Como funcionam os Sensores Hall

Ano 41 Nº 392 - Setembro/05
Europa € 4,30
Brasil R$ 11,90

www.sabereletronica.com.br

SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

Gerenciamento Eletrônico dos motores Magneti Marelli

Gol, Parati, Saveiro e Santana

Zigbee

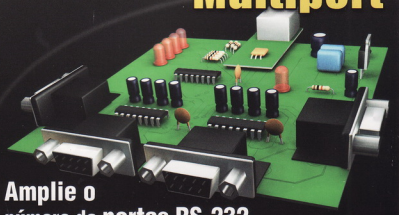
Controle e monitoramento wireless para "Casas Inteligentes"



>> VoIP:
Com muita economia, nova tecnologia conquista o Brasil

>> 10 Circuitos de VCOs

Multiport



Amplie o número de portas RS-232 do seu PC através da porta USB

ISSN 0101-6717

Loja Virtual

www.sabermarketing.com.br

Monte seu próprio robô S-CARGO OWI-936K

O S-Cargo é um robô que altera sua direção através de comandos sonoros.
Não acompanha baterias

R$ 308,00



SUEKIT - KP-1

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

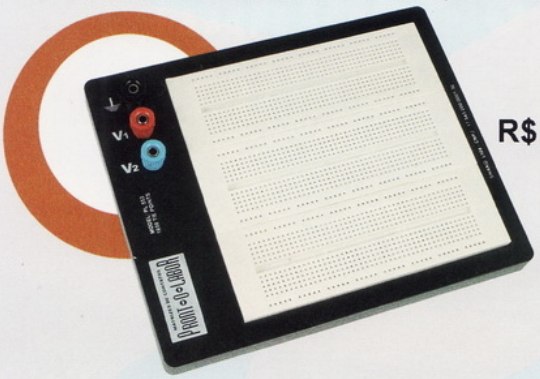
R$ 25,00



Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

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

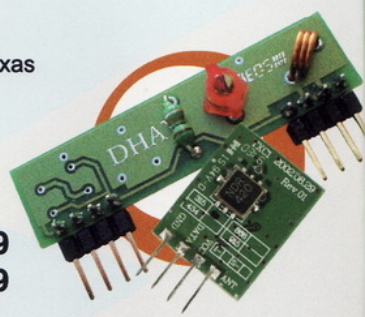


R$ 69,80

Módulos híbridos de RF

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

Transmissor - R$ 19,99
Receptor - R$ 14,99



SPYFONE - micro-transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio FM, de carro ou aparelho de som.

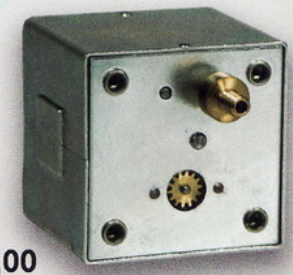
R$ 49,50



Mini caixa de redução

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

R$ 56,00



+ de 260 livros técnicos
Kits - Produtos - Revistas

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

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

Editora Saber ltda.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

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

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Redação
Sérgio Vieira
Viviane Bulbow

Auxiliar de Redação
Claudia Tozetto

Conselho Editorial
João Antonio Zuffo
Newton C. Braga

Colaboradores
Alexandre Capelli,
Antônio Cirilo de Souza,
Márcio José Soares,
Roberto Luiz R. Cunha

Designers
Diego M. Gomes,
Diogo Shiraiwa,
Jonas Ribeiro Alves,
Renato Paiotti

Estagiária de Produção
Yassari Gonçalo

PUBLICIDADE
André Zanferrari,
Angela Gonçalves,
Carla de Castro Assis,
Ricardo Nunes Souza

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

Impressão
PROL Editora Gráfica Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Logista Portugal
tel.: 121-9267800

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

Saber Eletrônica é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda, ISSN 0101-6717. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua Jacinto José de Araújo, 315, Tatuapé, CEP 03087-020, São Paulo, SP, tel./ fax (11) 6195-5333. Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site www.sabereletronica.com.br, ou pelo tel. 6195-5330, ao preço da última edição em banca.

Associada da:

ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas.

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

EDITORIAL

Foi com satisfação que recebi o convite do Presidente do Conselho Consultivo das Escolas Senai, Sr. Fábio Paulo Ferreira e do diretor do Senai "Mariano Ferraz", professor Adelmo Belizário, para fazer parte do Conselho Consultivo do Depar - Departamento de Ações Regionais da Fiesp Oeste. É gratificante participar de um Conselho formado para auxiliar e orientar a entidade nas tomadas de decisões referentes aos cursos, seus currículos e investimentos.

Na posse, o presidente da Fiesp, Paulo Skaf, realçou o papel da educação para o nosso país e a importância da formação de mão-de-obra especializada para a indústria brasileira, que precisa ser mais competitiva. Com certeza, o Brasil precisa ir além, mas, com muita qualidade.

Aproveitando o crescimento vertiginoso das aplicações "wireless", nesta edição, pela primeira vez, abrimos espaço para falar sobre o Zigbee - um protocolo para HAN (Home Area Network) que está em pleno desenvolvimento por uma aliança de empresas, especificamente para resolver a "proliferação negativa", dos controles "independentes" para uma casa inteligente.

Indicado para pequenas e médias aplicações da automação residencial e também comercial, o Zigbee busca atender um mercado crescente, a um custo baixo e com soluções de controle, segurança, baixo consumo, topologia de rede variável e velocidades compatíveis com as necessidades atuais de uma "Casa Inteligente". Vale a pena conferir !



Hélio com Paulo Skaf (a direita) na posse do Conselho Consultivo do Depar.

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

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

ÍNDICE

REPORTAGEM

VoIP - Tecnologia com Economia 8

TECNOLOGIA

Conheça os IGCTs 12

A Evolução dos Padrões de Vídeo 16

COMPONENTES

Chaves CMOS RFIC 20

Conheça os ESBT 46

PROJETOS

RS-232 MULTIPORT 24

Prova Lógica CMOS 29

MICROCONTROLADORES

Zigbee 30

SEÇÃO DO LEITOR 3

DESENVOLVIMENTO

10 Circuitos de VCOs 36

ENERGIA

Geradores de Energia Elétrica 40

INGLÊS NA ELETRÔNICA

Participando de Meetings 44

ELETRÔNICA EMBARCADA

Gerenciamento Eletrônico dos Motores AP 1.6 e 1.8 Mi Da VW MAGNETI MARELLI IAW 1AVP 48

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Desenvolvimento de Fontes de Alimentação 52

SENSORES

Como Funcionam os Sensores HALL e a Maneira de Escolhê-los 62

NOTÍCIAS 6

Informativo ABEE-SP 22

METALTEX

CONTROLADOR DE TEMPERATURA E RELÉ PROGRAMÁVEL

CONTROLADOR DE TEMPERATURA KT4



Panasonic

A Metaltex oferece a nova linha de controladores flexíveis para uso em controle PID (com função autotuning), entrada analógica de alta definição, função escala, display de alto brilho e facilidades para leitura. Esta linha de controladores é indicada para uma grande variedade de máquinas, controle de processos e outras atividades, devido a sua flexibilidade e facilidade no uso. O controlador permite uma grande variedade de configurações de entradas e saídas:

Entradas	Saídas
- **Termopar:** K, J, R, S, B, E, T, N, PL-II, C (W/R e 5-26) - **RTD:** PT100, JPT100 - **Corrente:** 0 a 20mA, 4 a 20mA - **Tensão:** 0 a 1V, 0 a 5V, 1 a 5V, 0 a 10V	- **Relé** ◄ - **SSR (Estado Sólido)** - **Corrente:** 4 a 20mA ◄ Controle - **1 ou 2 relés** ◄► Alarme

Opcionais

- Entrada para TC (transformador de corrente) que permite o monitoramento de resistência de aquecimento queimada;
- Porta de Comunicação: RS485 com protocolo Modbus.

RELÉ PROGRAMÁVEL *smart*

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





AF-MUL
Grava 98 mensagens, que são reproduzidas por um comando do *SMART*. Conectado a uma linha telefônica, faz e recebe ligações. Com isso é possível efetuar comandos à distância.



AF-C232
Cabo de programação dos módulos *SMART* com o software Quick II e SMART-SCADA (software de controle e monitoração).



AF-C485
Conversor RS485 para comunicação dos módulos *SMART* em rede (lado do módulo *SMART*), formando assim uma rede RS485 de até 255 módulos *SMART*.



AF-C485
Conversor RS485 para comunicação dos módulos *SMART* em rede (lado do módulo PC), formando assim uma rede RS485 de até 255 módulos *SMART*.



AF-M232
Interface entre o cabo de programação AF-C232 e o modem, tornando assim o *SMART* programável remotamente via modem.



AF-LCD
Teclado com display incorporado - a programação do módulo *SMART* pode ser feita via teclado, dispensando assim a utilização de PC para programá-lo.

São Paulo:
Tel.: (11)5683-5706

Filiais:
BAHIA Tel.: (71) 3356-1287
CAMPINAS Tel.: (19) 3227-9814
GOIÁS Tel.: (62) 3092-1565
MINAS GERAIS Tel.: (31) 3384-9476
PARANÁ Tel.: (41) 3357-3370
RIO DE JANEIRO Tel.: (21) 2208-1335
RIO GRANDE DO SUL Tel.: (51) 3362-3652
SANTA CATARINA Tel.: (47) 433-0374

METALTEX
www.metaltex.com.br



Gravador MP3

É possível construir um circuito (tipo gravador de áudio) que faça gravações em formato MP3 ?

Nilson Nogueira
Estudante
Manaus - AM

"A possibilidade existe, mas o sistema é extremamente complexo. Trata-se (o MP3) de um algoritmo patenteado de compactação de som (na verdade existe um sistema similar para imagem, mas que ficou famoso com músicas). Desta forma, para você gravar um som em MP3 é necessário digitalizá-lo e depois compactá-lo com o algoritmo correto. Isso possibilita que as músicas sejam armazenadas em menor espaço de memória. Na hora de reproduzir o som será necessária uma nova decodificação (descompactação) e um sistema de conversão digital/analógica para que o som volte ao formato original.

Você pode procurar na Internet, existe muito material disponível sobre a compactação MP3, mas será difícil a implementação em um chip convencional como um microcontrolador. Não só pela complexibilidade, mas pela velocidade necessária. Em um DSP seria mais fácil, mas ainda haveria o problema da patente do MP3. O mais indicado então é a utilização de chips dedicados para esta finalidade. Os PALMs, por exemplo, utilizam uma solução assim. Consulte no site da Philips e veja o lançamento do CMuisIC (SAA7834), que é um microcontrolador ARM7 com o sistema MP3 imcorporado".

David José de Souza
Presidente do Grupo Mosaico

Módulos Híbridos

Na edição 390, sobre Módulos Híbridos, a Saber Eletrônica especifica dois circuitos integrados MC145026 e MC145027. Gostaria de obter um esquema básico para o acoplamento desses ao Módulo Híbrido, é possível ? Quero aproveitar a matéria para a apresentação de um pequeno projeto na Faculdade.

Luiz Fernando Zanfelicce
Suporte Técnico – Conexel
São Bernardo do Campo - SP

"Caso esteja utilizando comunicação para radiofreqüência veja a interface disponível no site: www.telecontrolli.com/pdf/transmitter/rt4.pdf. No final da segunda página há uma ligação de um MC145026 com um módulo híbrido transmissor de RF. No link www.telecontrolli.com/pdf/receiver/rr3.pdf , você encontrará o esquema elétrico para ligação com seu respectivo receptor de RF.

Através do próprio datasheet dos encoders, obtido em www.freescale.com/files/rf_if/doc/data_sheet/MC145026.pdf , você encontrará na página 17 as informações elétricas a serem seguidas para a codificação e decodificação da informação transmitida.

Neste mesmo documento, na figura 18 (pág. 17 veja os valores típicos utilizados nos componentes de configuração da taxa de transmissão do Encoder e Decoder. Esta taxa deve respeitar a velocidade máxima de comunicação dos módulos aos quais você irá conectar o componente. Nos módulos mencionados, nosso receptor é limitado a 2kHz".

Luis Augusto G. Oliveira
Equipe Astech

Antenas

Pretendo construir antenas de vários tipos e gostaria de receber a sugestão de livros sobre o assunto?

Josef Vastag
Engenheiro – RFSAT
Teresina - PI

Caro Josef, de acordo com Antonio Marini de Almeida, da diretoria de Laboratórios e Infra-estrutura de Redes do CPqD Telecom & IT Solutions, você pode encontrar diversas informações sobre o assunto nos seguintes livros:

Antennas
John D. Kraus
New York: McGraw-Hill , 1950

Antenas:
teoria básica e aplicações
Luiz Cláudio Esteves
SP: McGraw-Hill do Brasil, 1980

Antenna Theory:
Analysis and Design
Constantine A. Balanis
New York: Harper & Row, 1982

Controle PAN & TILT

Estou fazendo como trabalho final de curso técnico o controle PAN & TILT para Câmera de Segurança, publicado na edição nº 385. Estou na fase de teste de sinais e confecção do suporte da câmera sugerido. Quero saber se vocês podem me enviar mais detalhes a respeito ou um desenho mais claro?

Alan Leite do Prado
Técnico de Instrumentação – Petrobras / Revap
São José dos Campos – SP

Caro Alan, o desenho para suporte da câmera é o mais simples que existe. Repare que trata-se de um "L", onde na base temos o servo de "panorama" e na parte vertical deste "L" é preso o servo de "tilt". A câmera deve ser fixada na alavanca do servo "tilt". Tudo muito simples e sem complicações.

Unidade Óptica

Comprei uma unidade óptica kss213b. Depois de instalar, tirei o lacre de segurança e o CD não funciona. Será que veio com defeito ? O que devo fazer ?

Valnei de Andrade
Assistente Administrativo - COMLURB
Rio de Janeiro - RJ

Valnei, há duas possibilidades: a primeira de que, de fato, a nova unidade

esteja com defeito - situação comum; a segunda, de que o problema esteja fora da unidade óptica. Por exemplo, nas chaves que informam ao "micro" que o CD está inserido.

Sugestões

Sugiro que a Saber Eletrônica dê continuidade a linha de artigos sobre eletrônica em automóveis, em especial, seria interessante a publicação de um artigo sobre projetos de scanner para leitura dos módulos de injeções nacionais e dicas de manutenção para esses módulos. Proponho ainda a publicação de mais informações sobre esquemas elétricos dos módulos de injeção eletrônica.

Alexandre Sales Vasconcelos
Autônomo
Campina Grande - PB

Contato com o Leitor

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

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

O que você precisa saber...



Eng. Profº Walfredo Schmidt

Nos próximos meses, você - leitor - encontrará nesta seção comentários e orientações baseadas em documentação técnica oficial sobre temas como Metrologia, Normas e Terminologias Técnicas. Além de tomarem conhecimento dessas orientações, os profissionais de atividade técnica devem segui-las, pois são decisões de caráter nacional, que têm o objetivo de facilitar a atividade de profissionais da área, orientar projetos, relatórios, preparo de catálogos e demais informações técnicas, dar uma maior confiabilidade às atividades, além de elevar a vida útil dos equipamentos e assim racionalizar os investimentos.

Dentro destes objetivos, a Terminologia é o modo oficial de nos expressarmos de maneira que os demais profissionais nos entendam corretamente, e a Metrologia é o uso correto de unidades de medida e de suas respectivas grandezas, coerente com aquilo que decretos-lei e normas técnicas estabelecem - baseado em procedimentos internacionalmente utilizados e nacionalmente discutidos e aprovados por especialistas nas atividades de produção, consumidores e entidades de ensino e pesquisa.

Sempre que preparamos ou lemos um texto com conteúdo técnico, estamos envolvidos com grandezas físicas, térmicas, elétricas, químicas, entre outras, que vão nos informar a respeito de processos, ensaios e comparações importantes, para podermos concluir sobre a conveniência, correção e resultado do processo técnico.

Se pensarmos, por um instante, num ensaio que aplicamos a um componente elétrico segundo procedimento normalizado (seguindo os passos definidos em uma norma técnica de ensaio da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas), somos obrigados a saber em que condições térmicas este ensaio deve ser executado ou como corrigir um resultado obtido fora destas condições, qual a tensão e a variação desta tensão que o ensaio exige, quais as grandezas que temos que medir e as condições que os instrumentos de medição têm que atender (exatidão, faixa de medição, tolerâncias, etc.), e finalmente comparar os resultados obtidos com o que o equipamento deve apresentar, e concluir se está aprovado ou reprovado.

Neste processo, somos confrontados com conceitos de metrologia (unidades de medida, terminologia técnica), técnicas de ensaio (normas técnicas), confiabilidade das leituras e avaliação dos resultados. Para que possamos desenvolver todas estas etapas, é fundamental que as grandezas (tensão, freqüência, corrente, temperatura, etc.) estejam perfeitamente definidas por norma (o que encontramos nas normas internacionais ISO 31), e que estas grandezas sejam medidas dentro de um mesmo sistema de unidades de medida, para evitar enganos e perda de tempo em fazer a conversão entre unidades.

E é neste sentido que se torna necessária uma padronização dos procedimentos de ensaio e da análise dos resultados, que nos permite chegar a uma conclusão (o que encontramos nas normas da ABNT) e que as unidades de medida envolvidas sejam compatíveis entre si e também perfeitamente definidas (para o que utilizamos a documentação de responsabilidade do Inmetro), encontradas no Quadro Geral das Unidades de Medida do Sistema SI, internacionalmente utilizadas.

Dedicando-se a este assunto, o leitor chegará a conclusão de que, apesar de o Sistema SI já estar implantado há muitos anos, ainda há situações em que antigas unidades de medida continuam sendo usadas apesar de não estarem mais em vigor. E as razões para isto são várias, começando por uma falta de uma sistemática de ensino destas regulamentações normativas. Mas, não resta dúvida de que a tendência está muito clara no sentido de serem eliminados sucessivamente, procedimentos, grandezas e unidades de medida que não atendem ao que foi exposto. É nosso objetivo colaborar neste sentido, através da informação e do esclarecimento.



Para mais infomações consulte o livro **Metrologia Aplicada** à venda pelo telefone (11) 6195-5330
www.sabermarketing.com.br

Novidades em produtos

Circuitos Integrados

A National Semiconductor lança os CIs LM3655 para proteção de baterias e LP3947 para gerenciamento de sistemas alimentados por baterias, ambos em encapsulamento Very Small Micro SMD e LLP.

Com a utilização da porta USB como fonte de energia, o LP3947 suporta tanto cargas de alta como de baixa corrente. Pode usar um adaptador AC e ainda operar com valores assumidos no processo de fabricação.

Com esses CIs a temperatura da bateria é constantemente monitorada através de um pino sensor. O transistor de carga e o resistior sensor de corrente são integrados no próprio LP3947.

Conversores

A Microchip Technology Inc. anunciou uma nova família de conversores D/A de 12 bits com características de baixo consumo.

Os novos componentes, denominados MCP4821 e MCP4822 possuem uma DNL (Não-Linearidade Diferencial) de apenas +/- 0,2 LSB, um consumo de apenas 400 µA e são fornecidos em invólucros MSOP.

