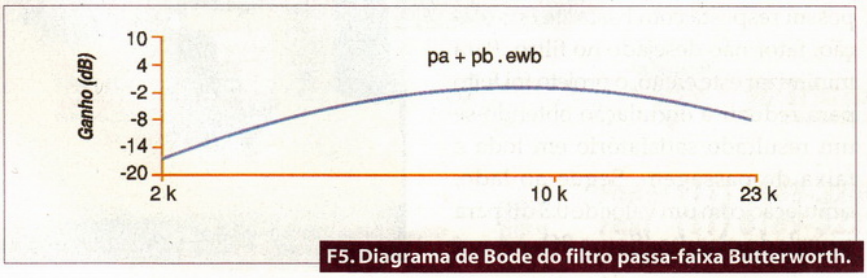
Conforme definido inicialmente, foram utilizados os coeficientes do



F3. Topologia Sallen-Key genérica para filtro passa-baixa



F4. Circuito do filtro passa-faixa Butterworth.



F5. Diagrama de Bode do filtro passa-faixa Butterworth.

Freqüência (kHz)	Ganho (dB)	Fase (º)
5,024	-3,091	62,16
7,585	-1,058	15,34
10,15	-1,106	-17,48
12,32	-1,777	-39,50
15,06	-3,131	-62,16

T1. Resultado com o filtro passa-faixa Butterworth

filtro Butterworth para o projeto, e após a definição dos valores dos componentes, foi feita a simulação do circuito no software EWB. No entanto, como será mostrado em seguida, o resultado com o filtro Butterworth não foi satisfatório **(figura 4)**.

Através do diagrama de Bode **(figura 5)** nota-se que associação do filtro passa-alta com o passa-baixa não apresentou um bom resultado, visto que a resposta não está plana como o desejado na faixa de passagem. A **tabela 1** apresenta alguns valores obtidos através do programa de simulação.

Podemos notar que há uma atenuação acima de 1dB na faixa de passagem, e que este ganho varia muito ao longo de toda a faixa. Essa oscilação não foi prevista no projeto, pois era esperada uma resposta sem grandes variações de ganho e sem atenuação na banda de passagem.

Para obter um melhor resultado outro tipo de filtro foi testado, contudo, será mantida a mesma topologia de construção, serão mudados somente os coeficientes para o projeto do filtro.

Novo projeto

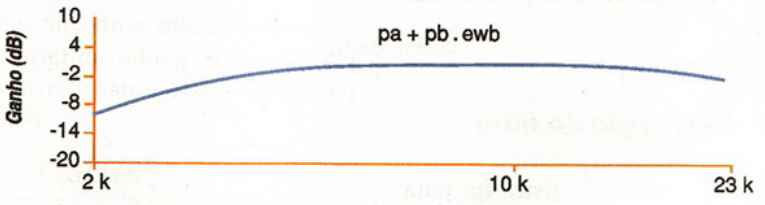
Os novos testes foram realizados com o Filtro Chebychev. Este filtro possui resposta com bastante ondulação, fator não desejado no filtro. Para minimizar este efeito, o projeto foi feito para reduzir a ondulação obtendo-se um resultado satisfatório em toda a faixa de passagem. Segue ao lado, simulação com um valor de 0,3 dB para o *ripple* do circuito **(figura 06)**.

Houve uma pequena mudança na resposta do filtro. Pelos valores da tabela 2, a seguir, pode-se realizar uma melhor análise do resultado.

É possível notar uma grande melhora na resposta do circuito, pois o ganho apresentado em toda a faixa de passagem possui pequena variação. Esse será o filtro utilizado. Analisando a tabela e os gráficos percebe-se que a freqüência de corte, ponto com atenuação de 3 dB está fora do valor estipulado, o que torna necessário o ajuste dos componentes do circuito para corrigir essa atenuação, para isso usamos dois *trimpots* **(Figura 7)**.

Freqüência (kHz)	Ganho (dB)	Fase (º)
4,592	-0,152	53,01
5,024	0,136	44,23
7,585	0,549	10,19
12,32	0,477	-26,09
15,06	0,176	-43,86
16,55	-0,177	-53,06

T2. Resultados com o filtro passa-faixa Chebychev com ripple de 0,3dB



F6. Diagrama de Bode do filtro passa-faixa Chebychev com ripple de 0,3dB.



F7. Montagem do Filtro

Conclusão

Ao longo deste artigo foi feito o estudo detalhado de todo o funcionamento do motor, com o objetivo de analisar as possíveis falhas que podem ocorrer no sistema de injeção. Com isso foi descoberto o quanto o sensor de detonação é sensível aos fenômenos de interferência eletromagnética e o quanto isso pode prejudicar o funcionamento do motor. A partir desse ponto foi possível pensar em um filtro capaz de eliminar esse sinal ruidoso que é enviado para central, com o objetivo de poder-se validar esse sensor.

A validação desse sensor é importantíssima, o seu mau funcionamento faz com que o motor perca desempenho, e conseqüentemente aumente seu consumo de combustível.

O mau funcionamento desse sensor ocorre em lugares com um grande uso do espectro de RF (radiofreqüência), como dito anteriormente, ele é um sensor muito susceptível a interferências eletromagnéticas. Ao passar por essa região com um nível de radiação eletromagnética muito grande, ele pode mandar um sinal errado para a central, a central pode interpretar esse sinal como sendo de detonação, e a ação que ela terá será a de atrasar a ignição. Não havendo detonação novamente, ela vai adiantando até o valor do ponto de controle (ponto morto superior). Essa estratégia de controle feita em um momento errado é a causadora do aumento do consumo de combustível do motor e conseqüentemente, um aumento no nível de gases emitidos na descarga.

Referências

As referências bibliográficas deste artigo estão no site www.mecatronicaatual.com.br/downloads.

AZEGO
TECHNOLOGY SERVICES

Seminário Internacional Azego 2007

Realizaremos em 14 de março de 2007 um Seminário Internacional na cidade de São Paulo. Abordaremos novidades de produtos para aplicações nas áreas de Comunicação sem fio e semicondutores. O envento acontecerá na Siemens na Av. Mutinga, 3800 - Pirituba (Anhanguera) com entrada franca aos convidados após reserva obrigatória.
Apresentação das empresas:

FAIRCHILD SEMICONDUTORES
Sr. Ary Cintra

TRIMBLE
Mr. Maurício Valencia - EUA

VISHAY
Sr. Reinaldo Balthazar

SIEMENS
Sr. Marcos Kinzkowski

NATIONAL
Sr. Amilcar Kimura



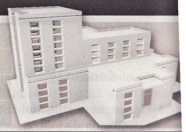
Faça já sua reserva
Telefone:
(11)6169-3200
E-mail:
andresa.santos@azego.com
Reservas mediante confirmação
VAGAS LIMITADAS!

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR SIEMENS National Semiconductor VISHAY Trimble

AZEGO TECHNOLOGY SERVICES
ISO 9001:2000
Fone: (11) 6169-3200
Fax: (11) 6169-3222
e-mail: sales-br@azego.com
Site: www.azego.com.br

Loja Virtual

www.sabermarketing.com.br



Multimetro Digital Modelo: ET-2082B

Instrumento digital portátil, com fusível de auto restauração, medida de indutância, holster protetor, LCD de 3 ½ dígitos com iluminação de fundo, de acordo com a categoria II de segurança, congelamento de pico, desligamento automático e mudança de faixa manual.



R$ 179,00

Capacímetro Modelo: MC-152

Instrumento digital portátil, com holster, LCD de 3 1/2 dígitos, precisão básica de 0.5%, entrada protegida por fusível, que realiza medida de capacitância de 0.1pF a 20000uF.



R$ 119,90

SUEKIT - KP-I

Contém:
Perfurador, punção de 0,8, 1, 1,5 mm, extrator de 0,8 e 1,5 mm, matriz com 3 furos, placa de fenolite e manual.

R$ 25,00



KIT - CKI0

Estojo de madeira com placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro,vasilhame para corrosão, suporte para placa.



R$ 45,00



Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: 2 barramentos, 550 pontos.....R$ 21,70
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.....R$ 24,70
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos.....R$ 43,80
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos.....R$ 69,80

R$ 69,80

Modulos híbridos de RF

Ideal para links de dados de baixas velocidades, controle remoto de portões, alarmes, automatismos, telemetria, áreas de segurança, etc.
Faixa: 433 MHz

Transmissor - R$ 21,50
Receptor - R$ 15,50



Osciloscópio Analógico Modelo: MO-1225

Instrumento analógico de bancada, com resposta em freqüência de 20MHz, dois canais, duplo traço, CRT de 6 polegadas e alta tensão de aceleração de 2kV, sensibilidade de 1mV/DIV a 10V/DIV, varredura de 20ns/DIV a 0.2s/DIV, circuito separador de sincronismo de TV e máxima tensão de entrada de 400V (DC + Pico AC).

R$ 1.600,60



Mini caixa de redução

Para movimentar antenas internas, cortinas, robôs e objetos leves em geral.Alimentação 6 V, 35 rpm (sem carga), torque de 1,2 kgf.cm e potência de 1,8 W



R$ 56,00

+ de 260 livros técnicos Kits - Produtos - Revistas

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

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

Telecomunicações

Link Wi-Fi dedicado

Muitas vezes é necessário expandir a infra-estrutura de rede em pontos onde utilizar um cabo Ethernet é uma tarefa difícil e cara. Tomando como exemplo a conexão entre dois estabelecimentos próximos, é possível simplificar muito este trabalho utilizando um sistema de transmissão de baixo custo com as já difundidas redes Wi-Fi, porém, transformando sua topologia em um sistema semidirecional com utilização de antenas.

Assim, apresentaremos como construir e configurar este sistema, bem como confeccionar uma antena bastante simples e eficiente para redes a 2,4 GHz.

Adriano Almeida Goes

Normalmente, as redes no padrão IEEE 802.11b/g - as famosas redes Wi-Fi - operam de forma que seu sinal seja transmitido de forma omnidirecional, ou seja, o sinal é transmitido em todas as direções de maneira a ocupar a maior área de cobertura possível.

Esta é uma característica comum encontrada neste tipo de arquitetura que se espalhou rapidamente como uma solução muito eficaz para comunicação em ambientes *indoor*, como shoppings, restaurantes, aeroportos, etc. Porém é comum uma empresa ter escritórios em prédios diferentes e que necessitam estar conectados na mesma infra-estrutura. Na maioria das vezes utiliza-se cabos subterrâneos ou aéreos por meios de postes com um alto custo e um longo prazo de implantação. Mas, imagine que possamos concentrar a energia irradiada pelo roteador *wireless* através de uma antena semidirecional e criar um link de comunicação utilizando a arquitetura 2,4GHz.

