Ano 45 Nº 440 - Setembro/09
Europa € 3,90
Brasil de R$13,90 por R$11,90
www.sabereletronica.com.br

SABER ELETRÔNICA

Eletrônica no Automóvel

Controle Eletrônico de Estabilidade Automotiva
Especificação de Baterias para Veículos Elétricos
Monitor de Pressão de Pneu com PIC
Rede Automotiva 1394
Controle de Motor DC

Sensores

Amplificadores para Sensores de Pressão

O que é uma Rede de Sensores sem Fio?



Componentes

AUIRS2003S – CI de 200 V
ISL76120 – Multiplexador USB 2.0 de Alta Velocidade
TPS 54362-Q1 – Conversor DC/ DC de 60 V x 2,2 MHz - A4940 – Driver MOSFET
FAN708x – Gate Drivers que melhoram a Eficiência do Combustível

ISSN 0101-6717

Programação

Circuitos e Programas para Controle de Motores de Passo através da Porta Paralela

Circuitos

Controle de Cores de um LED RGB de 4 terminais via PIC 16F628A com Linguagem C

Medicina

Soluções para Projetos de Equipamentos baseadas no DSP C5505

Projetos

Potência de saída Escalonada em Projetos de Amplificadores de Áudio

HOLTEK

microcontroladores FLASH de Baixo Custo



HOLTEK lança nova Série HT48FxxE Microcontroladores FLASH 8-Bit

Características:

- Arquitetura RISC - Ótimo Desempenho;
- Memória de Programa **Flash de 1Kbyte a 8Kbytes**;
- Memória de Dados RAM de 64 bytes a 224 bytes;
- EEPROM de 128 bytes a 256 bytes;
- Disponibilidade de 13 a 56 portas I/Os;
- Encapsulamentos disponíveis: 18DIP/SOP, 20SSOP, 24SKDIP/SOP, 28SKDIP/SOP, 48SSOP, 64QFP;
- Excelente para aplicações em áreas de eletroeletrônicos, segurança, automação industrial, automotiva, produtos de consumo e etc.

Memória de Programa FLASH Reprogramável até 100 mil vezes



BAIXO CUSTO

CMOS

Compatível com TDA1311

CONVERSOR D/A ÁUDIO STEREO 16-BIT

HT82V731

- Baixo Consumo de Corrente
- Freqüência de Resposta Excelente
- Tensão de Entrada: 2.4V~5.0V
- 2 Canais de Saída no mesmo Chip
- Faixa Dinâmica 16-Bit
- Baixa Distorção Harmônica
- Formato de Dados Complemento a 2, TTL
- Encapsulamento 8SOP

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

QUÁDRUPLO AMPLIFICADOR OPERACIONAL DE BAIXÍSSIMO CUSTO

HT9274

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

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

Conheça todos os produtos
holtek.com

CIKA ELETRÔNICA
Distribuidora de Componentes Eletrônicos

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

Editora Saber Ltda.
Diretor
Hélio Fittipaldi

ELETRÔNICA
www.sabereletronica.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Conselho Editorial
Eutíquio Lopez,
João Antonio Zuffo,
Renato Paiotti

Redação
Carlos Bazela,
Monique Souza,
Thayna Santos

Revisão Técnica
Eutíquio Lopez

Colaboradores
Brendan Whelan, Clovis M. Rodrigues, Eduardo S. Ramos, Eutíquio Lopez, Francisco J. Grandinetti, Jim Honda, José M. Caruso, Manuel Rodriguez, Marcio A. Marcelino, Newton C. Braga, Renato Paiotti, Wenduo Liu

Designers
Carlos Tartaglioni,
Diego M. Gomes

Produção
Diego M. Gomes

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

Capa
GMC/Divulgação

Impressão
São Francisco Gráfica e Editora

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

ASSINATURAS

www.sabereletronica.com.br
fone: (11) 2095-5335 / fax: (11) 2098-3366
atendimento das 8:30 às 17:30h

Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site ou pelo tel. 2095-5330, ao preço da última edição em banca.

Saber Eletrônica é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda, ISSN 0101-6717. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua Jacinto José de Araújo, 315, Tatuapé, CEP 03087-020, São Paulo, SP, tel./fax (11) 2095-5333.

Associada da:

anatec
www.anatec.org.br

Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas

Mudanças no mapa da globalização



Hélio Fittipaldi

"Um ano depois, o Brasil passa no teste e sai da crise, maior do que quando entrou. Para especialistas, o avanço do País e de outros emergentes é uma das características do mundo pós-crise. A recessão no Brasil foi curta: apenas dois trimestres", diz Affonso C. Pastore. A crise mudou o mapa da globalização. Montadoras de carros chinesas vêm para o Brasil. Empresas de pequeno e médio porte vêm para o nosso país. Juros têm margem para baixarem mais. A indústria dá sinais contraditórios. A comparação entre os dados de julho e os de junho apresenta casos de queda, alta e estabilidade na produção.

Ultimamente, estas foram as manchetes na imprensa que nos mostram as facetas do que estamos enfrentando. O fato é que, apesar de tudo, o nosso Brasil está se saindo melhor do que outros países, mas mesmo assim para alguns setores que estão em baixa, isto aparentemente não quer dizer nada, pois no momento estão sofrendo e só têm olhos para isso. Quem já enfrentou outras crises no passado, aprendeu que cada setor tem um momento para entrar e sair dela, nessas ocasiões. Pode ser que o seu é o que está entrando agora, e não no ano passado quando a maioria começou a sentir os efeitos vindos do exterior.

Como as manchetes proclamam a mudança no mapa da globalização, nós precisamos prestar muita atenção para interpretar o mais corretamente possível o que está ocorrendo no setor em que atuamos, os riscos e as oportunidades que aparecem agora. Será que as indústrias concorrentes estão mudando para o nosso país!? Será que a minha produção é a que tem o melhor custo e qualidade mundial!? É hora de ficarmos muito atentos com as sinalizações do mercado, frequentar feiras aqui e no exterior para podermos ter a vantagem de sairmos fortes e na frente da concorrência.

Novos negócios estão surgindo e com grandes possibilidades de faturamento. Produtos ecologicamente corretos que economizam energia são biodegradáveis e podem durar muitos anos, oferecendo boas oportunidades. Esperamos, assim, ter dado mais um alerta para você que atua em um mercado onde a tecnologia muda muito rapidamente.

Atendimento ao Leitor: atendimento@sabereletronica.com.br

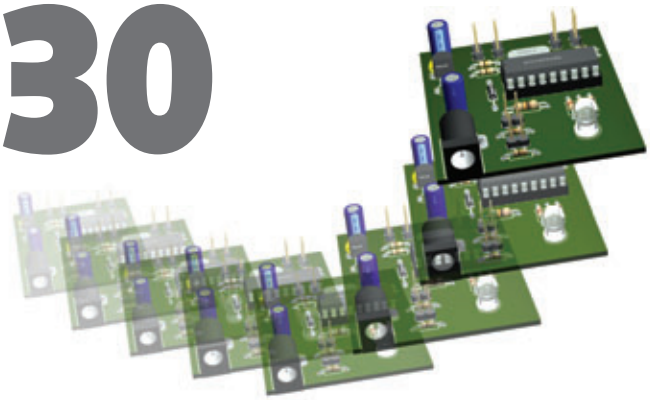
Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas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

índice

14



30



54



Eletronica Aplicada
12 Soluções Médicas baseadas no C5505
14 Rede Automativa 1394

Tecnologias
16 Controle Eletrônico de Estabilidade Automotiva
17 Controle de Motor DC com Amplicações Automotivas

Sensores
18 O que é uma Rede de Sensores sem Fio?

Projetos
21 Potência de Saída Escalonada em Projetos de Amplificadores de Áudio
26 Especificação de Baterias para Veículos Elétricos
30 LED RGB com PWM para PIC 16F628A
38 Como selecionar uma "Referência de Tensão"?

Circuitos Práticos
43 Amplificadores para Sensores de Pressão
46 Controle de Motores de Passo através da Interface LPT

Instrumentação
54 Monitor de Pressão de Pneu com PIC

Componentes
60 LM25037 – Controlador PWM com Saídas Alternantes
61 ISO1050 – Primeiro Transceptor CAN Isolado Integrado
62 A4940 – Driver MOSFET de uso Automotivo
63 IR lança o AUIRS2003S: CI de 200 V para Aplicações Automotivas
63 ISL76120 – Multiplexador USB 2.0 de Alta Velocidade com Grau Automotivo
64 TPS54362-Q1 – Conversor DC/DC de 60 V x 2,2 MHz para Aplicações Automotivas
64 FAN708x – Gate Drivers da Fairchild melhoram a Eficiência do Combustível em Aplicações Automotivas

Editorial 01
Seção do Leitor 04
Acontece 06
ABEE 58

Índice de anunciantes

Instituto Monitor 3
Productronica 5
Agilent 9
Digivoice 11
Globtek 19
Honeywell 44
Tato 53
Nova Saber - Livro 54
Nova Saber - Curso Básico de Eletrônica 57
Cyka ..... 2ª capa
IR ..... 3ª capa
Microchip ..... 4ª capa

AF 090501-SE

Faça o melhor curso a distância e fique mais perto do sucesso

TÉCNICO EM ELETRÔNICA

com direito ao CREA



70 ANOS 1939•2009

No Instituto Monitor, você faz cursos regulamentados pelo Ministério da Educação com direito ao Registro Profissional e diploma válido em todo o Brasil.

Experiência e tradição com mais de 5 milhões de alunos matriculados.

ENSINO A DISTÂNCIA

Você escolhe seu ritmo de aprendizagem

Aprenda onde e quando quiser, no seu ritmo, economizando tempo e dinheiro. Quando estiver preparado, é só agendar e realizar suas provas.

PLANTÃO/CONSULTORIA

Apoio total!

Tire suas dúvidas através do Portal do Aluno (via mensagem eletrônica), por telefone, fax, carta ou pessoalmente na sede da instituição.

APRENDIZADO POR MÓDULOS

Várias profissões em apenas um curso

Chegue ao sucesso mais rápido. Os cursos são divididos em módulos e, ao concluir cada um deles, você tem uma nova profissão.

Conheça outros cursos:

CONTABILIDADE (com CRC)

CORRETOR DE IMÓVEIS (com CRECI)
Transações Imobiliárias

SECRETARIADO (com DRT - atual SRTE)

INFORMÁTICA

NR-10
obrigatório para profissionais das áreas de elétrica e eletrônica

MATRICULE-SE JÁ!

(11) 3335-1000

www.institutomonitor.com.br

matricula@institutomonitor.com.br

Rua dos Timbiras, 263 - São Paulo - SP - 01208-011
Regionais em: Curitiba / São José dos Campos
Mais informações: 0800-773-4455

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.

Rede automotiva 1394

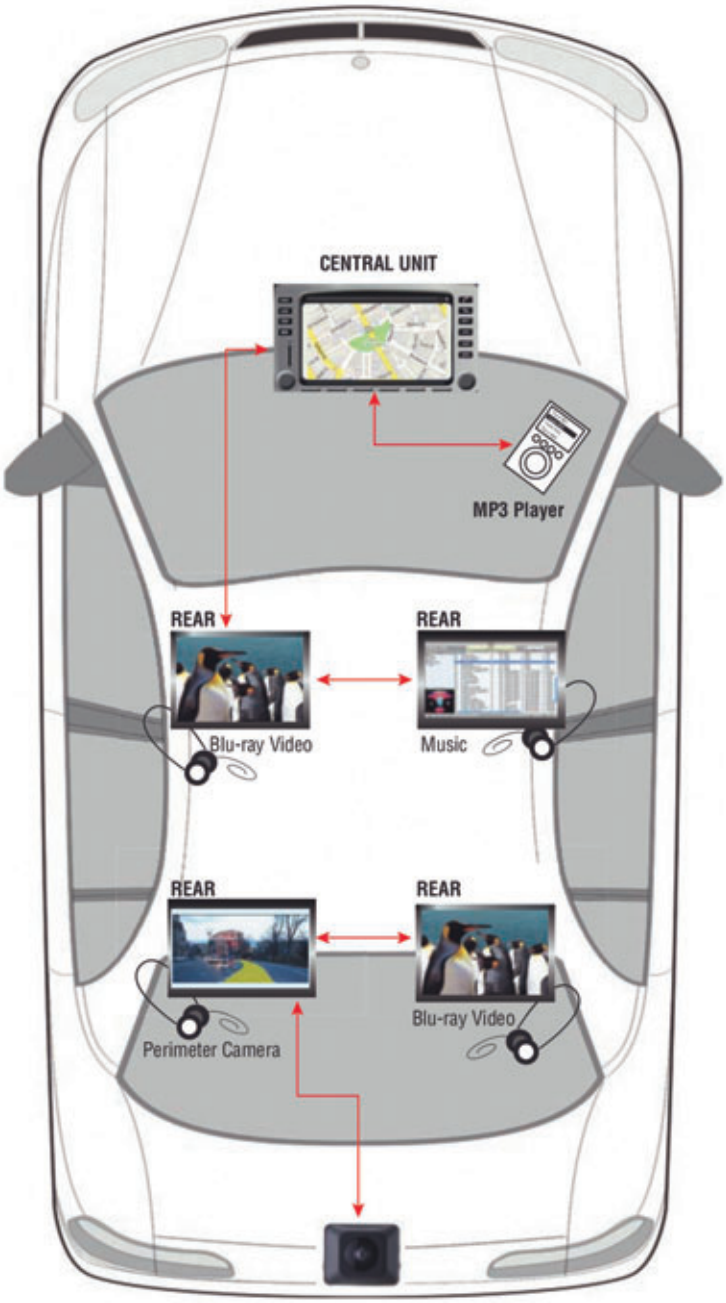
Veja neste padrão adotado pela Fujitsu (http://us.fujitsu.com/micro/1394) uma forma para atender a grande demanda de dados numa rede automotiva para o entretenimento

Renato Paiotti

Os automóveis fabricados no Brasil, em sua maioria, têm adotado como padrão em seu sistema de rede os protocolos CAN-Bus e LIN. Estes dois protocolos atendem bem a todo o sistema de gerenciamento e acionamento dos dispositivos de um automóvel com todas as suas normas de segurança, e principalmente quando, futuramente, os automóveis migrarem para o *X-by-wire* (a troca de partes mecânicas por eletrônicas).

Porém, um segmento que vem evoluindo cada vez mais nos automóveis são os equipamentos que fazem o entretenimento dos seus ocupantes. Atualmente os aparelhos da área de entretenimento não se limitam ao aparelho de CD ou a um *display LCD* para reprodução de filmes em DVD, e sim terem um display de LCD para cada um dos quatro ocupantes do veículo, veja a **figura 1**, onde cada pessoa assiste a um determinado tipo de programa ou filme em formato Blu-Ray, além de visualizar o que acontece fora do veículo através das câmeras externas, incluindo o acesso a internet, celular, músicas e jogos.

Para atender a esta demanda de bits por todo o sistema, a Fujitsu desenvolveu uma série de controladores baseados no protocolo IEEE 1394, com os mesmos padrões utilizados pelo *FireWire* da Apple, o *i.Link* da Sony e o *Lynx* da Texas Instruments.



F1. A rede de entretenimento dentro de um automóvel.

productronica

Feira Internacional da Produção
Inovadora de Eletrônicos
Munique - Alemanha
10 a 13 de novembro de 2009

Todas as novidades para as áreas de técnicas de soldagem, eletrônica orgânica, micro-nanoprodução, fabricação de semicondutores e displays, fabricação de produtos fotovoltaicos, tecnologia de enrolamento de bobinas e transformadores, tecnologia de acabamento de cabos, fabricação de placas de circuitos impressos, indústria de módulos eletrônicos, fabricação de componentes híbridos e muito mais!









Categoria/ Hotel

Pacote 05 noites

4* Regent Hotel
www.regent-hotel-munich.com
Por pessoa em apto duplo: EUR 1.798,00
Por pessoa em apto individual: EUR 2.121,70

3* Holiday Inn City Center
www.ichotelsgroup.com
Por pessoa em apto duplo: EUR 2.083,00
Por pessoa em apto individual: EUR 2.608,00

Incluso/ Não-Incluso

Incluso: Passagem aérea em classe econômica São Paulo/ Munique/ São Paulo, 5 noites de hospedagem no hotel escolhido com café da manhã, Traslado aeroporto/ hotel/ aeroporto em Munique, Ingresso para a feira, Seguro viagem, Kit viagem, Acompanhamento da Câmara Brasil-Alemanha e Revista Saber Eletrônica (mínimo de 20 passageiros).

Não-Incluso: Taxas de embarque, Despesas de caráter pessoal, Itens não constantes como incluso no programa.