A Texas Instruments lança um conversor step-down de 1,5 A (DC/DC) capaz de operar com tensões de entrada de 3,1 V a 17 V. O TPS62110, é um conversor síncrono, fornecido em invólucro sem chumbo de 4mm x 4 mm QFN.

O pequeno dispositivo tem um rendimento que chega a 95%, sendo ideal para equipamentos portáteis industriais, equipamentos de teste e de consumo alimentado por duas ou três células de Lítio-Ion ou baterias de 12 V.

Na condição de baixo consumo a corrente é menor do que 2 µA e a freqüência de operação de 1 MHz, e permite uma redução de espaço na placa, uma vez que componentes de menores valores podem ser usados externamente.

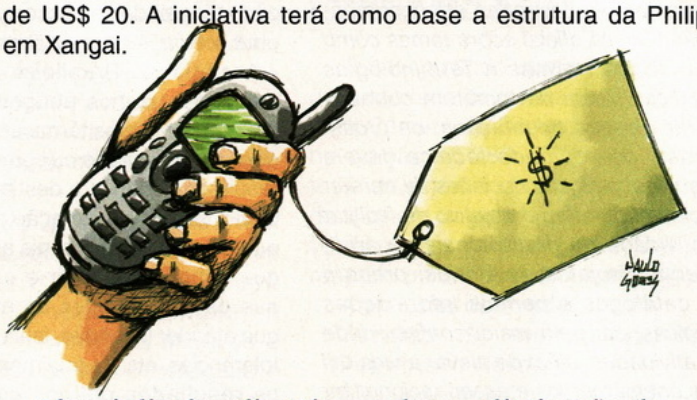
Iniciativa global da Philips incentiva celulares de baixo custo

Com o objetivo de possibilitar a redução dos custos totais de um aparelho celular para menos de US$ 15 até 2008, a Royal Philips Eletronics lança uma iniciativa global para o desenvolvimento de telefones celulares de baixo custo. A empresa quer levar os benefícios da tecnologia para uma base de clientes global - e ainda não trabalhada - de 3,3 bilhões de pessoas.

Como primeiro produto, o projeto terá uma solução em sistema com custo mais baixo que US$ 5, trata-se de uma plataforma de hardware e software integrada contendo todos os eletrônicos necessários para um telefone celular, que puxará os custos com o aparelho para um valor inferior a US$ 20.

O primeiro aparelho, com tecnologia GSM, será capaz de fazer chamadas e enviar mensagens SMS. Terá tela em preto e branco e poderá reproduzir campainhas polifônicas.

Com a iniciativa, a Philips capacita ODMs, OEMs e operadoras a reduzir drasticamente os custos e oferecer aparelhos a menos de US$ 20. A iniciativa terá como base a estrutura da Philips em Xangai.



Abraci divulga diretrizes sobre a eliminação de chumbo na eletrônica

A Abraci (Asssociação Brasileira de Circuitos Impressos) divulgou em São Paulo algumas diretrizes internacionais, que visam eliminar o chumbo do processo de fabricação e montagem de componentes eletrônicos. As normas valem para as diversas fases de desenvolvimento: fabricação de componentes, manufatura de laminado, manufatura e montagem da placa, bem como a montagem em gabinetes e caixas (de plástico ou metal).

De acordo com o gerente industrial da Multek, Claudinei Martins, a eliminação do chumbo (conhecido como processo "Lead Free") é uma tendência que parte das empresas internacionais presentes no Brasil, pois não existe qualquer documento, lei ou iniciativa do Governo brasileiro. Entretanto, a questão começa a dominar nos Estados Unidos e na Europa e já é possível encontrar empresas e até países (como a Holanda) proibindo a entrada de produtos contendo chumbo e outros contaminantes como o mercúrio.

A Abraci realizou o evento para chamar a atenção das empresas nacionais, uma vez que muitos produtos são montados aqui e exportados para Europa e Estados Unidos. Martins lembrou que o processo "Lead Free" impacta não apenas na questão ambiental, mas também na performance de equipamentos.

Freescale fecha contrato com Motorola

A Freescale Semicondutores foi selecionada pela Motorola para desenvolver uma nova plataforma de soluções sem fio de terceira geração com tecnologia UMTS, englobando tecnologias de gerenciadores de energia, amplificadores de potência, RF e processadores, para produtos que chegarão ao mercado de massa por volta de 2008. O novo acordo prevê quatro anos de colaboração.

As plataformas 3G da Freescale apresentam solução de um só *chip* de processamento de alto desempenho, baixo consumo de energia e preços competitivos, além de acesso a tecnologia HSDPA – *High Speed Dowload Packet Acess.*

De acordo com o Instituto de Pesquisas norte-americano *Strategy Analytics,* cerca de um bilhão de consumidores se beneficiarão dos serviços 3G em 2010, com uma taxa de crescimento anual de 71% nos próximos cinco anos.

Anacom lança sistema avançado para simular projetos eletrônicos

Para analisar, simular e testar o comportamento elétrico de projetos complexos, em conjunto com as análises gráficas, *layout* de placas de circuito impresso e esquemáticos, a Anacom lança no Brasil o sistema Proteus, da LabCenter.

A nova solução, que analisa e simula projetos eletrônicos, facilita a operação do desenho e provê controle e otimização de tempo e de custos.

Ela combina captura de esquemáticos avançados, layout de PCI (Placa de Circuito Impresso) com auto-roteamento e autoposicionamento para desenvolver e testar projetos antes mesmo do protótipo físico ser construído.

O Proteus pode ainda, simular em tempo real projetos baseados em microcontroladores e indicadores animados em *displays LED/LCD*, que mostram o comportamento elétrico do projeto e análises gráficas.

Ele conta com a ferramenta 'ISIS', um sistema completo com controle de aparência do desenho, que permite produzir esquemáticos, considerando a largura das linhas, estilo, cores e fontes. E permite exportar o diagrama pronto para um arquivo gráfico ou para um quadro de edição a ser incorporado em outros documentos.

Além disso, o ISIS vem com uma biblioteca com oito mil dispositivos e partes de dispositivos, que inclui símbolos-padrão, transistor, diodo, válvulas termiônicas, TTL, CMOS, ECL, peças de microprocessador e de memória, PLDs, ICs analógicos e *op-amps*, além de bibliotecas exclusivas de fabricantes de semicondutores como a Philips, Motorola, Teccor, Texas e Zetex.

Entre outras funcionalidades da solução está a colocação automática dos pontos de junção, que evitam ambigüidades da colocação manual; a capacidade de suportar *designs* múltiplos e hierarquia dentro do projeto; usar barramentos para representar conexões paralelas e também fornecer a definição de componentes e circuitos secundários com pinos de barramento.

Microcontroladores

Os novos microcontroladores DS80C320 e DS90C323 da Maxim são compatíveis com os 80C31 e 80C32, apresentando maior velocidade e menor consumo.

Além disso, executam todas as instruções 8051 de 1,5 a três vezes mais rapidamente que o original, para um mesmo cristal de *clock* e ainda são compatíveis pino a pino com os 80C32, oferecendo as mesmas portas seriais, portas I/O e contadores / temporizadores.

A tensão de operação fica na faixa de 4,25 a 5,5 V, tornando-os ideais para aplicações no *upgrade* de sistemas alimentados por 5 V. Para aplicações com tensão de 2,7 V a 5,5 V, há o DS80C323, com as mesmas características.

Processadores

Com o objetivo de oferecer melhor performance para aplicações de banco de dados, *business intelligence*, *Enterprise Resource Planning (ERP)* e computação técnica, a Intel Corporation apresenta dois processadores Intel Itanium 2.

Eles têm um *Front Side Bus (FSB)* de 667 megahertz (MHz), que conecta e transfere dados entre microprocessador, chipset e memória principal do sistema.

A previsão é de que os servidores projetados para utilizar o novo *bus* ofereçam largura de banda de sistema 65% superior a dos atuais servidores baseados no processador Itanium 2, com 400 MHz FSB.

O novo recurso preparará o terreno para o futuro processador Itanium dual core ou "Montecito", que terá a mesma arquitetura de bus.

Os servidores baseados em Itanium continuam a avançar em três mercados-alvo: substituição de RISC, migração de *mainframe* e computação de alta performance.

A largura de banda com o *Front Side Bus* possibilita que 10,6 gigabits de dados por segundo passem do processador para outros componentes do sistema. Em comparação, a atual geração 400 MHz FSB transfere 6,4 gigabits de dados por segundo.

As plataformas baseadas no Montecito deverão fornecer o dobro da performance, o triplo da largura de banda de sistema e mais de duas vezes e meia o *cache on-die.*

Além de aumentar a performance, ele deverá baixar o consumo de energia em 20% por causa das novas tecnologias de gerenciamento de energia. Ele também terá tecnologia Intel Hyper-Threading, aumentando em quatro vezes os *threads* em relação à geração atual.

VoIP
Tecnologia com Economia

Viviane Bulbow

Não é de hoje que o mundo, inclusive o brasileiro, descobriu as vantagens da tecnologia de Voz sobre IP ou VoIP. A tecnologia, que permite a utilização de uma conexão com a Internet para realizar ligações telefônicas, está entre os sistemas que mais crescem quando o assunto é tecnologia da informação.

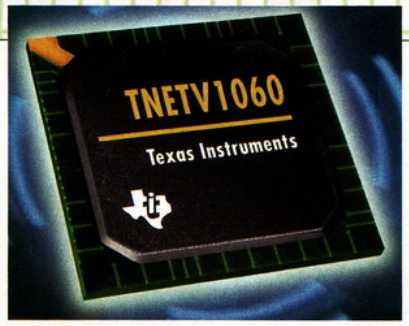
De acordo com o Instituto de Pesquisas do *International Data Corporation (IDC)*, em 2004, o faturamento do mercado VoIP na América Latina foi de US$ 116 milhões, o que no Brasil correspondeu a um crescimento de 100% no período. "A tecnologia VoIP não é nova, o problema é que a velocidade de transmissão de dados era baixa. Hoje, ela já está muito mais avançada", diz o engenheiro de Aplicações da Texas Instruments no Brasil, Nuncio Perrella. Segundo ele, tanto os DSPs quanto os protocolos para a tecnologia evoluíram muito.

Um dos principais incentivos para esta rápida propagação da tecnologia VoIP é a redução de gastos, alcançada tanto por empresas quanto por pessoas físicas. Quando os assuntos são os custos operacionais das empresas com chamadas locais, regionais e internacionais, a economia oscila entre 25% e 40%. Tudo porque, uma vez conectado à Internet, o usuário paga apenas o valor da conexão e não o de uma chamada convencional como as realizadas pelas operadoras de telefonia.

Uma coisa é certa: o número crescente de pessoas conectadas à banda larga amplia cada vez mais a área de atuação VoIP, e quem usa recomenda. O funcionamento é simples: todas as vezes em que a Internet é acessada, o provedor identifica o computador - ou outro equipamento como um telefone - por meio de um número IP (*Internet Protocol*), que pode ser fixo ou mudar a cada conexão, dependendo do plano e tipo de acesso que a pessoa possui. Cada computador tem um número IP e por este todos os computadores que estão ligados na Internet se comunicam, assim como quando se tem um número do telefone.

Pela tecnologia VoIP as informações são passadas entre os computadores em pequenos fragmentos chamados "pacotes". É o protocolo IP que fragmenta os pacotes de informações para enviar e depois une numa informação inteira. A voz é então digitalizada (transformada em dados) e passada por meio desses pacotes. "Algo ainda crítico no VoIP é que o 'caminho' para que os dados cheguem ainda está muito pulverizado. São os protocolos que fazem com que as informações cheguem na seqüência correta", ressalta Nuncio.

Com a troca de pacotes, é possível fazer com que diversas chamadas telefônicas IP ocupem o espaço antes ocupado por somente uma chamada da rede convencional.



Chipset TNETV1060 da Texas Instruments utilizado pela Motorola no *gateway* VT2442, desenvolvido especialmente para usuários residenciais. O VT2442 suporta até duas linhas telefônicas e oferece funcionalidades como chamada em espera, transferência de ligações e identificador de chamadas. Inclui um roteador de rede residencial completo, com quatro portas Ethernet.

O **HandyTone 496** é um adaptador para telefone VoIP, desenvolvido sob o protocolo SIP, que tem a capacidade de realizar duas ligações IP ao mesmo tempo, uma vez que possui duas portas FXS. Fabricado pela americana Grandstream Networks, e comercializado no Brasil pela WDC Networks é direcionado para o mercado de pequenas e médias empresas além de operadoras.

Possui duas portas RJ 45 (WAN / LAN) e funções de *router* que permitem compartilhar a conexão entre o HT-496 e o computador. Esse tipo de adaptador VoIP elimina a necessidade de instalação de qualquer outro dispositivo ao *modem* ou provedor de acesso banda-larga, seja a cabo ou ADSL.





O **VT 2500** é um ATA da Motorola que possibilita conectar telefones, computadores, *laptops* e outros aparelhos a uma rede de banda larga local. Tem capacidade para duas linhas de telefone, quatro portas Ethernet para computadores e suporte a Wi-Fi.

A comunicação também é possível porque existem os *Internet Telephony Service Providers (ITSPs)*, ou seja, provedores que oferecem aparelhos especiais, chamados *gateways*, que ligados à rede convencional de telefonia permitem a comunicação com a rede banda larga. Outra opção consiste nos telefones IP, que devem estar ligados a um ITSP para que seja possível a conexão com a Internet.

São os ITSP – que podem ser empresas nacionais ou internacionais - que possibilitam a ligação do telefone IP com qualquer telefone fixo ou celular em todo o mundo. Eles fazem acordos com as operadoras de telefonia normal de diversos países para que as ligações feitas a partir dos telefones IP possam ser transferidas para os telefones normais.

Os protocolos H.323 e o *Session Initiation Protocol* (SIP) são, hoje, os mais utilizados pelos aparelhos de telefonia IP.

O H.323 define especificações para comunicação em tempo real de dados para vídeo, dados e voz. O SIP - desenvolvido especificamente para telefonia IP - é considerado mais simples e, de acordo com especialistas da área, está substituindo gradativamente o H.323.



Nuncio Perrella, da Texas: "Este é um momento único, de grandes transformações"

Dados do Gartner Group - empresa americana de análise e consultoria na área de Tecnologias de Informação – mostram que a expectativa é de que, mundialmente, até 2008 cerca de 80% das empresas realizem algum tipo de comunicação de dados, voz e imagens em plataformas IP, e que mais de 90% do mercado corporativo passe a contar com sistemas de comunicação baseados em Internet.

No Brasil, de acordo com o engenheiro da Texas, a demanda por informações sobre a tecnologia é grande, mas por projetos ainda não. "Acredito que a falta de uma regulamentação colabora para isso. Muita coisa ainda vem de fora, principalmente da Ásia", explica. "Na hora em que o VoIP se consolidar, essa demanda por projetos será muito grande", enfatiza.

Atualmente, o maior desafio da telefonia IP é ultrapassar os níveis de disponibilidade da telefonia convencional, o que - segundo muitos - não deve demorar. "Imagino que em 2009 a tecnologia já esteja bastante consolidada", diz o engenheiro e supervisor de Marketing da Dígitro, Djan de Almeida do Rosário.

Para Nuncio Perrella, isso deve acontecer já a partir do próximo ano e tudo o que estamos vendo atualmente é apenas o começo. "Em breve teremos, além de voz, a transmissão de vídeo".

Para não perder tantos usuários, as operadoras de telefonia convencional lançam novidades em celulares e agregam serviços a seus pacotes. "Este é um momento único. Estamos atravessando uma época de grande transformação", diz Nuncio.

Somente em 2004, os gastos globais com VoIP chegaram a US$ 3 bilhões. A projeção, segundo dados do IDC, é de que cheguem aos US$ 20 bilhões em 2009.

O **Sysdata USB Phone** é um telefone com entrada USB para ligações VoIP.



Ambos aceitam todos os tipos de conexão banda larga e são compatíveis com programas como o Skype. Precisam de disponibilidade de conexão USB no computador, *speakers* para o processo de chamadas Tom, Windows XP/ 2000 (com Service Pack 3), 15 MB de HD livre para instalação, Processador de 400 MHz, 128 MB de memória RAM, 33,6 Kbps + *Dial up* Modem, *Leases Line*, Wi-Fi, DSL, cabo ou conexão à Internet LAN.



O **Sysdata USB Phone** Adapter é um adaptador que transforma telefones convencionais em aparelhos que também fazem chamadas em VoIP, possui uma porta FXS RJ11 e suporta autenticação Gateway ANI.

Exemplo Nacional

Com o desenvolvimento e fabricação de produtos aqui no Brasil, a Dígitro - empresa com sede em Florianópolis - SC – está investindo em novas tecnologias. A empresa desenvolveu diversas soluções VoIP, como o SoftPhone e o ATA (*Analog Telephone Adaptor*) lançado este ano na Telexpo. A Dígitro trabalha com uma família de plataformas para telefonia convencional e VoIP. "Basicamente oferecemos soluções para o mercado empresarial", diz Djan.



Aposta no Brasil

Acreditando no mercado brasileiro, recentemente, a Soyo enviou ao Brasil seu presidente Ming Chok, e o vice-presidente, Shaun Kung. O objetivo: enfatizar a estratégia da empresa de fortalecer a marca no Brasil e analisar as necessidades do mercado VoIP no pais.

"Nossas apostas no mercado brasileiro são muito altas, por isso vamos fazer uma maratona de visitas aos principais clientes. Queremos analisar melhor as necessidades do mercado VoIP no Brasil e traçar uma estratégia coerente com a situação brasileira", disse Chok.

Segundo os representantes da Soyo, a telefonia VoIP oferece os *services* de telecomunicações que já são disponibilizados pela telefonia tradicional, no entanto, utiliza a rede que já está instalada, sem gerar custos extras ou necessidade de uma nova linha. "Não há dúvidas de que a maior vantagem está nas ligações gratuitas de VoIP para VoIP e na possibilidade de se fazer chamadas com tarifas reduzidas de um telefone IP para os telefones tradicionais", enfatiza Chok.

O maior obstáculo à expansão da tecnologia no Brasil, segundo eles, está relacionado à banda larga. "Para utilizar o VoIP é necessário uma banda larga que comporte todos os equipamentos que estão conectados a ela, PCs, telefones IP, roteadores, entre outros. Hoje, são oferecidos diferentes pacotes e velocidades de *up load*, mas a velocidade indicada nem sempre é atingida", ressalta. "É preciso prestar atenção no que o provedor garante".

De acordo com o Índice Global de Acesso à Tecnologia de Informação e Comunicação (ICT), divulgado pela UIT (*Unión Internacional de Telecomunicaciones*) em 2003, o Brasil está em 65º lugar na categoria superior, e ainda tem muito a crescer até atingir a categoria acesso alto. "Hoje são mais de 2 milhões de conexões banda larga no Brasil, em 2002 eram menos de 700 mil", lembra o presidente da Soyo.



Ming Chok, presidente da Soyo: "Queremos analisar melhor as necessidades do mercado VoIP no Brasil".

"Acreditamos que existe um potencial mercado na América do Sul para ser explorado. Nossa intenção é crescer com esses países através de parcerias, lançamentos de novos produtos e serviços especiais para a realidade da região", enfatiza.