Tomando isto como base, mostraremos a seguir todas as informações necessárias para se criar um *link* de radiofreqüência com segurança e eficácia, como cálculo do Link Budget, informações básicas sobre antenas semidirecionais, conhecimento sobre perdas no espaço livre, cálculo da zona de Fresnel e também as principais dicas para manter seu link com qualidade.

Topologia do Link

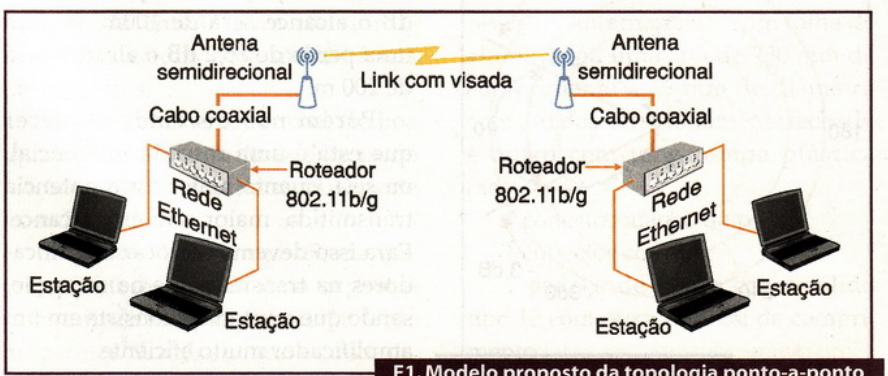
O projeto do link de dados é muito simples, possuindo apenas em sua topologia dois roteadores Wi-Fi (IEEE802.11b/g) e duas antenas semidirecionais conectadas aos roteadores.

As duas redes distintas devem estar configuradas com a mesma máscara de rede e formato de IP. Com isso você terá uma rede única interligada pelo link de rádio.

Contudo, existem muitos fatores que devem ser observados para o bom funcionamento deste link, como ajuste das antenas, cálculo da zona de Fresnel, escolha dos conectores, etc. Estas informações são de extrema importância para o planejamento e manutenção da topologia exemplificada pela **figura 1**.

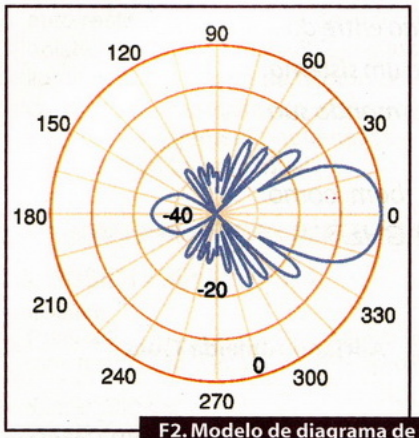
Antenas Semidirecionais

Diagrama de irradiação é a representação gráfica da forma como a energia eletromagnética se distribui no espaço.



F1. Modelo proposto da topologia ponto-a-ponto

O diagrama, conforme mostrado na **figura 2**, pode ser obtido tanto pelo deslocamento de uma antena de prova em torno da antena que se está medindo, como pela rotação desta em torno do seu eixo, enviando os sinais recebidos a um receptor capaz de discriminar com precisão a freqüência e a potência recebidas.



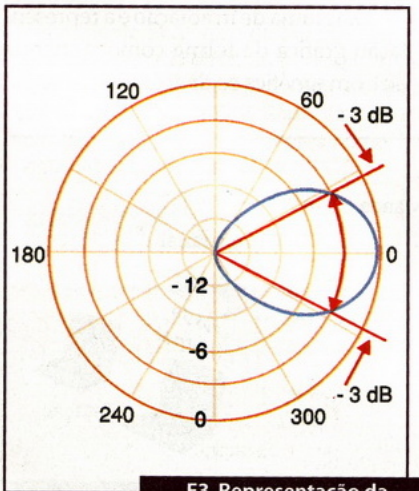
F2. Modelo de diagrama de irradiação.

Fáceis de interpretar, os lóbulos são identificados pelo ângulo e amplitude. O lóbulo principal define os ângulos de ½ potência e o máximo ganho.

Os ângulos de meia potência são definidos pelos pontos no diagrama onde a potência irradiada equivale à metade da potência irradiada na direção principal.

Os ângulos apresentados na **Figura 3** definem a abertura da antena no plano horizontal e no plano vertical.

-3 dB = 50% Potência



F3. Representação da radiação máxima da antena

Por este motivo devemos ter as duas antenas dentro do ângulo de radiação máxima da antena. Para isso utilizamos um software que possa medir a intensidade de potência do sinal no momento da instalação das antenas.

O cálculo do Link Budget

As Perdas no espaço livre são as referentes ao meio em que o sinal de RF está sendo propagado. À medida que o sinal se propaga, existe uma degradação da potência transmitida que diminui inversamente proporcional à distância percorrida e ao comprimento de onda utilizado. Logo, podemos concluir que a viabilidade de link está relacionada a três fatores: a distância entre os dois pontos, a potência transmitida e a freqüência utilizada.

Para calcularmos esta proporção, a **equação** abaixo é muito importante no planejamento de qualquer rede sem fio. No nosso caso utilizaremos a freqüência de 2,4 GHz o que resulta em um comprimento de onda de 12,5 cm.

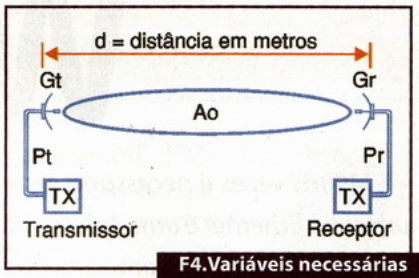
$$Atenuação_{dB} = 20\log_{10}\left(\frac{4\pi d}{\lambda}\right)$$

Sendo que d é a distância a ser percorrida entre o transmissor e o receptor, e o λ é o comprimento de onda utilizado.

Desta equação podemos retirar uma relação muito prática para o planejamento de um link a 2,4 GHz, pois a cada 6 dB a distância de alcance dobra, ou seja, para uma perda de 80,2 dB o alcance será de 100m, já para uma perda de 86,2 dB o alcance será de 200 m.

Porém não devemos esquecer que esta é uma medida referencial, ou seja, quanto maior for a potencia transmitida, maior será este alcance. Para isso devemos colocar amplificadores na transmissão e na recepção, sendo que a antena já consiste em um amplificador muito eficiente.

A seguir, a **figura 4** ilustra quais os componentes que devemos observar para o cálculo de um link.



F4.Variáveis necessárias para o cálculo do link.

A potência recebida por ser descrita por:

$$R_X = T_X - P_T + G_T - A_O + G_R - P_R$$

Onde temos:

R_X – Potência recebida (em dBm)

T_X – Potência de transmissão (em dBm)

P_T – Perda no cabo de transmissão (em dB)

G_T – Ganho na antena de transmissão (em dBi)

A_O – Perda no espaço livre (em dB)

G_R – Ganho da antena na recepção (em dBi)

P_R – Perda no cabo de recepção (em dB)

Desta maneira devemos observar que os cabos que ligam o roteador à antena devem ser os menores possíveis, pois assim os ganhos do sistema serão maiores. Para isso é recomendado utilizar um cabo coaxial de baixa impedância, aproximadamente 50 ohms.

Zona de Fresnel

A zona de Fresnel é um dos aspectos mais importantes no planejamento de um link RF. Conforme dito anteriormente, existe uma atenuação natural no meio em que o sinal é propagado. Para que este link tenha um desempenho melhor colocamos

as antenas em visada direta, o que significa que uma antena está alinhada em uma linha reta com a outra.

Mas, na maioria das vezes, esta linha reta entre o transmissor e o receptor está parcialmente obstruída por árvores, prédios, acidentes de relevo, etc., o que torna extremamente importante o cálculo da zona de Fresnel. Este cálculo é relevante para a integridade do link porque determina uma área a redor da linha de visada.

Na **figura 5** é possível observar um modelo da representação da zona de Fresnel em um link de comunicação.

O raio da zona de Fresnel pode ser calculado pela seguinte **fórmula**:

$$r = 43{,}3\sqrt{\frac{d}{4f}}$$

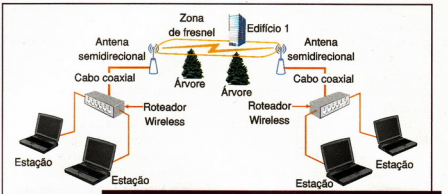
Onde, *d* é a distância do link em milhas, *f* é a freqüência expressa em GHz que neste caso é 2,4 GHz e *r* é o raio expresso em pés. Lembrando que uma milha é aproximadamente 1,2 km.

Levando em conta a importância da zona de Fresnel para o bom funcionamento do link temos que quantificar até que grau ela pode ser obstruída sem causar maiores problemas. Este valor deve estar abaixo de 20%, pois introduz quase nenhuma interferência ao link.

Cuidados na instalação de links a 2,4 GHz

A escolha correta, com qualidade, de uma antena e do cabo de transmissão com seus conectores que interligam o mesmo ao equipamento, além da qualidade do serviço de instalação são requisitos fundamentais para o bom desempenho na transmissão de dados. Além disso, tem alguns outros cuidados que são necessários:

1 - Verifique a situação geográfica entre os pontos de emissão e recepção dos sinais para ver se há visada entre os mesmos, e se possível faça um teste prático com transmissão de sinais para avaliar a qualidade dos mesmos, determinando a viabilidade de link entre os pontos desejados.



F5 - Representação da zona de Fresnel em um link de comunicação

2- Caso haja algum obstáculo entre os pontos definidos para efetuar o link (edifício, morro, etc...) que o impeça, teremos que localizar um terceiro que tenha visada para com os dois primeiros, a fim de servir de apoio para viabilizar o projeto.

3- Cheque sempre se o local escolhido para a instalação da antena está dentro de uma área protegida por pára-raios. Caso isto não aconteça, deixe sempre uma parte do metal, onde se esta fixando o suporte da antena, mais alto do que a mesma (de preferência que o mesmo seja pontiagudo), e faça um bom aterramento desta estrutura.

4- Procure instalar a antena o mais próximo possível do rádio, pois as perdas do cabo em distâncias superiores a 15 metros já começam a ser preocupantes.