Passeio ao Castelo Neuschwanstein

Opcional

Valor por pessoa: **EUR 90,00**
Inclui: Transporte de Munique ao Castelo (ida e volta) em ônibus de viagem, Guia local falando português durante o passeio e Ingresso para visitar o Castelo.

Mais Informações

Câmara Brasil-Alemanha de São Paulo
E-mail: feiras@ahkbrasil.com
Fone: (11) 5187 5213

Socaltur Turismo Lufthansa City Center
E-mail: socaltur@socalturcc.com.br
Fone: (51) 3582 7333

Reservas sujeitas à disponibilidade. Apartamentos standard. Tarifas e apartamentos disponíveis no momento da cotação. Preços sujeitos à alteração sem aviso prévio.

Socaltur Turismo Lufthansa City Center

ELETRÔNICA

MERCOSUL AHK CÂMARA BRASIL ALEMANHA

Soluções Médicas baseadas no C5505

Newton C. Braga

A Texas Instruments (www.ti.com) apresenta uma cadeia de soluções para o projeto de equipamentos médicos baseados no DSP C5505. Estas soluções incluem o projeto de um eletrocardiógrafo (ECG), oxímetro de pulso (PO) e um estetoscópio digital (DS). A partir de um módulo de avaliação único é possível adicionar placas-filhas para aplicações específicas, possibilitando assim o desenvolvimento de projetos diferentes em uma mesma plataforma.

Neste artigo resumimos a documentação da Texas, que pode ser acessada no site da empresa

O mercado de aplicações médicas portáteis está crescendo de forma muito evidente em nosso país. Isso significa que as empresas precisam de recursos para entrarem rapidamente neste mercado, atingindo os consumidores que necessitam de dispositivos que sejam os menores possíveis, consumam menos energia e incluam mais recursos, tudo isso a um preço baixo.

Para atender essas necessidades, a Texas Instruments lançou um conjunto de ferramentas de desenvolvimento dirigido a aplicações médicas com uma cadeia completa de projetos e software, incluindo eletrocardiógrafos, estetoscópios digitais e oxímetros de pulso. Cada um dos três *kits* disponíveis (MDKs) é oferecido quando se adquire o módulo Front-End (AFE) com o projeto específico otimizado para cada produto final e mais um módulo de avaliação com o DSP TMS320VC5505.

Com informações sobre o hardware e, incluindo esquemas, códigos- fonte, e algoritmos específicos para aplicações médicas além de documentação técnica, cada MDK possibilita uma redução do tempo de desenvolvimento da ordem de 6 a 8 meses. Ademais, cada MDK fornece uma grande plataforma de avaliação para ajudar o desenvolvedor a poder focar diferenciações do produto tais como o desenvolvimento de algoritmos e a melhoria de recursos. Possibilita também a redução das barreiras que os desenvolvedores novatos encontram quando desejam entrar na indústria médica rapidamente. Na **figura 1** temos a estrutura do módulo de avaliação com as placas de aplicações específicas.

Na parte esquerda do diagrama da figura 1 vemos os três blocos que correspondem aos kits de desenvolvimento para aplicações médicas. Através de interfaces com conectores, os usuários obtêm o máximo de flexibilidade para o desenvolvimento de seus projetos. Os projetos MDK possibilitam alcançar grande durabilidade para a bateria graças ao seu baixo consumo.

Os principais benefícios no uso deste kit de desenvolvimento são:

- Grande durabilidade para a bateria pelo emprego de componentes de baixo consumo como o TMS-329VC5505 e conversores A/D e D/A, além de outros circuitos analógicos.
- Aumento da funcionalidade para o usuário com a opção de mostrador LCD ou PC, autogravação e autorreprodução, transferência de dados por porta USB 2.0 de alta velocidade e outras opções de conectividade.

Os aplicativos e suas características

Destaques da solução para o sistema ECG:

- Saída ECG de 12 terminais, usando entrada de 10 eletrodos;
- Largura de faixa de 0,05 Hz a 150 Hz;
- Detecção de terminais desconectados;
- *Display ECG* para forma de onda em tempo real;
- Proteção por desfibrilador;

➜ Nova família de osciloscópios Agilent 1000

Mais é melhor.

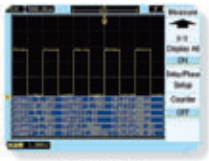
A família de osciloscópios Agilent 1000 foi projetada
para que você tenha um osciloscópio melhor do que imaginou.

➜ Peça já uma cotação!
Acesse: www.agilentbrasil.com.br/dso1000

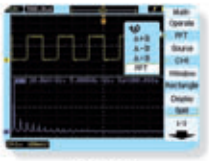
© Agilent Technologies, Inc. 2009



Obtenha gratuitamente a nota de aplicação ➜ ***"Cinco dicas para osciloscópios que podem economizar o seu tempo"***
Acesse: www.agilentbrasil.com.br/dso1000



Medições Automáticas



Funções Matemáticas



Máscara de teste *(Go / no go)*

Osciloscópios da série Agilent 1000	
Largura de banda	60 MHz, 100 MHz, 200 MHz
Canais	2 ou 4
Taxa de amostragem	2 GSa/s
Memória	20 kpts
Tela	LCD TFT QVGA em cores, 5,7 polegadas
Tamanho (cm) e peso	32,46 (L) x 15,77 (A) x 12,90 (P); 3,03 kg.

Os novos osciloscópios da série 1000 da Agilent oferecem a performance e os recursos que você só esperava ter em um osciloscópio grande – com a portabilidade e o preço baixo que você precisa em um pequeno. Nós melhoramos o osciloscópio econômico, dando mais a você.

1. **Mais visualização dos sinais** – Veja mais de seu sinal, por intervalos de tempo maiores, graças à memória de 20 kpts em cada canal, uma tela de maior brilho e um ângulo de visualização mais amplo.

2. **Mais recursos** – Você terá a sensação de estar usando um osciloscópio de preço muito maior, como resultado das 23 memórias automáticas, modo de seqüência, funções avançadas de trigger, teste com máscara e muito mais.

3. **Mais produtividade** – Domine o osciloscópio e tenha mais respostas em menor tempo, com a escala automática, teste "aprovado/reprovado" com máscara, armazenamento de configurações e outros recursos úteis.

Quer mais? Veja a demonstração on-line e receba dicas gratuitas de medição.
Mais detalhes em www.agilentbrasil.com.br/dso1000

Para saber mais consulte o seu distribuidor Agilent

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

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

Agilent Technologies
www.agilent.com.br

Controle Eletrônico de estabilidade automotiva

Renato Paiotti

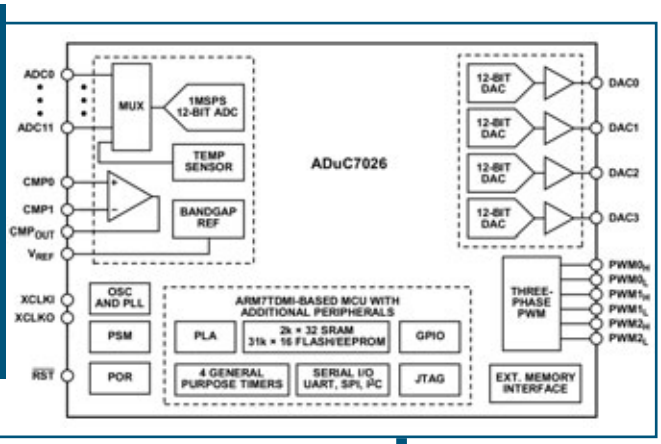
Este diagrama de blocos apresenta uma solução da Analog Devices para um sistema de controle eletrônico de estabilidade para automóveis.

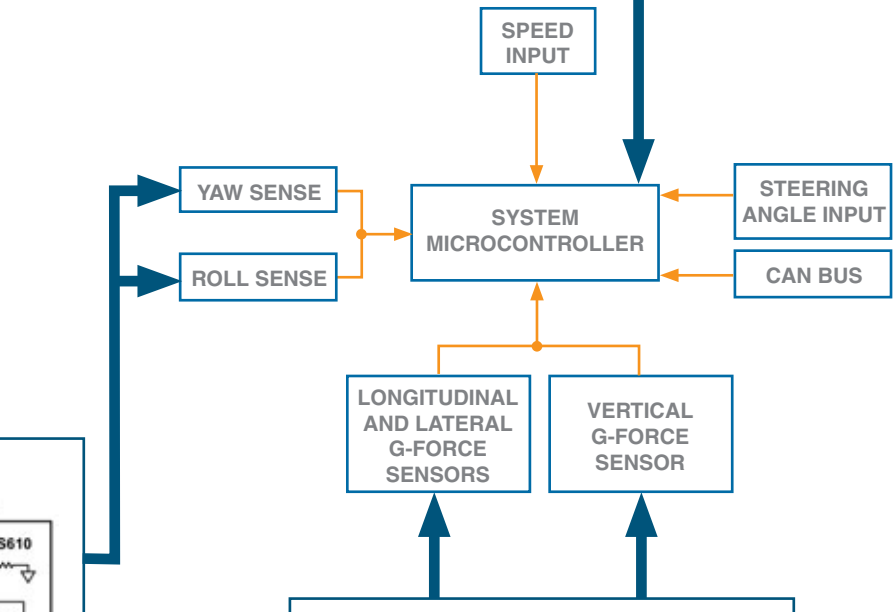
O sistema possui como centro de controle um microcontrolador que recebe as informações externas e internas do veículo, analisando e executando as devidas providências para deixá-lo o mais estável possível e seus ocupantes com mais conforto, amenizando os solavancos.

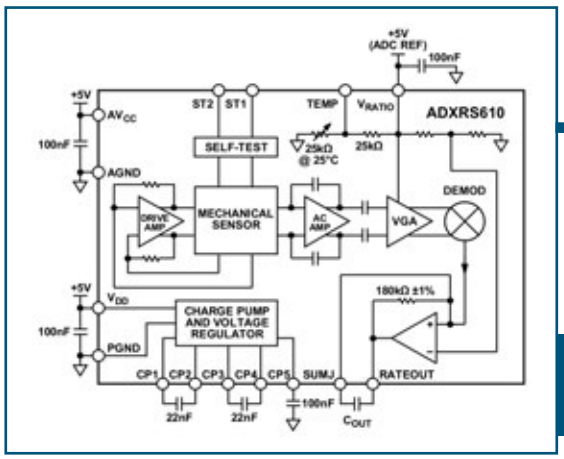
Neste esquema é possível ver que o microcontrolador recebe como informações a velocidade do veículo, a força G sofrida pelo movimento lateral (curvas), movimento (frente e ré) e vertical (lombadas e obstáculos), ângulo que o volante se encontra, o ângulo que o veículo se encontra (ladeiras), como também o ângulo de enclinação na aceleração. Com todas estas informações é possível ajustar a velocidade do veículo, a suspenão ou até mesmo frear o veículo para ajuste de posição.

Tanto os sensores de força G como os sensores de ângulo devem ser corretamente aplicados, levando em conta a massa e ponto de equilíbrio do automóvel.

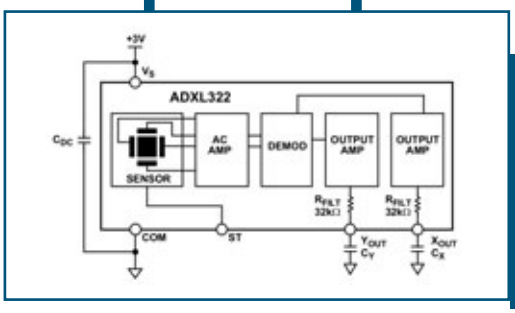
ADUC7019 ADUC7129
ADUC7020 ADUC812
ADUC7021 ADUC814
ADUC7022 ADUC816
ADUC7024 ADUC824
ADUC7025 ADUC831
ADUC7026 ADUC832
ADUC7027 ADUC834
ADUC7028 ADUC836
ADUC7032-8L ADUC841
ADUC7033 ADUC842
ADUC7034 ADUC843
ADUC7036 ADUC845
ADUC7060 ADUC847
ADUC7061 ADUC848
ADUC7128







ADXRS610
ADXRS613
ADXRS614
ADXRS622

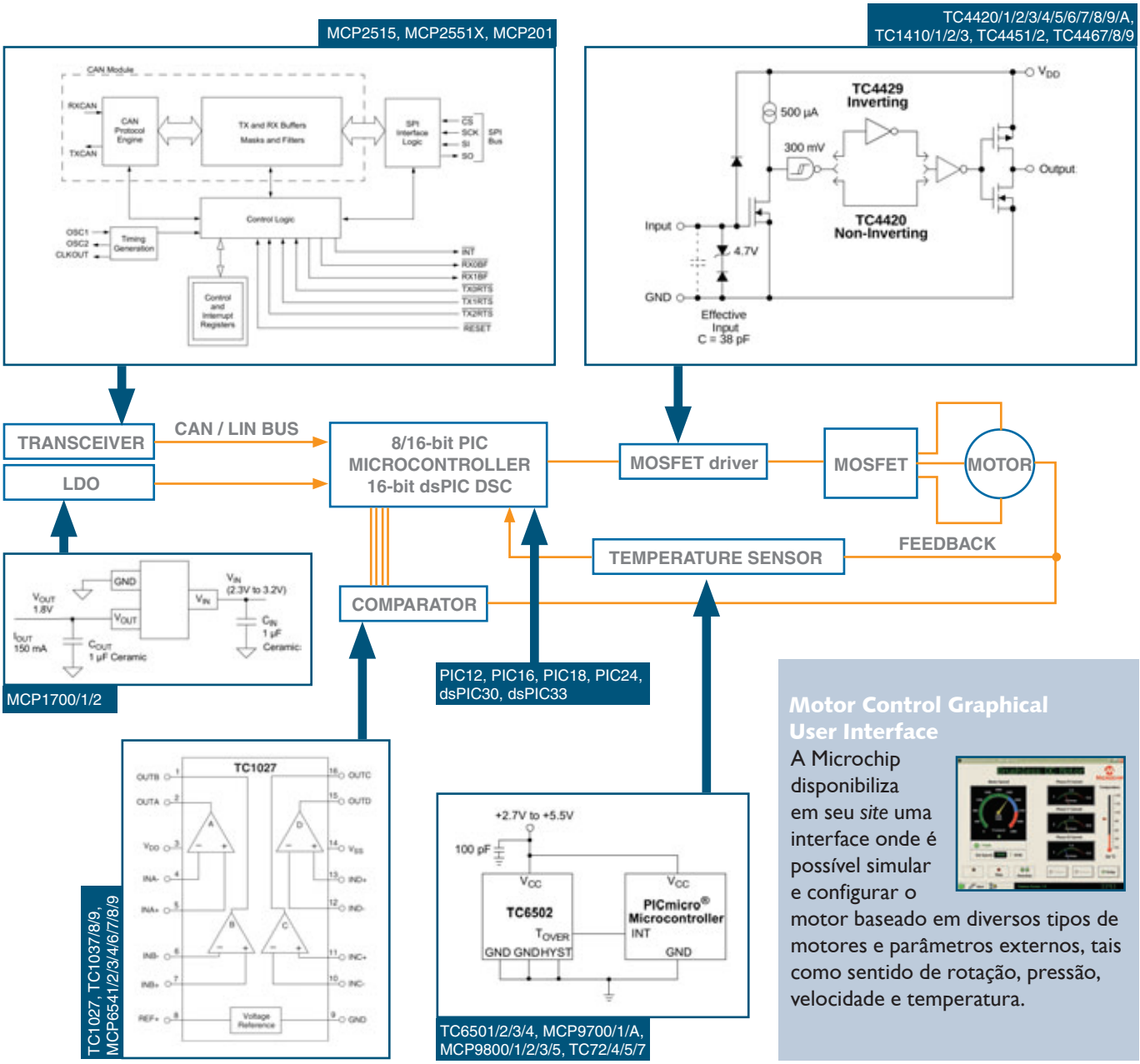


ADXL322
ADXL325
ADXL327
ADXL335
ADXL345
ADXL346
ADXL320
ADXL321
ADXL103
ADXL203
ADXL213

Controle de motor DC
com aplicações automotivas

Apresentamos aqui uma solução desenvolvida pela Microchip para controle de motor DC, destinada a diversas aplicações automobilísticas, tais como direção elétrica, elétro-hidraulica, bombas de água, óleo e combustível, trio elétrico, aerofólio inteligente, retrovisores e limpador de parabrisa. Além dos esquemas de representação, mostramos também os componentes sugeridos para esta aplicação.