VoIP e Wi-Fi juntos

A Vex, responsável pela implantação de redes sem fio com tecnologia Wi-Fi em locais públicos (*hotspots*) pelo Brasil anunciou, por meio de uma parceria com a Boingo Wireless, o lançamento de um produto do Skype, que une a tecnologia VoIP com o padrão Wi-Fi.

Com o nome de Skype Zones, ele permite que usuários do Skype tenham acesso à Internet sem fio para fazer chamadas telefônicas para aparelhos fixos e móveis. Com ele, pagando uma taxa por mês, o usuário tem direito a acesso Wi-Fi ilimitado para fazer ligações. Desta forma, ele pode utilizar qualquer um dos 18 mil *hotspots* da Boingo espalhados pelo mundo. No Brasil, a Vex conta com aproximadamente 600 *hotspots*. O Skype Zones já está disponível para *download* nos *sites* do Skype e da Boingo. O serviço ainda está em fase de testes e pode sofrer alterações nos preços e no formato do produto.

Soluções VoIP

ATA (*Analog Telephone Adaptor*): Integra telefones fixos analógicos a uma conexão de rede local, conectando-os via Internet a PABX corporativos, por exemplo;

Telefone IP ou HardPhones: Aparelhos telefônicos reais que são diretamente ligados à Internet ou rede LAN e que processam a comunicação e tradução dos pacotes em voz sem utilizar o computador;

Gateways: Aparelhos especiais geralmente utilizados para conectar os sistemas telefônicos de empresas à Internet, transformando os ramais e extensões em telefones IP;

Easy VoIP: Plataforma da Dígitro que funciona como um PABX digital ou como um dispositivo de conexão a equipamentos ligados ao PABX através da rede de banda larga (ADSL) ou *Cable Modem*. A solução usa a Internet para transmitir a comunicação telefônica VoIP em redes convergentes;

SoftPhones: Softwares que simulam telefones reais e são instalados no computador para utilizarem a conexão do micro à Internet ou LAN e que processam a comunicação e tradução dos pacotes em voz. A qualidade da conversação é baixa e depende da placa de som, microfone e caixas acústicas do computador.

Instituto Monitor

A ESCOLA QUE VAI ATÉ VOCÊ

SE-002

Cursos a Distância ou Presenciais

"Formei-me Técnico em Eletrônica enquanto trabalhava"

Trabalho com material de alta tensão, que incorpora muito de eletrônica. Acho importante estar sempre se aprimorando e investindo na própria formação, por isso formei-me Técnico em Eletrônica enquanto trabalhava na instalação de uma subestação de transmissão ligando Campo Largo, no Paraná, a Ibiúna, em São Paulo. Pude fazer as provas nas idas e vindas que fazia a São Paulo para reuniões em empresas como a Asea Brown Boveri (ABB) e a Siemens. Como viajo muito, não teria conseguido me formar neste curso se não fosse por meio de uma escola a distância. Gostei demais do material didático de ótimo nível, e do atendimento. Vocês estão de parabéns. Recomendo a todos em Furnas que também façam o curso.

Ahirton Gonçalves, 46 anos
Matrícula 19893
Itapeva - São Paulo, SP



Técnico em Eletrônica (com CREA)

Ensino Técnico modulado com 3 qualificações profissionais:

1. ***Instalador e Reparador de Circuitos Eletrônicos e Microcomputadores***
2. ***Assistente em Eletrônica e Comunicação de Dados***
3. ***Projetista em Eletrônica***

Técnico em Informática

Ensino Técnico modulado com 3 qualificações profissionais:

1. ***Especialista em Suporte Operacional em Microinformática***
2. ***Programador Júnior***
3. ***Programador Sênior***

Outros Cursos Técnicos e Supletivo

- ✓**Contabilidade**
- ✓**Secretariado** (com DRT)
- ✓**Transações Imobiliárias**
  Corretor de Imóveis (com CRECI)
- ✓**Ensino Fundamental**
  (1° Grau)
- ✓**Ensino Médio**
  (2° Grau)

Cursos Profissionalizantes Livres

- ○ **Eletrônica**
- ○ **Eletricista Enrolador de Motores**
- ○ **Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos**
- ○ **Microcontrolador - PIC**
- ○ **Montagem e Manutenção de Micros**
- ○ **Instalação e Configuração de Redes**

Confira as vantagens de estudar no Instituto Monitor. Você:

- Faz a matrícula pelo correio, Internet ou telefone, em qualquer época do ano;
- Estuda em lugar de sua escolha, no horário que quiser;
- Conta com o auxílio permanente de professores especializados, por carta, fax, e-mail, telefone ou pessoalmente;
- Escolhe a data para fazer os exames;
- Investe em seu futuro com economia e segurança;
- Conclui seu curso mais rapidamente;
- Conquista um Diploma ou Certificado com validade nacional.

Qualidade em educação a distância!

fone: (11) 3335-1000

caixa postal 2722 • São Paulo-SP • CEP 01009-972
Rua dos Timbiras, 257/263 • Centro • São Paulo-SP
atendimento@institutomonitor.com.br
www.institutomonitor.com.br

Instituto Monitor
66 anos
FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939

CONHEÇA OS IGCTs

A necessidade de dispositivos semicondutores cada vez mais potentes e robustos tem levado ao aparecimento de diversos dispositivos muito úteis para as aplicações industriais. Todos conhecem componentes como os IGBTs, MOSFETs de potência, SCRs, etc., mas existem ainda alguns componentes menos usuais que estão ocupando espaços importantes em aplicações

Newton C. Braga

Um componente de alta potência utilizado no controle de altas tensões e altas correntes com potências que chegam aos milhões de watts é o IGCT, que significa *Integrated Gate-Comutated Thyristor* ou Tiristor Comutado por Comporta Integrada.

Ao lado dos diversos dispositivos empregados atualmente nas aplicações industriais, o IGCT ocupa uma faixa especial de aplicações, nas quais potências extremamente elevadas devem ser comutadas.

A **tabela** abaixo mostra que os principais dispositivos semicondutores de comutação usados na indústria são divididos em dois grandes grupos:

Tiristores	Transistores
GTO – *Gate Turn-Off Thyristor*	Transistor Bipolar
MCT – *MOS-Controlled Thyristor*	MOSFET de Potência
MTO – *MOS Turn-Off Thyristor*	Transistor Darlington Bipolar
FCT – *Field-Controlled Thyristor*	IGBT – *Insulated Gate Bipolar Transistor*
EST – *Emitter-Switched Thyristor*	
IGT – *Insulated Gate Thyristor*	
IGTT – *Insulated Gate Turn-Off Thyristor*	
GCT – *Gate-Commutated Thyristor*	
IGCT – *Integrated Gate-Commutated Thyristor*	

Qual dispositivo usar, dependerá muito das aplicações.

Antigamente os transistores tinham características bem diferentes dos tiristores, o que levava o projetista a ter poucas opções de escolha conforme as aplicações. No entanto, hoje em dia é possível fabricar tiristores e transistores com características otimizadas muito próximas.

Assim, as desvantagens que levavam a escolher um ou outro numa aplicação diminuíram e, com isso, em muitos casos tanto faz usarmos um ou outro. Todavia, os tiristores (quando se trata do controle de potências muito altas) têm algumas vantagens importantes e nesse ponto entra em ação o IGCT.

Trata-se de um dispositivo semicondutor de potência muito alta que apresenta características que o tornam ideal para comutação. Suas principais propriedades são:

- Pode operar com tensões muito altas
- Pode controlar correntes muito intensas
- Tem uma comutação muito rápida
- Apresenta perdas muito baixas
- Tem alta velocidade de comutação
- É altamente confiável
- Tem uma construção compacta.

COMO FUNCIONA

Para entendermos melhor como funciona o IGCT, vamos partir inicialmente de seu "primo" da geração anterior de componentes (o GCT).

Quando o GCT está no estado de condução, ele funciona exatamente como um SCR, onde temos uma estrutura regenerativa equivalente a dois transistores, um NPN e um PNP, conforme mostra a **figura 1**.

Entretanto, no estado de não condução (bloqueio) a junção comporta-catodo é polarizada no sentido inverso e isso faz com que o dispositivo deixe de conduzir, conforme ilustra a **figura 2**.

É importante observar que enquanto o GCT pode passar do estado de condução para "não condução" instantaneamente, outros componentes como o GTO devem passar por um estado intermediário, que é exibido na **figura 3**.

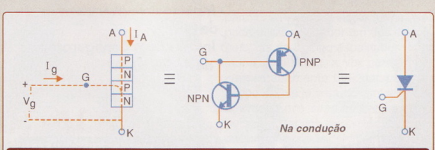


Figura 1

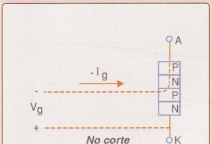


Figura 2

Esse estado intermediário exige o emprego de circuitos *snubbers* eficientes para minimizar a tensão reaplicada ao dispositivo, ou seja, diminuir a taxa de crescimento da tensão dV/dt, para a qual eles são muito sensíveis.

A idéia básica na tecnologia do IGCT é ter uma estrutura que elimine na característica do componente a zona em que ele se comporta como um GTO. Isso é conseguido comutando-se a corrente de anodo antes que a carga de comporta seja removida da base **n** do anodo.

Em outras palavras, levando-se em conta a estrutura equivalente de transistores, isso é feito antes que o transistor PNP sinta que o transistor NPN parou de conduzir. Na **figura 4** ilustramos o que ocorre então com as características do componente neste caso.

É claro que isso é importante pois permite que o dispositivo comute rapidamente sem a necessidade de *snubbers*. Essa característica o torna muito melhor que componentes como o MOSFET de potência e os IGBTs.

Outro ponto importante na tecnologia que leva a este dispositivo é a garantia de que o circuito *drive* de comporta seja capaz de manusear toda a corrente de anodo e isso bem rapidamente, antes que o transistor de anodo "perceba" o processo de comutação.

Para essa finalidade é fundamental que o circuito de *gate* tenha uma indutância muito baixa, tão baixa que, em alguns casos, a construção exige não apenas o emprego de uma estrutura coaxial como também a montagem em placas multicamadas.

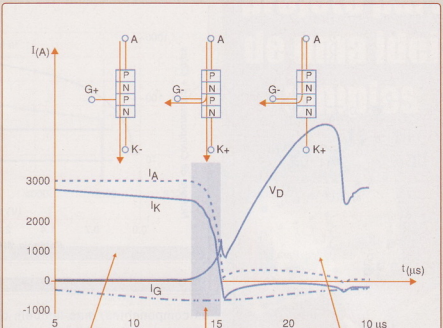


Figura 3

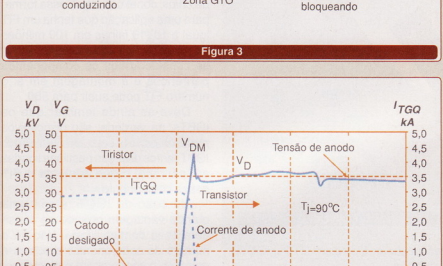


Figura 4

Diversas empresas fabricam esses dispositivos com correntes e tensões que permitem o controle de potências da ordem de centenas de quilowatts ou mesmo megawatts. Corona (www.coronabrasil.com.br) é um dos fornecedores desses dispositivos no Brasil.

APLICAÇÃO PRÁTICA

As topologias dos circuitos em que os componentes semicondutores de potência são usados variam em função de suas características. Desse modo, na **figura 5** temos uma comparação entre circuitos de

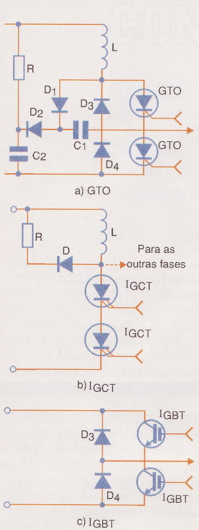


Figura 5

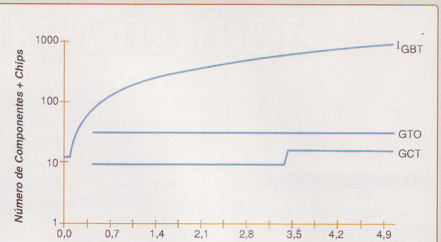


Figura 6

aplicação que utilizam GTOs, IGBTs e IGCTs.

Observe que o IGCT oferece a solução que emprega menos componentes externos, o que é muito importante em termos de custo e de confiabilidade da aplicação.

Uma questão importante a ser considerada quando se pensa em confiabilidade de um dispositivo é que não se considera apenas o número de componentes externos que a aplicação precisa para ser implementada. Assim, é comum especificar-se em uma aplicação o número de Falhas num Intervalo de Tempo ou *Failures in Time*, abreviadamente FIT.

Esse número aumenta quanto mais dispositivos são usados, pois devem ser considerados não somente os componentes, mas também o número de juntas soldadas, número de *chips*, conexões, etc. Dessa forma, para uma aplicação que tenha um FIT igual a 10 (10 falhas em 100 milhões de horas de aplicação do dispositivo) se considerarmos os componentes periféricos e a montagem em si o número FIT pode subir para 500.

Deve-se ainda lembrar que os IGBTs, na verdade, são dispositivos *multi-chips*, ou seja, em um único IGBT temos diversas pastilhas ligadas em paralelo, o que aumenta o FIT desse componente.

No caso do IGCT temos uma grande vantagem quando se considera essa confiabilidade. Não só o número de componentes externos é pequeno como também a montagem do próprio dispositivo, independentemente da corrente, é monolítica.

Um gráfico interessante é apresentado na **figura 6,** o qual compara a potência a ser controlada num inversor trifásico com o número de componentes externos e *chips* para as três tecnologias atualmente utilizadas.

Veja que para o caso dos IGBTs, dada a necessidade de se ligar módulos em paralelo no controle de potências elevadas, o número de componentes externos (e portanto sujeitos a falhas) cresce quase que exponencialmente, o que não acontece com os GTOs, e muito menos com os GCTs.

CLAMPS E SNUBBERS

Na comutação de cargas indutivas de potências muito altas, as tensões geradas podem facilmente danificar os dispositivos semicondutores usados. Da mesma forma, as correntes intensas que circulam no momento da comutação também podem ser perigosas.

Para proteger os circuitos são empregadas diversas configurações, denominadas comumente "snubbers" e "clamps". *Snubber* vem de uma palavra inglesa "snubba" que significa "limitar o crescimento", enquanto que *clamp* quer dizer "parar o movimento de alguma coisa".

Assim, os *circuitos snubbers* são usados para limitar a taxa de crescimento de uma tensão ou corrente, não devendo ser confundidos com os *circuitos clamp* que limitam a intensidade da corrente, evitando que ultrapasse determinados limites, conforme mostra a **figura 7**.

Um circuito comutador ideal não precisa de *snubbers* ou *clamps*, podendo operar em qualquer velocidade com qualquer tensão ou corrente. Mas, isso não ocorre na prática, principalmente quando comutamos cargas indutivas.

O que determina basicamente que tipo de *snubber* ou *clamp* deve ser usado numa aplicação é a característica de comutação do dispositivo e a indutância da carga comutada.

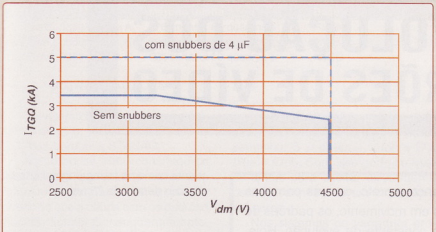


Figura 7

Para dispositivos como os SCRs, IGBTs, e outros a utilização do *snubber* é obrigatória com qualquer carga indutiva. No entanto, as características dos IGCTs permitem que tais circuitos sejam reduzidos e até eliminados em alguns casos.

Assim, os *snubbers* que limitam a taxa de crescimento da corrente (di/dt) são essenciais nos circuitos com IGCTs, mas não são obrigatórios os que limitam a taxa de crescimento da tensão (dV/dt). Esses *snubbers* são importantes para manter o dispositivo dentro da área de operação segura, veja o exemplo dado na **figura 8**.

Evidentemente, esta característica depende do dispositivo considerado.

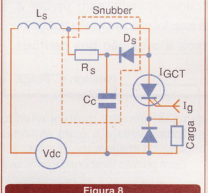


Figura 8

CIRCUITOS DE DISPARO E PERDAS

Como os IGCTs são muito rápidos, praticamente não existem tempos de *turn-on* e *turn-off* (liga-desliga), mas tão somente pequenos tempos *min-on* e *min-off* a serem considerados, o que não acontece com GTOs e tiristores, os quais são responsáveis por perdas.

Assim sendo, as perdas permitidas são basicamente determinadas pela capacidade de refrigeração do dispositivo. Quando comparadas aos IGBTs, as perdas dos IGCTs são de duas a três vezes menores, o que permite que eles operem em freqüências muito mais altas.

Os IGCTs atualmente disponíveis operam com tensões de 3 a 8 kV e correntes de 200 a 4000 A, tipicamente. A faixa de freqüências depende da tensão, podendo chegar a 1 kHz (com tipos de menores tensões) e a 3 kHz com os tipos para maiores tensões.

Quanto aos circuitos de disparo, os IGCTs precisam de circuitos menores, pois exigem menos potência.

CONCLUSÃO

Os IGCTs constituem o resultado do aperfeiçoamento de diversas tecnologias para o controle de altas potências. Com eles, os projetos de circuitos de controle para médias e altas potências (chegando à faixa dos megawatts) podem ser realizados com facilidade.

Equipamentos para controle e transmissão de energia podem ser agora facilmente implementados com o uso desses novos dispositivos.

Todo grande projeto parte de uma idéia simples



MECATRÔNICA FÁCIL

Leitura ideal para estudantes e professores

Bimestralmente nas bancas

Acesse o site:
www.mecatronicafacil.com.br
e receba por e-mail

GRATUITAMENTE
o Informativo Mecatrônica Fácil
com notícias e artigos completos

A EVOLUÇÃO DOS PADRÕES DE VÍDEO

Desde o advento da TV em branco e preto, com as primeiras tentativas de se transmitir imagens em movimento, os padrões de vídeo passaram por um processo constante de evolução. Hoje, os complexos padrões da TV digital que incluem algoritmos de compressão, dão uma mostra de que é possível transmitir grande quantidade de informações num canal estreito, sem perder a fidelidade. No entanto, para chegar a isso foi preciso muito trabalho, o que ficará patente ao analisarmos a evolução dos padrões de vídeo neste artigo.

Newton C. Braga

VÍDEO ANALÓGICO

O primeiro padrão de vídeo que surgiu foi para o sistema NTSC de transmissão de TV. Isso aconteceu em torno de 1930 com a adoção do padrão EIA RS-170. Nesse padrão eram usadas 525 linhas horizontais, das quais apenas 480 continham a informação de vídeo transmitida pela câmera, enviadas numa taxa de 30 quadros por segundo, conforme mostra a **figura 1**.

Como os tubos de raios catódicos tendem a cintilar (*flicker*) a uma taxa tão baixa de reprodução de imagens como 30 Hz, foi utilizada a técnica de entrelaçamento com a transmissão de 60 campos por segundo. Assim, cada quadro era dividido em dois campos, um dos quais enviando as linhas pares e o outro as linhas ímpares da imagem.

Esse padrão também determinava que a transmissão e reprodução eram feitas com as linhas transmitidas de cima para baixo.