5- Se o local onde for instalada a antena estiver poluído por vários sinais de RF, tente mudar a polarização da antena para atenuar os ruídos causados pela interferência dos mesmos.

6- Use cabos e conectores de boa qualidade e com a impedância de acordo com os equipamentos, neste caso 50 ohms.

7- É de extrema importância que os conectores que ficarem expostos a intempéries, sejam perfeitamente impermeabilizados contra a umidade, de preferência com silicone, pois a umidade é o principal inimigo das altas freqüências.

Podemos afirmar que 90% dos problemas com perda de qualidade do sinal, diminuição no ganho da antena, perda de pacotes na transmissão de dados e aumento de ruídos, deve-se à entrada de umidade no elemento irradiante, principalmente nas conexões por falta de uma perfeita impermeabilização, e, com o passar do tempo, vai piorando cada vez mais a qualidade de transmissão devido à oxidação dos componentes, processo este que continua independentemente do componente já estar seco.

Como construir uma antena?

O primeiro protótipo a operar de forma bastante satisfatória foi construído com uma lata e outros acessórios de fácil manuseio e baixo custo. Segue então uma listagem dos que itens que se vai necessitar:

1 embalagem cilíndrica cartonada revestida internamente com folha de alumínio ou uma lata de 230 mm de comprimento e 75 mm de diâmetro com um dos lados totalmente fechado e outro com uma tampa plástica (aa)

1 conector macho de pigtail

1 conector coaxial

1 pedaço de fio de cobre sólido tipo 12 com cerca de 4 cm de comprimento

1 cabo de cobre plastificado na dimensão ideal para a conexão da antena ao PC

1 conector coaxial com entrada para o fio de cobre

1 parafuso de 1/4" de diâmetro por 30 cm de comprimento

16 arruelas de metal de 15 mm de diâmetro

16 porcas de metal

8 arruelas de metal de 25 mm de diâmetro

3 discos de plástico cortado no mesmo diâmetro interno da tampa da embalagem;

Para a montagem da antena, temos duas partes distintas. A primeira inicia-se com a base da antena, de modo que:

- Perfurar a embalagem cartonada (a) a 85 mm da base ao longo do comprimento, sendo o furo de aproximadamente 15 mm de diâmetro para a fixação do conector macho (b).
- No conector macho (b) instalar internamente a haste de cobre (d) de forma que fique transversal ao comprimento da embalagem.
- Instalar o conector fêmea (c) em uma das extremidades do cabo de cobre plastificado (e).
- Instalar do conector coaxial (f) na outra extremidade do cabo de cobre (e).

Para a segunda parte tem-se:

- Com o parafuso (g) em mãos, separar 3 conjuntos de: porca(i) /arruela(h) / arruela(j) / disco plástico(k) / arruela(h) / porca(i).
- Colocá-los no parafuso (g) sendo um na extremidade e os outros dois a cada 3 cm de distância.
- Após mais 3 cm, colocar um conjunto sem o disco plástico, ou seja, porca(i)/arruela(h)/arruela(j)/arruela(h)/porca(i).
- Após o quarto conjunto, distanciar mais 3 cm e colocar um conjunto, com a tampa plástica (aa) virada com o encaixe para baixo, da seguinte forma: porca(i)/arruela(h)/arruela(j)/tampa plástica(aa)/arruela(h)/porca(i)
- Com o mesmo distanciamento (3 cm), colocar mais três conjuntos iguais ao descrito no item 3, somente arruelas e porcas, chegando até o final do parafuso.
- Será possível observar que após tampar a embalagem, ficarão externos à tampa 3 conjuntos de porcas e arruelas com cerca de 9 cm de parafuso.

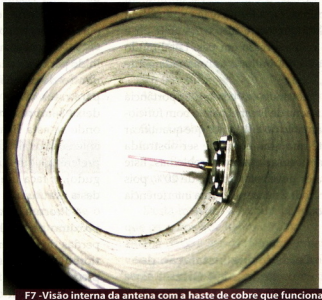
As **figuras 6, 7 e 8** mostram a antena em diversas partes:

Conclusão

Após os testes executados na plataforma proposta neste artigo, foi possível criar uma solução barata e de fácil instalação para interligar redes através de um *link* de radiofreqüência utilizando tecnologia Wi-Fi. Porém o link pode utilizar outras plataformas com pequenas alterações, uma vez que o mais importante é se conhecer os cálculos e métodos que envolvem a criação de um link. E



F6 - Visão externa da antena com o conector Pigtail já instalado.



F7 - Visão interna da antena com a haste de cobre que funciona como um dipolo de meia onda



F8 - Anéis para captação das ondas eletromagnéticas, lembrando que o último anel deve estar bem próximo, mas não pode tocar a haste de cobre

FEIMAFE 2007

11ª Feira Internacional de Máquinas-Ferramenta e Sistemas Integrados de Manufatura

QUALIDADE 9ª Feira Internacional do Controle da Qualidade

21 - 26 maio

ANHEMBI

SÃO PAULO - SP

1.350 expositores de 30 países*





65 mil visitantes/compradores de 45 países*

*Estimativa

Horário: segunda a sexta das 10h às 19h
sábado das 9h às 17h

Público: Industriais, comerciantes, compradores, profissionais do setor e estudantes

Entrada: Convite ou mediante a comprovação de vínculo com o setor.

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

Credenciamento on-line: Evite filas na entrada da feira, faça seu credenciamento antecipado pelo site.



Ônibus circular no Metrô Tietê

www.feimafe.com.br **www.feiradaqualidade.com.br**

Organização e Promoção:

ALCANTARA MACHADO

50 anos

Tel.: (11) 3291-9111
Fax: (11) 3291-9110
www.alcantara.com.br

Apoio Institucional:

ABIMAQ
Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos

CSMF - Câmara Setorial de Máquinas-Ferramenta e Sistemas Integrados de Manufatura
CSMPA - 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

Colaboração:

abende
Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos e Inspeção

SINAFER
Sindicato da Indústria de Artefatos de Ferro, Metais e Ferramentas em Geral no Estado de São Paulo

Afiliada à:

UBRAFE

Apoio:

anhembi

BEM-VINDO WELCOME BIENVENIDO
SÃO PAULO - BRASIL

VIAGEM E HOSPEDAGEM COM ECONOMIA E SEGURANÇA

PROGRAMA BEM-VINDO

Reservas On-line:
www.programabemvindo.com.br
almax@almax.com.br
Tel.: (11) 3035-1000

Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Seção São Paulo

Informativo ABEE-SP Nº26 - Março/07 www.abee-sp.com

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



Mensagem do Presidente

Engenheiro Eletricista João Oliva
CREASP 0600914179
Presidente

A **ABEE-SP** tem participado ativamente das discussões do Setor Energético. Estivemos no Seminário da **FIESP** sobre "Balanço de Oferta e Demanda de Energia, Ambiente Regulatório e Inserção do Gás Natural na Matriz Energética". Estiveram comigo os conselheiros Engs. Pegorim e Adriano Reis. De acordo com presidente da **EPE,** Prof. **Maurício Tomasquim,** pelo menos 23 Termoelétricas devem entrar no sistema até 2010 com base no PAC - Plano de Aceleração do Crescimento que apoiamos com grande expectativa. Temos certeza que o PAC poderá ampliar o mercado de trabalho da engenharia nacional e garantir a oferta de eletricidade para alavancar um PIB de 5% como meta governamental.

Gostaríamos de parabenizar a **ANEEL** pela redução de 36,6% na cota de recolhimento da Conta de Consumo de Combustíveis (CCC), anunciada pelo Diretor Geral **Jerson Kelman. E**ste percentual deve reduzir de 1,4% a 2% nas contas de luz dos consumidores de todo o Brasil.

Nós iniciamos o ano com muito sucesso. Recebemos mais de 200 profissionais na Palestra "Pára-raios em linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica" proferida pelo Prof. Duílio Moreira Leite. Na ocasião foi apresentada a Lei 6.469/77 da ART e o código 056. Em breve, estaremos divulgando outros eventos técnicos de aperfeiçoamento profissional. Participe da vida associativa de nossa entidade. Saiba mais detalhes e inscrições acessando **www.abee-sp.com**.

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

Venha somar conosco. Até breve.

Livros disponibilizados pela ABEE

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



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



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



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



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

Engenheiros pedem cumprimento da Lei

Diversas Entidades de Classe, do Sistema Confea/Creas lançaram uma Campanha em Defesa do Salário Mínimo Profissional. A campanha reúne cartazes, inserções em rádio e televisão, além de anúncios em jornais e revistas e uma página na internet, com o objetivo de fazer valer o cumprimento da Lei 4.950/A, que regulamenta a remuneração dos profissionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia e fixa a jornada de trabalho em 6 horas.

A lei, que completa 40 anos este ano, garante aos engenheiros, arquitetos e agrônomos, um salário mínimo proporcional à sua jornada de trabalho e à duração do curso de graduação. Todos os profissionais contratados através do regime da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) estão sujeitos ao pagamento do SMP, não importando se atuam no setor público ou privado. Essa forma de contratação pode ser utilizada em alguns setores do serviço público, tanto na administração indireta (sociedades de economia mista e empresas públicas) ou até na administração direta – autarquias e fundações. Os profissionais contratados pelo Regime Jurídico Único (RJU), os estatutários, não estão sujeitos à aplicação do SMP.

CREA-RJ lança semana da engenharia com apoio da ABEE nacional

O presidente do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio de Janeiro (Crea-RJ), eng. eletricista e de segurança do trabalho Reynaldo Barros, lançou a Semana Oficial da Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Soeaa) com uma provocação: "Vamos fazer um trabalho conjunto para divulgar o evento e atrair todos os segmentos da área tecnológica, em todos os Estados". Ele se dirigia a presidentes e representantes de Creas de outros Estados e do Conselho Federal (Confea), além de empresários e profissionais.

Um espaço para debates sobre as questões que mobilizam a comunidade tecnológica, a Soeaa será realizada em 15 de agosto de 2007 e tem apoio da ABEE Nacional além de 28 entidades nacionais e outras 895 vinculadas ao sistema Confea/Crea. Espera-se que cerca de 6 mil pessoas, entre profissionais e estudantes, reúnam-se em torno do tema "Pensar o Brasil. Educar & Inovar: Responsabilidade Social", que mobilizará o novo Centro de Convenções do Rio de Janeiro. Junto a esse evento será realizada a 2ª Feira de Inovações Tecnológicas, onde se espera a visita de 15 mil pessoas.