Renato Paiotti



Motor Control Graphical User Interface

A Microchip disponibiliza em seu *site* uma interface onde é possível simular e configurar o motor baseado em diversos tipos de motores e parâmetros externos, tais como sentido de rotação, pressão, velocidade e temperatura.

O que é uma Rede de Sensores Sem Fio?

Uma rede de sensores sem fio (WSN) é uma rede sem fio que consiste de dispositivos autônomos distribuídos espacialmente, que utilizam sensores para monitorar condições físicas ou ambientais. Estes dispositivos autônomos, ou nós, são usados com roteadores e um gateway para criar um típico sistema WSN. Os nós de medição distribuídos comunicam-se (sem fios) com um gateway central, o qual fornece uma conexão ao mundo cabeado onde você pode medir, processar, analisar e apresentar seus dados coletados.

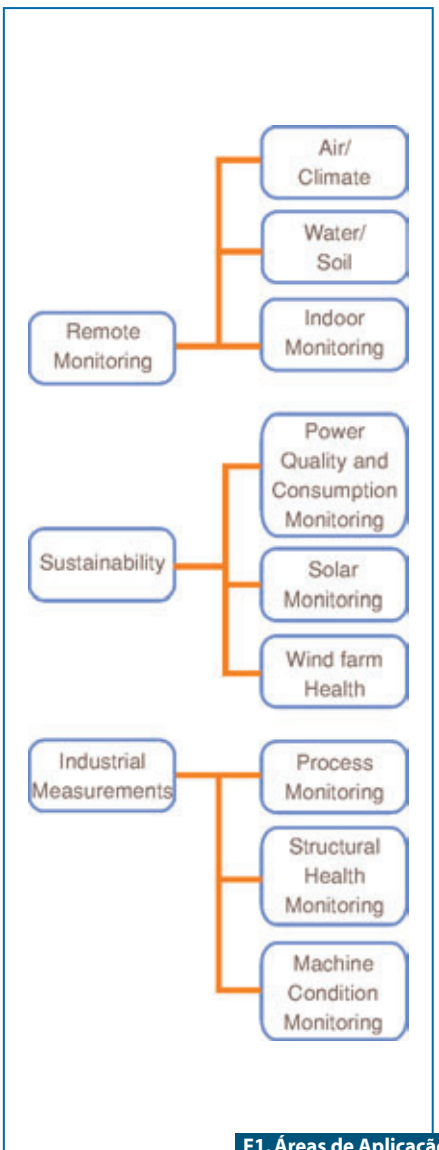
Para aumentar a distância e a confiabilidade de uma rede de sensores sem fio, você pode utilizar roteadores para um link adicional de comunicação entre os nós finais e o gateway

As redes de sensores sem fios da National Instruments oferecem confiabilidade, nós de medição de baixa potência que operam por até três anos com 4 pilhas AA e podem ser utilizados por um longo prazo, operando remotamente. O protocolo NI WSN, baseado nas tecnologias IEEE 802.15.4 e ZigBee, fornece um padrão de comunicação de baixa potência que oferece capacidades de roteamento de malha para aumentar a distância e a confiabilidade da rede. O protocolo sem fio que você seleciona para sua rede depende dos requisitos de sua aplicação. Para aprender mais sobre outras tecnologias sem fios para sua aplicação, veja o artigo "*Selecting the Right Wireless Technology*".

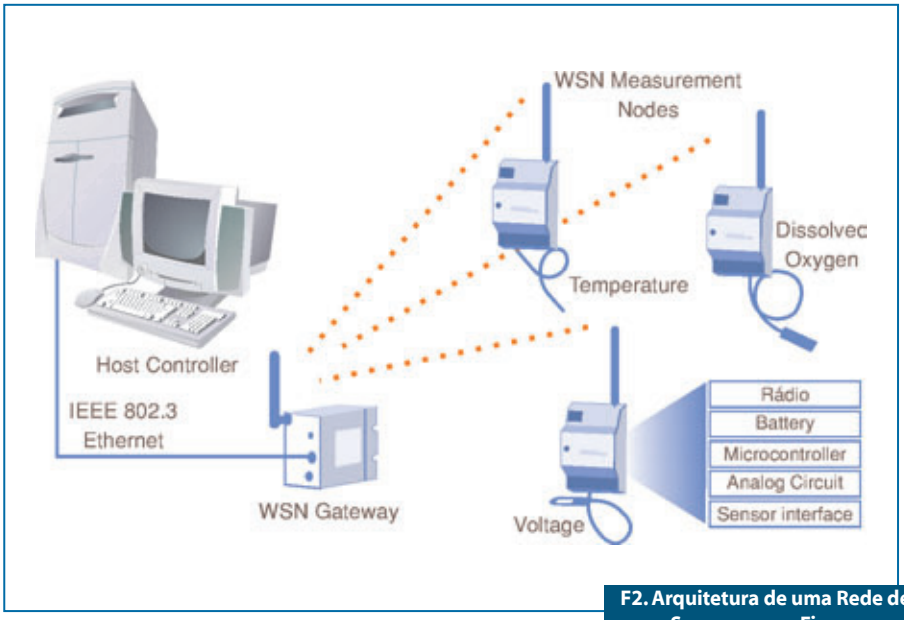
Aplicações WSN

A monitoração integrada abrange várias áreas de aplicação, incluindo aquelas em que limitações de potência ou infraestrutura fazem uma solução cabeada apresentar um custo alto, desafiador, ou quase impossível. Você pode posicionar redes de sensores sem fios junto com sistemas cabeados para criar um sistema de medição e controle completo, cabeado e sem fio.

Um sistema WSN é ideal para uma aplicação como monitoração ambiental, cujos requisitos exigem aquisição de dados por longos prazos para realizar medições de características da água, do solo ou do clima. Para utilidades



F1. Áreas de Aplicação de WSN.



F2. Arquitetura de uma Rede de Sensores sem Fios comum

como rede elétrica, iluminação pública e distribuição de água, sensores sem fios oferecem um método de baixo custo para coletar dados sobre a saúde do sistema, reduzir o consumo de energia e melhorar o gerenciamento de recursos.

No monitoramento de saúde de estruturas, você pode utilizar sensores sem fios para monitorar efetivamente rodovias, pontes e túneis. Você também pode implantar esses sistemas para monitorar continuamente edifícios comerciais, hospitais, aeroportos, fábricas, usinas de energia e instalações de produção. Veja a **figura 1**.

Arquitetura de um Sistema WSN

Em uma arquitetura WSN comum, os nós de medição são implantados para adquirir medidas como a de temperatura, de tensão ou mesmo de oxigênio dissolvido. Os nós são parte de uma rede sem fios administrada pelo gateway, que governa aspectos da rede como autenticação de cliente e segurança de dados. O gateway coleta os dados medidos em cada nó e os envia através de uma conexão cabeada, tipicamente Ethernet, para uma controladora *host*. Nesta controladora, um software como a plataforma de programação gráfica NI LabVIEW pode fornecer processamentos e análises avançadas e apresentar seus dados em um estilo que atenda suas necessidades. Observe a **figura 2**.

Padrões de Potência e Rede

Um nó de medição WSN contém vários componentes incluindo o rádio, a bateria, o microcontrolador, o circuito analógico, e a interface com o sensor. Em sistemas energizados por bateria, você deve checar constantemente a condição das mesmas e substituí-las quando necessário, pois maiores taxas de dados e uma utilização mais frequente do rádio consome mais energia. Atualmente, baterias e tecnologias de gestão de energia evoluem continuamente devido à extensa pesquisa.

Em aplicações WSN é comum a necessidade de três anos de vida das baterias, portanto, muitos destes sistemas hoje são baseados em protocolos ZigBee ou IEEE 802.15.4 devido ao seu baixo consumo de energia. O protocolo IEEE 802.15.4 define as camadas de controle de acesso médio e físico no modelo de rede, fornecendo comunicação nas bandas 868 a 915 MHz e 2,4 GHz ISM, além de taxa de dados de até 250 kb/s.

O ZigBee é projetado para atuar sobre as camadas do 802.15.4 para fornecer segurança, confiabilidade através de topologias de rede em malha, e interoperabilidade com outros dispositivos e padrões. Ele também permite aplicação de objetos definidos pelo usuário, ou perfis, que fornecem personalização e flexibilidade com o protocolo.

Soluções em Energia para a Indústria de Equipamentos Médicos e TI
Projetos Personalizados a partir de um modelo Padrão.
Projeto & Desenvolvimento Personalizados.
Time-to-Market reduzido.
ENERGY STAR PARTNER
25 Anos de Mercado 1984-2009
Garantia de 5 Anos
RoHS
GlobTek®
sales@globtek.com
+1.201.784.1000
+1.201.784.0111
www.globtek.com
CERTIICADO ISO 9001:2000
CB EISA CEC

Além dos requisitos de vida longa, você deve considerar o tamanho, o peso, e a disponibilidade das baterias, bem como as normas internacionais para seu embarque. O baixo custo e grande disponibilidade das baterias alcalinas e de zinco-carbono fazem delas uma escolha comum. Técnicas de coleta de energia também estão se tornando mais comuns em redes de sensores sem fios. Com dispositivos que empregam células solares ou coletam calor de seu ambiente, você pode reduzir ou mesmo eliminar a necessidade de fornecimento de energia através de baterias.

Tendências do Processador

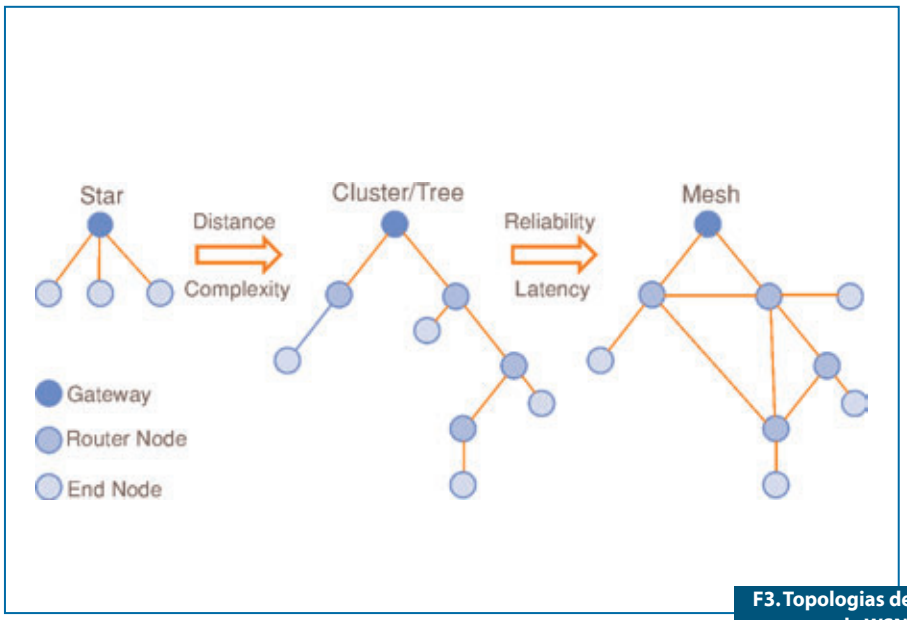
Para prolongar a vida das baterias, um nó WSN acorda periodicamente para adquirir e transmitir dados ligando o rádio e depois desligando-o para conservar energia. O rádio WSN deve transmitir de maneira eficiente um sinal e permitir que o sistema volte a dormir, realizando isso com um mínimo consumo de potência. Do mesmo modo, o processador também deve ser capaz de acordar, energizar-se e voltar a dormir de modo eficiente.

As tendências de tecnologias de microprocessadores para WSNs incluem redução do consumo de energia enquanto mantêm ou aumentam a velocidade do processador. Tal qual a escolha do rádio, *trade off* de consumo de energia e velocidade de processamento são preocupações fundamentais na seleção de um processador para WSNs. Isto faz com que arquiteturas PowerPC e baseadas em ARM sejam uma opção não indicada para dispositivos alimentados por baterias. Uma opção mais comum de arquitetura inclui o TI MSP430 MCU, que foi projetado para operação de baixa potência.

Dependendo do processador específico, o consumo de energia no sleep mode pode variar de 1 a 50 µW, enquanto que operando o consumo pode variar de 8 a 500 mW.

Topologias de Rede

É possível utilizar várias topologias de rede para coordenar o gateway WSN, os nós finais e os nós roteadores. Os nós roteadores são similares aos nós finais, uma vez que podem adquirir dados de medição, mas você também pode usá-los para transmitir dados medidos ao longo de outros nós. A primeira e mais básica topologia é a estrela (*star*), na qual cada nó mantém uma única via de comunicação direta com o gateway. Esta topologia é simples, mas restringe a distância total que sua rede pode alcançar.



F3. Topologias de rede WSN.

Para aumentar a distância que uma rede pode alcançar, você pode implementar uma topologia *cluster*, ou árvore. Nesta arquitetura mais complexa, cada nó mantém um único caminho para o gateway, mas pode utilizar outros nós para rotear os dados ao longo desse caminho. Entretanto, esta topologia apresenta uma desvantagem: se um nó roteador perder a comunicação, todos os nós que dependem dele perdem sua via de comunicação com o gateway.

A topologia rede de malha remedia este problema utilizando vias de comunicação redundantes para aumentar a confiabilidade do sistema. Em uma rede de malha, os nós mantêm múltiplas vias de comunicação com o gateway, de modo que, se um nó roteador perder a comunicação, a rede automaticamente redirecionará os dados por um caminho diferente. A topologia de malha, embora muito confiável, sofre de um aumento na latência da rede, pois os dados devem fazer múltiplos saltos antes de chegarem ao gateway. Acompanhe na **figura 3**.

Vantagem da rede de sensores sem fios da NI

Com a plataforma WSN da National Instruments, você pode personalizar e melhorar uma típica arquitetura WSN para criar um completo sistema de medição, cabeado e sem fios para sua aplicação. A integração do software da NI fornece a flexibilidade para escolher um controlador host baseado em Windows para seu sistema WSN, ou um controlador host de tempo real como o NI CompactRIO, dando-lhe a possibilidade de integrar E/S reconfiguráveis com suas medições sem fios.

Com ambos os controladores host, você pode utilizar o LabVIEW e o software NI-WSN com integração ao projeto no LabVIEW e programação clique e arraste para facilmente configurar seu sistema WSN, de modo a extrair dados de alta qualidade de suas medições, fornecer análises e apresentar seus dados.

Além disso, a integração com LabVIEW oferece a possibilidade de ampliar a conectividade de sua aplicação WSN e o nível de dados por todo caminho através da internet para o cliente final, como um iPhone ou um *laptop*. Você pode usar esta arquitetura de sistema completa para adquirir dados de praticamente qualquer lugar com uma rede de sensores sem fios da NI, processá-los e armazená-los em um servidor, e depois acessar os dados convenientemente e remotamente a partir de um dispositivo inteligente sem fios. E

Potência de saída Escalonada em Projetos de Amplificadores de Áudio

Jim Honda
Wenduo Liu
Manuel Rodriguez
Tradução: Eutiquio Lopez

Um simples projeto de amplificador de áudio classe D com a potência de saída escalonada, usando um circuito básico comum, é capaz de gerar múltiplos níveis de potência até 500 W, permitindo dessa forma que os projetistas unifiquem os projetos de áudio classe D para numerosos produtos

Equipamentos de "Home Theatre", receptores AV, instrumentos musicais, dispositivos de entretenimento automotivos e outros aparelhos portáteis de alta performance demonstram rapidamente a vantagem de usarem amplificadores classe D, visto que sua performance de áudio é superior, quando comparada à de outros circuitos de amplificadores.

Já no tocante às suas necessidades de potência, os equipamentos acima citados são bastante diferentes. Por exemplo, elas podem variar de 50 W (p/ receptores AV) até 500 W para amplificadores profissionais de alta qualidade com alto-falantes de potência.

Desenvolver um amplificador de áudio classe D de alta performance exclusivo para cada um daqueles equipamentos (produtos) consome tempo e pode custar muito caro. Além disso, qualquer atraso no *marketing* do produto final poderá dificultar seu sucesso comercial.

Alternativamente, uma plataforma simples de projeto que especifique potência de áudio de saída escolonada simplifica o trabalho do projetista, resultando em uma montagem mais rápida com poucos componentes em torno do amplificador. Dessa forma, permite que um fabricante economize tempo no marketing do produto final e também corte os seus custos.

Portanto, com o uso de uma única plataforma, os projetistas podem empregar o mesmo projeto básico para criarem múltiplos níveis de potência (até um total de 500 W) para uma saída estéreo, simplesmente mudando os MOSFETs de saída de acordo com as características de tensão necessárias para cada caso. E assim, unificam um projeto de amplificadores de áudio classe D para um determinado número de produtos.