A faixa de freqüências necessária à transmissão deste tipo de sinal era da ordem de 4,5 MHz, com uma largura total de 6 MHz, para que o sinal de áudio também pudesse ser tramsmitido e haver ainda uma boa separação entre os canais, conforme ilustra a **figura 2**.

Esse padrão ainda é usado exatamente como na forma original criada, mesmo depois de 75 anos.

COR ANALÓGICA

Foi em torno de 1950 que surgiram as primeiras técnicas que permitiram usar o padrão analógico de vídeo anterior (que era monocromático), para transmitir imagens em cores. A informação de cor na forma analógica passou a ser agregada ao sinal na forma de uma subportadora separada, que os aparelhos monocromáticos não conseguiam detectar.

O método foi chamado de NTSC (*National Television Standards Council*) e o padrão denominado RS-170A.

Ao mesmo tempo apareceram os padrões europeus PAL e SECAM. Esses padrões foram originalmente criados em função da freqüência da rede européia ser de 50 Hz, o que afetava bastante o problema da cintilação da imagem. Assim, no padrão PAL temos 625 linhas horizontais por quadro numa taxa de 50 quadros por segundo. Variações para operar em redes de 60 Hz surgiram, como no caso do PAL-M adotado no Brasil.

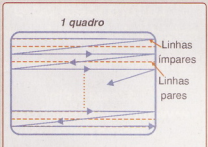


Figura 1

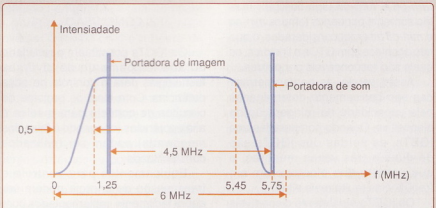


Figura 2

Padrão STANAG	Método usado	Base
STANAG 3350 Classe A	875 linhas x 60 quadros/s	RS-343
STANAG 3350 Classe B	625 linhas x 50 quadros/s	PAL
STANAG 3350 Classe C	525 linhas x 60 quadros/s	NTSC

OUTROS PADRÕES

Ao mesmo tempo, outros padrões foram criados, entre eles o RS-343 e padrões europeus STANAG.

Em torno de 1960 constatou-se que as aplicações que envolviam segurança exigiam uma resolução maior do que a obtida com os padrões de 525 linhas. Conseqüentemente, em 1969 aparecia o novo padrão RS-343 que regulamentava os sistemas de resoluções mais elevadas, chegando às 1023 linhas.

Atualmente, a resolução mais adotada do RS-343 é a de 875 linhas e há um padrão RS-343A que prevê o uso de cores em alta resolução.

Também existe o padrão STANAG 3350 que estabelece de forma mais detalhada o uso de sinais de vídeo, conforme a tabela vista acima:

PADRÕES DE VÍDEO COMPOSTO

Os padrões anteriores se enquadram na categoria de "vídeo composto", tais como os utilizados na transmissão de TV comum.

Nesse caso, existe um canal único de transmissão (ar, cabo, etc.) em que os sinais de sincronismo e de vídeo em si são combinados. Esse sinal é abreviado algumas vezes CVBS (*Composite Video Broadcast SIgnal*).

No entanto, existem sistemas em que são usados diversos cabos, e para isso também existe uma padronização.

S-Vídeo, RGB

Neste método, o sinal de brilho (luminância) é separado da informação de cor por dois cabos separados. Como resultado consegue-se maior resolução de cor, uma vez que a mesma faixa de 4,5 MHz não precisa ser compartilhada pelos dois sinais.

Cada um dos sinais pode ter sua própria faixa de 4,5 MHz para a transmissão.

RGB

Neste caso, são usados três cabos, um para cada cor (R = *red* = vermelho, G = *green* = verde e B = *blue* = azul). Com isso pode-se usar os sinais para excitar diretamente os três canhões de um cinescópio em cores.

Nos sistemas de varredura progressiva, todas as linhas da tela são enviadas numa taxa de 60 quadros por segundo como, por exemplo, nos *DVD-players* que são ligados à entrada do monitor de um televisor.

A **figura 3** exibe esses sinais.

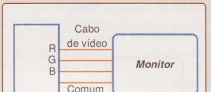


Figura 3

PASSANDO PARA O COMPUTADOR

Com o advento dos computadores nos anos 1980, acentuou-se a necessidade de se obter vídeo com resoluções mais altas. Essa necessidade tem como ponto de partida o fato de que os monitores de vídeo são utilizados mais próximos dos olhos dos operadores do que os televisores.

Os primeiros padrões foram o CGA e EGA, mas o que permaneceu foi o VGA com os decorrentes. Na **tabela** abaixo temos os principais padrões atuais VGA com suas resoluções:

Os padrões VGA são de varredura progressiva e o entrelaçamento não é usado.

Nome	Resolução (pixels)
VGA	640 x 480
SVGA	800 x 600
XGA	1024 x800
SXGA	1280 x 1024
UXGA	1600 x 1200

Uma característica importante destes sistemas é que a taxa de transmissão é variável, dependendo apenas da fonte de sinais, não sendo portanto fixada pelo padrão. A maioria dos sistemas atuais opera com 75 quadros por segundo (*FPS = frames per second*) ou ainda em velocidades maiores.

Outro ponto importante que deve ser considerado na transmissão de imagens é o seu sincronismo. Existem diversos métodos para se fazer a sincronização vertical de modo a indicar o ponto de início de um quadro, e a sincronização horizontal para se indicar onde começa uma linha.

Para as aplicações RGB temos três métodos mais usados:

1. RGB, V, H - O sincronismo horizontal e vertical são enviados em linhas separadas. Isso implica na necessidade de 5 cabos para a transmissão do sinal.

2. RCG com Sincronismo Composto - Neste caso, o sincronismo horizontal e vertical formam um sinal de sincronismo composto. de modo que o cabo empregado precisa de apenas 4 condutores

3. RGB Sincronismo no Verde - Neste caso, o sincronismo horizontal e vertical são superpostos ao sinal G (verde) exigindo-se assim apenas três condutores para os sinais.

Um tipo interessante de sinal utilizado para transmissão de vídeo é o RGB Diferencial (*Differential RGB*).

Este tipo é empregado em aplicações militares. Em lugar de se enviar um sinal RGB ativo através de três condutores, eles são transmitidos em três pares diferenciais, veja a **figura 4**.

O sinal é, então, dado pela diferença de tensão entre os condutores

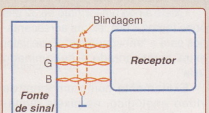


Figura 3

de cada par. A vantagem desse sistema é que ele elimina a influência de ruídos no sinal, pois ele é cancelado.

VÍDEO DIGITAL

Na década de 90, a tendência que se manifestou foi a de que a TV comum analógica passaria rapidamente para a forma digital. Os motivos eram óbvios: a transmissão digital não tem o problema da degradação da imagem em caso de retransmissão. Fantasmas e outros problemas não existem nessa modalidade de transmissão.

Outra vantagem está na possibilidade de se comprimir o sinal de tal forma que uma considerável redução da faixa passante necessária a sua transmissão possa ser conseguida. Um sinal comprimido pode ser transmitido ou armazenado com muito mais facilidade.

O que ocorre com um sinal de vídeo digitalizado é que a imagem é fragmentada em pixels (unidades de imagem) individuais, que são transmitidos seqüencialmente tanto em sistemas paralelos como seriais, observe a **figura 5**.

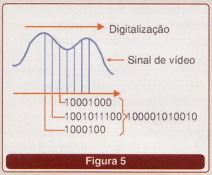


Figura 5

Os pixels de imagens em cores são transmitidos no formato de 24 bits sendo 8 bits para o vermelho, 8 bits para o verde e 8 bits para o azul.

Existe ainda um formato de 32 bits onde temos 8 bits, extras acrescentados para a "transparência". Esse valor extra acrescentado é denominado "alfa".

Exatamente como um sinal de vídeo analógico, os pixels digitalizados são enviados seqüencialmente partindo do extremo superior esquerdo da imagem para o extremo inferior direito, linha a linha. Nos padrões entrelaçados as linhas transmitidas são separadas em campos pares e ímpares.

O padrão que determina a transmissão de sinais NTSC/RS-170A é o ITU656.

A velocidade com que a amostragem é feita é um outro ponto a ser considerado no vídeo digital.

Para aplicações em TV de alta definição e DVD, uma taxa de 720 amostragens por linha é feita. No entanto, essa taxa não resulta em pixels quadrados. Para se obter pixels quadrados são feitas 640 amostragens por linha. Assim, como temos 480 linhas ativas numa imagem padrão de TV, obtém-se o formato 640 x 480 que justamente resulta numa relação 4:3 para a imagem, conforme mostra a **figura 6**.

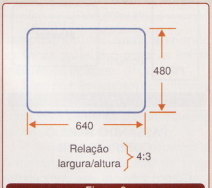


Figura 6

Quando se passa para os estúdios, os sinais são em sua maioria digitais, usando o interfaceamento digital ou SDI - *Serial Data Interface*.

Para uma definição padrão, como as empregadas na televisão comum, os dados são transmitidos a uma velocidade de 270 megabits por segundo. O padrão empregado neste caso é o SMPTE 259. SMPTE significa *Society of Motion Picture and Television Engineers*.

Para a televisão de alta definição, temos o HI-SDI utilizando o padrão SMPTE 292M em que a taxa de transmissão é de 1,485 gigabits por segundo. Nesses padrões os dados são enviados por um cabo coaxial único de 75 ohms na forma de pacotes de 10 bits.

VIDEO PARA MONITORES

Um outro avanço que está ocorrendo no mundo dos sinais de vídeo é a mudança dos sinais analógicos (RGB ou vídeo composto) para interfaces digitais usando a *Digital Video Interface* ou DVI.

Com a transmissão digital, novamente temos a vantagem de que não surge qualquer degradação da imagem entre o computador e o monitor.

Nesse padrão o sinal de vídeo é enviado por 4 pares diferenciais blindados numa formato e resolução determinado pela interface gráfica.

A velocidade pode chegar a 1 gigabit por segundo em cada par. Deve-se considerar a limitação de comprimento dos cabos, sendo esse padrão indicado para conexões curtas.

PADRÕES DE COMPRESSÃO

Conforme já observamos neste artigo, uma das grandes vantagens do vídeo digital está no fato de que a informação de um sinal pode ser comprimida, o que ajuda a reduzir a banda passante necessária a sua transmissão além de facilitar o seu armazenamento (exigindo menos espaço na mídia). Existem duas formas de compressão de dados: com perdas e sem perdas.

A compressão sem perdas é usada quando se deseja recuperar os dados exatamente da mesma forma que eles eram antes da compressão.

Textos e informação numérica, por exemplo, não podem ter nenhum caractere ou algarismo faltando depois de recuperados de uma transmissão comprimida, conforme ilustra a **figura 7**.

Textos e informações numéricas devem, portanto, ser transmitidos com a ajuda de sistemas de compressão sem perdas. As codificações Huffman, Lempel-Ziv-Welch (LZW) são exemplos de codificações sem perdas para textos.

Para imagens pode ser usada a *Portable Network Graphics* (PNG), que é recomendada pelo *World Wide*

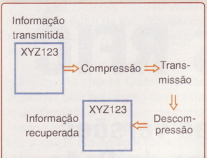


Figura 7

Web Consortion e que é também um padrão ISO.

Um dos problemas para a compressão sem perdas é o grau máximo em que ela pode ser aplicada, ainda funcionando. Normalmente, as taxas de compressão sem perdas estão na faixa de 2:1 a 8:1.

No caso da compressão com perdas parte-se da idéia de que os dados não precisam ser recuperados totalmente. Assim, em uma imagem, os dados redundantes podem ser simplesmente eliminados. Com isso pode-se obter uma taxa de compressão muito maior. No caso dos sons, as freqüências que não são ouvidas em determinadas condições, podem também ser eliminadas.

Para a compressão de sinais de vídeo trabalharam durantes os últimos anos dois grandes grupos: o *Moving Picture Experts Group* (MPEG) e o *International Telecommunication Union* (UTI), que desenvolveu os padrões da série H, principalmente para aplicações em telecomunicações.

Existem atualmente diversos padrões MPEG em uso, desenvolvidos para aplicações específicas a partir do MPEG-1.

MPEG-1

Foi o primeiro padrão de compressão com perdas desenvolvido pelo comitê e ainda está em uso nos dias atuais para compressão de vídeo em CD-ROM.

O *Windows Media Player* usa esse padrão. A compressão é obtida por um algoritmo que utiliza técnicas como a Transformada Discreta de Cosseno (DCT), convertendo inicialmente cada imagem no domínio das freqüências e depois processando os coeficientes de modo a reduzir da maior forma possível a informação a ser transmitida, conforme exibe a **figura 8**.

O DCT é similar à Transformada Rápida de Fourier obtendo-se uma imagem com boa qualidade, principalmente quando são transmitidos movimentos lentos. A taxa de compressão obtida com esse padrão chega aos 10:1.

MPEG-2

Esse padrão foi desenvolvido para suportar a compressão de imagens de alta qualidade como as usadas em DVDs e TV digital via satélite, tendo sido criado em 1994.

A taxa de transmissão varia de 5 a 8 Mbps, se bem que não exista uma limitação. Além de suportar vídeo entrelaçado, o padrão usa transformadas DCT.

O sistema também prevê a transmissão de áudio e cores com extensões multicanal e para som *surround*. É o padrão empregado atualmente na TV de alta definição (HDTV).

MPEG-3

Esse padrão também foi criado para atender às necessidades da TV de alta definição, com a capacidade de manusear sinais numa taxa ainda maior de transmissão, entre 20 e 40 Mbps. Ele foi descontinuado, não devendo ser confundido com o MPEG-1 Camada 3 (layer 3) que é o conhecido MP3.

MPEG-4

O Padrão de compressão MPEG-4 foi introduzido em 1998, sendo designado para manusear sinais de baixa velocidade, de 4800 bps a 4 Mps.

As aplicações incluem o videofone e a TV digital. Esse padrão absorve diversas características dos MPEG-1 e 2, tendo sido publicado como norma ISO 13818.

O MPEG-4 é usado para codificar sinais de vídeo, incluindo algumas características como VRLM (*Virtual Reality Modelling Language* "vermal") para representação de gráficos 3D.

Uma propriedade do MPEG-4 é que características adicionais do sistema podem ser acrescentadas pelo desenvolvedor.

CONCLUSÃO

Os padrões de vídeo e de compressão estão aí, com aplicações múltiplas em diversos tipos de equipamentos e campos de transmissão ou gravação.

Os conhecimentos básicos de onde cada um é usado e como funciona são importantes para se trabalhar com a compatibilidade dos equipamentos.

O que vimos neste artigo é uma breve análise dos padrões existentes e suas principais características.

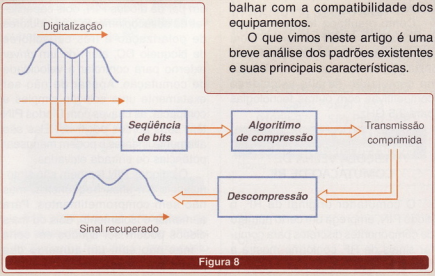


Figura 8

CHAVES CMOS RFIC

Simples e baratas, as últimas versões de 2,5 GHz desafiam as Chaves de GaAs

Joe Grimm, Business Development Manager,
RFIC Switches, California Eastern Laboratories

Tradução de Newton C. Braga

Existem inúmeras razões pelas quais as chaves CMOS têm chamado a atenção dos engenheiros de RF.

Em primeiro lugar, elas são baratas. Elas também são simples, não precisando de tensões simétricas e/ou circuitos periféricos complexos que as outras tecnologias exigem.

É claro que certas limitações ainda têm limitado a sua faixa de aplicações. Sua capacidade potência P_{1dB} é baixa quando comparada aos dispositivos GaAs. Além disso, até recentemente suas aplicações eram limitadas a menos de 1 GHz.

No entanto, avanços na tecnologia de fabricação CMOS, como o processo *Silicon-On-Insulator (SOI)* da NEC, logo dobraram a f_t desses componentes. O processo SOI elimina as regiões de deplexão da fonte e do dreno no substrato, resultando numa capacitância menor. PMOS e NMOS também são colocados mais próximos, possibilitando um projeto mais denso e uma capacitância do metal reduzida.

Como resultado temos maiores velocidades e menor consumo – além da capacidade de se obter perdas de inserção, isolamento e performance na comutação de alta velocidade competitivas com outras tecnologias para 2,5 GHz.

ESCOLA VELHA DE COMUTAÇÃO DE RF

O comutador original de RF, o diodo PIN, emprega um certo número de componentes discretos para comutar sinais de RF, conforme mostra a **figura 1**.

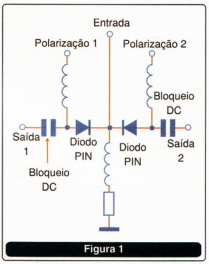


Figura 1

Uma aplicação típica SPDT exige um par de diodos PIN, dois capacitores de desacoplamento, três indutores de polarização e três capacitores de bloqueio DC, além de um *driver* externo para controlar a velocidade de comutação. Apesar de não ser exatamente uma solução simples e compacta, as chaves com Diodos PIN têm seus pontos positivos. Elas são altamente lineares e podem manusear potências de entrada elevadas.

Os diodos PIN também são sintonizáveis em altas freqüências, mas não sem comprometimentos. Para aumentar o isolamento, dois ou mais diodos podem ser ligados em série – mas não sem um aumento das perdas por inserção.

Basicamente, os diodos PIN são resistores controlados por corrente. Para reduzir as perdas por inserção, eles exigem que se aplique grandes quantidades de potência DC para o resistor da resistividade na região I (Intrínseca). Isso, obviamente, afeta a durabilidade da bateria.

Esta característica, acompanhada do número de componentes que uma solução com diodos PIN exige, torna essa tecnologia uma escolha pobre para produtos portáteis.

GaAs - O FAVORITO ATUAL

Em vista de seu baixo consumo DC, tamanho reduzido e relativa simplicidade quando comparadas aos diodos PIN, as chaves GaAs estão se tornando o componente do momento no mundo da banda larga.

Elas estão disponíveis para uma ampla faixa de aplicações que vão de 50 MHz a 6 GHz, e são oferecidas por uma boa quantidade de fabricantes em uma variedade considerável de invólucros.

As chaves GaAs são basicamente resistores controlados por tensão, e exigem duas tensões complementares de controle para operar. Quando essas tensões são aplicadas, um con-

junto de transistores internos atuam como um resistor de alta impedância ou de baixa, abrindo e fechando a chave.

Entretanto, existe um problema intrínseco. As chaves GaAs não são projetadas para ser usadas com fontes de alimentação positivas de baixa tensão. Um recurso para contornar-se isso consiste em agregar capacitores de bloqueio DC na entrada e saída da chave, conforme ilustra a **figura 2**.

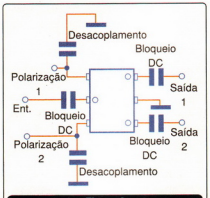


Figura 2

Ao mesmo tempo que esses componentes adicionais permitem que a chave seja controlada por tensões positivas, eles também limitam a faixa passante e acrescentam perdas por inserção.