No evento também será celebrado um pacto para discutir e encontrar soluções para a área tecnológica, principalmente no que diz respeito à educação. Sobre esse assunto, as entidades que apoiam o evento terão um importante papel, uma vez que realizarão congressos e encontros locais para discutirem a questão.

ABEE-SP
Filiada à FAEASP

DIRETORIA
Gestão 2004/2007

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

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

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

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

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

Colabore com a ABEE-SP via ART

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



Carregador de bateria microcontrolado

*Uma grande quantidade de aplicativos, principalmente relacionados com as Telecomunicações, utiliza baterias recarregáveis. Por esse motivo, um circuito crítico de todos esses equipamentos para o qual todos os projetistas devem estar atentos, é o carregador. Neste artigo descrevemos um microcontrolador recentemente lançado especificamente para esse tipo de aplicação, o HT46R47 da Holtek (**www.holtek.com**).*

Newton C. Braga

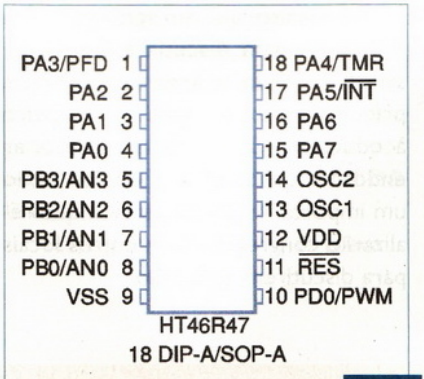
O microcontrolador HT46R47, da Holtex, pode ser empregado universalmente como base de sistemas de carga rápida de baterias na gama dos tipos mais usados atualmente como os Ni-Cd, Ni-NH e Li-Íon, encontradas em aplicações como telefones móveis, *walkmans*, PDAs, etc.

Neste artigo, baseado no *Application Note* da Holtek D/N HA0052E, abordamos a utilização desse microcontrolador numa aplicação prática.

Partimos então das principais características desse componente, que são:

- Invólucro – 18DIP e 18SOP
- Pinos I/O – 13 pinos
- Saída PWM – comum com PA0
- Saída PFD – comum com PA3
- Contador externo de eventos – comum com PA4
- Interrupção externa – comum com PA5
- Oscilador do sistema – tanto RC quanto cristal
- Canal ADC – 4 canais analógicos AN0 a AN3 – comum com PB0 a PB3
- Resolução do ADC – 9 bits ADC, precisão de 8 bits
- Faixa de tensões de operação – 2,2 V a 5,5 V
- EPROM de programa – 2048 x 14
- ROM de dados – 64 x 8
- Timer – 8 bits + 7 *level prescaler*
- *Reset* de baixa tensão – 3,0 V +/- 0,3 V
- Pilha – 6 níveis

A pinagem desse componente é mostrada na **figura 1**.



F1.

O projeto

Para entendermos melhor como deve operar um carregador será interessante analisarmos antes o processo de carga de uma bateria recarregável.

A capacidade de uma bateria é expressa como capacidade - C, dada em mA-horas. Por exemplo, uma bateria de 500 mAh tem uma taxa C de 500 mA. A corrente de 1 C é 500 mA e a corrente de 0,1 C é de 50 mA.

Assim, levando-se em conta essa informação, a carga de uma bateria Li-Íon deve ser feita em três etapas:

* Carga lenta – uma pré-carga feita com uma corrente de 0,1 C.
* Carga rápida – uma carga com corrente constante feita com 1 C.
* Etapa de tensão constante

Na **figura 2** temos um gráfico em que mostramos o processo de recarga para baterias Ni-NH e Ni-Cd em função da tensão numa bateria.

Para esse tipo de bateria a recarga é feita em 3 etapas:

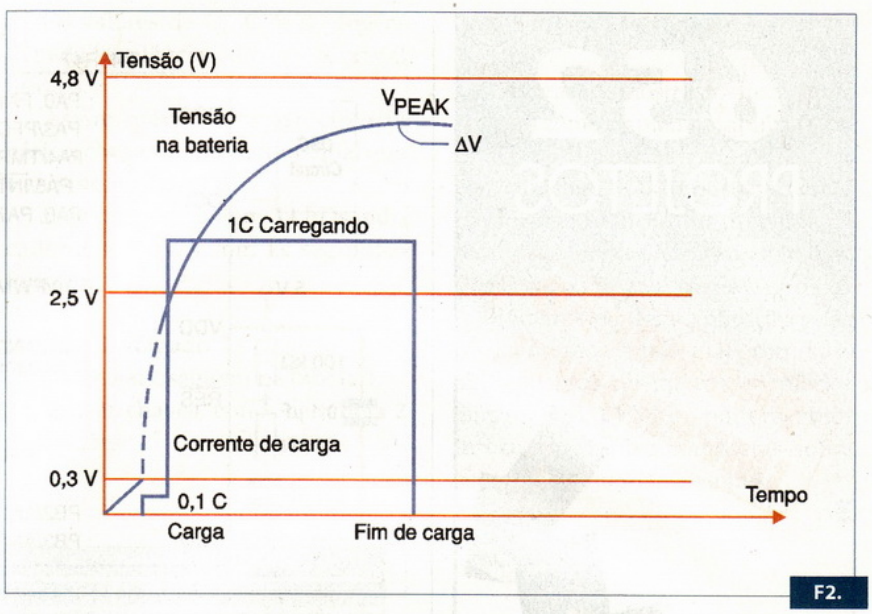
a) Se a tensão medida na bateria for menor do 0,3 V, o processo de carga não será executado. Quando a tensão da bateria passa de 0,3 V, o carregador vai carregar essa bateria com uma corrente constante de 0,1 C até que a tensão alcance 2,5 V. Nesse ponto, a corrente de carga vai aumentar para 1 C. Dependendo do carregador, quando a tensão de pico (*Vpeak*) for atingida, o processo de carga será interrompido.

b) Se a tensão da bateria exceder Vmax (Vmax = 4,8 V), isso será detectado como uma condição de erro de sobretensão, e por isso o processo de carga será interrompido. Uma possível razão para que isso ocorra é a inversão da bateria.

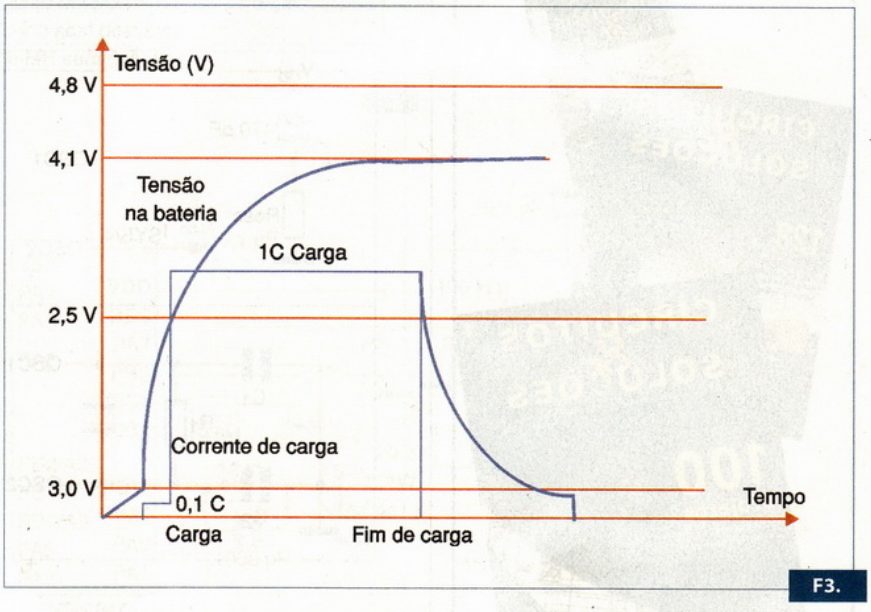
c) Se o tempo de carga exceder 80 minutos, isso indicará que a bateria tem capacidade maior e com isso exigirá um tempo maior de recarga. Uma outra razão pode ser que a bateria esteja ruim, caso em que o circuito não será capaz de detectar Vpeak ou DeltaV, e com isso continua carregando. Um tempo assumido de 80 minutos para a recarga também é interessante para se evitar sobrecarga e conseqüentemente danos à bateria ou outras condições perigosas.

A curva de carga para baterias de Li-Íon é um pouco diferente, como pode ser notado pela **figura 3**. Observe os valores das tensões em que o processo se modifica.

a) Da mesma forma que no caso anterior, se a tensão na bateria estiver em menos de 0,3 V, o processo de carga não ocorrerá. Se estiver acima, a carga terá início com uma corrente de 0,1 C até que a tensão na bateria alcance 2,5 V. Nesse ponto, a corrente aumentará para 1 C. Quando a tensão atingir 4,1 V, a bateria passará a ser carregada com uma fonte de tensão constante no valor fixo de 4,1 V, e então a corrente começará a diminuir. Quando a corrente cai para um valor abaixo de 0,1 C, o processo de carga termina.



F2.



F3.

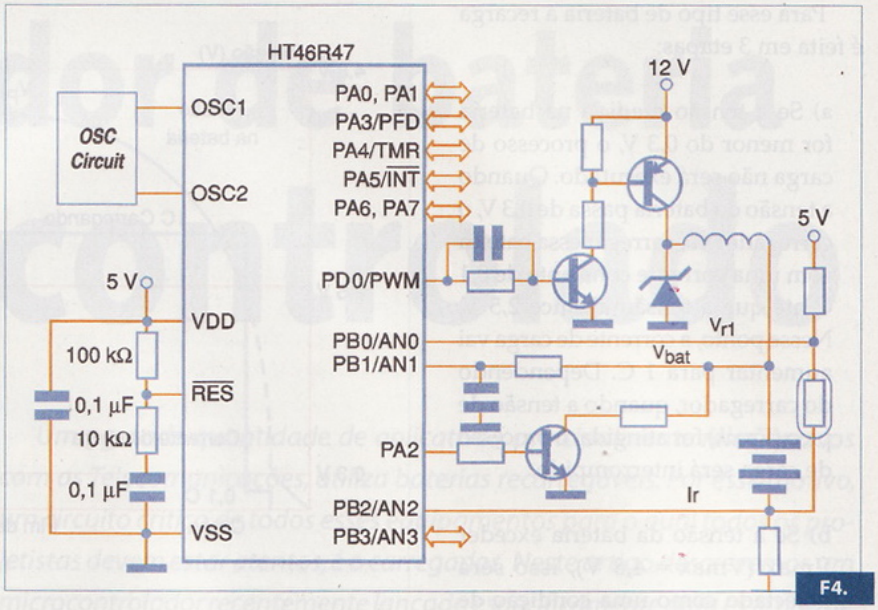
b) Se a tensão da bateria detectada for de 4,8 V ou mais, isso poderá indicar que ela está invertida. Nesse caso, o processo de carga será interrompido.

c) Se o tempo de carga ultrapassar os 80 minutos, isso pode revelar que a bateria precisa de um tempo maior para recarga devido à sua capacidade. Outra razão ainda, pode ser que a bateria esteja ruim, o que significa que ela não está conseguindo atingir a tensão de plena carga. Portanto, limitando-se a carga em 80 minutos, protege-se a bateria contra eventuais danos.