Visando alcançar a meta proposta, a International Rectifier desenvolveu uma plataforma de projeto de referência p/ amplificador de potência de áudio classe D de dois canais com a potência de saída escalonada. Além de possibilitar que um projetista escalone a etapa de potência de saída desde 25 W por canal até 250 W por canal, a plataforma IRAUDAMP7D oferece também topologias de pontes de ½ onda (*stereo*) e de onda completa (*bridged*) selecionáveis.

Para isso, ela incorpora o CI IRS2092 – driver de áudio classe D de alta tensão (integrado) – juntamente com seus MOSFETs duplos de áudio digital, tais como: IRFI4024H-117P, IRFI4019H-117P, IRFI4212H-117P, IRFI4020H-117P em uma placa de circuito impresso de face simples. Adicionalmente, a plataforma apresenta inclusive um excelente layout de PCI destinado aos circuitos periféricos, usando

Especificação de Baterias para Veículos Elétricos

Acompanhe neste artigo um estudo para o dimensionamento de baterias para utilização em veículos com tração elétrica.

Francisco J. Grandinetti
José Mario Caruso
Marcio Abud Marcelino

O principal problema encontrado no desenvolvimento nos veículo de tração elétrica é a bateria, por ser especial e possuir custo elevado. Algumas baterias utilizadas em equipamentos eletroeletrônicos também estão sendo fabricadas para equipamentos que necessitam de maior potência. Essas baterias como as de níquel cádmio (NiCd), híbridas de metal níquel (NiMH) e as de íon de lítio (Li-ion) têm peso reduzido, porém seu uso em veículos elétricos, devido ao custo, muitas vezes é inviável.

Outras alternativas estão sendo estudadas, mas apresentam ainda limitações para veículos elétricos. Dentre elas estão as células de combustível e os ultracapacitores. Diante das opções de mercado, utilizou-se uma bateria de chumbo ácido, do tipo tracionária, em um veículo elétrico tipo Mini Baja. Este tipo de bateria possui células de baixa tensão, porém com elevada capacidade de corrente. Esta característica levou a se especificar um motor de indução com especificações que permitiram o emprego de um número reduzido de células, com consequente redução de volume e peso, entretanto, com autonomia compatível com as necessidades.

Por volta do ano de 1900, os veículos elétricos (VE) nas cidades americanas eram mais comuns do que os a gasolina, segundo (GOLDEMBERG; LEBENSZTAJN; PELLINI, 2005). Naquele foram produzidos 1575 automóveis elétricos contra apenas 936 carros a gasolina. Ainda segundo (PERES, 2000), em 1899, foi criado pelo engenheiro belga Camille Jenatzy, um veículo elétrico de nome "Jamais Contente", que alcançou a incrível velocidade de 100 km/h. Vale mencionar que em 1918, na cidade do Rio de Janeiro foi inaugurada a linha de ônibus elétricos, pela antiga Light and Power Co. Ltd. entre a Praça Mauá e o então existente Palácio Monroe, na outra extremidade da Avenida Rio Branco. Jornais da época, conforme (PERES, 2000), referiam-se a esta novidade como "confortáveis ônibus de tração elétrica, movidos a bateria, com rodas de borracha maciça, sem barulho, vibração, fumaça e os inconvenientes da gasolina".

Um dos fabricantes de prestígio da época, segundo (GOLDEMBERG; LEBENSZTAJN; PELLINI, 2005), afirmou que "a eletricidade preenche melhor os requisitos de um sistema de tração do que as máquinas a vapor, ou mesmo os motores a explosão". Em 1899 a revista Scientific American já apresentou que: "a eletricidade é ideal para veículos, pois ela elimina os dispositivos complicados associados aos motores movidos a gasolina, vapor e ar comprimido, evitando o ruído, vibração e calor associados". Como na época, nos veículos a combustão era preciso usar a manivela de arranque, além de manipular um sistema de marchas, preferia-se usar veículos elétricos.

Um fator importante para o surgimento dos VEs foi a implementação dos bondes elétricos, que substituíram as carroças e os bondes com cavalos. Outro fator foi o surgimento do sistema ferroviário elétrico utilizado na Europa. Entretanto, por volta de 1905 os automóveis a gasolina começaram a tomar a dianteira em termos de popularidade. A autonomia de cerca de 100 km é mais que o dobro da autonomia de um carro elétrico, aproximadamente 50 km. O investimento inicial, assim como o custo operacional dos automóveis elétricos, eram maiores que os movidos à gasolina. Os números disponíveis apontam como indicativo que, em 1900, os carros à gasolina custavam entre US$1000 e US$2000, enquanto que um carro elétrico valia de US$1250 a US$3500. O custo operacional de um carro a gasolina era de U$0.01/milha passando para US$0.02 a 0.03/milha para um carro elétrico. Em 1901 foram descobertos no Texas grandes campos de petróleo, fazendo cair os custos do mesmo.

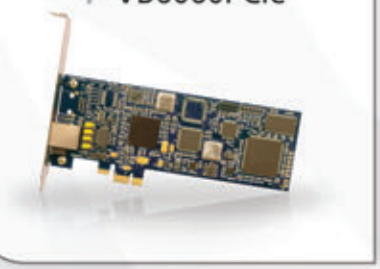
Entre 1906 e 1910 tornou-se evidente que o carro elétrico tinha um desempenho inferior.

DigiVoice

Placas de Voz DigiVoice

alto desempenho e confiabilidade

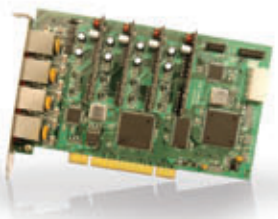
E1 | VB3030PCI
VB3030PCIe
VB6060PCI
VB6060PCIe



GSM | VB0404GSM



FXO | VB0408PCI
FXS/FXO | VB0404FX



A Digivoice é **líder** nacional no mercado de Placas de Voz e **pioneira** no desenvolvimento de placas para Asterisk no Brasil. As placas DigiVoice são ideais para desenvolvedores e integradores de aplicações para telefonia que necessitam de alto desempenho e confiabilidade, pois possuem inúmeros recursos que são processados internamente e dispensam a necessidade de compra de acessórios.

Recursos internos das placas DigiVoice:

- DSP
- Cancelamento de ECO
- Discagem / Detecção DTMF
- Call Progress
- Geração / Detecção de tons
- Codecs: Linear, Lei A, Lei U ou GSM6.10

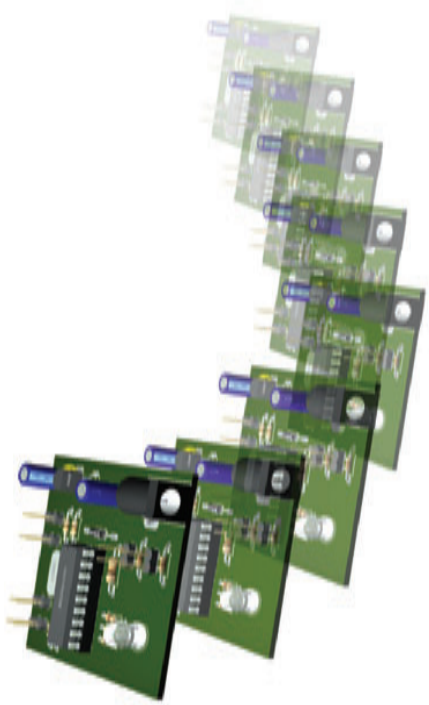
(11) 3081-8877
www.digivoice.com.br

LED RGB com PWM para PIC 16F628A

Vamos explicar neste artigo como programar um microcontrolador utilizando a linguagem C para executar as funções de PWM, mesmo se este não tiver internamente o hardware necessário. Nosso circuito demonstrará como controlar um LED RGB de quatro terminais para gerar até 1.331 cores diferentes!



Eduardo Souza Ramos



O PWM

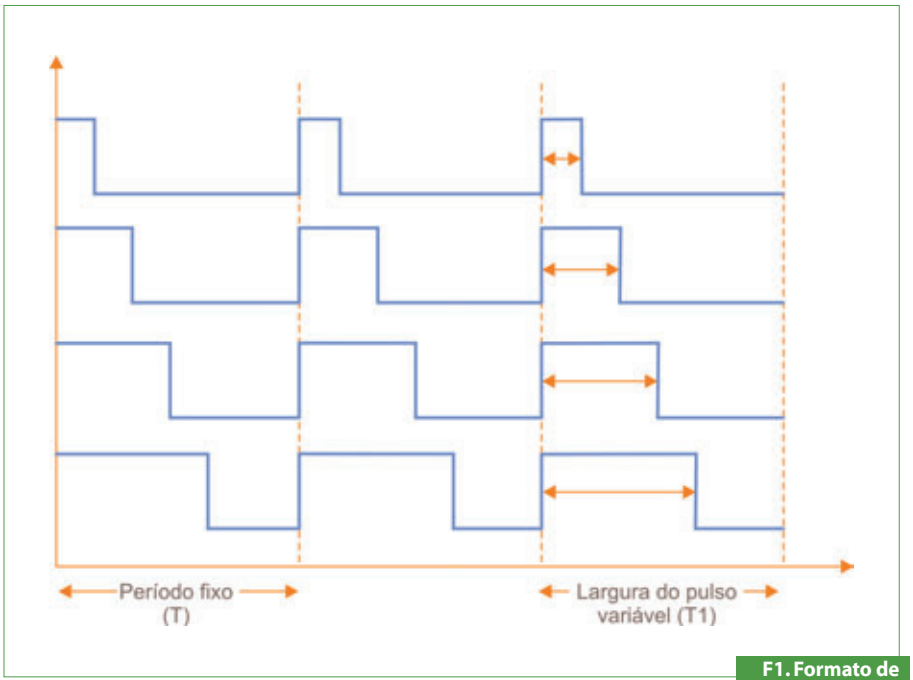
PWM, que significa *Pulse Width Modulation*, ou Modulação por Largura de Pulso, nada mais é que do que alimentar uma carga com uma sequência rápida de pulsos para obter uma potência intermediária. Com isso podemos obter uma tensão analógica a partir de um sinal digital. Em termos mais técnicos, o PWM é uma onda com frequência constante (período fixo) e com a largura do pulso variável. Esta largura de pulso é também chamada de Ciclo Ativo, ou *Duty Cicle*, em inglês. Na **figura 1** temos a representação de algumas formas de onda mostrando larguras de pulso diferentes.

Como podemos observar, na verdade, a saída continua sendo digital, somente podendo assumir os valores 0 (para Vss) e 1 (para Vdd). No caso do microcontrolador PIC16F628A, estes valores estão ente 0 V e 5 V. A relação entre o tempo em que temos o pulso e a duração de um ciclo completo nos define o Ciclo Ativo (Duty Cicle). A forma de se calcular o Ciclo Ativo dá-se pela **fórmula** abaixo:

$$\text{Ciclo Ativo} = \frac{T_1}{T} \times 100$$

Mas o que significa o Ciclo Ativo do PWM? Significa justamente a percentagem da potência total aplicada à carga.

Variando-se a largura do pulso, e inclusive o intervalo entre dois pulsos consecutivos, de modo a termos Ciclos Ativos diferentes, podemos controlar a potência média aplicada a uma carga. Assim, quando a largura do pulso varia de zero até o máximo (valor do período do pulso), a potência (e consequentemente a tensão) também varia na mesma proporção. Se quisermos, portanto, aplicar à carga uma potência equivalente a 50% da potência total, basta gerar um pulso onde o tempo em que este permaneça no nível lógico 1 seja exatamente a metade do período total do pulso. A potência média e, portanto, a própria tensão média aplicada à carga é neste caso 50%.



F1. Formato de ondas PWM.

Vantagens do PWM

Existem diversas vantagens que devem ser observadas pelo projetista, a fim de tirar o máximo proveito delas.

Na condição onde o pulso estiver no nível lógico 0 (0 V), nenhuma corrente circula pelo dispositivo e, portanto, a sua dissipação é nula. Na condição onde o pulso estiver no nível lógico 1 (5 V) não existirá nenhuma queda de tensão e, consequentemente, a dissipação também será nula.

Ou seja, na teoria, os controles PWM não dissipam potência alguma, logo, consistem em soluções ideais para este tipo de aplicação.

O PIC 16F628A

Em nossa montagem utilizaremos um microcontrolador da família Microchip extremamente popular: o PIC 16F628A.

Entre outras características, este microcontrolador apresenta:

- Opera em uma frequência de 37 kHz a 4 MHz (utilizando oscilador interno) e até 20 MHz com a utilização de cristais ou ressonadores cerâmicos;
- Possui diversas interrupções;
- A memória de programa pode armazenar até 2048 "words";
- Possui EEPROM interna de 128 *bytes*;
- É dotado de 16 pinos de I/O;
- Permite fornecer até 25 mA por pino;
- Possui canal de PWM interno (por hardware) de 10 bits;
- USART;
- 2 comparadores analógicos;
- Dois *timers* de 8 bits;
- Um timer de 16 bits;
- Permite operar com uma alimentação de 2.0 V a 5.0 V.

É importante salientar que este componente precisa ser programado (gravado) para poder desempenhar as funções que desejarmos.

Não faz parte deste artigo as etapas indispensáveis para a programação do microcontrolador por entendermos que o leitor já possui as habilidades necessárias para desempenhar a gravação do mesmo.

O Circuito

Na **figura 2** o leitor pode ver o circuito elétrico do **Controlador PWM para LEDs RGB**. CI_1 é o microcontrolador PIC 16F328A. Ele realiza todo o controle e sua operação depende de um programa interno que será abordado mais adiante, neste artigo.

CI_2 é um regulador de tensão de 5 VDC para o CI_1. Esta é a alimentação padrão para o PIC 16F628A. Os capacitores C_1, C_2, C_3 e C_4 fazem parte do filtro da alimentação.

As chaves CH_1, CH_2, CH_3, CH_4, CH_5 e CH_6 são chaves que serão adicionadas externamente à placa, e devem ser do tipo "push button" NA (Normalmente Aberto), podendo ser de qualquer tipo e tamanho, uma vez que a inserção das mesmas se dará por barra de pinos que serão soldadas na placa de circuito impresso.

Todos os resistores são de ¼ de watt (0,25 W) com tolerância de 5%. O oscilador utilizado é um ressonador cerâmico de 8 MHz. O diodo D_1 é um diodo de uso geral, o nosso velho conhecido 1N4148.

O conector X_2 é um conector padrão de alimentação para inserção em placas de circuito impresso.

O LED RGB

O LED utilizado é um LED RGB de 4 terminais, sendo um o catodo comum e outros três terminais para controle independente para o vermelho, verde e azul, conforme ilustrado na **figura 3**.

Nessa figura, podemos reparar que o LED RGB possui quatro terminais assimétricos (tamanhos diferentes). Se colocarmos em ordem decrescente (do maior para o menor), teremos que o terminal mais comprido é o que deve ser ligado no terra do circuito (0 V). Em seguida, teremos o terminal para o anodo do verde (em inglês "green"), sendo seguido pelo terminal responsável pelo anodo do azul (do inglês "blue") e o último, que é o mais curto e aquele do lado do chanfro do LED, teremos o terminal do anodo do vermelho ("red" em inglês).

As principais características deste LED podem ser verificadas na **Tabela 1**.