CMOS - O DESAFIADOR

Existem muitas razões pelas quais o CMOS está ganhando a confiança dos projetistas de produtos de RF.

O primeiro ponto positivo é o custo. O processo CMOS é inerentemente mais barato que o GaAs, assim os componentes por si só são menos caros.

Este processo também permite que os circuitos *driver* e de controle sejam combinados no mesmo *chip* com a chave, e sejam operados via um único pino de controle. Isso simplifica o processo de projeto e reduz o número de componentes.

Diferentemente das GaAs, as chaves CMOS usam uma única tensão positiva de controle, portanto nenhum capacitor de bloqueio DC é necessário, veja a **figura 3**.

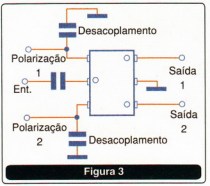


Figura 3

Isso reduz inclusive o número de componentes, encolhe o tamanho final, e baixa os custos de manufatura. Ademais, os problemas que acompanham os capacitores de bloqueio – redução da faixa passante, mais perdas por inserção e aumento de ruído – são eliminados.

O CMOS também se caracteriza por um consumo extremamente baixo. Tal fato, combinado com seu tamanho reduzido e ausência de qualquer componente periférico adicional, o torna a escolha ideal para projetos de equipamentos portáteis de dimensões reduzidas.

Até recentemente, as chaves CMOS tinham sua aplicação algo limitada pela sua faixa de freqüências e capacidade de potência. Com a introdução de novos dispositivos CMOS como o UPD5710TK, da NEC, a faixa de aplicações está se expandindo rapidamente (**figura 4**).

O UPD5710TK opera em freqüências que vão desde DC até 2,5 GHz, tornando-se um candidato ideal para aplicações móveis como *handsets*, *set top boxes*, instrumentação e outras aplicações de RF.

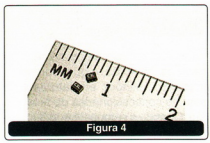


Figura 4

Ele promete ser o começo de uma nova geração inteira de chaves CMOS de alta freqüência, baixo custo e alta performance.

Eletrônica sem Choques!!!

OS MAIS MODERNOS CURSOS PRÁTICOS À DISTÂNCIA

Desde 1968

Aqui está a grande chance de você aprender todos os segredos da eletroeletrônica.

Preencha, recorte e envie hoje mesmo o cupom abaixo. Se preferir, solicite-nos através do telefone ou fax (de segunda à sexta-feira das 08:00 às 17:30 h)

- ***Eletrônica Básica***
- ***Eletrônica Digital***
- ***Rádio - Áudio - Televisão***
- ***Compact Disc***
- ***Videocassete***
- ***Forno de microondas***
- ***Eletrônica, Rádio e Televisão***
- ***Eletrotécnica***
- ***Instalações elétricas***
- ***Enrolamento de motores***
- ***Refrigeração e Ar Condicionado***
- ***Microprocessadores***

Em todos os cursos você tem uma CONSULTORIA PERMANENTE!

Occidental Schools®
R. Cesário Ramalho, 783
Fone: (011) 3272-9833
FAX: (011) 3209-7889
01521-000 - São Paulo - SP

SE392

À
Occidental Schools®
Caixa Postal 1663
01059-970 - São Paulo - SP
Solicito, GRÁTIS o Catálogo Geral de cursos

Nome:_____
End.:_____
_____
Bairro:_____
CEP:_____
Cidade:_____ Est.:____

Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Seção São Paulo

Informativo ABEE-SP Nº08 - Setembro/05 www.abee-sp.com

Fique sócio da ABEE-SP
Você, profissional ou estudante da área elétrica, associe-se à ABEE-SP. Você vai ficar por dentro de todas as informações atuais da sua área. Preencha a ficha de inscrição disponível no site **www.abee-sp.com** e envie pelo endereço eletrônico **abeesp@abee-sp.com**



Mensagem do Presidente

Estamos em festa. A ABEE-SP no dia 12 de setembro completará 49 anos de história associativa e importantes serviços prestados à comunidade da Engenharia Elétrica no estado de São Paulo. Para comemorar essa data, vamos realizar uma sessão solene, homenagens e entrega de comenda e medalhas (veja programação completa na página ao lado).

Assinamos parceria com a Mutua - Caixa de Assistência dos Profissionais do CREA-SP, buscando proporcionar aos nossos associados a extensão de uma gama de benefícios. Aguardem. Estaremos enviando para os associados uma proposta de inscrição.

O superintendente do Cobei, Eng. Martin Crnugelj, vai solicitar à ABNT a instalação de uma Comissão de Estudos sobre Cercas Elétricas. Vamos desenvolver ações para que essa comissão tenha um membro da ABEE-SP.

Participamos do XVI Encontro Técnico AESABESP em parceria com a Phoenix Contact com a apresentação da palestra "Compatibilidade Eletromagnética e Dispositivos contra Surtos".

Prestigiamos a CSPE - Comissão de Serviços Públicos de Energia, a convite do Comissário Geral Eng.Aderbal de Arruda Penteado Jr., no lançamento dos livros *Usinas PCH's* e *Termelétricas de pequeno porte no Estado de São Paulo.* Os trabalhos foram editados com recursos da ANEEL & CSPE. A ABEE-SP recebeu CD's, cujo conteúdo ficará no site para consultas. Os livros estão na nossa Biblioteca Técnica.

Na Cidade de São Paulo foi inaugurado o Museu da Energia www.museudaenergia.org.br. Visitei o espaço (juntamente com os Engs. Berkes e Tassinari) e ficamos impressionados com a riqueza da recuperação arquitetônica do casarão dos Santos Dumont. O local é um ambiente de preservação do patrimônio histórico-cultural do setor energético. Parabéns ao secretário de energia e recursos hídricos, Maruo Arce, pela iniciativa.

Homologamos na última reunião do Conselho Diretor da ABEE-SP, o ingresso do associado número 3054. Estamos no caminho certo. Somos mais de 35 mil Engenheiros Eletricistas no CREA-SP. Esperamos por você. Acesse o site www.abee-sp.com

A ABEE-SP é a única entidade associativa de atuação focada exclusivamente na engenharia elétrica em todas as modalidades: eletrotécnica, eletrônica, telecomunicações, informática, computação, automação, mecatrônica e outras de referências cruzadas. Este é um convite.

João Oliva
Engº Eletricista - Presidente

Abaixo à assinatura básica

Assim como demais setores da sociedade, a ABEE-SP é contra a cobrança da assinatura básica mensal de telefonia fixa. A ABEE-SP entende que um setor não se desenvolve com cobranças abusivas de consumidores que, diga-se de passagem, consomem um péssimo serviço de manutenção.

A assinatura básica custa hoje perto de R$ 40,00, o que representa hoje R$ 2 bilhões em faturamento para as concessionárias de telefonia fixa. Quando o setor estava estatizado o valor da assinatura básica cobrado era de US$ 1,00 a US$ 3,00, ou menos que R$ 10,00.

A ABEE-SP também se solidariza com as centenas de técnicos do setor de telecom que foram demitidos. A entidade é contra a criação de subempregos através de empresas terceirizadas; a eliminação de encomendas de tecnologia nacional; o fechamento de pequenas empresas; e a interrupção dos programas de treinamento, bem como as pesquisas em P&D.

1º Encontro ABEE-SP

Local: Instituto de Engenharia (SP)
Data: 12 e 13 de setembro
Informações: www.abee-sp.com

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

:: A nova estrutura do CREA-SP, o sistema CONFEA / CREA'S e MUTUA, a legislação e a fiscalização do exercício profissional;

:: O Sistema Elétrico Paulista, no contexto do Novo Modelo Brasileiro, a Matriz Energética, Fontes Alternativas e seus desafios para suprir a demanda dos próximos anos.

:: O Ensino de Engenharia, a qualidade na formação profissional, a grade curricular, as exigências do mercado e o engenheiro do futuro.

PROGRAMAÇÃO

Dia 12 (2ª feira)

08h30 - Credenciamento / Entrega do material
09h00 - Coffee-break
10h00 - Sessão Solene – Comemoração aos 49 anos da ABEE-SP
Apresentação de vídeo institucional, homenagens e pronunciamento do Presidente da ABEE-SP – Engº João Oliva

11h00 - Abertura Oficial do I Encontro ABEE-SP
Pronunciamento do Convidado de Honra, Engº Eletricista Dr. Mauro Arce, Secretário estadual de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, e manifestações das Entidades Parceira e Apoiadoras Oficiais.

12h30 / 14h00 - Almoço Brunch

14h00 - Painel 1 – A nova Estrutura do CREA-SP, o sistema CONFEA/CREAs e Mutua, sua legislação e fiscalização do exercício profissional.
Palestrante: Ademir Alves do Amaral (50')
Debatedor: Sérgio Maurício Mendonça Cardoso (20')
Debatedor: Luis Antônio Salata (20')
Moderador: Kleber Rezende Castilho
Relator: Aramis Araúz Guerra

15h30 - Coffee-break
16h00 - Sessão de Debates Painel 1
17h30 - Encerramento

Dia 13 (3ª feira)

08h30 - Painel 2 – O Sistema Elétrico Paulista, no contexto do Novo Modelo, a Matriz Energética e Fontes Alternativas.
Palestrante: Mauro Arce – Serhsan (30')
Debatedor: José Sidnei Colombo Martini – CTEEP (15')
Debatedor: Aderbal de Arruda Penteado Júnior – CSPE (15')
Debatedor: Silvio Roberto Areco Gomes – Cesp (15')
Debatedor: João José dos Santos Oliveira – Eletropaulo (15')
Moderador: João Batista Serroni de Oliva
Relator: Victor M. A. Vasconcelos

10h00 - Coffee-break
10h30 - Sessão de Debates – Painel 2
12h00 / 13h30 - Almoço Brunch

13h30 - Painel 3 – O ensino da engenharia, a qualidade da grade curricular, o mercado e o engenheiro do futuro.
Palestrante: Vahan Agopyan – USP (50')
Debatedor: Geraldo Burani – IEEE (20')
Debatedor: Antônio Hélio Guerra Vieira – CSPE (20')
Moderador: Gregório Bittar Ivanoff
Relator: Arnaldo A. S. Tassinari

15h00 - Coffee-break
15h30 - Sessão de Debates – Painel 3
17h00 - Vídeo "Flagrantes do I Encontro"
Encerramento: Engº João Oliva

INVESTIMENTO

Associado ABEE-SP - R$ 70 até o dia 12/09/2005 (inclusive no local).
Estudantes - R$ 50 até o dia 12/09/2005 (inclusive no local).
Não Associado ABEE-SP - R$ 140 até 12/09/2005 (inclusive no local).

ABEE-SP
DIRETORIA
Gestão 2004/2007

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

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

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

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

Publicação da Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas - Seção São Paulo
Rua Boa Vista, 170 - Centro
CEP 01014-000 - São Paulo - SP
Telefone: (11) 5539-8048
www.abee-sp.com
abeesp@abee-sp.com

Colabore com a ABEE-SP via ART

Os profissionais de qualquer área tecnológica, associados à ABEE-SP ou não, que utilizam a "Anotação de Responsabilidade Técnica - ART" devem preencher o código 056 ou 56 do formulário. Com essa ação, o responsável tem o direito de destinar 10% do valor à entidade de classe de sua preferência. Quando estes campos não são preenchidos, a contribuição deixa de ser feita. ART em papel: preencha 056 no campo 21. ART eletrônica via internet (**www.creasp.org.br**): preencha 56 no campo 30



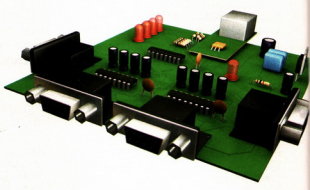


RS-232 MULTIPORT

Amplie o número de portas RS-232 do seu PC através da porta USB

Muitos PCs modernos chegam até seus proprietários com apenas uma única porta RS-232. Para os usuários de aplicações dedicadas única e exclusivamente ao *desktop*, este número é mais que suficiente, pois o número de dispositivos RS-232 que eles necessitarão ligar ao seu PC é muito pequeno. Porém para aquele que vê em sua máquina uma plataforma de desenvolvimento e testes e necessita de "saídas" capazes de se comunicar com o "mundo exterior", o uso da porta RS-232 é uma constante. E para esses quanto mais, melhor!

Márcio José Soares



A PROPOSTA

Muitos leitores sabem da limitação do número de portas RS-232 imposta pelos fabricantes de placas-mães para PCs. Ela não é apenas uma questão de economia. Essa limitação é também a realidade vivida, hoje em dia, devido ao surgimento de outros padrões de comunicação como o USB e o Fire Wire.

Contudo, para o desenvolvedor esta porta ainda é uma realidade, não somente pela sua facilidade de uso, mas também por suas vantagens, sendo a principal a distância de comunicação obtida com a mesma, que dependendo das condições pode chegar até a 30 metros.

Mas o que fazer, quando ao trocar um PC ou mesmo implantar um determinado projeto em um cliente, nos deparamos com o limite de portas dos PCs atuais? O que fazer com aqueles "periféricos" desenvolvidos para serem ligados na porta serial RS-232?

Pensando nisso o autor desenvolveu um pequeno circuito que, na verdade, permite adaptar uma porta USB de um PC qualquer para até quatro portas seriais padrão RS-232.

As características do circuito proposto são:

- Uma entrada USB 1.0 ou 2.0
- Uso de CI dedicado para controle da porta USB, não sendo necessários conhecimentos de programação de microcontroladores.
- Até quatro saídas RS-232 (TX e RX apenas)
- Adaptador de nível TTL/RS-232 presente em todos os canais RS-232
- Comunicação bilateral (envio e recepção de dados)
- Taxas de comunicação serial selecionáveis entre 2400 e 19200 bps
- Seleção manual ou automática (varredura) do canal RS-232
- LEDs sinalizadores para o canal RS-232 selecionado
- Programa-exemplo desenvolvido em Visual Basic, com executável e código-fonte disponíveis, que pode facilmente ser "traduzido" para outra linguagem como C++ ou Delphi, com os devidos conhecimentos nesta.

O CIRCUITO

Na **figura 1** temos o circuito elétrico para o projeto proposto. CI_1 é um Tato USB. Este "embedded" (placa com componentes agregados) permite realizar a comunicação USB de forma muito fácil e bastante simples. CI_2 é um "multiplex" analógico de 4 canais. Este CI é controlado pelos pinos presentes na saída paralela de CI_1. CI_3 e CI_4 são "drivers" para compatibilizar os níveis TTL presentes na saída serial de CI_1 com os níveis RS-232 pa-drão. Observando o circuito, pode-se compreender o funcionamento do mesmo.

A placa Tato USB possui uma saída serial RS-232 nível TTL. Esta saída permite que seja possível enviar um determinado dado através da porta USB do PC para um dispositivo externo RS-232, pois a mesma converte os padrões. Ou seja, a própria placa realiza a conversão USB para RS-232 e vice-versa (também é possível receber um dado no PC de um dispositivo RS-232 externo qualquer).

O que o circuito faz é inserir um "chaveador" com controle "digital" junto a única saída RS-232 presente na placa Tato USB. Este chaveador é CI_2 que é um multiplexer analógico de quatro canais. Cada canal possui dois pontos em comum e quatro a serem multiplexados. Se o leitor observar

atentamente a **tabela 1**, compreenderá o funcionamento do CI_2 (CD4052).

Desta forma, o que se tem a fazer é inserir o dado necessário na entrada de seleção dos canais de CI_2 e ter as entradas Xn e Yn ligadas às suas respectivas saídas (comuns) X e Y. Para conhecer mais a respeito deste

Estado das entradas			Saídas selecionadas
INHIBIT	A	B	
0	0	0	X0, Y0
0	0	1	X1, Y1
0	1	0	X2, Y2
0	1	1	X3, Y3
1	X	X	Nenhuma saída selecionada

Tabela 1 - Tabela de seleção dos canais para o CD4052.

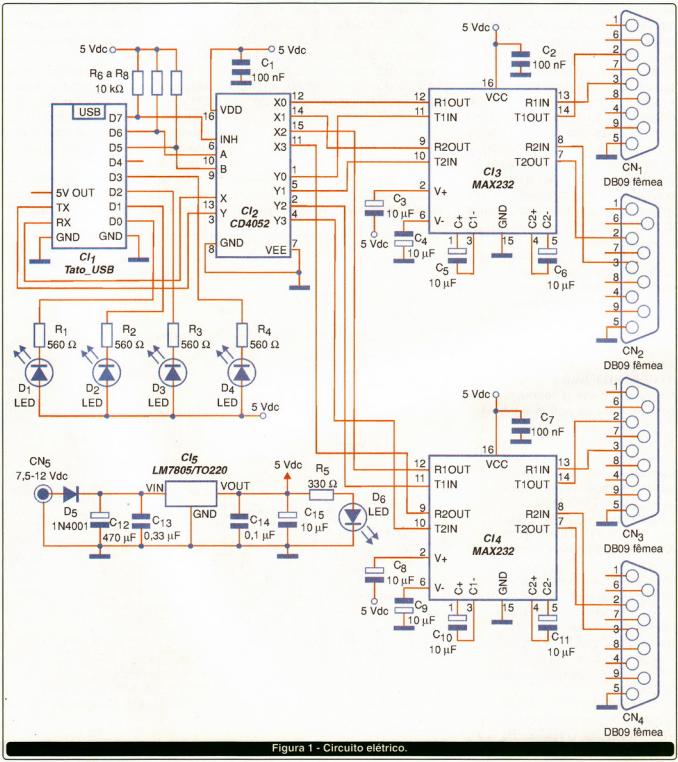


Figura 1 - Circuito elétrico.

CI_1, aconselhamos ao leitor buscar pelo *datasheet* do mesmo, distribuído na Internet gratuitamente. Utilize os instrumentos de busca como o "Google®".

Os CI_3 e CI_4 são os adaptadores de nível necessários neste tipo de circuito, uma vez que o padrão TTL prevê tensões de 0 a 5 VDC para os níveis lógicos "0" e "1", respectivamente, e o padrão RS-232 prevê níveis de tensão entre 12 VDC e -12 VDC para os mesmos níveis lógicos (0 e 1). O CI escolhido, MAX232, possui recursos para fazer a conversão de até quatro linhas (TX, RX, CTS e RTS). Para o circuito, optou-se por utilizar as quatro linhas separadamente com cada CI adaptando os níveis de dois canais (CI_3 – canal 1 e 2 e CI_4 – canal 3 e 4). Desse modo, o circuito prevê a comunicação com dispositivos que possuem apenas duas linhas (TX e RX) na comunicação RS-232.

Os LEDs D_1 a D_4 são os LEDs sinalizadores que indicam qual canal está selecionado e são controlados diretamente por CI_1.

CI_5 é um regulador de tensão para o circuito. Desta forma é possível conectar uma fonte de alimentação previamente retificada e regulada com tensões de saída entre 7,5 VDC e 12 VDC.

O diodo D_5 impede que uma possível inversão durante a conexão da fonte de alimentação na entrada venha a queimar qualquer CI no circuito. Os capacitores C_{12}, C_{13}, C_{14} e C_{15} são capacitores de filtro para a fonte e regulador de tensão. Os capacitores C_1, C_2 e C_7 são capacitores de desacoplamento. Os capacitores C_3 a C_6 e C_8 a C_{11} são componentes externos necessários na configuração de CI_3 e CI_4 (MAX232). Seu uso pode ser confirmado no "datasheet" fornecido pelo fabricante.