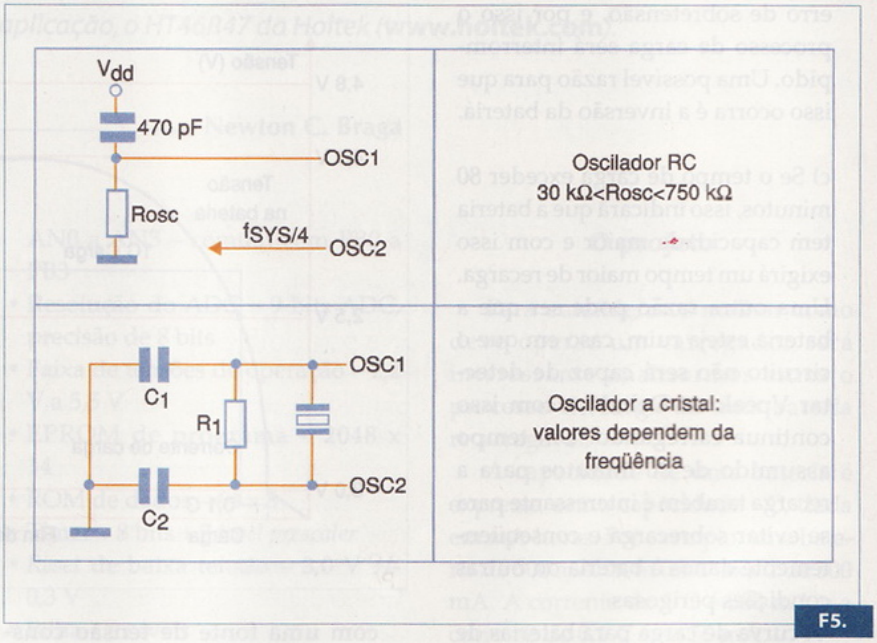
O Circuito

A base do circuito proposto é o microcontrolador RISC de 8 *bits* da Holtek HT46R47. Esse microcontrolador incorpora um *set* de instru-





F4.



F5.

ções poderoso e tem uma pilha de hardware de 6 níveis. O *Watch Fog* interno pode prevenir contra a operação errônea devido a problemas de software, *ressetando* automaticamente o microcontrolador.

Um *resset* de baixa tensão é incluído para detectar a tensão de alimentação e automaticamente *ressetar* o dispositivo, se ela cair abaixo de certo valor. Diversas interrupções estão disponíveis e além disso existe um ADC de 9 bits.

Treze pinos de I/O são disponíveis, PA fornece 8 pinos e PB mais 4 pinos, e um pino a mais está ainda disponível em PD. Existem diversos pinos multifunção incluídos nos pinos I/O.

A entrada para o *timer*/contador interno de 8 bits pode ser alimentada tanto a partir de um *timer* externo, quanto pela freqüência de referência interna. Utilizando a referência interna, pode-se obter através de divisão 8 freqüências para uso, sendo a divisão máxima por 128.

Na **figura 4** temos o circuito básico dessa aplicação com os componentes sem valores, dependentes da configu-

ração desejada, ou seja, corrente de carga e transistores usados. Observe o uso do termistor junto à bateria em recarga para monitorar sua temperatura, e as tensões de alimentação de 5 V e 12 V.

O *clock* externo tanto pode ser obtido com um oscilador RC como a partir de cristal, veja a **figura 5**.

LED1	LED2	
OFF	OFF	Descarregada
OFF	ON	Carregando
ON	OFF	Descarregando ou standby
ON	ON	Totalmente carregada

T1.

Os valores de C_1, C_2 e R_1 dependem da freqüência e do tipo de cristal usados.

Assim, partindo desse circuito básico, chegamos ao circuito final que é exibido na **figura 6**.

Esse circuito contém 3 LEDs indicadores e chaves com as seguintes funções:

LED 3 – Ligado

Os demais, seguem na **tabela 1**:

Para as chaves, temos na **tabela 2** de funções:

Conclusão

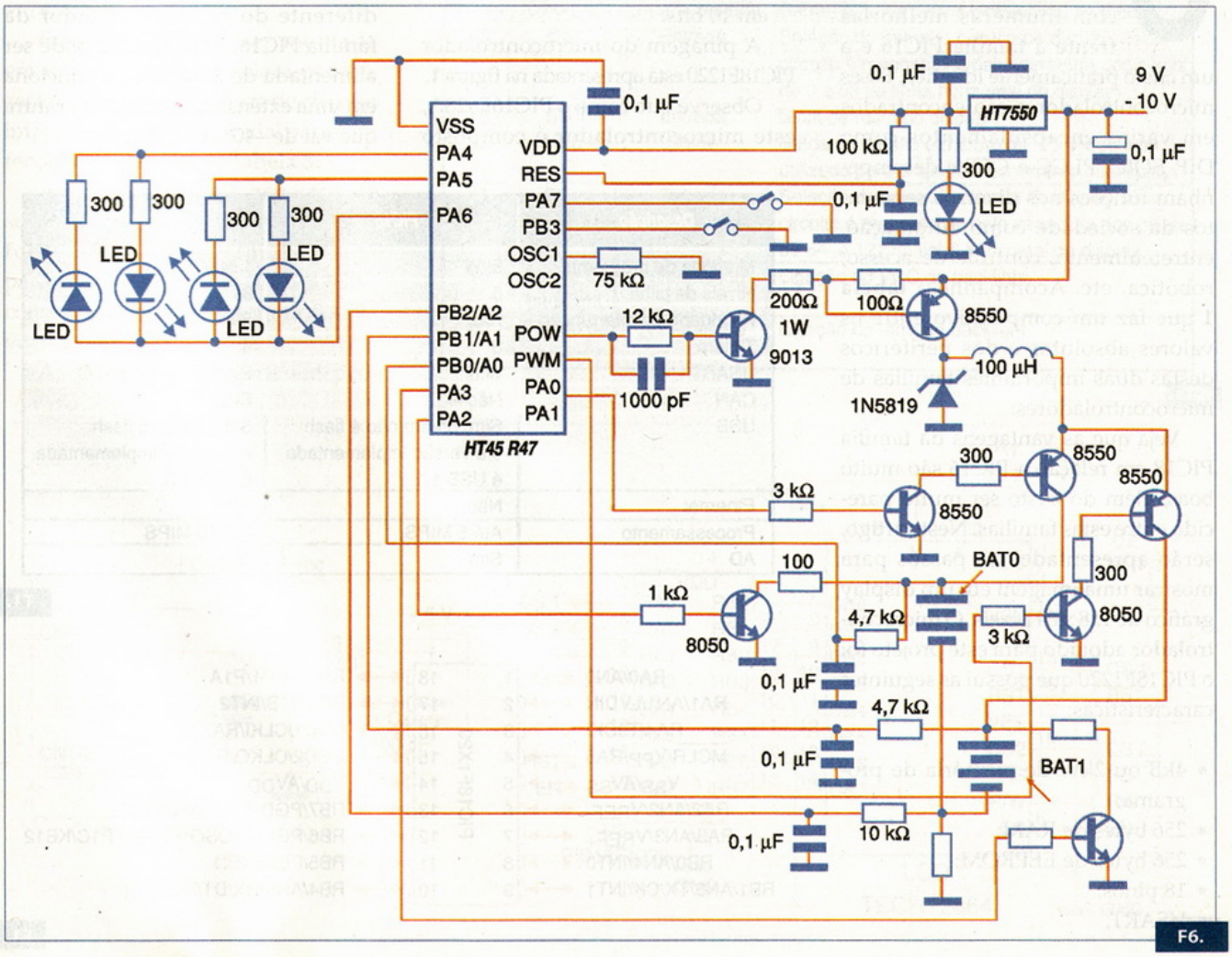
Neste artigo mostramos de maneira simples como implementar um carregador de bateria microprocessado, com características importantes tanto para a manutenção do processo de recarga de forma eficiente quanto para preservar a integridade da bateria.

Evidentemente, a aplicação pode ser melhorada ainda mais com base nos recursos do microcontrolador empregado. O leitor poderá obter informações mais completas sobre esse projeto no *site* da Holtek.

E

SW1	SW2	Estado
OFF	OFF	Carga direta de Ni-NH e Nicad sem descarga
ON	OFF	Descarrega as baterias antes de carregar
OFF	ON	Carrega Li-Ion sem descarga
ON	ON	Carrega Ni-MH sem descarga

T2.



F6.

Controle de display gráfico com PIC

Vitor Amadeu Souza

Os microcontroladores da família PIC18 aparecem com inúmeras melhorias frente à família PIC16 e a um custo praticamente idêntico. Esses microcontroladores são encontrados em vários encapsulamentos como DIP, SOIC, PLCC e QFP e desempenham funções nos diversos segmentos da sociedade como automação, entretenimento, controle de acesso, robótica, etc. Acompanhe a **tabela 1** que faz um comparativo entre os valores absolutos e dos periféricos destas duas importantes famílias de microcontroladores:

Veja que as vantagens da família PIC18 em relação a PIC16 são muito boas, além do custo ser muito parecido entre estas famílias. Neste artigo, serão apresentados os passos para mostrar uma imagem em um display gráfico de 128 x 64 pixels. O microcontrolador adotado para este projeto foi o PIC18F1220 que possui as seguintes características:

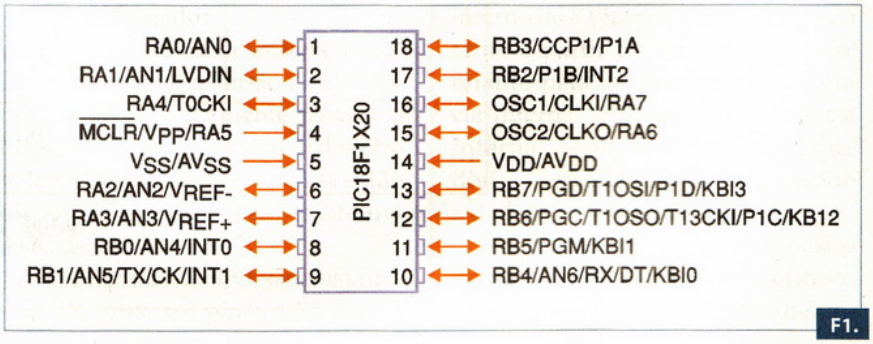
- 4kB ou 2kW de memória de programa;
- 256 bytes de RAM;
- 256 bytes de EEPROM;
- 18 pinos;
- USART;
- Oscilador interno de até 8 MHz;
- Conversor analógico para digital em 10 bits.