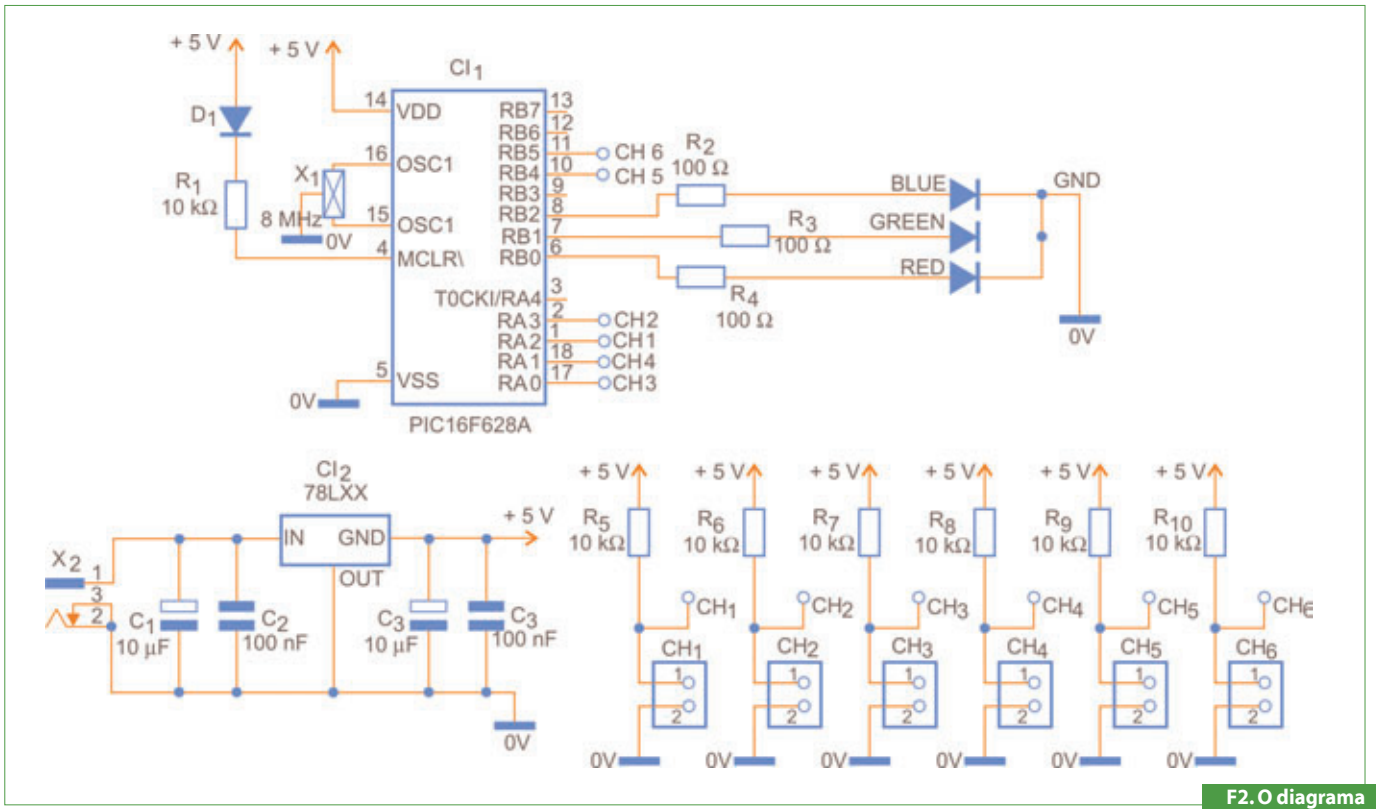
A Montagem

Na **figura 4** demonstramos o *layout* sugerido para a confecção da placa de circuito impresso.

É recomendável o uso de um soquete para o microcontrolador, uma vez que poderemos desejar retirá-lo do circuito para efetuar alterações no software embarcado no mesmo.

Comece soldando pelos componentes menores para facilitar. É sempre mais complicado tentar posicionar e soldar um resistor se já tivermos colocado o soquete do microcontrolador, ou mesmo o regulador de voltagem.

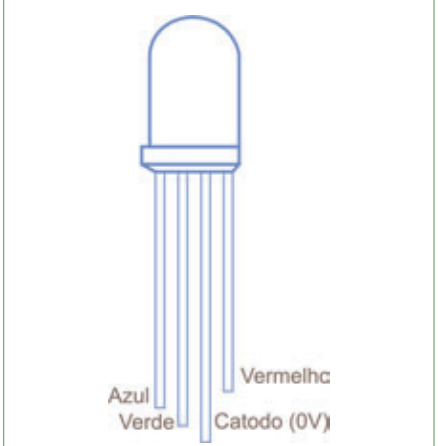
Tome cautela, porque alguns componentes possuem polaridade, o que é o caso dos capacitores eletrolíticos, o regulador de voltagem, o diodo, o LED e o próprio



F2. O diagrama esquemático.

Símbolo	Parâmetro	Condições de teste		Min	Tip	Máx	Unidade
V_F	Forward Voltage	I_F = 20mA	Ultra Red		2.0	2.6	V
			Ultra pure Green		3.5	4.0	V
			Ultra Blue		3.5	4.0	V
I_R	Corrente Reversa	VR = 5V	Ultra Red			100	µA
			Ultra pure Green			100	µA
			Ultra Blue			100	µA
λD	Comprimento de onda dominante	IF = 20mA	Ultra Red		625		nm
			Ultra pure Green		525		nm
			Ultra Blue		460		nm
Δλ	Spectral Line Half-Width	IF = 20mA	Ultra Red		20		nm
			Ultra pure Green		22		nm
			Ultra Blue		30		nm
20 1/2	Ângulo de meia intensidade	IF = 20mA	Ultra Red		40		deg
			Ultra pure Green		40		deg
			Ultra Blue		40		deg
Iv	Intensidade luminosa	IF = 20mA	Ultra Red	1500		2100	mcd
			Ultra pure Green	4200		5800	mcd
			Ultra Blue	1100		1500	

T1. Características Opto-elétricas do LED RGB.



F3. O LED RGB de quatro terminais.

microcontrolador. A não observação do correto posicionamento dos mesmos pode fazer com que o circuito não funcione a até mesmo danificar os componentes de uma forma irreversível.

Então, inicie soldando o diodo, tomando cuidado para não ficar muito tempo com o ferro de solda encostado no terminal, pois, assim como qualquer semicondutor, este componente é sensível ao calor.

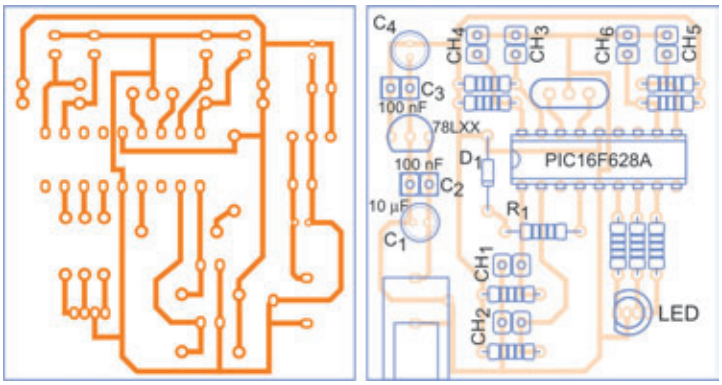
Em seguida, passe para os resistores, o regulador de voltagem, os capacitores cerâmicos, os capacitores eletrolíticos, o soquete para o microcontrolador e, por último os terminais para os botões "push-button".

Sempre que possível, acondicione os seus circuitos em um gabinete plástico para prevenir riscos de curto-circuito e garantir uma maior resistência mecânica.

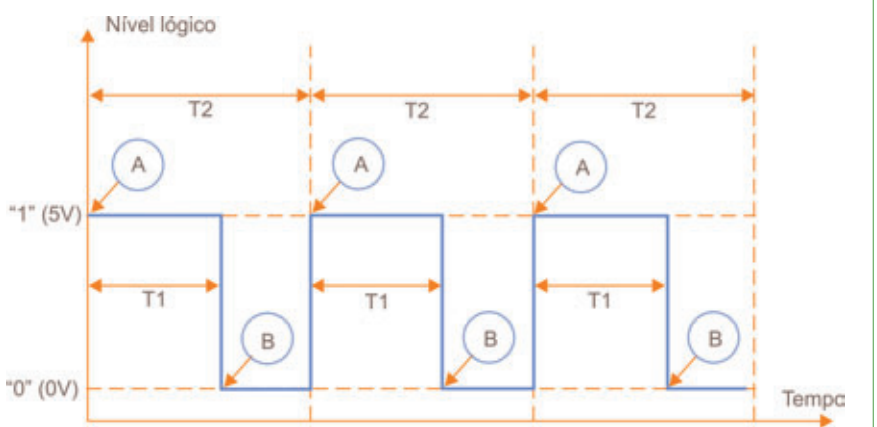
O Programa

O nosso programa parte de um processo extremamente simples, que poderá ser utilizado como base em outras montagens, por isso, encorajamos ao leitor que experimente diversas alternativas baseadas no código que explicaremos.

Como visto anteriormente, para termos um sinal em PWM, precisamos de dois elementos fundamentais: pulsos de frequência



F4. Placa de Circuito Impresso – Trilhas e Componentes.



F5. Sinal PWM.

determinada (período fixo) e um Duty Cicle, ou seja, necessitamos em primeiro lugar determinar uma frequência fixa.

Para entender melhor, veja a **figura 5**.

Nesta figura vemos que o período é dado por $\mathbf{T_2}$ e o Duty Cicle é dado por $\mathbf{T_1}$. Mas, o que acontece nos pontos **A** e **B**? Vamos iniciar uma pequena análise de nosso sinal.

Assim que o sinal começa a ser gerado, vemos, pelo ponto **A** que ele está em nível lógico "1" (5 V). O sinal permanecerá neste estado até atingir o ponto **B**, ou seja, durante o tempo de $\mathbf{T_1}$, que é o período de nosso Duty Cicle. Assim que o ponto **B** é alcançado, o nível lógico passa a ser "0" (0 V).

E quando o sinal volta para o nível lógico "1" (5 V)? Repare que o sinal volta a ter o nível lógico "1" ao término de $\mathbf{T_2}$ e todo o ciclo se repete indefinidamente.

Ora, uma vez que $\mathbf{T_2}$ é o período do pulso e $\mathbf{T_1}$ é o Duty Cicle, podemos definir o seguinte: "Sempre ao iniciarmos um ciclo de onda, o sinal é mantido em nível lógico "1" até que o período do Duty Cicle finalize. Após este instante, o nível lógico passa a ser "0" até o início no próximo ciclo".

Deste modo, se ajustarmos um *timer* do PIC (digamos o TIMER2) para que seja gerada uma interrupção a cada 10 ms, já teremos uma excelente base de um PWM com frequência de 100 Hz. No caso de um LED, esta frequência é mais que suficiente para manter o efeito de persistência da visão e não veremos o LED piscar, mas sim aceso constantemente.

Outras frequências podem (e devem) ser experimentadas. Mas lembre-se que, quanto maior a frequência, menor o período entre um pulso e outro e, consequentemente, menos tempo teremos para executar outros códigos durante o intervalo entre uma piscada e outra.

O que precisamos fazer é que, a cada interrupção do TIMER2, devemos colocar os pinos que controlam o LED RGB em nível alto.

O próximo passo é ajustar outro timer, por exemplo, o TIMER1 para gerar uma interrupção a cada 1 ms. Desta forma, podemos utilizar esta base como referência de quanto tempo o LED ficará aceso. São 11 opções, indo do 0 (0 ms) ao 10 (10 ms). Neste caso, basta criar um contador de 0 a 10 que será incrementado a cada interrupção de TIMER1 e, sempre que este contador se igualar a um valor pré-estabelecido, o pino que controla o LED será colocado no nível lógico "0".

Se ainda não ficou claro, basta dar uma olhada no código que está no final desta matéria, que, com certeza, ficará claro a simplicidade de implementar um PWM via software!

O nosso programa foi desenvolvido utilizando o compilador C da CCS, que pode ser encontrado em **www.ccsinfo.com**. Este é um compilador extremamente popular e possui diversos recursos.

Vamos começar verificando o fluxograma geral do programa na **figura 6**.

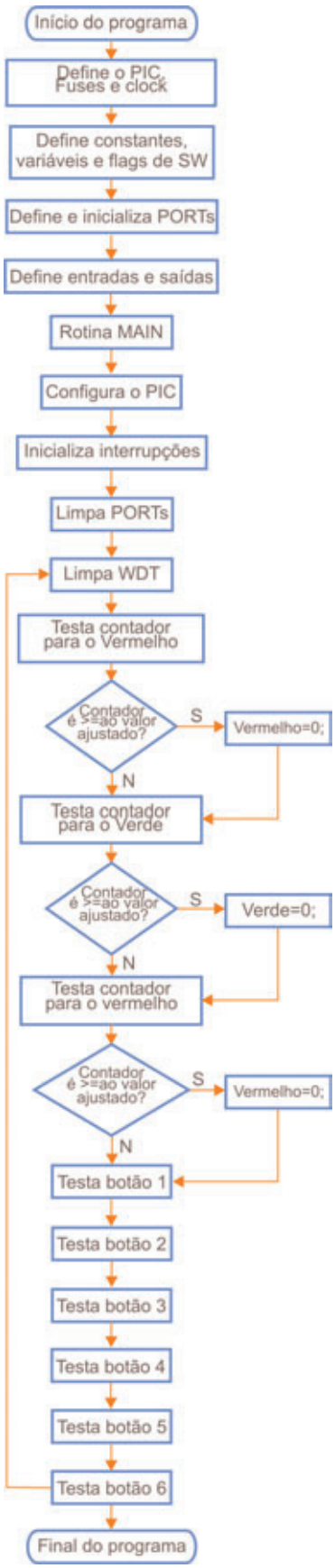
Os primeiros passos envolvem a definição do microcontrolador, *fuses*, e *clock* de operação. Estas definições são fundamentais para que o compilador saiba exatamente quais são os recursos de memória e periféricos que ele precisa alocar.

Em seguida, temos as definições de constantes, variáveis locais, *flags* de software, entradas e saídas, assim como a definição e configuração dos PORTs de I/O.

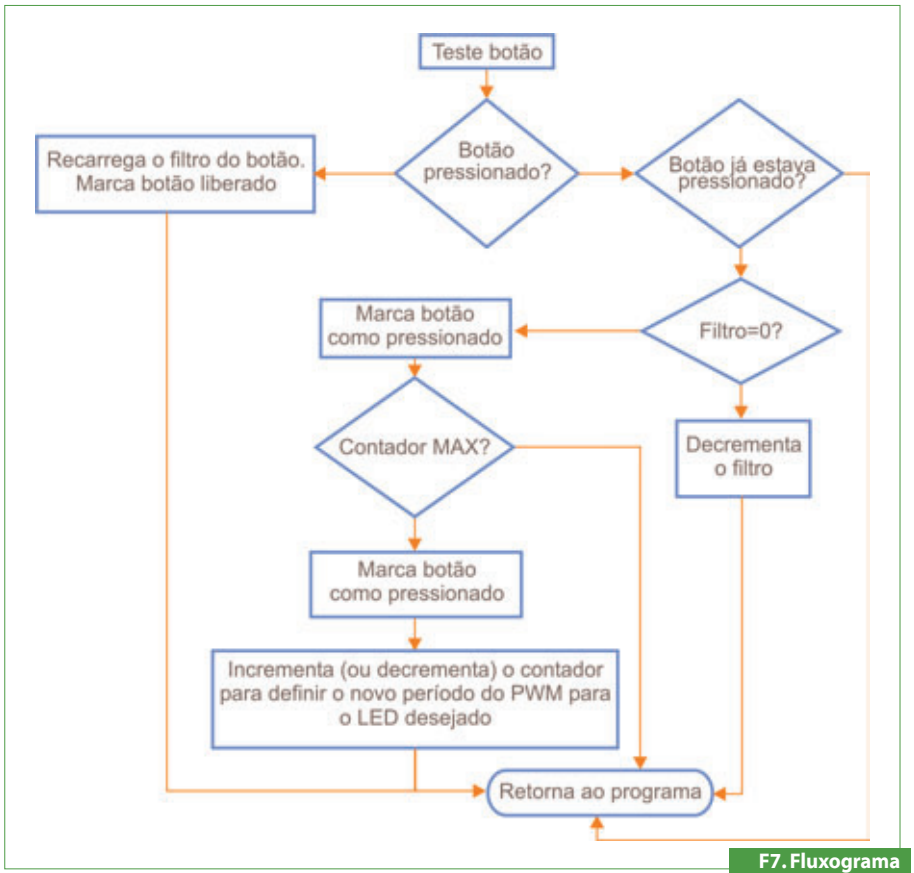
Nos próximos blocos entramos na rotina principal do programa. Nela, configuraremos as funções dos periféricos do PIC16F628A. Vale salientar que os pontos principais são as configurações dos timers 1 e 2, assim como a configuração das interrupções. Estas configurações serão abordadas mais adiante.

Repare que a execução das configurações iniciais e dos periféricos só é executada uma única vez, durante a inicialização do PIC. Após a limpeza dos PORTs, entramos em um *loop* infinito, onde o microcontrolador executará as funções principais de nosso programa.

Neste loop infinito (iniciado na instrução *while(true)*, as funções executadas envolvem:



F6. Fluxograma geral.



F7. Fluxograma para os botões.