O LED D_6 permite informar visualmente a presença dos 5 VDC no circuito. O resistor R_5 é o resistor limitador de tensão para D_6. Os resistores R_1, R_2 e R_3 são resistores de "pull-up" para auxiliar o "setup" de CI_2 por parte de CI_1.

Na edição nº 380 da Revista apresentamos informações importantes sobre a comunicação USB e sobre a aplicação da Tato USB. Aconselhamos ao leitor interessado, que dentro do possível, adquira a referida edição. Os números que não se encontram mais nas bancas, podem ser adquiridos na Saber Marketing (**www.sabermarketing.com.br**)

MONTAGEM

Na **figura 2** oferecemos ao leitor nossa sugestão do **layout** para confecção do circuito impresso (placa). Aconselhamos o uso de soquetes para os CIs. A placa Tato USB pode ser soldada diretamente na placa. Isto garantirá maior rigidez mecânica ao circuito, permitindo a conexão segura do cabo USB de comunicação ao conjunto de maneira firme.

Os conectores CN_1 a CN_4 podem ser do tipo 90° para montagem na PCB ou mesmo de tipos comuns, para montagem aérea. Tudo dependerá do tipo de gabinete a ser adotado para a montagem.

Tenha cuidado ao soldar componentes polarizados como o diodo e LEDs, assim como os CIs (CI_2, CI_3 e CI_4). CI_5 também é polarizado e sua ligação também requer cuidado. O uso de um radiador de calor para CI_5 é recomendável.

Os capacitores C_3 a C_6 e C_8 a C_{11} também são polarizados e sua ligação à placa deve ser feita com atenção.

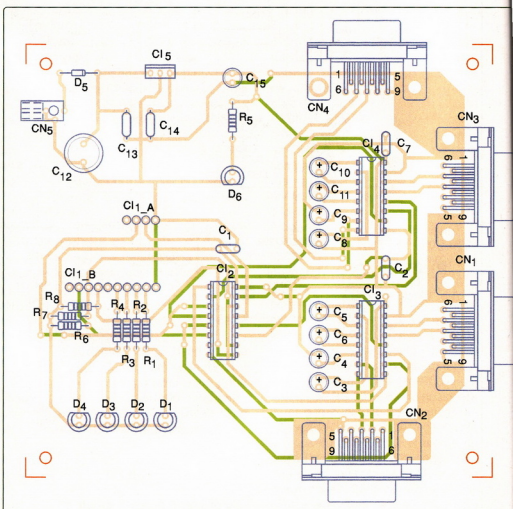
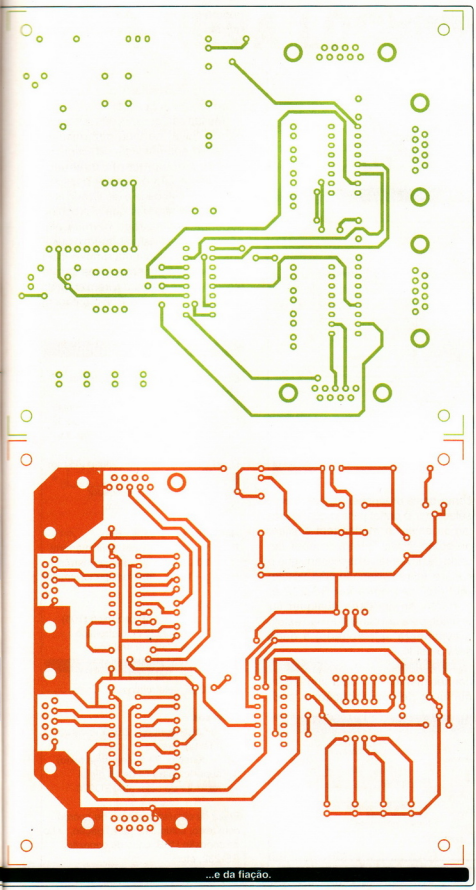


Figura 2 - Layout do circuito impresso: lado dos componentes...



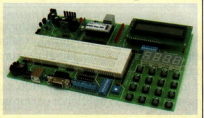
...e da fiação.

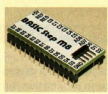
Os LEDs D_1 a D_4 devem ser do tipo comum e redondos com 5 mm de diâmetro. Evite LEDs de alto brilho devido à corrente de consumo dos mesmos, pois esta poderia danificar os pinos de I / O do Tato USB. Para o LED D_5 a escolha é livre.

A fonte de alimentação a ser utilizada é do tipo externa, com tensões de 7,5 VDC a 12 VDC, com corrente de 1 ampére. O conector CN_5 presente na entrada de alimentação da placa deve ser escolhido de acordo com o conector utilizado na fonte selecionada. O padrão mais comum é o conector P4.

A conexão do PC com o circuito deve ser feita através de um cabo USB com não mais de 1,8 metros, com um conector USB padrão A em uma das pontas e um conector B em outra. A maioria dos PCs tem suas portas USB montadas em conectores padrão "A". Já a placa Tato USB tem conector USB padrão B. A **figura 3** ilustra este cabo com seus conectores. ▶

Super StepLab





Novo BASIC Step M8
8K de memória e muito poder!
Totalmenteintegrado com a nova Super StepLab



Display seria gráfico, agora 320x240 azul

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



Figura 3 - Cabo USB padrão.

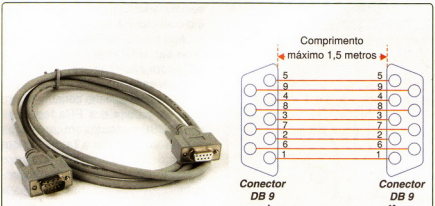


Figura 4 - Cabo RS-232

Já a conexão dos dispositivos RS-232 com o circuito deve ser feita através de um cabo serial comum para RS-232, que pode ser adquirido no mercado especializado ou mesmo montado pelo leitor conforme a **figura 4**.

TESTE E USO

Para esta aplicação o autor desenvolveu um pequeno aplicativo em Visual Basic Microsoft® (**figura 5**). Esta aplicação servirá de exemplo para desenvolvedores nesta e em outras linguagens. Tanto o executável, quanto o código-fonte estão em nosso *site* na seção "downloads". Veja em **www.sabereletronica.com.br**.

Após realizar o "download" do progama, instale-o em um subdiretório qualquer e em seguida execute-o. Note que para enviar dados para um determinado canal, basta preencher a guia "Envio", selecionar o canal para o qual desejamos enviar a mensagem e *clicar* no botão "Enviar". Para receber um dado de um canal, é necessário que o canal esteja selecionado. Não existem "buffers" nas entradas RS-232 e, portanto, se um dado qualquer for enviado para um canal que não esteja previamente selecionado, o dado será perdido.

Com um pouco de criatividade e conhecimentos em uma linguagem qualquer de comunicação, o leitor poderá fazer alterações e implementações interessantes na proposta original.

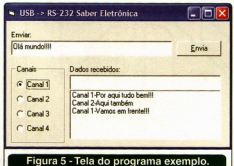


Figura 5 - Tela do programa exemplo.

CONCLUSÃO

Muitas são as soluções possíveis para a "falta" de uma determinada porta de comunicação em um PC ou outro equipamento qualquer. Uma adaptação é sempre possível, desde que estudada e idealizada com cuidado. Esperamos que a proposta sugerida neste artigo permita aos nossos leitores vislumbrarem o que é possível fazer com uma simples idéia e alguns componentes. Desejamos inspirá-los de maneira a irem além do que aqui foi proposto. Boa montagem e testes futuros!

LISTA DE MATERIAIS

CI_1 – Tato USB - Tato Equipamentos Eletrônicos
CI_2 – CD4052 - multiplex de 4 canais
CI_{3}, CI_4 – MAX232 - *drive* TTL/RS-232
CI_5 – LM7805 - regul. 5 V, encapsulamento TO-220
D_1 a D_4 – LED vermelho difuso Ø5 mm (FLV110)
D_5 – 1N4001 - diodo retificador
D_6 – LED vermelho Ø5 mm

Resistores (1/8 watts - 5%)
R_1 a R_4 – 560 Ω - (verde, azul, marrom)
R_5 – 330 Ω - (laranja, laranja, marrom)
R_6 a R_8 – 10 kΩ - (marrom, preto, laranja)

Capacitores
C_1, C_2 e C_7 – 100 nF cerâmico (104)
C_3 a C_{11} – 10 µF/25V - eletrolítico
C_{12} – 470 µF/25V - eletrolítico
C_{13} – 0,33 µF - poliéster
C_{14} – 0,1 µF - poliéster
C_{15} – 10 µF - eletrolítico

Diversos
CN_1 a CN_4 – conector DB09 fêmea (veja texto)
CN_5 – conector P4 fêmea (veja texto)
3 – suportes para CI de 16 pinos
1 – radiador de calor para TO220

Placa de circuito impresso de acordo com texto, solda, fios para ligação, cabo de conexão USB, cabo de conexão RS-232, etc.

PROVA LÓGICA CMOS

Na análise de circuitos lógicos digitais é fundamental contar com um analisador de níveis lógicos. No entanto, se um instrumento sofisticado com diversas entradas e a possibilidade de se analisar de modo dinâmico um circuito não estiver disponível, uma ponta de prova lógica poderá ser útil. Na verdade, uma ponta de prova pode complementar o uso de um analisador, fazendo testes paralelos de forma independente. A ponta de prova que descrevemos aqui funciona com tensões de 3 a 15 V, e tem uma resistência de entrada muito alta.

Newton C. Braga

Apresentamos a montagem de um útil provador de circuitos para o leitor que trabalha com lógica digital: uma ponta de prova lógica que pode indicar se um ponto de um circuito se encontra no nível alto (1) ou no nível baixo (0).

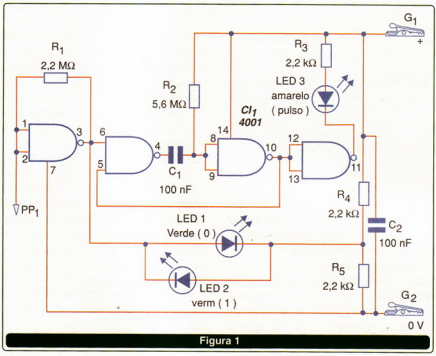


Figura 1

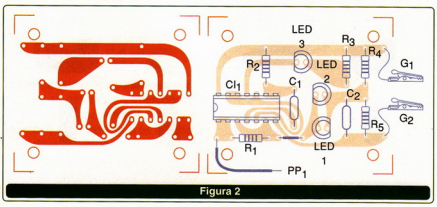


Figura 2

O provador é extremamente simples podendo ser alimentado pelo próprio circuito que estiver sendo testado, desde que sua tensão esteja na faixa dos 3 aos 15 V. Seu consumo depende apenas dos resistores R_3, R_4 e R_5 que determinam o brilho dos LEDs.

A **figura 1** mostra o circuito completo da ponta de prova lógica.

Conforme podemos ver, ela se baseia totalmente nas portas NAND de um circuito integrado 4001.

Há três LEDs indicadores que servem para mostrar quando a saída analisada está no nível alto, baixo ou se o sinal aplicado é pulsante.

A montagem é muito simples, podendo ser realizada numa pequena placa de circuito impresso com a disposição de componentes ilustrada na **figura 2**.

LISTA DE MATERIAIS

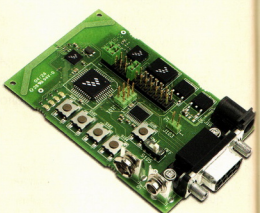
CI-1 – 4001 – circuito integrado CMOS
LED1, LED2 e LED3 – LEDs vermelho, verde e amarelo.
R_1 – 2,2 M Ω x 1/8 W – resistor – vermelho, vermelho, verde
R_2 – 5,6 M Ω x 1/8 W – resistor – verde, azul, verde
R_3, R_4, R_5 – 2,2 k Ω x 1/8 W – resistores – vermelho, vermelho, vermelho
C_2, C_1 – 100 nF – capacitor cerâmico

Diversos:
Ponta de prova, garra de terra, garra para conexão à fonte, caixa para montagem, placa de circuito impresso, fios, solda, etc.

Zigbee
Controle e monitoramento "wireless"

Atualmente as aplicações "wireless" têm crescido de forma vertiginosa. As vantagens de uma rede "wireless" são grandes. Muitos são os padrões e protocolos envolvidos na disputa pelos vários segmentos. Cada um tem suas vantagens e desvantagens, adequando-se melhor a um tipo de aplicação. Neste artigo trataremos um pouco sobre esta nova tecnologia "wireless", indicada principalmente para pequenas e médias aplicações no mundo da automação residencial e também comercial, o protocolo Zigbee.

Márcio José Soares



CONTROLE REMOTO X HAN

Vivemos um período bom para a automação. Hoje ela está presente não somente nas indústrias, mas também nos escritórios, comércio e inclusive em nossas casas. Há algum tempo atrás vivenciamos a invasão de aparelhos de TV e outros dispositivos domésticos, principalmente na área do entretenimento, controlados remotamente. Muitos são os dispositivos dentro de nossos lares, controlados remotamente. Estes "controles" são na sua maioria do tipo "local". Essa limitação deve-se ao tipo de dispositivo utilizado na emissão dos dados de controle: raios infravermelhos (IR).

Infelizmente estes "dispositivos" de controle não são intercambiáveis e acabamos por ter uma série deles em nossas mãos, apenas para assistir um simples filme, por exemplo: um controle da TV, outro para o DVD (ou VCR) e outro para o som ou "Home-Teather" (**figura 1**).

E os controles não estão presentes apenas nos aparelhos de TV, DVD, Som e outros. Eles se espalham rapidamente para outros dispositivos como: ventiladores e condicionadores de ar, persianas automatizadas, "timers", controles de iluminação ambiente, alarmes, etc. Por ora estes controles estão limitados cada qual à operação em um único ambiente.

Nota: Não poderíamos deixar de citar os controles remotos universais, que têm embutidos em seu "firmware" uma série de padrões, dos mais diversos fabricantes. Porém o uso destes não é coisa simples, pois é necessário conhecer "os códigos" de programação para cada fabricante e o modelo do aparelho a ser controlado.

Pode-se acreditar no futuro das "Casas Inteligentes" com o uso destes tipos de controle? A resposta é, muitas vezes, controversa.

Para alguns a simples automatização de certos recursos dentro de uma casa já confere a esta o "status" de Casa Inteligente. Porém, para outros, a idéia da Casa Inteligente vai bem além, passando por uma reflexão mais profunda sobre os tipos de controle empregados e também exigindo uma discussão maior sobre a interligação dos vários dispositivos de controle, e portanto dos dispositivos "controlados".

Essa reflexão teria como resposta o termo hoje conhecido como HAN – *Home Area Network* (ou rede doméstica de controle). Veja a **figura 2**.

Com uma HAN, ao invés de vários dispositivos de controle isolados, o que teríamos seria um único dispositivo de controle capaz de atender a todas as necessidades de controle de uma casa. Com um único controle poder-se-ia "navegar" por todos os dispositivos, interagindo com os mesmos, de uma maneira fácil e bastante simples (com um simples "click").

E um dos fundamentos deste tipo de controle é que não necessitaría-



Figura 1 - Dispositivos de controle independente.

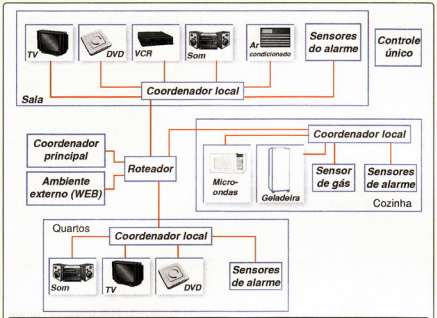


Figura 2 - HAN – Home Area Network.

mos estar no local onde o dispositivo se encontra para interagir com o mesmo. Poderíamos, por exemplo, ligar e desligar o aparelho de ar condicionado de um determinado cômodo, sem necessariamente estar fisicamente nele.

E indo mais além, o controle poderia ser feito de forma "externa". Já pensou em ligar o forno de microondas ao sair do trabalho, de dentro do seu carro, para que ao chegar em sua casa a "janta" esteja pronta? E ainda encher adequadamente a banheira, preparando-a para o banho? E que tal ligar o aparelho de TV e coordenar à distância a gravação do programa que não pode ser perdido, afinal o "transito" mostrou-se terrível e seus horários saíram um pouco de controle. Muitas são as vantagens de uma HAN, e a maior delas é sem dúvida a interoperabilidade dos equipamentos envolvidos.

E as vantagens de uma HAN não são apenas estas. Ela vai exigir que sejam definidos padrões e protocolos. Isso além de vantajoso para o usuário, pois tem-se garantida a interconexão de qualquer equipamento na rede, também é vantajoso para os fabricantes e desenvolvedores de soluções para a área. Estes podem agora, baseados nos padrões estabelecidos, criar seus dispositivos de forma mais competitiva e atraente, com um custo melhorado, pois os componentes e soluções utilizadas serão fartamente distribuídos, barateando custos de produção e outros.

O QUE VEIO PRIMEIRO?

Em 1978, um primeiro protocolo e dispositivos obedecendo a ele foram introduzidos pelas *Radio Shack Plug'n Power System* e *Sears Home Control System*.

Este padrão utiliza a rede elétrica para a transmissão e recepção de dados para o controle. Assim, não é necessário o uso de "fios" para a interligação entre o dispositivo "mestre" e o dispositivo "escravo", e não há mais a limitação do "controle local". O dispositivo "mestre" pode estar em uma determinada "sala" e o dispositivo "escravo" em outra. Nascia, nessa data, a primeira proposta HAN do mercado.

As transmissões X-10 são sincronizadas na passagem pelo "0 V" da tensão AC da rede elétrica. Observe a **figura 3**.

Nesse padrão são inseridos sinais de 120 kHz na rede, por um período de 1ms, exatamente no ponto "zero" da tensão AC. A presença desse sinal representa o "1" lógico e a sua ausência, o "0" lógico.

Como se trata de um padrão de comunicação entre vários dispositivos, muitas empresas desenvolveram soluções interessantes para o controle dos mais variados dispositivos domésticos. Uma outra vantagem, quase que imbatível, é o tipo de instalação. O protocolo utiliza a própria rede CA de alimentação para comunicação e sua instalação é feita geralmente diretamente na tomada da rede, sendo considerada "plug & play" e não requerendo conhecimentos mais profundos por parte do instalador.

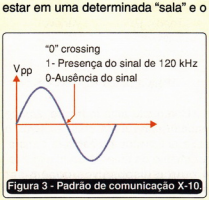


Figura 3 - Padrão de comunicação X-10

Nota: É importante que o leitor compreenda que o conceito "plug & play" não está apenas relacionado ao mundo da informática. Ele é utilizado também para referenciar a facilidade da instalação de um equipamento qualquer, seja este qual for.

Uma outra característica dos dispositivos X-10 diz respeito aos tipos encontrados: temos essencialmente três tipos básicos e usuais:

- transmissores – dispositivos mestres
- receptores – dispositivos escravos
- transceivers – dispositivos escravos - quando solicitados, transmitem o status atual de volta ao mestre.