A pinagem do microcontrolador PIC18F1220 está apresentada na **figura 1**.

Observe que como o PIC16F628A, este microcontrolador é composto de dois *ports* chamados de PORTA e PORTB, porém a conexão deles é diferente do microcontrolador da família PIC16. Esta pastilha pode ser alimentada de 2 até 5,5 V e funciona em uma extensa faixa de temperatura que vai de –40º até 125ºC.

Descrição	*PIC16*	*PIC18*
Memória de programa	8kW	1 MW
Níveis de pilha	8	31
Prioridade de interrupção	Não	Sim
Timers	3	4
USART	Sim	Sim
CAN	Não	Sim
USB	Sim, porém não é flash e a versão implementada é USB 1.1	Sim, porém é flash e a versão implementada é USB 2.0
Ethernet	Não	Sim
Processamento	Até 5 MIPS	Até 10 MIPS
AD	Sim	Sim

T1.



F1.

O display gráfico utilizado para mostrar a imagem, é o TECH12864G com *backlight* que pode ser encontrado facilmente no comércio eletrônico. Este *display* é composto de um barramento de 20 pinos como mostrado na **figura 2.**

Veja a função de cada um dos pinos na **tabela 2.**

O esquema elétrico para execução deste exemplo está ilustrado na **figura 3.**

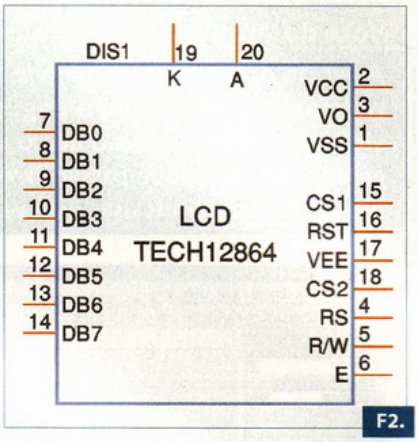
Verifique que, primeiramente, temos uma entrada para alimentação DC que pode variar de 9V até 15V. Neste primeiro bloco, a tensão é regulada para a faixa de 5 V que alimentará tanto o *display* como o microcontrolador. Logo em seguida temos a parte de controle em que, neste caso, o PIC18F1220 está como responsável e finalmente a IHM (*Interface Homem Máquina*) que irá mostrar a imagem em sua tela.

Este projeto pode ser montado em uma *protoboard* ou placa-padrão, assim como em uma placa de circuito impresso. A lista de material para confecção está descrita na **tabela 3:**

Agora veremos os aspectos de software para que o *display* possa funcionar. A linguagem escolhida para esta programação foi o BASIC, com base no compilador mikroBASIC versão 4.03.

As grandes vantagens em programar-se em BASIC frente a outras linguagens como o Assembler ou C, são a seguintes:

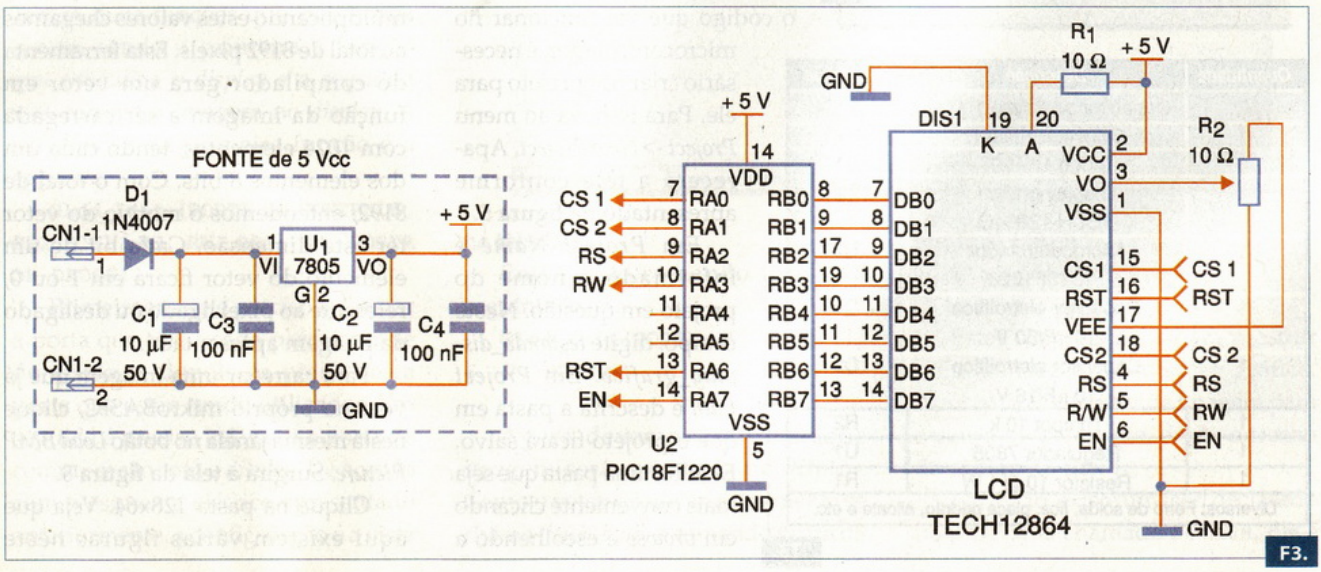
- Agilidade no desenvolvimento de projetos por já ter integrado as funções de acesso a USART, LCD, display gráfico, USB, CAN, etc;
- Por ser uma linguagem de alto nível, propicia uma curva de aprendizagem muito alta;
- O tempo que o desenvolvedor ganha no momento de projetar um sistema em BASIC em relação



F2.

Pino	Nome do pino	Tipo	Função
1	VSS	Alimentação	Ligação do terra da fonte
2	VDD	Alimentação	Ligação do 5 V da fonte
3	V0	Entrada	Ajuste de contraste do display
4	RS	Entrada	Seleção se o display irá receber dados ou pro - grama, sendo 0 para dados e 1para programa
5	R/W	Entrada	Seleção de escrita ou leitura dos registradores do display sendo 0 para escrita e 1 para leitura
6	E	Entrada	Habilitação do display
7 - 14	DB0-DB7	Entrada e saída	Barramento de dados bidirecional de 8 bits
15	CS1	Entrada	Seleção do primeiro circuito do display. Este circuito é responsável pela varredura dos pixels de 0 a 63 na linha horizontal do display
16	RST	Entrada	Sinal de reset do display
17	VEE	Saída	Saída de tensão em torno de -15 V que será utilizado para o ajuste do contraste do display
18	CS2	Entrada	Seleção do segundo circuito do display. Este circuito é responsável pela varredura dos pixels de 64 a 127 na linha horizontal do display
19	Ânodo do backlight	Alimentação	Ligação do VCC do backlight
20	Cátodo do backlight	Alimentação	Ligação do terra do backlight

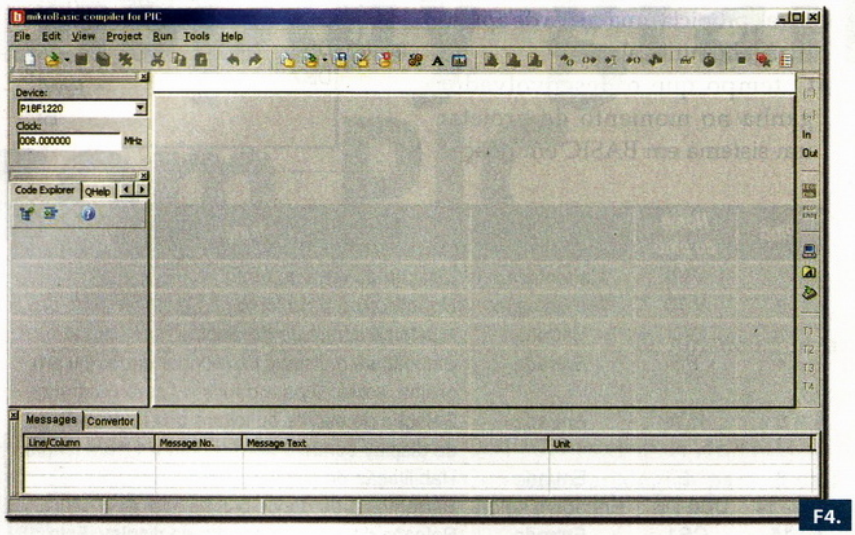
T2.



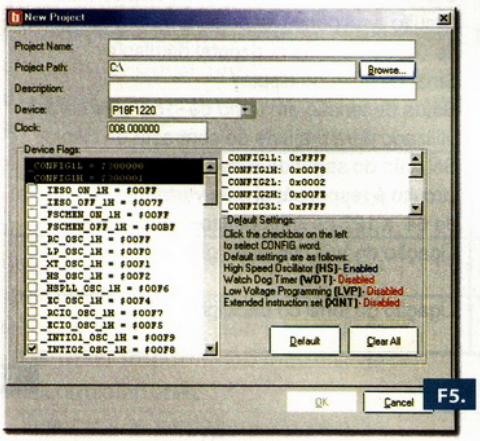
F3.

Nota do Autor

A versão demo deste compilador pode ser baixada no link **www.mikroelektronika.co.yu/english/product/compilers/mikrobasic/index.htm.** A versão demo tem limitações em relação ao código gerado, que não pode passar 2kW. Visto que este exemplo não passará desta faixa, podemos usar esta versão sem problemas.



F4.



F5.

ao *Assembler* é muito grande. Além disso, os microcontroladores da família PIC18 têm uma eficiente memória de programa, o que torna este fator um grande aliado para a programação em alto nível e em BASIC.

Ao iniciar o software, você verá a seguinte tela, como na **figura 4**.