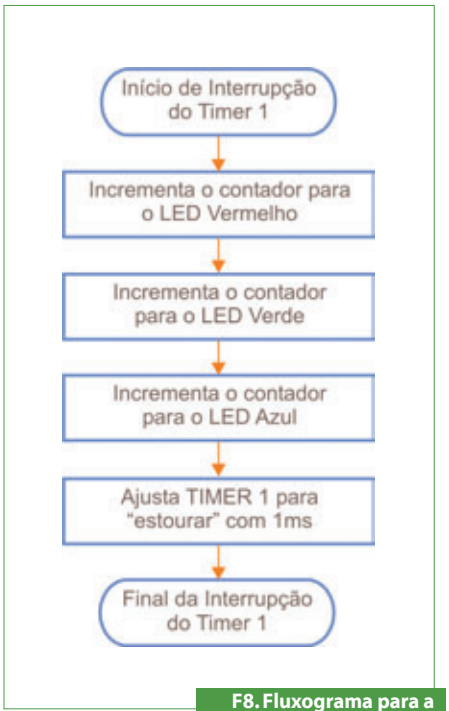
- Limpar o contador do *Watch Dog Timer*
- Testar o contador de período para o LED vermelho e compará-lo ao valor especificado para o Duty Cicle do mesmo. Se este valor for igual ou maior ao especificado, então o pino que controla este LED recebe o valor lógico "0", ou seja apaga o LED (atingiu o ponto B na **figura 5**).
- Testar, analogamente ao executado para o LED vermelho, os LEDs verde e azul (seguindo esta ordem).
- Testar se alguma das seis chaves está pressionada. O fluxo de teste destas chaves pode ser visto na **figura 7**, que será detalhado mais à frente.

Após estes passos, o programa retorna para o passo 1 acima descrito, reiniciando o ciclo.

O próximo fluxo que iremos analisar é o fluxo dos botões, que pode ser visualizado na **figura 7**.

Este fluxo pode parecer complicado à primeira vista, mas a sua implementação é muito simples. Basicamente as suas funções são:

- Verificar se o botão está pressionado;
- Verificar se o botão já estava pressionado no ciclo anterior;
- Se o botão já estava pressionado, decrementar o contador para o filtro de *debouncing;*
- Se o contador do filtro estiver zerado, marcará um flag indicando que o botão já estava pressionado;
- No caso de ser um botão de incremento do Duty Cicle de um LED específico, a variável responsável (pwm_red, pwm_green ou pwm_blue) será incrementada em uma unidade, respeitando-se o valor máximo definido pela constante **MAX**. No nosso caso, esta constante foi definida com o valor "10" (LED com intensidade de carga máxima – Duty Cicle de 100%);
- Caso seja um botão de decremento do Duty Cicle, as variáveis pwm_red, pwm_green ou pwm_blue serão decrementadas em uma unidade, respeitando-se o valor mínimo definido pela constante **MIN**. No nosso exemplo, esta constante foi definida



F8. Fluxograma para a interrupção do TIMER1.

com o valor "0" (LED apagado – Duty Cicle de 0%);

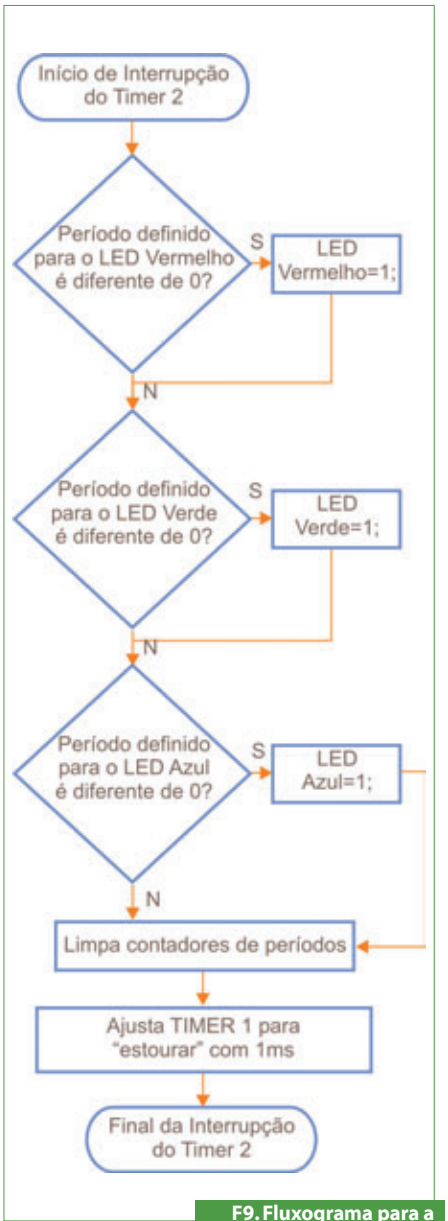
- Após este passo, o programa segue seu fluxo normal.

Na definição do programa, temos também que definir as ações que as interrupções para o TIMER1 e para o TIMER2 irão executar. O fluxo de execução do TIMER1 pode ser visto na **figura 8**. Esta interrupção é bem simples. Aliás fica aqui uma "dica": Os códigos para as interrupções devem ser bem enxutos para evitar que uma interrupção ocorra enquanto estivermos dentro de outra interrupção. Se isto não for bem controlado, o seu programa poderá apresentar resultados imprevisíveis.

Basicamente, como podemos ver na **figura 8**, esta interrupção apenas incrementa uma unidade no contador do período de cada Duty Cicle. Estas variáveis foram definidas como *contador_red*, *contador_green* e *contador_blue*. Após este incremento, ele carrega o TIMER1 com o valor de 63535. Com isto, o TIMER1 irá "estourar" a cada exato 1 ms.

Mais adiante estudaremos mais sobre o TIMER1.

O último fluxo que analisaremos é o da interrupção do TIMER2, ilustrado na **figura 9**. Este é um pouco mais complexo que o da interrupção do TIMER1, mas também é muito simples de ser implementado.



F9. Fluxograma para a interrupção do TIMER2.

Esta interrupção é responsável por gerar a frequência do PWM para os LEDs, e as funções que esta executa nada mais é que verificar se o PWM ajustado para a cada LED é diferente de zero. Se esta condição for verdadeira, ele irá colocar a saída em nível lógico "1", e representa o ponto **A** que vimos na **figura 5**.

É igualmente importante que esta interrupção zere os contadores de todos os períodos para os LEDs, para garantir que as características do ciclo que estiver sendo executado são as mesmas do mesmo do ciclo anterior.

Esta interrupção inclusive carrega o TIMER1 com o valor 63535 para que o TIMER1 também comece a marcar o período de 1 ms necessário para incrementar os contadores dos LEDs.

Feito isso, verificamos que com, estas configurações de TIMER1 e TIMER2 podemos ter os valores 0 ms, 1 ms, 2 ms, 3 ms, 4 ms, 5 ms, 6 ms, 7 ms, 8 ms, 9 ms e 10 ms para o PWM, representando Duty Cicles de 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% e 100%, respectivamente.

O TIMER1

O TIMER1 é um módulo de 16 bits, composto por dois registradores de 8 bits cada (TMR1H e TMR1L). Além da função de leitura destes registradores, até podemos alterar os seus valores (possuem função de escrita). Isto será muito útil quando quisermos iniciar este timer com um valor pré-definido e nos permitirá configurar o timer para que a interrupção ocorra em intervalos pré-determinados por nós.

Ele é utilizado como base para o módulo "Capture e Compare" e pode operar em três modos distintos.

O primeiro modo é o de Temporizador Síncrono (*Synchronous Timer*). Neste modo, o TIMER1 é incrementado em cada ciclo de instrução (ciclo de máquina) que é dado pela fórmula fosc / 4, onde fosc é a frequência do oscilador (interno ou externo) do PIC16F628A.

O segundo modo de operação deste Timer é o de Contador Síncrono (*Synchronous Counter*). Neste modo, o TIMER1 será incrementado a cada borda de subida do sinal aplicado ao pino T1CKI. Com esta configuração, durante o modo SLEEP, este Timer não será incrementado, mesmo se o sinal externo estiver presente.

O terceiro modo é o Contador Assíncrono (*Asynchronous Counter*). Neste modo, semelhante ao que acontece no contador Síncrono, o TIMER1 será incrementado a cada borda de subida do sinal aplicado ao pino T1CKI. A diferença entre os dois contadores está no fato de que, neste modo, o TIMER1 continua a ser incrementado independentemente do clock interno do PIC ou se ele estiver durante uma operação de SLEEP. Devido a estas características, durante o SLEEP, uma interrupção pode ser gerada "acordando" o microcontrolador para reiniciar as suas funções. Outra característica deste modo, é que, uma vez que ele não está sincronizado com o clock interno do PIC, ele pode ser

usado como base para implementar um *Real Time Clock* (RTC). Operando como Contador Assíncrono, o TIMER1 não pode ser usado como base de tempo para as operações de Capture e Compare.

Para configurarmos o TIMER1, utilizando o compilador da CCS, precisamos declarar a função **setup_timer_1(*modo*)**, onde ***modo*** pode ser:

- **T1_DISABLED** – Desabilita o TIMER1;
- **T1_INTERNAL** – Modo Temporizador Síncrono;
- **TI_EXTERNAL** – Modo Contador Assíncrono;
- **T1_EXTERNAL_SYNC** – Modo Contador Síncrono.

O modo que iremos utilizar em nosso projeto é o Temporizador Síncrono. Portanto, a sintaxe para configurar o TIMER1 é **setup_timer_1(T1_INTERNAL)**.

Outra característica do TIMER1 é o *prescale*, que nada mais é que um divisor de frequência para o timer. Podemos aplicar um prescale no TIMER1 de valor 1, 2, 4 ou 8. Isso significa que podemos dividir o tempo de incremento do TIMER1 por 1, 2, 4 ou 8. Para configurar o prescale do TIMER1, também utilizaremos a sintaxe é **setup_timer_1(*modo*)**. Neste caso, ***modo*** pode ser:

- **T1_DIV_BY_1** – Prescale de 1 (sem prescale);
- **T1_DIV_BY_2** – Prescale de 2 (divide a frequência do TIMER1 por 2);
- **T1_DIV_BY_4** – Prescale de 4 (divide a frequência do TIMER1 por 4);
- **T1_DIV_BY_8** – Prescale de 8 (divide a frequência do TIMER1 por 8).

Em nosso código, não utilizaremos o prescale, ou seja, o modo será **T1_DIV_BY_1**.

Então, o código para as configurações do TIMER1, em nosso código, deverá ser:

- setup_timer_1(T1_INTERNAL);
- setup_timer_1(T1_DIV_BY_1);
- Podemos ainda definir de outra forma, um pouco mais resumida, utilizando o caractere "|" (conhecido como "pipe") para separar os argumentos. O nosso código ficará então da seguinte forma:
- setup_timer_1(T1_INTERNAL | T1_DIV_BY_1);
- Com esta configuração, e utilizando um oscilador de 8 MHz, o TIMER1 será incrementado a cada 0,5 µs e gerará uma interrupção a cada 32.767,5 µs, ou seja, teremos cerca de 32,77 ms entre duas interrupções do TIMER1.
- Se atribuirmos o valor inicial para o TIMER1 de 63535, a interrupção acontecerá exatamente em 1 ms.

O TIMER2

O TIMER2 é um timer de 8 bits que conta com um prescaler, um *postscaler* e um registrador de período (conhecido como PR2).

O prescaler é um divisor de frequência que vai dividir a frequência do clock interno (fosc / 4) por 1, 4 ou 16.

O postscaler é um contador para as interrupções. Ele conta quanto ciclos completos (de 0 a 255) precisam ser realizados para que uma interrupção seja gerada. Ele pode assumir os valores de 1 a 16.

O registrador de período PR2 é utilizado para iniciar um valor pré determinado para o TIMER2, permitindo uma maior flexibilidade e controle do tempo em que a interrupção deve acontecer.

A fonte de clock para este timer é o clock do microcontrolador, ou seja, é fosc / 4. Devido a isto, o TIMER2 é suspenso durante uma operação de SLEEP, voltando a operar assim que o controlador "acorda".

É o TIMER2 que é utilizado como base para a frequência do PWM para os microcontroladores que possuem esta função diretamente no hardware.

O PIC16F628A já possui um pino específico para o PWM (por hardware), mas como precisamos controlar três pinos, e a idéia de nosso projeto é fazer o PWM por software, não vamos utilizar o hardware interno do PIC16F628A.

Apenas para fins didáticos, vamos utilizar o TIMER2 também como base da frequência de nosso PWM.

Para configurarmos o TIMER2 usando o compilador C da CCS, precisamos empregar o seguinte comando **setup_timer_2(modo, período, postscale),**

Para o comando acima, o parâmetro **modo**: pode ser:

- **T2_DISABLED** – Desabilita o TIMER2;
- **T2_DIV_BY_1** – TIMER2 ativado, com prescale de 1;
- **T2_DIV_BY_4** – TIMER2 ativado, com prescale de 4;
- **T2_DIV_BY_16** – TIMER2 ativado, com prescale de 16.

Podemos utilizar para o parâmetro **período** qualquer valor inteiro entre 0 e 255, o que vai determinar quando que o valor do clock será *resetado* (reinicializado).

Para o parâmetro **postscale**, podemos utilizar um número, também inteiro, entre 1 e 16 que irá determinar quantos resets serão necessários para gerar uma interrupção

Como a nossa idéia é gerar uma interrupção a cada 10 ms para gerar uma frequência de PWM de 100 Hz, vamos configurar o TIMER2 de acordo com a função abaixo:

setup_timer_2(T2_DIV_BY_16,78,16);

Seguindo estas configurações (prescale de 16, PR2 de 78 e postscale de 16) e utilizando o ressonador de 8 MHz, teremos que o ciclo de máquina (fosc/4) será de 0,5 µs, o TIMER2 será atualizado (incrementado) a cada 8 µs, o *overflow* ocorrerá a cada 632 µs e a interrupção acontecerá a cada 10 ms (aproximadamente).

Compilando o programa

Para compilar o programa, podemos utilizar o compilador CCS diretamente através da interface IDE, ou pelo próprio MPLAB (se possuir o *plug-in* de conexão, disponível no site da CCS). Veja mais informações no *site* da própria CCS, no *link*: **www.ccsinfo.com**, seção de *Support/Downloads*.

Após a compilação, basta gravar o arquivo HEX gerado no PIC16F628A, utilizando um bom programador para este microcontrolador.

Este é um programa muito leve, que ocupa apenas 15% do microcontrolador.

Teste e uso

O teste para este circuito é muito simples. Em primeiro lugar, verifique se todos os componentes, principalmente aqueles que possuem polaridade, estão soldados corretamente.

Observe também se o microcontrolador está inserido no soquete corretamente, pois a inversão dele pode provocar a sua queima, inutilizando-o permanentemente.

Outro ponto importante é verificar se não há curto-circuito entre as soldas ou mesmo se há alguma solda "fria" que pode provocar o mau funcionamento do circuito.

Feito isso, é só *plugar* uma fonte de alimentação, com tensão entre 7 V e 15 V,

prestando atenção que o polo positivo é o pino central, pois se o circuito for ligado a uma fonte com os terminais invertidos, o regulador de tensão irá se queimar.

Basta agora pressionar os botões para aumentar ou diminuir a intensidade do vermelho, verde e/ou azul do LED, verificando a cor resultante.

Conclusão

Este circuito é muito simples, mas é muito interessante, pois a partir dele o leitor poderá realizar outros testes, como as alterações na frequência do PWM, no passo para o Duty Cicle, no ressonador utilizado para permitir alterações no código (lembrando que o PIC16F628A suporta osciladores de até 20 MHz), criação de uma rotina automática para alternação das cores etc.

Ele pode ser utilizado como base para iluminação indireta em ambientes, *"tuning"* em carros e motos, "case mod" para o seu computador, alimentação de motores DC, base de estudo para o PWM, alimentação de circuitos "Peltier" entre diversas outras. Enfim, saiba que a sua mente e criatividade são os limites!

Boa montagem e boa diversão!