Os dispositivos transmissores operam na sua maioria como "chaves normalmente abertas" e quando "solicitados", transmitem via rede o comando para o escravo relacionado. Já os dispositivos receptores são como relés (a saída de muitos tem presente esse componente). Quando recebido e confirmado o comando do "mestre", o dispositivo acoplado à saída deste é ligado ou desligado, conforme o comando.

Já os dispositivos bidirecionais são capazes de transmitir um *status* de volta ao mestre (se ligado ou desligado), quando solicitados. Existem outros dispositivos de controle analógico, que usam códigos para a comunicação diferentes dos elementos "on-off".

Porém, na contra-mão das "vantagens", toda e qualquer tecnologia tem suas desvantagens. A principal delas é a baixa velocidade de transmissão dos dados na rede, que nunca é superior a 60 bps. Esta baixa velocidade é inadequada para a transferência de uma quantidade de dados um pouco maior, como por exemplo, *bytes* de endereços e confirmação da recepção dos dados (segurança no trafego).

Um outro ponto negativo diz respeito à segurança dos dados. Como os mesmos trafegam pela rede elétrica, é possível que o equipamento de um "vizinho" venha a interferir em um outro instalado em outra casa. A alta interferência na rede, causada por um simples eletrodoméstico como um liquidificador, também pode degradar o sinal e interferir nos dispositivos.

O padrão X-10 ainda é considerado atual e empregado em muitas automações, e no mercado é possível encontrar muitos dispositivos que operam dentro de suas normas, sendo considerado um ponto de partida para as primeiras automações ou mesmo indicado para as automações mais simples e que não requeiram grandes taxas de comunicação, não necessitem de qualquer controle para segurança e outras, já detalhadas. Maiores informações sobre este padrão podem ser obtidas nos *sites* **www.smarthome.com** e **www.x10.com**

MAS AFINAL, O QUE É ZIGBEE?

O leitor deve estar curioso. Até o presente momento em nossa introdução não tratamos sobre o alvo do nosso artigo, o protocolo Zigbee. Fizemos desta forma para que antes de introduzir o leitor nas informações sobre o protocolo propriamente dito, pudéssemos ambientá-lo melhor no mundo onde o protocolo terá a sua maior aplicação.

Zigbee é um protocolo para HAN (*Home Area Network*) que está em pleno desenvolvimento por uma aliança de empresas, especificamente para resolver a "proliferação negativa", para uma casa inteligente, dos controles "independentes".

A HAN Zigbee visa atender um mercado crescente, a um custo baixo e com soluções de controle, segurança, custo acessível, baixo consumo, topologia de rede variável e velocidades compatíveis com as necessidades atuais de uma "Casa Inteligente" em controle e monitoração.

Para preparar a Zigbee foi formado um consórcio que define as "regras" na construção do protocolo de comunicação e outras, relacionadas a ela. As normalizações da Zigbee estão sendo montadas em cima das definições IEEE802.15.4, que opera em bandas de freqüências livres para garantir a máxima integração e operabilidade entre os diversos dispositivos que irão usufruir deste novo protocolo.

As principais características da solução Zigbee são:

- Comunicação *wireless* com distâncias previstas de até 500 metros, dependendo das condições de instalação (topologia de rede utilizada), obstáculos e potência de transmissão
- Uso de freqüências entre 868 MHz e 2,4 GHz na transmissão
- Taxa de comunicação de até 250 kbps
- Consumo de 30 mA durante a transmissão e 3 µA em "standby"
- Habilidade para longos tempos de "standby"
- Baixo custo
- Topologia de rede variável
- entre outras.

APLICAÇÕES POSSÍVEIS

Como dito anteriormente, Zigbee nasceu como uma solução HAN e suas aplicações no controle e monitoramento de uma "Casa Inteligente" e outros dispositivos podem ser indicadas:

Para controle de:

- Aparelhos de entretenimento como: TVs, DVDs, VCRs, aparelhos de som e outros
- Eletrodomésticos como: fornos de microondas, aparelhos refrigeradores, etc.
- Equipamentos dedicados como: persianas automáticas, aquecedores domésticos inteligentes, bombas d'água para piscinas e banheiras de hidromassagem, etc.
- Posicionamento de câmeras (controle pan&tilt) e outros dispositivos de segurança.

Para monitoramento de:

- Alarmes e sensores que agora podem facilmente compartilhar uma rede única, não sendo mais necessário o uso de fios e outros na sua instalação.
- Temperatura, pressão e outras variáveis importantes num ambiente.
- Umidade do solo no jardim para automatização de regas adequadas em cada período.
- Sensores de fumaça, gás e outros.

E como colocado anteriormente, estamos considerando uma "rede" (HAN) onde todos os aparelhos podem ser controlados e monitorados a partir de um único dispositivo e ainda, ligada a uma outra rede maior como a Internet, por exemplo, permitindo que todo o controle e monitoramento dos dispositivos seja feito fora do ambiente, em qualquer lugar.

CONHECENDO O PROTOCOLO

Seguindo a norma OSI (*Open System Interconnection*), o protocolo Zigbee é estruturado em "layers" (camadas). Desta forma, a mudança em qualquer camada pode ser feita sem afetar o protocolo, exatamente como em outros protocolos conhecidos como o TCP/IP, por exemplo. Na **figura 4** temos a estrutura atual das camadas presentes no protocolo Zigbee.

As camadas MAC (*Medium Address Control*) e PHY (*Physical Layer*) seguem a definição da IEEE 804.15.4. Os últimos modelos das

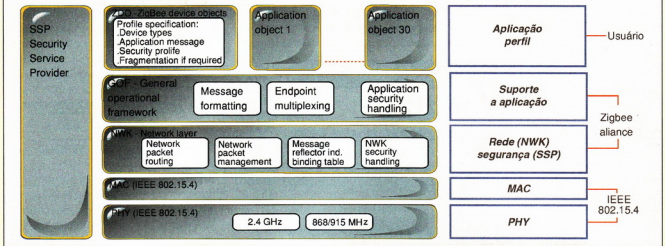


Figura 4 - Arquitetura Zigbee.

camadas MAC e PHY foram passados pelo IEEE em 2003. As principais características das camadas MAC e PHY estão demonstradas na **tabela 1**.

O modelo principal de transmissão Zigbee é o DSSS (*Direct Sequence Sread Spectrum*) ou Espalhamento Espectral por Seqüência Direta. Nesta técnica uma seqüência pseudo-aleatória de valores "1" e "-1", numa freqüência mais elevada, é multiplicada ao sinal original, causando o espalhamento da energia do sinal em uma banda mais larga.

Uma versão final para a camada NWK (*Network Layer*) é esperada para este ano. De qualquer forma, o *site* da Zigbee Aliance (www.zigbee.org) possui informações sobre as últimas versões para as camadas. Caso ocorra uma modificação em qualquer uma, seus associados são avisados para que compatibilizem seus sistemas.

Nota: Para usar o protocolo Zigbee em seus produtos, as empresas interessadas devem se associar a Zegbee Aliance. Maiores informações a respeito devem ser obtidas diretamente no *site* da Zigbeel Aliance.

A camada de rede tem as seguintes atribuições:

- Inicializar uma rede
- Habilidade de entrar e sair de uma rede
- Configuração dos dispositivos presentes
- Segurança dos dados de saída
- Atribuição dos endereços para os dispositivos da rede
- Sincronização da rede
- Destinação dos *frames*.

Já a camada de Aplicação é constituída de três partes: Suporte a aplicação, "Zigbee Device Object" e as funções definidas pelo usuário.

Os serviços fornecidos no suporte a aplicação são "Discovery" e "Binding". O primeiro descobre quais os outros pontos (dispositivos) ativos na região de alcance do dispositivo que iniciou a seqüência ""Discovery" e o segundo une dois ou mais pontos, considerandos os serviços a serem implementados na rede.

A pilha do padrão Zigbee tem requisitos bastante simples e pode ser implementada em microcontroladores de 8 bits como, por exemplo o 68HC908 Freescale, PIC Microchip, AVR Atmel, 8051 Intel e seu "clones", ou outro qualquer. A pilha completa não é maior que 32 kbytes e a versão reduzida tem apenas 6 kbytes.

Padrão	Freqüências	Preferência de uso	Nº de canais	Taxa de transmissão
802.15.4	2,4 a 2,4835 GHz	Global	16 (11 a 26)	250 kbps
	868 a 870 MHz	Europa	1 (0)	20 kbps
	902 a 928 MHz	Americas	10 (1 a 10)	40 kbps

Tabela 1 - Principais características das camadas MAC e PHY.

ESTRUTURA BÁSICA PARA A IEEE 802.15.4

Na **figura 5** temos a estrutura definida pela IEEE 802.15.4 para as quatro camadas básicas da *sub-layer* MAC. Estão presentes os seguintes "frames" (camadas): Dados, ACK, comando MAC e "advertência".

A camada de dados pode ser maior que 104 *bytes* e é também numerado para garantir que o pacote seja transmitido. A camada de verificação garante que os pacotes sejam transmitidos sem erros.

Um ponto importante na estrutura da IEEE 802.15.4 é a presença da camada ACK (*Aknowledgment*). Ela prevê um retorno do elemento receptor para o dispositivo transmissor, confirmando que o pacote foi recebido e sem erros. Assim, é possível checar se os dados foram realmente recebidos e sem erros.

A camada de comandos MAC providencia o mecanismo necessário para o controle e configuração dos nós "clientes" (a ser detalhado em TOPOLOGIA DE REDE).

Finalmente, na camada de "advertência" temos uma lista de espera para os dispositivos de rede cliente. Essa camada permite a sincronização entre os dispositivos de maneira eficiente, garantindo o baixo consumo já que os dispositivos Zegbee podem assumir um tempo logo de modo "sleep".

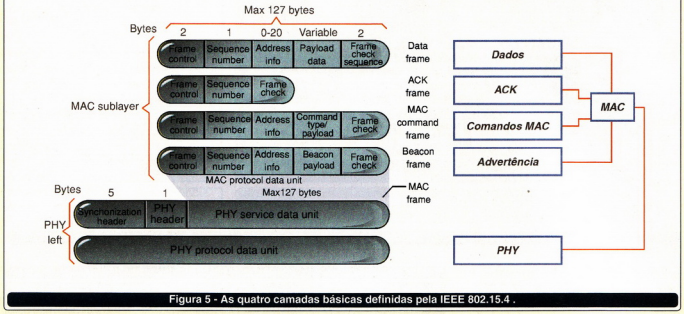


Figura 5 - As quatro camadas básicas definidas pela IEEE 802.15.4 .

TOPOLOGIA DE REDE

Na **figura 6** o leitor tem as principais topologias de redes aceitas pelo Zigbee.

Os componentes integrantes da rede são:

- coordenador
- roteadores
- clientes.

O coordenador inicia a rede definindo o canal de comunicação usado, gerencia os nós da rede e armazena informações sobre eles. Os roteadores são responsáveis pelo encaminhamento das mensagens entre os nós da rede. Já o cliente é o dispositivo que transfere os dados que transitam na rede para o mundo real e realizam o comando propriamente dito.

Na topologia "estrela" tem-se um coordenador e os elementos clientes. Trata-se da topologia de rede mais simples, indicada para ambientes sem muitos osbstáculos. Sua principal vantagem é a fácil coordenação e implementação. Como desvantagem podemos citar a presença de um único coordenador, e a dependência de todos os clientes sobre este. O alcance do sinal RF neste tipo de rede não é grande.

Já a topologia "árvore" é formada por sub-redes "estrelas" que comunicam-se entre si através dos elementos roteadores. Neste tipo de rede temos mais de um elemento coordenador, cada qual gerenciando sua própria rede. A comunicação entres as sub-redes é feita através dos elementos roteadores. Sua aplicação é apropriada quando os espaços possuem paredes e até "andares" entre os dispositivos a serem controlados. O alcance do sinal RF deste tipo de rede também aumenta, uma vez que um coordenador pode controlar um cliente ligado a outro coordenador através de uma solicitação para tal.

A topologia "malha" permite que a rede se ajuste automaticamente em sua inicialização, na entrada de novos dispositivos, e a torna auto-suficiente para otimizar o tráfego de dados. Com este tipo de topologia pode-se construir redes bastante extensas e complexas, podendo-se assim controlar e monitorar grandes áreas.

Nas redes Zigbee um dispositivo pode permanecer um período longo sem ter que se comunicar com outros pontos da rede ("standby"). Isso permite um baixíssimo consumo, tornando os dispositivos Zigbee fortes candidatos para alimentação com pilhas.

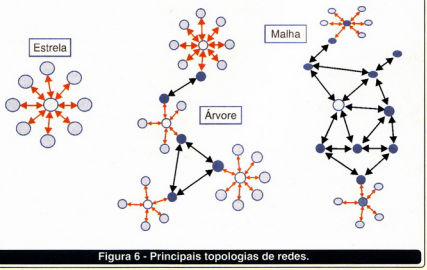


Figura 6 - Principais topologias de redes.

Uma outra característica importante sobre um dispositivo Zigbee é seu tempo de acesso à rede que é muito pequeno, da ordem de 30 ms. O pacote de dados também é pequeno, o que garante ainda mais a economia da energia utilizada e grande velocidade de atuação.

ZIGBEE X BLUETOOTH

O mercado há algum tempo atrás apresentou um outro protocolo, também desenvolvido para atender as necessidades de controle e monitoramento em HANs e inclusive outros tipos de redes em automações. Estamos nos referindo ao protocolo e padrão Bluetooth.

Destacando as propriedades de aplicação de cada protocolo, o leitor poderá compreender melhor a atual preferência do mercado sobre o Zigbee para controle e monitoramento. Veja a **tabela 2**.

Outra diferença importante entre estes dois padrões é o tipo de alimentação dos dispositivos. Em aplicações Bluetooth, geralmente, os dispositivos são recarregados periodicamente. No padrão Zigbee, como já comentado, os dispositivos podem ser alimentados por pilhas alcalinas comuns, visto que o consumo é bastante reduzido e a expectativa de duração das mesmas é superior a 2 anos. Isso viabiliza ainda mais a redução dos custos dos dispositivos Zigbee.

Veja na **tabela 3** mais algumas comparações entre os protocolos Zigbee e Bluetooth.

Ao analisar estas diferenças, podemos concluir que o Zigbee e Bluetooth são duas soluções diferentes que têm características adequadas e requisitos para aplicações diferentes. Mesmo que ocorram pequenas modificações nestes protocolos (padrões), as características principais serão mantidas.

CONCLUSÃO

Mais uma vez o leitor está diante de uma novidade tecnológica. É necessário estar atento a elas, principalmente quando conhecemos a velocidade com que novas tecnologias surgem. O leitor deve estar preparado para que ao se deparar com estas, os conceitos que as envolvem já não sejam mais "uma grande novidade". Desta forma, será mais fácil reconhecer e aplicar os novos dispositivos que, em breve, estarão disponíveis no mercado servindo o mundo da automação residencial.

Agradecimentos a Renato Nogueira Frias, Engenheiro de Aplicação da Freescale Semicondutores, que contribuiu com informações para a montagem deste artigo.

Bluetooth	Zigbee
- Na sincronização de PCs, telefones celulares e PDAs	- Nos controles diversos (on/off, conversores ADs, etc.)
- Em aplicações de áudio como fone sem fios	- Em rede de sensores
- Na transferência de arquivos entre PDAs, PC's e impressoras	- Em redes com muitos dispositivos
- No monitoramento de câmeras de vigilância de alta definição e grande número de frames (real time)	- Onde exista a necessidade de pequenos pacotes para dados - Onde o consumo é crítico

Tabela 2 – Onde a aplicação é mais indicada.

	Bluetooth	Zigbee
Padrão (MAC + PHY)	IEEE 802.15.1	IEEE 802.15.4
Taxa de transferência	750 kbps	250 kbps
Corrente de consumo na transmissão	40 mA	30 mA
Corrente de consumo no modo Standby	200 µA	3 µA
Tamanho da pilha	Maior que 100 kbytes	Menor que 32 kbytes
Tempo de acesso à rede	3 segundos	0,03 segundos
Tempo de transição do modo "standby" para "operando"	3 segundos	0,015 segundos
Tempo de acesso ao canal	0,002 segundos	0,015 segundos

Tabela 3 – Comparação ente Zigbee e Bluetooth.

KITS DIDÁTICOS PARA PROFISSIONAIS, ESTUDANTES E HOBBYSTAS

KIT ATMEL AT89S8252

8 K de Flash, 2K de E2PROM, Clock 12 MHz, conexão serial RS232, 8 saídas de I/O mapeado. Serve como gravador do chip AT89S8252.

KIT 8051-(80C31)

RAM 32 Kbyte, EPROM 32 Kbyte, Clock 12 MHz, conexão serial RS232, 8 saídas de I/O mapeado e comunicação serial com o PC para carregar os programas .

Cada Kit Microcontrolador possui:
2 Cabos de extensão, 1 Cabo de I/O mapeado, 1 Cabo serial, 1 Cabo de ISP (Kit Atmel).

CPU

TECLADO

DISPLAY

Compras, software, manuais, compiladores, simuladores, exercícios e suporte em nosso SITE.

KITS DO AUTOR DOS LIVROS:

"MICROCONTROLADOR 8051 DETALHADO"
e
"LABORATÓRIO DE MICROCONTROLADORES FAMÍLIA 8051"
Editora Erica.

KITS: - KIT ATMEL R$ 180,00 *
- KIT 8051 (80C31) R$210,00*
PERIF: - CHIP AT89S8252 R$ 30,00 *
- LCD R$ 75,00 *
- D/A 8/28 R$ 99,00 *
- A/D 8 Can. R$ 129,00 *
- TECLADO 16 Tecl. R$ 48,00 *
- 7 SEG c/ Dig. R$ 127,00 *
- CARGAS (AC/DC) R$ 108,00 *
- STEP MOTOR DRIVER R$ 50,00 *
- KIT EXPER. LIVRO 8051 R$ 95,00*
*PONTE ALIM.(110/220V) R$30,00
- STEP MOTOR R$80,00
* Não inclui fonte de alimentação e Despesas de envio

WWW.MICROCONTROLADOR.COM.BR

VENHA APRENDER PIC NA CIDADE MARAVILHOSA

Filadélfia no Rio de Janeiro

CURSOS DE MICROCONTROLADORES PIC

16F54 e 16F84

Noções preliminares sobre microcontroladores
Arquitetura CISC e RISC (Harvard);
Apresentação das famílias de CHIPS
Microcontroladores da Microchip.

HARDWARE
Pinos e Portas; Clock e oscilador; Circuito externo; Reset; Portas de comunicação;
Funções especiais; Watchdog timer; Power-up timer; Sleep mode;
Arquitetura PIC Haus; Memória de programa; Registros de Status, Registros de opções, Pilha (stack), Memória; Vetor de interrupção; Organização da memória RAM; Circuito Direto; Registrador de endereço; Registro contador de programa (PC).

SOFTWARE
Algoritmos e técnicas de programação; Rotina de temporização; Rotina de delay; Rotina de interrupção; Rotina de comunicação; Comunicação com display de cristal líquido (LCD);
Controle de motores de passo.

RECURSOS DISPONÍVEIS
Placa de desenvolvimento própria para treinamento e projetos;
Osciloscópio, Multímetro, Frequencímetro,
Capacímetro, Microcomputadores PC.