Para que possamos escrever o código que vai funcionar no microcontrolador, é necessário criar um projeto para ele. Para isso, vá ao menu *Project -> New Project*. Aparecerá a tela conforme apresentado na **figura 5**.

Em *Project Name* é informado o nome do projeto em questão. Neste campo, digite *testando_display_grafico*. Em *Project Path* é descrita a pasta em que o projeto ficará salvo. Escolha uma pasta que seja mais conveniente clicando em *browse* e escolhendo a mesma. Após este passo, encontramos o campo *description*. Este campo é opcional caso desejemos escrever algum comentário sobre o projeto, mas neste exemplo podemos deixá-lo em branco. Já em *device* é escolhido o microcontrolador utilizado no projeto. Escolha neste caso o microcontrolador PIC18F1220.

Veja que o mikroBASIC suporta uma vasta quantidade de PICs tanto da família PIC18 como também das famílias PIC16 e PIC12. Em *clock* podemos encontrar a velocidade de funcionamento do microcontrolador. Como, neste caso, vamos usar a freqüência interna do próprio processador que é de 8 MHz, informe-a neste campo. Verifique que você deve informar a freqüência em Hz e não em MHz, ficando este campo com o valor 8.000.000 que é equivalente a 8 MHz. Em *device flags* são ajustados os *configurations bits do microcontrolador.* Deixe estes bits marcados conforme a **tabela 4**.

Com estes detalhes ajustados, clique agora em *ok*. Veremos a tela apresentada na **figura 6**.

Agora devemos carregar a imagem que deve ser apresentada no *display*. Para isso vá ao *Tools -> GLCD Bitmap Editor*. Surgirá a tela da **figura 7**.

O compilador mikroBASIC disponibiliza este recurso para criação de imagens no *display*. Como o que vamos utilizar tem 128x64 pixels, multiplicando estes valores chegamos ao total de 8192 pixels. Esta ferramenta do compilador gera um vetor em função da imagem a ser carregada com 1024 elementos, tendo cada um dos elementos 8 bits. Com o total de 8192, entendemos o motivo do vetor ter esta dimensão. Cada bit de um elemento do vetor ficará em 1 ou 0, referente ao pixel ligado ou desligado da imagem apresentada.

Para carregar uma imagem que já vem no próprio mikroBASIC, clique nesta mesma janela no botão *Load BMP Picture*. Surgirá a tela da **figura 8**.

Clique na pasta 128x64. Veja que aqui existem várias figuras neste

Quantidade	Descrição	Referência
2	Capacitor cerâmico 100 nF	C3, C4
1	Conector KRE02	CN 1
1	Diodo 1N4007	D1
1	Display gráfico TECH 12864G	DIS1
1	Microcontrolador PIC18F1220	U2
1	Capacitor eletrolítico 10 µF/50 V	C1
1	Capacitor eletrolítico 10 µF/16 V	C2
1	Trimpot 10 k	R2
1	Regulador 7805	U1
1	Resistor 10 Ω 1 W	R1
Diversos: Ferro de solda, fios, placa padrão, alicate e etc.		

T3.

formato. Para o primeiro teste, clique duas vezes no arquivo truck.bmp. Após esta tarefa, o *GLCD Bitmap Editor* ficará de acordo com a **figura 9**.

Veja que esta será a imagem observada assim que o programa estiver funcionando. Nada impede que sejam utilizadas outras figuras. Para criá-las, você pode fazer uso de softwares como o Paint ou Photo-Paint, mas sempre mantendo no formato de 128 x 64. Caso você queira inverter o estado dos pixels, ou seja, o que está ligado ficar desligado e vice-versa, pressione o botão *Invert PICTURE* e veja o resultado. O mikroBASIC já gerou um vetor para mostrar a imagem, e isto pode ser notado no campo *Generated Code*.

Agora, precisamos deste vetor gerado para continuar com o nosso trabalho. Clique primeiramente na opção *mikroBASIC code* e logo em seguida no botão *Copy to Clipboard* que fica na mesma janela. Neste momento, o vetor foi copiado para a memória do computador e precisaremos descarregar a mesma para o nosso programa. Agora clique em *Exit* para fechar a janela.

De volta a janela de código, ponha o cursor logo abaixo de *program testando_display_grafico* e pressione CTRL+V para copiar o vetor que está na memória para o programa principal.

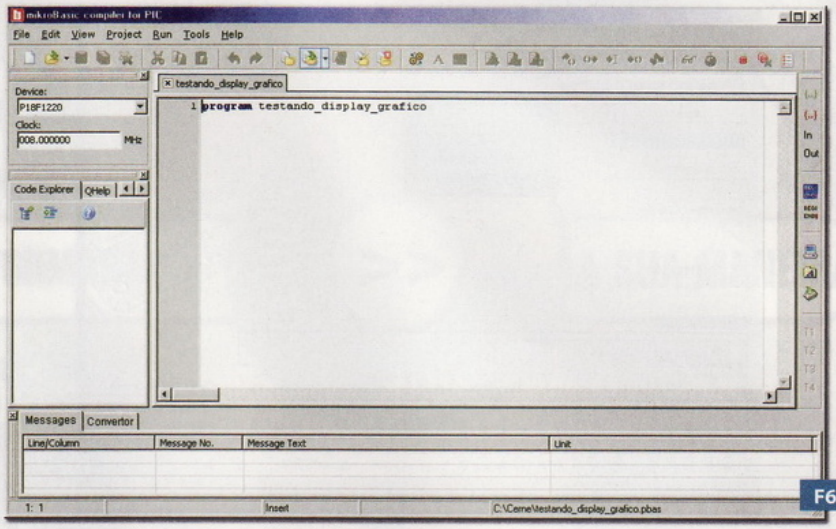
Agora vamos estudar as funções que permitem o acesso ao *display*. Temos duas funções que fazem esta tarefa, sendo a primeira a função que inicializa o *display* e a segunda que carrega a imagem no *display*. A construção da primeira função é a seguinte:

```
Glcd_Init (PORTA DE CONTROLE,
CS2, CS1, RS, RW, RST, EN, PORTA
DE DADOS)
```

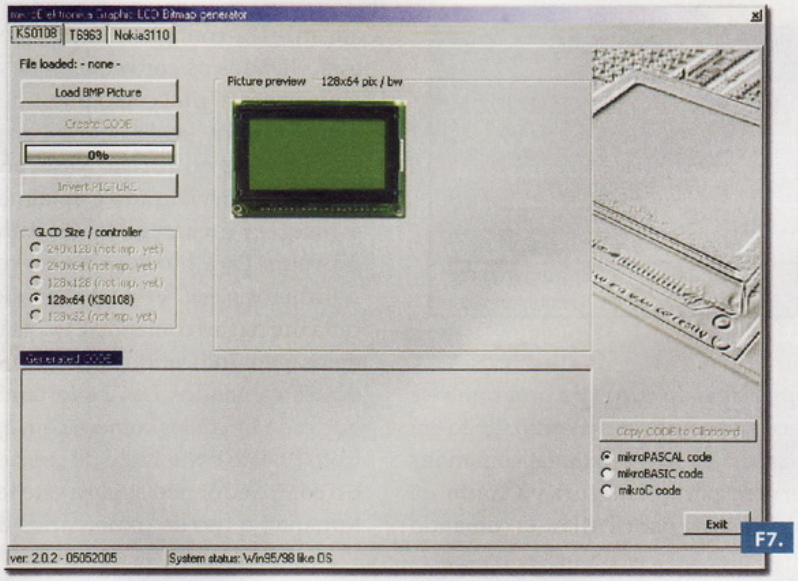
Primeiramente é preciso informar a porta que será usada para controle do *display* e depois os pinos desta porta que estão sendo utilizados. Em seguida é preciso informar a porta de comunicação com o *display*. De acordo com o esquema elétrico apresentado anteriormente, a configuração é a vista na **tabela 5**:

Descrição	Funçaõ
INTI02_OSC_1H	Configura o microcontrolador para funcionar com o clock interno e deixa os pinos RA 6 e RA 7 como pinos de I/O
WDT_OFF_2H	Desliga o funcionamento do watchdog timer
MCLRE_OFF_3H	Não utiliza master clear externo
BKBUG_OFF_4L	Não utiliza debugador externo
LVP_OFF_4L	Não utiliza programação em baixa tensão

T4.



F6.



F7.

Então, este comando ficará da seguinte forma:

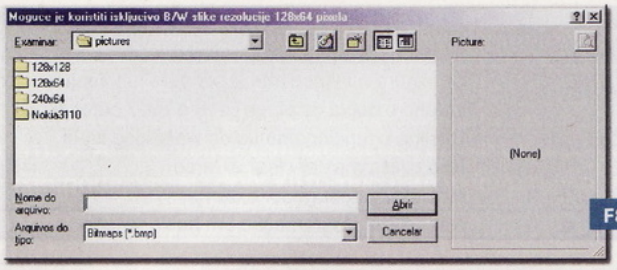
```
Glcd_Init(PORTA, 1, 0, 2, 3,
6, 7, PORTB)
```

Agora devemos informar que imagem será carregada no *display*. Como o vetor criado anteriormente se chama *truck_bmp*, o comando ficará da seguinte forma:

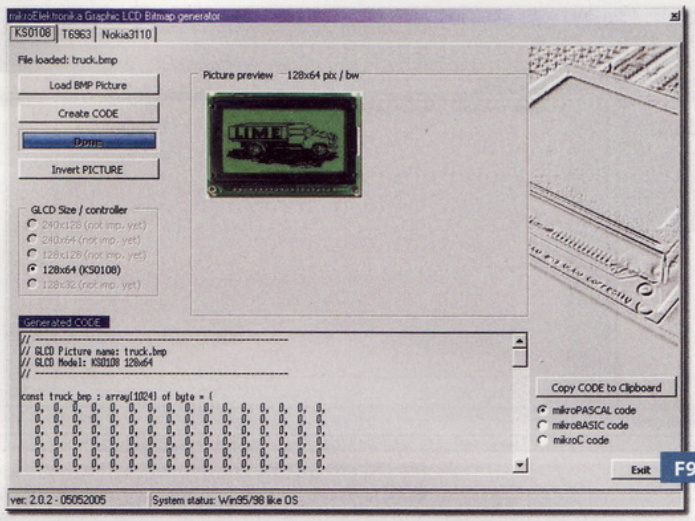
```
Glcd_Image(truck_bmp)
```

Estes são os passos para mostrar uma mensagem no display gráfico. Após a cópia do vetor da imagem para o corpo do programa, digite o trecho de código do **Box 1**.