Lista de Materiais

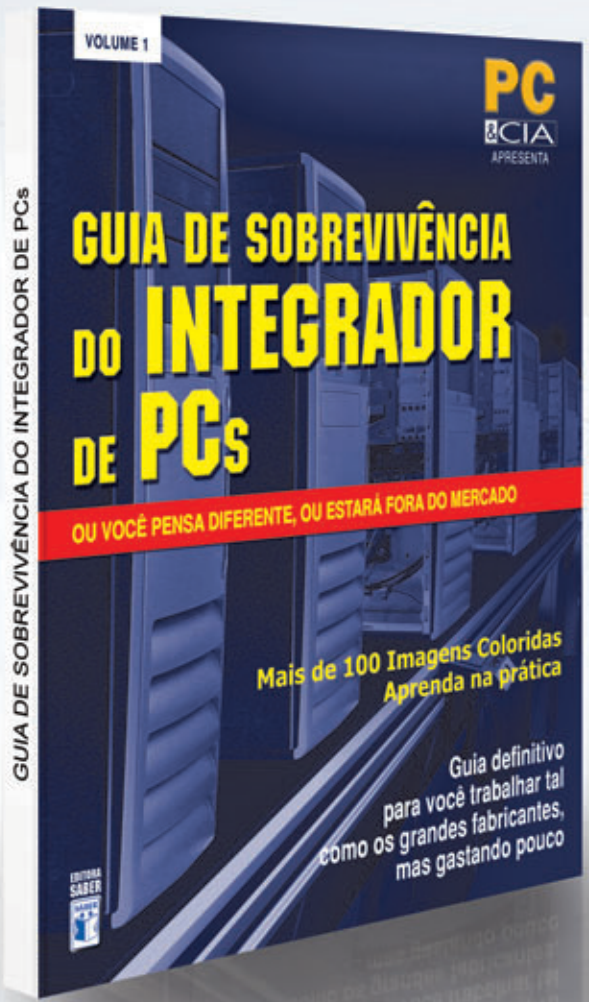
Semicondutores
- **CI$_1$** – PIC16F628A
- **CI$_2$** – 78L05 - regulador 5VDC
- **D$_1$** – Diodo 1N4148
- **LED1** – LED RGB de 4 terminais

Resistores (1/4W 5%)
- **R$_1$**, **R$_5$** a **R$_{10}$** – 10 kΩ
- **R$_2$** e **R$_3$** – 100 Ω
- **R$_4$** – 100 Ω

Capacitores
- **C$_1$**, **C$_3$** – 10 µF (eletrolítico)
- **C$_2$**, **C$_4$** – 100 nF (cerâmico)

Diversos
- **X$_1$** – Ressonador cerâmico de 8MHz
- **X$_2$** – Conector de fonte para placa de circuito impresso
- **CH$_1$** a **CH$_6$** – Chaves do tipo push-button (NA - normalmente aberta)
- **Barra de pinos** – para as chaves CH$_1$ a CH$_6$
- Gabinete para instalação, fios para ligação, solda, placa de circuito impresso etc.

Trabalhe como os grandes, mas gastando pouco!



GUIA DE SOBREVIVÊNCIA DO INTEGRADOR DE PCs

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

Como selecionar uma "Referência de Tensão"?

Brendan Whelan
Tradução: Eutíquio Lopez

Por que utilizar uma Referência de Tensão?

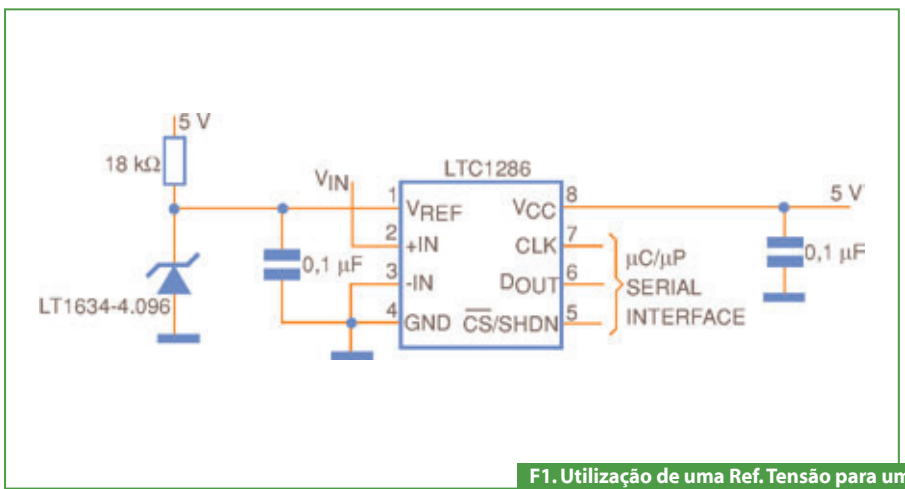
O mundo em que vivemos é analógico, de modo que todos os dispositivos eletrônicos devem interagir de alguma forma com este mundo "real", estejam eles em um automóvel, forno de microondas ou telefone celular. Para fazer isso, a eletrônica deve ser capaz de mapear medidas do mundo real como velocidade, pressão, comprimento, temperatura, etc, em uma grandeza mensurável do mundo eletrônico (a tensão).

Naturalmente, para medir uma tensão nós precisamos de um padrão para compará-la. Esse padrão é uma Referência de Tensão. A questão que se coloca para qualquer projetista de circuitos não é apenas a da necessidade da "Ref. Tensão", mas antes disso, dele saber de qual delas precisa.

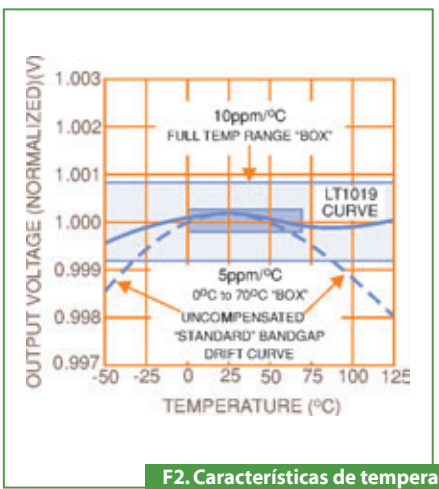
Uma Ref. Tensão é simplesmente um circuito (ou elemento de circuito) que fornece um potencial conhecido durante todo o tempo que for requerido pela aplicação. Isso poderá significar minutos, horas ou anos.

Se um produto requer informações tais como a corrente ou tensão da bateria, o consumo de potência, características ou tamanho dos sinais, ou mesmo a identificação de falhas, então o sinal em questão deverá ser comparado a um padrão.

Cada comparador, ADC, DAC, ou circuito de detecção deve possuir uma Ref. Tensão para a realização de seu trabalho. Na **figura 1** vemos a típica utilização de uma Ref. Tensão em um ADC. Pela comparação dos sinais de interesse com um valor conhecido, qualquer um deles poderá ser quantificado com precisão.



F1. Utilização de uma Ref. Tensão para um Conversor Analógico – Digital (ADC).



F2. Características de temperatura de uma Ref. Tensão.

Amplificadores para Sensores de Pressão

Newton C. Braga

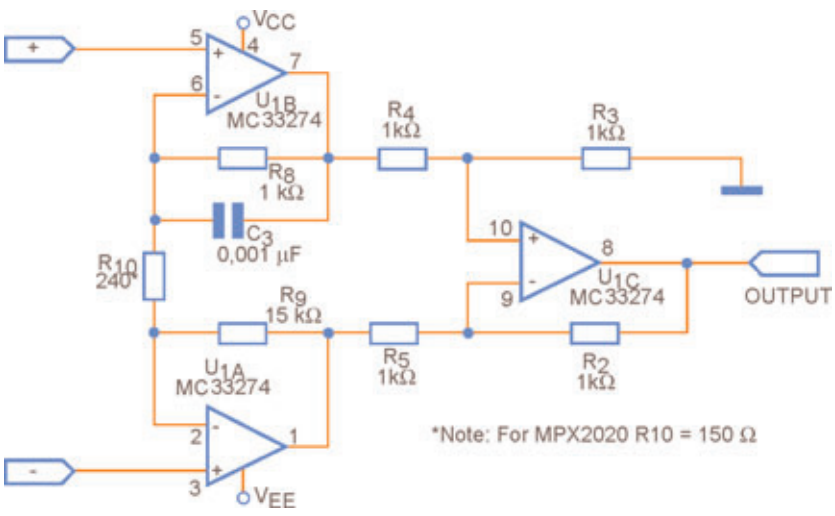
Os amplificadores empregados no interfaceamento de sensores de pressão têm tradicionalmente a configuração de amplificadores de instrumentação. No entanto, para as aplicações mais modernas em que o interfaceamento ocorre com circuitos digitais, existem configurações mais convenientes. Baseados em literatura da Freescale (www.freescale.com), mostramos algumas configurações específicas para sensores de pressão, com características melhores do que as tradicionais

Nas aplicações em que o sensor de pressão deve ser ligado a um microcontrolador, as características dos amplificadores utilizados devem levar em conta diversos fatores. Um deles é justamente a saída que deve se adaptar à faixa comum de entrada dos conversores A/D, que varia de 0 a 5 V. Como os sensores de pressão fornecem saídas na faixa de milivolts, é óbvio que os amplificadores utilizados devem ter um ganho elevado.

Outra característica a ser observada está no fato de que as saídas dos sensores de pressão são diferenciais; assim, devem existir recursos para que esta saída seja convertida para uma de pólo único capaz de ser trabalhada pelo circuito. Outros pontos importantes consistem na mudança do nível de referência de 0,5 V para a pressão zero, obtendo-se desse modo uma escala de 0,5 a 4,5 V para toda a faixa de pressões que devem ser medidas. Também devem ser levadas em conta as características de impedâncias de entrada e de saídas destes circuitos.

Para chegarmos às configurações melhoradas, partimos da configuração tradicional de um amplificador de instrumentação, exibida na **figura 1**.

Este amplificador possui uma entrada diferencial, sendo que nas duas etapas paralelas de entrada o ganho é baixo para



F1. Amplificador para instrumentação tradicional.

Controle de Motores de Passo através da Interface LPT

Neste artigo daremos uma aplicação para a placa Interface LPT apresentada na edição nº 437, de junho de 2009. Iremos abordar o conceito de motores de passo, mas não seremos tão detalhistas, pois o mesmo já foi publicado em outras edições e é possível encontrar um material mais explicativo em nosso portal. Vamos tratar da implementação dos circuitos e dos programas para acionar e controlar os motores, como também de suas funcionalidades.

Clovis Magoga Rodrigues
Clovis.magoga@hotmail.com

Motores de passo

Existe uma grande variedades de motores, diferenciando-se em formatos e capacidades, assim como os motores bipolares e os motores de 6 fios, observe a **figura 1**.

Para controlar um motor de passo é necessário gerar uma lógica de controle, está lógica consiste em enviar sinais (pulsos elétricos) para cada uma das bobinas de forma sequenciada e sincronizada, colocando assim o motor em movimento. É preciso saber o tempo certo, ou a sincronia em que os sinais ou pulsos elétricos serão enviados para as bobinas do motor. Pode parecer complicado, mas o procedimento é simples.

Para desenvolver uma placa que controle um motor de passo é bem fácil, e os componentes utilizados são bem simples e facilmente encontrados. Existe também a possibilidade de usar CIs dedicados, tais como o L297/298 e o SAA1027, entre outros.

Voltando à figura 1, podemos notar que um motor possui 6 fios e o outro 5, a diferença é que no motor de 6 fios temos 2 fios para a alimentação, enquanto no de 5 fios apenas 1 serve de alimentação, pois os outros já estão conectados a ela.

Se tirarmos os fios de alimentação em qualquer um dos tipos de motores, sobram 4 fios, e é sobre esses 4 fios que iremos chaveá-los com a lógica eletrônica para a geração de pulsos.

Referente ao tipo de chaveamento empregado no motor, ele pode ser classificado como Full-Step (Passo normal) ou Half-Step (Meio passo). No motor Full-Step é gerada uma sequência equivalente a 4 pulsos de uma única vez, já no Half-Step os 4 pulsos também são enviados mas com um intervalo de tempo entre eles.

Vale lembrar também que podemos ter vários sinais de controle num *circuito driver* de motor de passo, o qual varia de

Monitor de pressão de pneu com PIC

Em seu Application Note AN238, a Microchip (www.microchip.com) descreve um sistema sem fio para monitoramento de pressão de pneu ou Tire Pressure Monitoring System (TPM), usando um PIC. Neste artigo, resumimos o conteúdo do application note que pode ser baixado na íntegra a partir do site da empresa

Newton C. Braga

A idéia básica do projeto é colocar dentro do próprio pneu um sensor ligado a um controlador que emite, sem fio (via chip RFID), um sinal para um sensor próximo, conforme mostra a **figura 1**.

Visto que podem ser usados outros tipos de sensores, o projeto descrito serve de reference design para a elaboração de aplicações que tenham por dificuldade a utilização de fios.

O sistema é composto por um dispositivo sensor/transmissor, um receptor de RF, um dispositivo de comando de baixa frequência, uma unidade de controle e o próprio pneu.

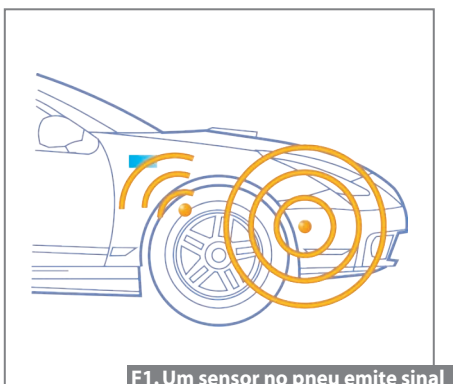
Sensor e Transmissor (S/TX)

Em um veículo comum devem ser usadas cinco unidades S/TX, sendo uma para cada pneu em uso e a última para o estepe. Cada uma recebe um número de identificação de modo a permitir que o circuito a identifique.

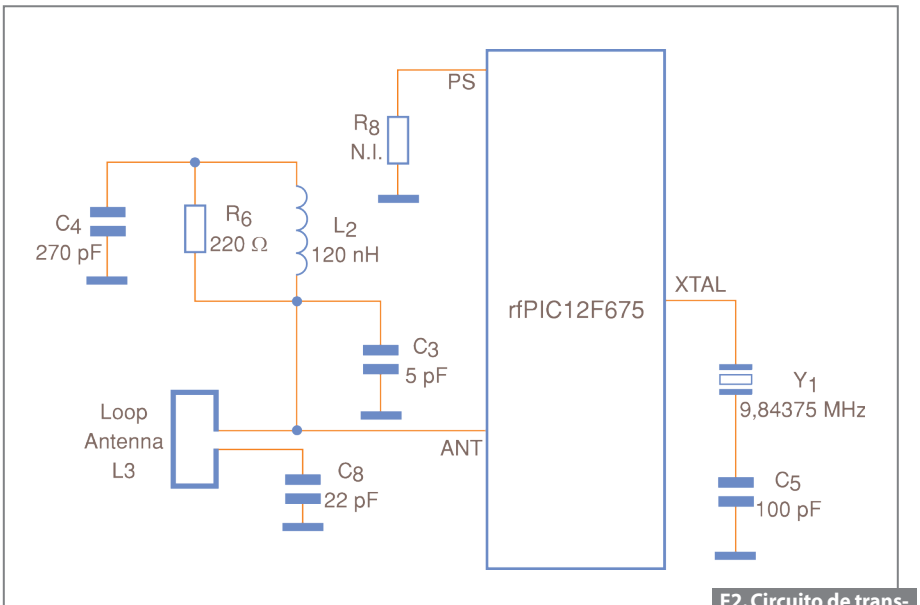
Montados no veículo, os cinco sensores com as unidades transmissoras monitoram a pressão de cada pneu enviando a informação via RF para um receptor. O dispositivo sugerido pela Microchip é baseado no rfPIC12F675 e o dispositivo sensor é o Sesonor SP13 (**www.sensonor.com**). Cada unidade é ainda equipada com um receptor LF que tem por finalidade receber o sinal que leva o S/TX ao estado de *sleep* e o ativa novamente quando necessário, tirando-o do estado de baixo consumo.

O Módulo Receptor

Este módulo tem por função receber os sinais dos transmissor/sensores. Ele também pode ser usado com finalidades adicionais, reduzindo assim o custo do sistema. Uma finalidade interessante seria o seu emprego como chave para desarmar o alarme ou ligar o veículo.



F1. Um sensor no pneu emite sinal para um sensor próximo.



F2. Circuito de transmissão (RF).

Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Seção São Paulo

Informativo ABEE-SP Nº56 - Setembro/09 www.abee-sp.com

Seja associado da ABEE-SP
Não há taxa de inscrição. A contribuição anual é de apenas R$ 60,00 para Associado Individual e R$ 30,00 para Associado Aspirante. Você terá inúmeros benefícios diretos como descontos especiais na aquisição de normas, livros, assinatura de revistas e jornais, participação em cursos e palestras, adesão ao plano de saúde, convênios com advogados, dentistas, farmácias, entre outros. Preencha a ficha de inscrição disponível no site www.abee-sp.com e envie pelo endereço eletrônico abeesp@abee-sp.com



Mensagem do Presidente

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

No dia 12 de setembro será comemorado o aniversário de fundação da ABEE-SP, marco histórico dos anos 50. Em 1956, foi eleito seu primeiro presidente - o Engenheiro Eletricista José Aflalo Filho. Vamos comemorar e reafirmar os ideais dos fundadores, pela união e fortalecimento de toda a categoria profissional em defesa dos legítimos interesses da Engenharia Elétrica, resgataremos fatos e importantes conquistas destes profissionais.