No início, existe um *label* declarado no programa chamado de *main*. Ele é



F8.



F9.

Pino do microcontrolador	Pino do display
RA0	CS1
RA1	CS2
RA2	RS
RA3	RW
RA6	RST
RA7	EN
PORTB	Barramento de comunicação

T5.

o principal do corpo do programa e é necessário utilizar o mesmo. Logo em seguida, os três próximos comandos servem para configurar a fonte de *clock* interna para 8 MHz. O comando adcon1=127 configura os pinos onde estão ligados os conversores de analógico para digital como pinos de I/O digital. O delay_ms(3000) é usado para dar o *start-up* no *display*. Neste ponto, o display é inicializado e, finalmente, a imagem é carregada em função do vetor. Para finalizar o programa, utilizamos o *end*. Veja que ao lado de cada um destes comandos, existe uma mensagem indicando o que cada um destes comandos faz. Note também que cada um deles começa com apóstrofo ('). Isto é chamado de *comentário* e o compilador não analisa este texto, tornando o uso de comentários livre.

A listagem completa do código-fonte encontra-se no site **www.sabereletronica.com.br**

Após esta tarefa, é necessário compilar o código para se gerar o arquivo com a extensão .hex a ser gravado no microcontrolador. Para isso, vá ao *Project -> Build* ou pressione junto as teclas CTRL + F9.

Nota do Autor

Se durante a compilação ocorrer um erro chamado *Preprocessor Error (Line 18)*, vá ao *File > Open* e procure na pasta onde está instalado o mikroBASIC na pasta *defs* o arquivo com o nome P18F1220def.pbas. Abra este arquivo e substitua o texto *USARTLib_U_J*" por ***include "USARTLib_U_J"*** .

Após a compilação, será criado um arquivo com a extensão .hex na pasta onde está sendo desenvolvido o seu projeto. Com este arquivo, basta transferir com a utilização de um gravador de PIC como, por exemplo, o JDM ou ProPic e um *software* como o ic-prog para o microcontrolador PIC18F1220 e testar o funcionamento deste projeto no *hardware* montado.

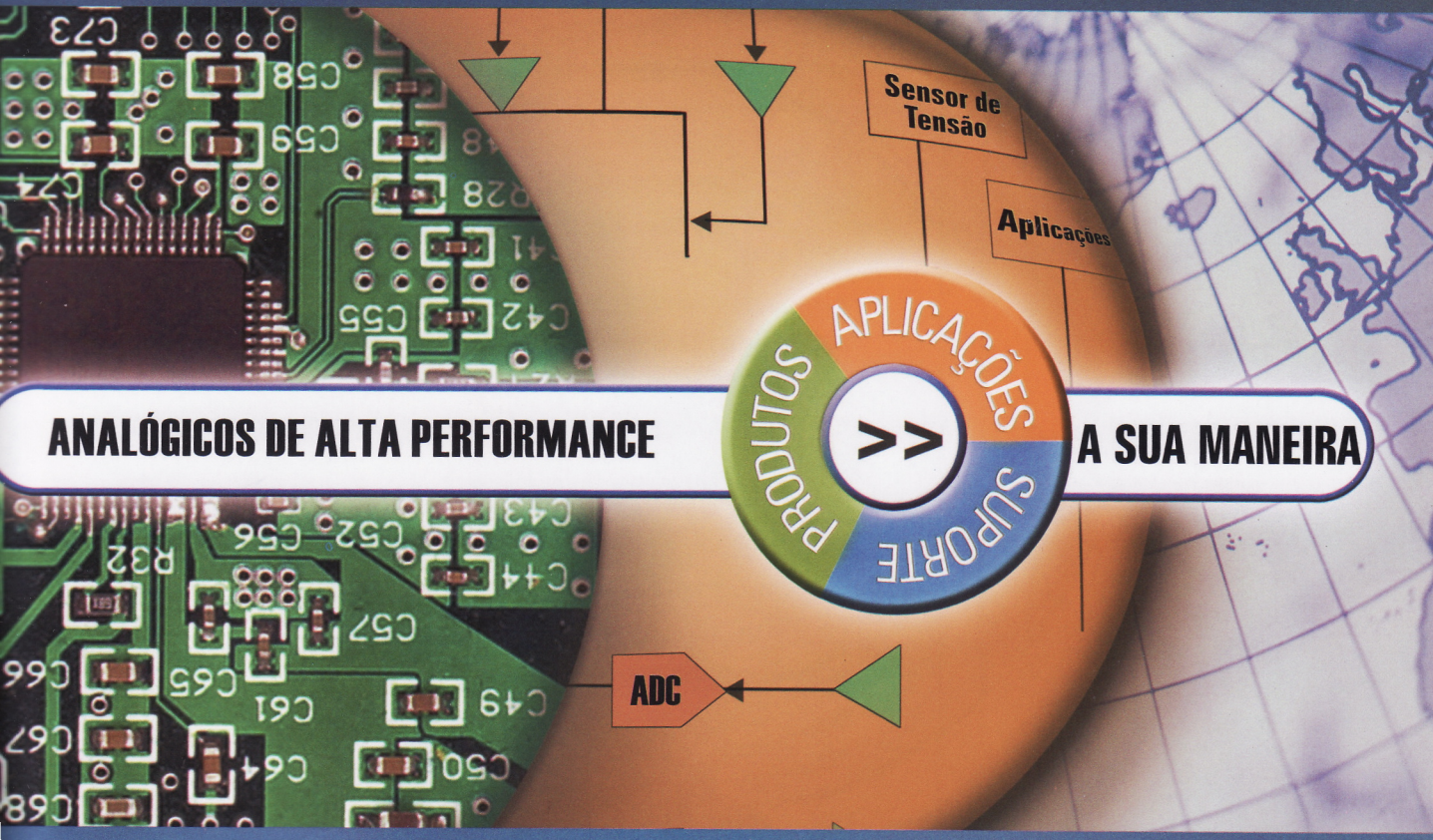
Este é um pequeno universo de programação que o compilador mikroBASIC e a linguagem BASIC nos disponibilizam. Para todos os que queiram saber mais sobre esta forma de programar, recomendo a leitura do livro *Programação em BASIC para o microcontrolador PIC18F1220* (ÉRICA 2006), à venda na Saber Marketing (**www.sabermarketing.com.br**).

Box 1

```
main:                                   'Define o label principal do programa
     osccon.ircf2=1                     'Configura o oscilador interno para funcionar a 8 MHz
     osccon.ircf1=1                     'Configura o oscilador interno para funcionar a 8 MHz
     osccon.ircf0=1                     'Configura o oscilador interno para funcionar a 8 MHz
     adcon1=127                         'Desliga os canais de AD e configura para I/O
    delay_ms(3000)                      'Aguarda 3 s
    Glcd_Init(PORTA, 1, 0, 2, 3, 6, 7, PORTB)       'Inicializa o display
    Glcd_Image(truck_bmp)                           'Carrega a imagem no display
end.                                    'Fim do programa
```

Analógicos de Alta Performance >> A Sua Maneira

Produtos da Texas, Conhecimento em Aplicações e Suporte



Texas Instruments sabemos que o nosso sucesso depende do seu sucesso. Por isso, fornecemos analógicos de alta ormance >> a sua maneira. Agora, mais do que nunca, a Texas oferece produtos analógicos de alta performance, ecimento em aplicações e suporte técnico, para ajudar você a ganhar o mercado.

Produtos avançados que se encaixam às necessidades de performance do seu projeto >> Desde amplificadores e conversores de dados, até componentes de potência e interface, a Texas tem os CIs analógicos de alta performance para o que você precisa.

Conhecimentos em aplicações para tornar seu projeto rapidamente um sucesso>> A Texas Instruments desenvolve CIs analógicos e digitais para todo o projeto e para uma ampla linha de aplicações. Por isso, temos conhecimento em sistemas completos, e podemos ajudar você em todo o processo de desenvolvimento do seu projeto.

Suporte técnico analógico local >> A infra-estrutura de suporte analógico mundial da Texas inclui a maior rede de engenheiros de aplicações analógicas, fornecendo suporte local para o que você precisa.

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

rmance Analog>>Your Way,Technology for Innovators e o banner vermelho/preto são marcas registradas da Texas Instruments

www.ti.com/analog

Technology for Innovators™

TEXAS INSTRUMENTS

HOLTEK

Microcontroladores MTP* da Holtek
Perfeito para sua Empresa

microcontroladores de Baixo Custo



Microcontrodores HT48EXX com Tecnologia MTP*

A série de microcontroladores HT48EXX possui arquitetura RISC, memória de programa regravável MTP* (*flash* de baixo custo).

Capacidade de memória de programa flash de 1 a 8kbytes, memória para dados (RAM) de 64 a 224 bytes, memória EEPROM de 128 ou 256kbytes, além de 13, 19, 23, 33, 56 I/Os.

Disponíveis em todos os encapsulamentos.

Ideal para aplicações automotiva, eletrodomésticos, segurança, produtos de consumo e etc.

São a solução ideal em microcontroladores reprogramáveis com o melhor custo/benefício do mercado.

*Multi Time Programmable

SEMINÁRIO DOS PRODUTOS CIKA 2007

Dias: 18 e 19 de Abril de 2007

VAGAS LIMITADAS

- Microcontroladores
- Codificadores e Decodificadores para Controle Remoto
- Módulos Transmissores e Receptores de RF
- Displays de Cristal Líquido (LCDs)
- Módulo Transceptor de RF 2.4Ghz
- Módulos GPS e Antenas
- Memórias e muito mais.

Inscrições pelo telefone:11 6693-6428

KIT DE GRAVAÇÃO IN-CIRCUIT

Starter Kit MTP*



- Placa com periféricos para diversas aplicações
- Conecta ao PC via cabo USB
- Grava os microcontroladores HT48E06/10/30/50/70
- Contém CD com programas didáticos

CIKA ELETRÔNICA

Distribuidora de Componentes Eletrônicos

Visite o site da Holtek e conheça toda linha.
www.holtek.com

Suporte Holtek no Brasil
pelo tel.: 11 6693-6428
ou através do site:
www.holtek.com.tw

Consulte outros produtos distribuídos pela Cika Eletrônica

módulos GPS GlobalSat Wired by Wireless

SUN HOLD relés

RAMTRON microcontrolador com memórias FRAM incorporado

ISD Cia gravadores e reprodutores de sons

módulos RF WENSHING

memórias RAMTRON FRAM Limited

ANYTEK conectores

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

Visite nosso site:
www.cikaeletronica.com