Quero render minhas homenagens aos 15 sempre presidentes. Dedicação com desprendimento profissional e privando a família do seu aconchego, para levar à frente os destinos da ABEE-SP, sei que não é fácil esta prática do associativismo, são horas e horas de serviços sociais, porém extremamente gratificante e de autorrealização, nossos mais sinceros agradecimentos em nome de todos os associados da ABEE-SP.

É desejo de todos nós, Diretores e Conselheiros, fazer chegar a todos os profissionais registrados no CREA-SP, o importante papel associativo que desempenhamos, somos mais de 50 mil engenheiros de todas as modalidades da engenharia elétrica. Esperamos por você!

"A ABEE é a energia da engenharia"

Venha somar conosco.

Livros na ABEE-SP

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



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



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



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

Evento

Neste ano, de 2 a 5 de dezembro, acontecerá em Manaus, no Studio 5 do Centro de Convenções, a 66ª Semana Oficial da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia (SOEAA). O objetivo deste evento é praomover debates, cursos e conferências relacionadas ao exercício das atividades profissionais que fazem parte do Sistema CONFEA/CREA, na busca do conhecimento e desenvolvimento tecnológicos.

"Pensar o Brasil no contexto mundial: Inovação, Desenvolvimento Sustentável e Ética", esta é temática principal do evento, aliada a 8 painéis para os dias 3 e 4 de dezembro: Habitação e Desenvolvimento Urbano, O Brasil no Contexto Mundial, Matriz Energética, Mudanças Climáticas, Desenvolvimento da Amazônia, Valorização Profissional, Inovação e Estado da Arte das Profissões e a Visão dos Partidos Políticos sobre o Projeto de Nação para o Médio e Longo Prazos.

A expectativa é que a SOEAA receba em torno de 3.500 participantes - entre profissionais e estudantes de todo país. Para maiores informações acesse: **http://www.soeaa.com.br/src/home.php**

Taxi elétrico começará a ser testado em Londres

Um carro elétrico sem motorista, que vai transportar passageiros entre o terminal 5 do aeroporto de Heathrow, em Londres, e um dos estacionamentos, foi exibido no Museu da Ciência da capital britânica. O mesmo veículo está sendo avaliado por pesquisadores da USP, em São Carlos, para uso no Brasil.

O carro é movido a bateria, gasta pouca energia e pode transportar até quatro passageiros e sua bagagem de cada vez, a uma velocidade de até 40 km por hora, em uma rota exclusiva. Dezoito dos "táxis sem motorista" - batizados de ULTra e que se enquadram em uma categoria chamada Sistema de Trânsito Pessoal Rápido (PRT, na sigla em inglês) - entrarão em operação no terceiro aeroporto mais movimentado do mundo em volume de passageiros já no ano que vem. Os passageiros que subirem a bordo em uma das três estações no aeroporto irão selecionar seu destino em uma tela, dentro do veículo.

A ideia é diminuir o tráfego. O tempo da viagem entre o terminal e o estacionamento será de cerca de quatro minutos.

O sistema também diminuirá as emissões de carbono, sendo 70% mais eficiente do que os automóveis convencionais em termos de uso de energia e 50% mais eficiente do que os ônibus tradicionais.

O novo sistema de transporte, orçado em 25 milhões de libras (cerca de R$ 76 milhões), será testado no terminal 5 do Heathrow antes que seu uso seja estendido para o resto do aeroporto.

O Sol iluminará noites no Rio

O Rio terá iluminação pública gerada por energia solar. A Rioluz já faz testes para empregar o modelo, 70% mais econômico que o convencional, em novos pontos de luz na cidade. A novidade será implantada primeiramente nas comunidades do Alemão, onde vivem 85.655 pessoas em 17 favelas.

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Cidade sugere a instalação de lâmpadas LEDs, que consomem 10% menos energia para gerar o mesmo resultado que uma lâmpada incandescente.

"Se tudo der certo vamos levar, gradativamente, a nova iluminação às praças, condomínios e outros pontos que utilizam a energia fornecida pela prefeitura", garantiu o secretário municipal de Meio Ambiente, Carlos Alberto Vieira Muniz. Explica que esse tipo de iluminação é ecologicamente correta por ter recarga natural (a luz do sol) e exigir o mínimo de manutenção e infraestrutura. Basta um poste com célula fotovoltaica e bateria", acrescentou Muniz.

Nova tecnologia em parque - O novo sistema é composto de painel solar que alimenta a bateria responsável pela geração de energia para os LEDs de alto brilho. As lâmpadas se apagam quando o dia amanhece.

No Rio de Janeiro, 412 mil pontos de luz estão sob a responsabilidade da Rioluz. A maioria deles é composta por lâmpadas de vapor de sódio (257.719) e de vapor de mercúrio (110.462).

A placa fotovoltaica, cujo custo é estimado em R$ 90 mil, deve reduzir a zero o gasto com energia em seu centro administrativo. O Rio terá iluminação pública gerada por energia solar.

Apoio Institucional:

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

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

ABEE-SP

Gestão 2007/2010
Filiada à ABEE Nacional
Presidente: Engº Reynaldo Barros

DIRETORIA

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

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

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

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

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

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

Publicação da Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas - Seção São Paulo
Rua Dr. Tirso Martins, 100 - cj.116 - V. Mariana
CEP 04120-050 - São Paulo - Fone: (11) 5539-8048
www.abee-sp.com / abeesp@abee-sp.com

Colabore com a ABEE-SP via ART

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

APÓIE A ABEE – 056 OU 56 – ART – campo 21 – campo 31

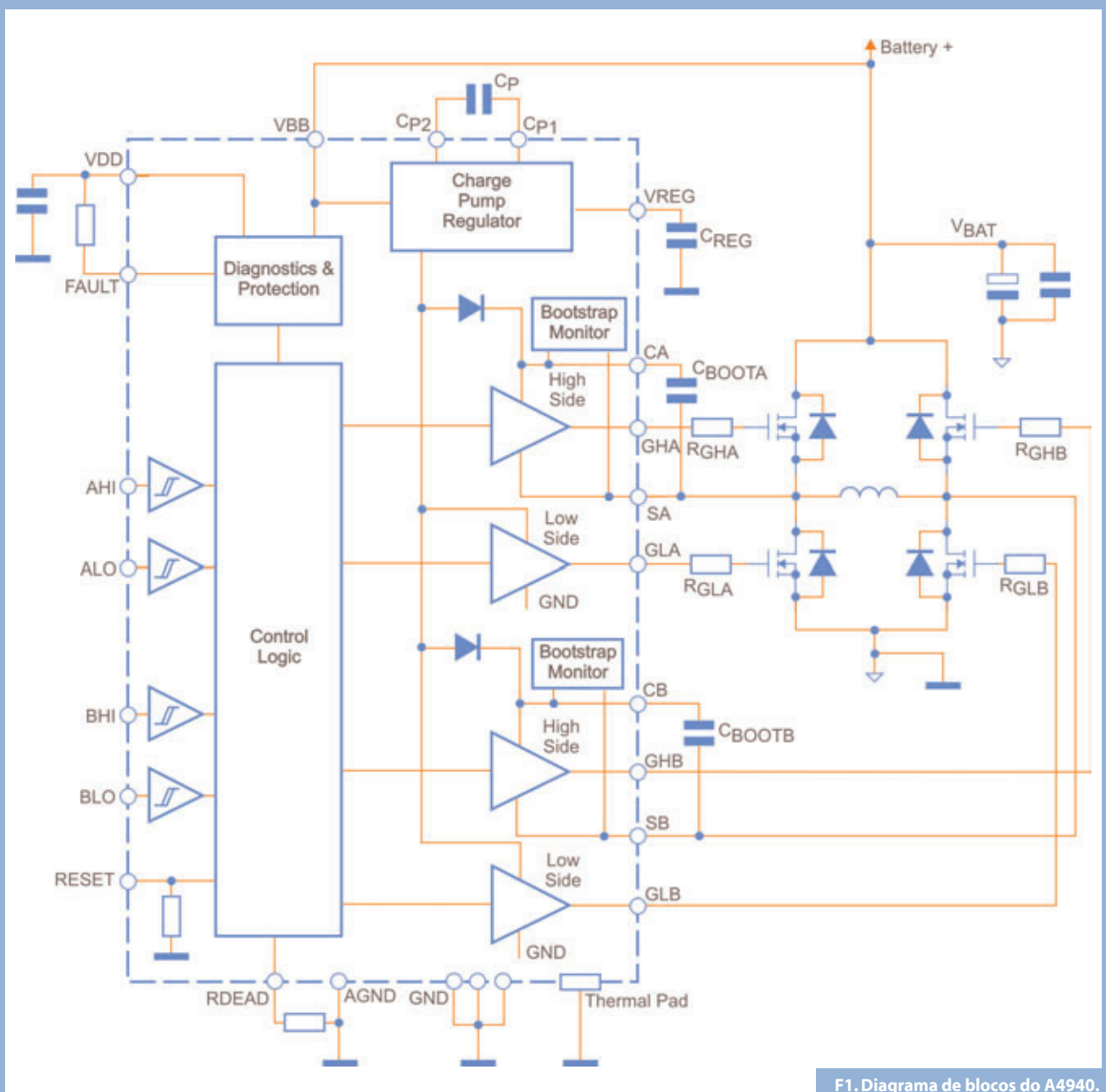
A4940 – Driver MOSFET de Uso Automotivo

A Allegro Microsystems (**www.allegromicro.com**) apresentou recentemente o A4940, um *driver* de ponte completa para MOSFET de uso automotivo. O componente é fornecido em invólucro de 24 pinos TSSOP com PAD térmico exposto..

O novo componente possui saídas de alta corrente para excitar MOSFETs do tipo N, com controle independente para cada MOSFET. Uma bomba de carga é disponibilizada para operação com baixa tensão. A faixa de tensões de alimentação vai de 5,5 V a 50 V.

O A4940 é especialmente projetado para trabalhar no controle de motores com escovas e outras cargas altamente indutivas. Um capacitor *bootstrap* é utilizado para fornecer tensões mais altas para o driver, mesmo com tensões baixas de alimentação.

Cada MOSFET é controlado de modo independente, e o tempo morto entre a comutação dos dois é configurado através de um resistor externo. Um circuito de diagnóstico indica condições de sobretemperatura e subtensão. Na **figura 1** temos o diagrama de blocos do componente.



F1. Diagrama de blocos do A4940.



MOSFETs TO-247 com Ultra-baixo $R_{DS(on)}$

MOSFETs Canal N

Part Number	B_{VDSS} (V)	$R_{DS(on)}$ (mΩ)	I_D @ 25°C (A)	Qg typ (nC)
IRFP4004PBF	40	1.7	195*	220
IRFP4368PBF	75	1.85	195*	380
IRFP4468PBF	100	2.6	195*	360
IRFP4568PBF	150	5.9	171	151
IRFP4668PBF	200	9.7	130	161
IRFP4768PBF	250	17	93	180

* Baseado em informações compiladas em Outubro 2008
**Limite do Encapsulamento



A nova família de MOSFETs TO-247 da IR gera um aumento de 50% de performance comparado a outos MOSFETs disponíveis no mercado. Devido ao baixo $R_{DS(on)}$, os novos mosfets TO-247 podem extender a vida útil de baterias em aplicações de controle de motor, melhorar a eficiência em inversores e No-breaks, e atender a performance em Amplificadores de áudio classe D de alta potência.

Aplicações

- Amplificadores Audio Classe D
- Fontes de Alimentação
- Motores DC
- Inversores DC-AC
- No-breaks
- Aplicações Industriais

Características

- Ultra-Baixo $R_{DS(on)}$
- Alta capacidade de corrente
- 40V a 250V em encapsulamento TO-247
- RoHS e qualificação MSL1

Your FIRST CHOICE for Performance

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

Representante Exclusivo:
Artimar Since 1962
(11) 3231 0277
ir@artimar.com.br www.artimar.com.br

Distribuidores
BVA BEVIAN
(11) 3437 7443
bevian@bevian.com.br
www.bevian.com.br

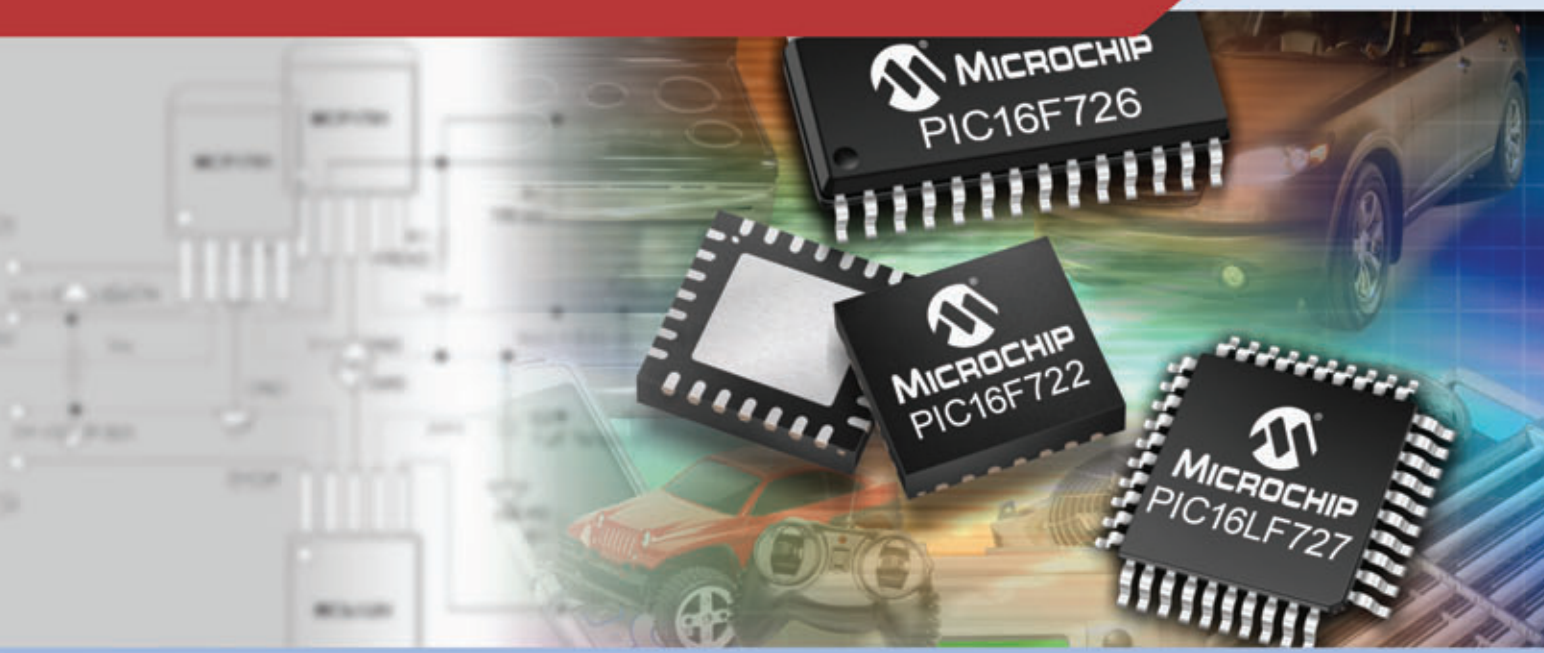
TT BRASIL SEMICONDUTORES
(11) 5545 9400 | contato@ttctbrasil.com.br | www.ttctbrasil.com.br

Totality SEMICONDUTORES
(11) 3933 9999 | contato@totality.com.br | www.totality.com.br

International
IOR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER

MICROCHIP

Nova Linha PIC16F72X de 8-bits e Baixo Custo



Características principais:

- MCUs de até 14KB de FLASH e 368bytes de RAM;
- Módulo Sensor Capacitivo (CSM) integrado para implementação da solução mTouch™ para até 16 teclas;
- Osc. Interno de até 16MHz e diversos Periféricos como ADC, I2C, SPI™, Capture Compare;
- Alimentação entre 1.8 - 5.5V e incorporada tecnologia nanoWatt;
- Modo Sleep com consumo de até 60nA;
- Itens em 28-44 pinos com I/Os de 25mA (sink/source).

Para saber mais acesse:

www.artimar.com.br/PIC16F72X-saber

Representante Exclusivo

Artimar Since 1962

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

Consulte nossa rede de distribuidores autorizados:

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

Farnell Newark (11) 4066-9400
vendas@farnellnewark.com

The Microchip name and logo, PIC and PICmicro are registered trademarks and Microchip are trademarks of Microchip Technology Inc. in the U.S.A. and other countries. All other trademarks are property of their respective owners. ©2009 Microchip Technology Inc. All rights reserved