- CURSOS NOS FINAIS DE SEMANA
- CURSOS FECHADOS PARA EMPRESAS

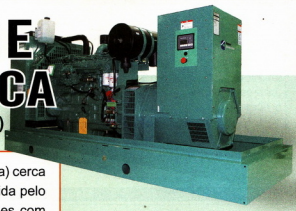
Informações:
Tels.: (21) 2589-5839 e 3890-1792

www.evolupic.com

Instrutor: José Fonseca

GERADORES DE ENERGIA ELÉTRICA

(Principais tipos, aplicações e seleção)



Segundo a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) cerca de 40% do total da energia produzida no Brasil é consumida pelo parque industrial. Esse cenário, aliás, é comum nos países com alto grau de industrialização. Entretanto, como os investimentos no setor de geração, transmissão, e distribuição de energia elétrica, não conseguem acompanhar o ritmo vertiginoso da produção, há uma preocupação constante em consolidar sistemas de alimentação confiáveis. Na edição nº390 tratamos de um típico dispositivo dedicado a essa função, o *no-break* estático. Nesta analisaremos os geradores, procurando mostrar as diferentes tecnologias e aplicações, bem como quais parâmetros devem ser observados na hora da especificação.

Alexandre Capelli

APLICAÇÕES

Em um passado recente a utilização de geradores concentrava-se em locais rurais, ou de acesso remoto, tais como: fazendas, vilarejos, unidades repetidoras de telecomunicações, entre outros. Atualmente, porém, os geradores "migraram" para localidades urbanas, e mais do que isso, fazem parte integrante de grandes plantas (indústrias, hospitais, bancos, provedores de Internet, etc.). O investimento do custo do equipamento compensa o risco do tão temido "apagão".

O fato é que há várias formas de se utilizar um gerador. A mais simples é a ilustrada na **figura 1**, onde o gerador é a única fonte de energia e alimenta a carga diretamente.

A **figura 2** mostra outra situação, onde o gerador opera em conjunto com a rede elétrica. Aqui temos três possibilidades. Na primeira o gerador opera em "stand-by", ou seja, na ausência de energia elétrica, ele assume a carga.

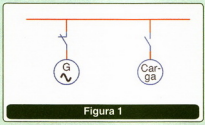


Figura 1

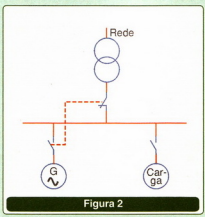


Figura 2

A segunda possibilidade é o contrário da primeira, isto é, o gerador alimenta a carga e, somente nas paradas para manutenção, a rede alimenta a carga. Essa é uma situação comum em grandes indústrias onde o preço da geração é inferior ao custo da concessionária de energia.

A terceira é o que chamamos de co-geração onde parte da planta é alimentada pela rede elétrica externa, e parte por geradores distribuídos ou um centralizado. Essa solução é muito utilizada em sistemas onde há grande necessidade de confiabilidade (hospitais, bancos, etc. ...).

A **figura 3** traz uma situação muito freqüente onde um no-break estático opera juntamente com o gerador. A função do *no-break*, geralmente *on-line* de grande porte, é fornecer energia para carga através da rede elétrica. Na ausência dela, ele passa a alimentar o sistema, porém, por pouco tempo.Na verdade, apenas o tempo necessário para a partida do motor Diesel, e sincronização do gerador. A partir daí, esse torna-se a fonte de energia até o retorno da concessioná-

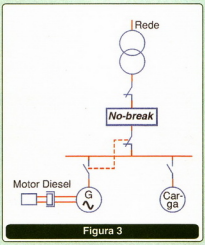


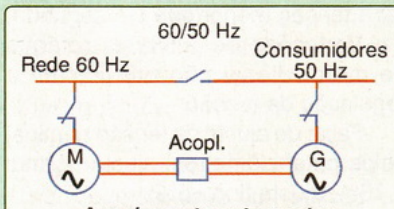
Figura 3

ria. Duas são as vantagens desse sistema: não há nenhuma interrupção em caso de falta; e a autonomia do *no-break* não precisa ser grande (poucas baterias).

TIPOS DE CONVERSÃO

Ao contrário do que muitos pensam, um gerador não é utilizado necessariamente apenas na falta de energia, mas também como conversor de freqüência.

Imaginem que um consumidor tenha sua planta equipada com dispositivos que operam em 50 Hz ao invés dos 60 Hz. A **figura 4** apresenta uma solução que utiliza um gerador dinâmico como conversor.



Acoplamento entre motor assíncrono e gerador 60/50 Hz

Figura 4

As características dessa tecnologia em relação à conversão estática são:

- Melhor forma de onda de tensão;

-Sofre pouca influência nas variações da tensão da rede;

-Mantém a tensão no gerador durante uma breve falta na rede com o uso de um volante de inércia no eixo;

-Freqüência tão constante como a da rede de alimentação, quando usado um motor síncrono;

-Pequena influência dos consumidores na rede de alimentação.

Aplicações:

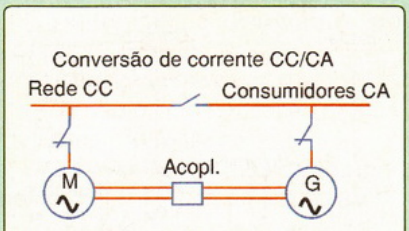
- Equipamentos militares;

-Equipamentos portuários em geral;

-Laboratório de ensaio de máquinas;

-Acionamento de equipamentos importados.

Outra conversão utilizando máquinas girantes ao invés de dispositivos estáticos é a conversão de corrente, veja a **figura 5**.



Conversor de corrente CC/CA

Figura 5

Possibilidades:

a) Acoplamento direto de motor CC com gerador síncrono;

b) Acoplamento direto de motor CC com gerador síncrono, mais volante de inércia opcional.

Características:

-A freqüência do gerador varia em função da carga, pois o motor CC apresenta variações na rotação. Para uma rotação constante, o sistema de regulagem é mais complexo;

-Mantém a tensão gerada durante breve interrupção da rede CC (ex.: nas comutações) quando usado um volante de inércia no eixo;

-Pode-se obter tensão gerada com distorção harmônica menor que 3%;

-É ideal para uso em *No-breaks*, pois o motor pode ser alimentado pela rede CA por intermédio de um conversor estático e na falta da rede, a alimentação é fornecida pelo banco de baterias.

Aplicações:

-Navios com rede de alimentação em CC;

-Laboratórios;

-Clínicas, e hospitais;

-Subestações de grande porte;

-Centrais de energia elétrica;

-Refinarias;

-Sistemas *No-breaks*, etc.

NO-BREAK DINÂMICO

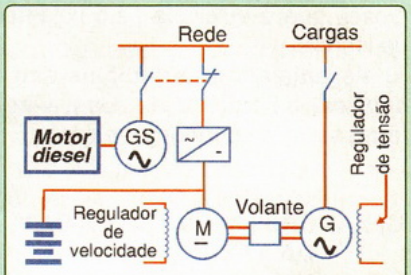
Os geradores podem funcionar de modo semelhante a um *no-break* estático. Claro que com limitações no tempo de resposta.

Há, basicamente, duas tecnologias:

Sistema a bateria; e *no-break* Diesel.

No sistema a bateria temos um grupo de baterias que alimenta um motor, acoplado mecanicamente a um volante de inércia (**figura 6**). O volante reduz as variações da energia elétrica através da energia cinética nele acumulada. A regulagem de tensão tanto no motor como no gerador pode ser controlada externamente. Assim que o sincronismo ocorrer, o motor Diesel assume a energia do volante e sustenta a carga até o sincronismo do gerador.

O acoplamento é feito através de uma embreagem eletromagnética (**figura 7**).



Sistema de alimentação ininterrupta

Figura 6

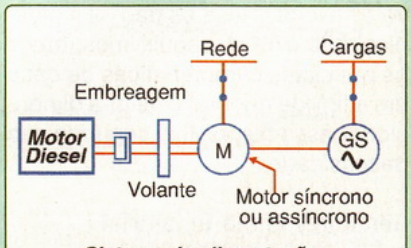
As principais aplicações são:

-Estações de rádio e televisão;

-Centro de processamento de dados.

SHORT-BREAK DIESEL

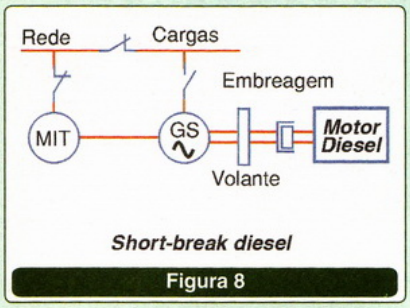
Funciona como sistema de suprimento de energia com interrupção momentânea (0,1 a 1s) ao faltar a rede. É composto basicamente por: motor de indução, gerador síncrono,



Sistema de alimentação ininterrupta com motor Diesel

Figura 7

volante de inércia, acoplamento eletromagnético, motor diesel e base comum de montagem (**figura 8**).



Short-break diesel

Figura 8

Assegura o fornecimento de energia com tempo ilimitado, mas com pequena interrupção e queda de velocidade durante a partida do motor diesel, que é auxiliada pelo volante de inércia.

As aplicações principais são: controle de tráfego de ruas, vias férreas, salas operatórias, etc.

GERADORES PARA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

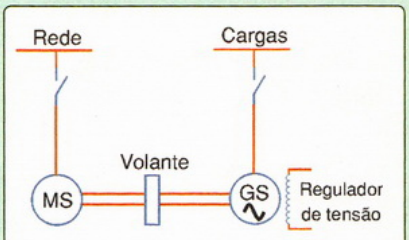
O motor síncrono recebe energia da rede de alimentação e aciona o gerador síncrono que fica separado e eletricamente isolado da rede. Mesmo que a rede apresente transientes de centenas de volts, severas sub ou sobretensões e ainda descontinuidades (faltas) de até 120 ms, o grupo motor-gerador alimentará o equipamento eletrônico com tensão limpa e estabilizada (**figura 9**).

SELECIONANDO GERADORES

Normalmente, temos dois grandes grupos de geradores: os aplicáveis na indústria, e os das telecomunicações e TI. A seguir, mostramos as principais características de cada um a fim de orientar o leitor a dimensionar esse dispositivo segundo sua necessidade.

Geradores Linha Industrial

Os geradores da linha industrial são considerados geradores tipo standard e apresentam as seguintes



Acoplamento entre motor-gerador

Figura 9

características básicas para o tipo GTA:

-Tensão nominal 220/380/440, 220/440 ou 380 V;

-Comportamento estacionário da tensão entre vazio e plena carga e para fator de potência entre 0,8 e 1,0 de 0,5%;

-Queda de tensão admissível igual a 5%;

-Ajuste do valor de referência de 5%;

-Comportamento dinâmico da tensão: tempo de regulagem em média de 200 a 700 ms da máquina;

-Distorção harmônica entre fases menor que 5%;

- Sobrecargas momentâneas iguais a 2,0 x IN durante 20 s;

-Corrente de curto-circuito permanente de 3 x IN;

-Normas aplicáveis VDE, ABNT e IEC.

Geradores para Telecomunicação (padrão Telebrás)

Os geradores síncronos tipo Telecomunicações são fabricados conforme especificações da norma Telebrás. As aplicações mais comuns são:

Grupos Diesel de emergência para centrais telefônicas, repetidoras, radares, sistemas de rádio, aeroportos e outras cargas típicas.

Vantagens:

-Não utilizam escovas, conseguindo-se com isso manutenção reduzida, solicitando cuidados apenas na lubrificação dos rolamentos;

-Não introduzem rádio-interferência pelo "faiscamento" das escovas;

-Deformações da forma de onda gerada, provocadas pelas cargas, não interferem na regulagem, pois o regulador é alimentado por uma excitatriz auxiliar, independente da tensão de saída;

-Admitem facilmente o controle manual da tensão.

Características técnicas:

-Normas aplicáveis: VDE, ABNT, IEC e Telebrás;

-Forma construtiva B5/B3T;

-Reatância subtransitória de eixo direto (Xd") menor que 12%;

-Distorção harmônica total menor que 3% para carga linear;

-Precisão de regulação de tensão ± 0,5% para qualquer valor de carga com fator de potência entre 0,8 e 1,0;

-Transitório de tensão para degrau de 100% da carga igual a ± 10% da tensão nominal;

-Tempo de resposta para recuperar a tensão menor que 0,5 segundo;

-Variações de ± 5% na rotação do motor diesel não prejudicam a regulação da tensão;

-Faixa de ajuste da tensão nominal pelos potenciômetros: ajuste normal ± 15%, ajuste fino ±5%;

-Sobrecarga admissível: 10% durante 1 hora a cada 6 horas, 200% por 15 segundos a cada 1 hora.

CUIDADOS COM CARGAS NÃO LINEARES

Nas aplicações com uso de geradores não podemos deixar de citar as cargas do tipo não lineares, que levam a certas considerações na utilização das máquinas.

Cargas ditas deformantes são tipos de cargas com comportamento não linear de corrente e/ou tensão e ainda, dependendo do tipo, com grande quantidade de harmônicas. A forma de onda das correntes dessas cargas não é senoidal, o que ocasiona uma corrente que não traduz a nominal solicitada pelo equipamento. Atualmente, esse tipo de carga se encontra presente em muitas aplicações industriais, comerciais e residenciais e como tal deve ser determinada para uma condizente aplicação do gerador.

Alguns exemplos de cargas deformantes:

-Equipamentos eletrônicos (*no-*

breaks, computadores, fontes, carregadores de bateria, conversores de freqüência, reatores eletrônicos);

-Máquinas com bobinas e núcleos de ferro que normalmente trabalham saturadas (motores, transformadores, máquinas de solda, reatores);

-Fornos a arco.

A alimentação desses tipos de cargas pelos geradores pode causar alguns inconvenientes nas máquinas e também em seus sistemas, conforme seguem:

-Aquecimento excessivo dos enrolamentos estatóricos e barras de amortecimentos, devido ao aumento das perdas no cobre;

-Aquecimento das chapas do estator e rotor, devido ao aumento das perdas no ferro;

-Correntes de neutro excessivas, ocasionadas por desbalanceamentos;

-Sobredimensionamento de cabos, quadros, proteções, etc.

Considerando-se observações acima deve-se, antes da aplicação, elaborar um estudo das cargas e realizar um levantamento do teor e conteúdo de harmônicas do sistema a ser atendido pelo gerador.Com os resultados desse estudo e sua interpretação, pode-se tomar alguns cuidados nos geradores de uma máquina mais robusta, com potência equivalente maior, o que se traduz principalmente em menor reatância e conseqüentemente menor queda de tensão e menos aquecimento; utilização de máquina com passo de bobinagem 2/3, para cargas com alto teor de 3ª harmônica.

ENSAIOS

Os ensaios são agrupados em ensaios de rotina, ensaios de tipo, e ensaios especiais, realizados conforme normas VDE 530 e NBR 5052.

Ensaios de rotina

-Resistência ôhmica dos enrolamentos;

-Resistência do Isolamento;

-Tensão Elétrica Aplicada ao Dielétrico;

-Seqüência e Equilíbrio de Fases;

-Saturação em vazio;

-Em Vazio com Excitação própria (regulador de Tensão);

-Curto-circuito Trifásico Permanente.

Ensaios de tipo

-Ensaios de Rotina;

-Elevação de Temperatura;

-Sobrevelocidade;

-Reatância Subtransitória do Eixo Direto.

Ensaios especiais

-Relação de Curto-circuito Trifásico Permanente;

-Manutenção da Corrente em Curto-Circuito;

-Desempenho do Regulador de Tensão;

-Distorção Harmônica;

-Rendimento;

-Vibração;

-Nível de ruído;

-Determinação do fator de Interferência Telefônica (para Teleco);

-Determinação das características em "V" de máquinas síncronas.

O QUE OBSERVAR NA HORA DA ESPECIFICAÇÃO

Para a correta especificação do gerador, são necessárias as seguintes informações na fase da consulta:

1) Potência nominal (kVA)
2) Tipo de refrigeração (Aberto, Troc. Ar-ar ou Troc. Ar-água)
3) Rotação (nº de pólos)
4) Fator de potência
5) Tensão nominal
6) Número de fases (Trifásico ou Monofásico)
7) Freqüência de operação (Hz)
8) Tipo de excitação: -Sem escovas -sistema com escovas com excitatriz estática
9) Grau de proteção
10) Forma construtiva
11) Temperatura ambiente
12) Altitude
13) Tipo de aplicação: Industrial, Telecomunicações, Naval, Marinizado
14) Característica da carga. Ex.: partida de motores de indução
15) Faixa de ajuste da tensão
16) Precisão da regulação
17) Acessórios
18) Sobrecargas ocasionais
19) Tensão de alimentação dos aquecedores internos
20) Tipo de regulação (U/f constante ou U constante)
21) Tipo de acoplamento
22) Máquina acionante

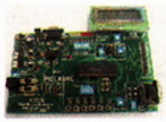
CONCLUSÃO

É importante que o leitor observe no seu projeto não somente a norma NBR 5052, mas também todas as demais relacionadas à instalação onde o gerador irá operar (NBR 5410, NBR 5419, entre outras). Apenas assim teremos um sistema confiável.

Enviem suas críticas e sugestões sobre esta matéria para nossa Redação e, se possível, destacando se ela agregou (ou não) valor às suas atividades.

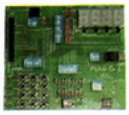
VIXEM

Treinamento em Microcontroladores PIC
- Direto em 'C', com o PIC 18F452.
- Turmas reduzidas, 1 aluno por micro.
- Aos sábados, das 08:00H as 14:00H.
- Mais de 17 experiências práticas.



Piclab 4C
- Placa didática e de desenvolvimento.
- Grava e executa.
- Conector ICD2

Piclab Ex2
- Expansão para as placas Piclab 4.
- Permite a realização de novas experiências práticas.



Projetos especiais sob medida
Desenvolvemos seu projeto conforme suas necessidades.

VIXEM Microcontroladores

(11) - 6885 - 6139
www.vixem.com.br



Participando de "meetings"

Atualmente é comum que as grandes empresas, principalmente as multinacionais, apresentem seus produtos em "meetings" (encontros), onde palestrantes falam das diversas tecnologias e produtos disponíveis. O grande problema para o profissional comum, não muito acostumado a entender o inglês fluente desses palestrantes, é justamente acompanhar essas palestras. A seguir, apresentaremos algumas dicas importantes para quem fala e para quem ouve os palestrantes nesses encontros.

Newton C. Braga

A maioria das apresentações de novos produtos e tecnologias para as quais os profissionais de Eletrônica brasileiros são convidados, é feita por engenheiros e outros especialistas cuja língua original é o inglês.

O resultado é que muitas vezes, o profissional brasileiro, não acostumado a um inglês fluente e rápido, tem sérias dificuldades em acompanhar tais encontros.

Não é preciso dizer que o entendimento perfeito da apresentação é fundamental para que ela tenha sucesso. Assim, justifica-se a preocupação de quem faz a palestra (ou apresentação) em ser entendido, e do profissional que é enviado pela sua empresa em entender, pois o mesmo será cobrado posteriormente.

As grandes empresas, que estão acostumadas a fazer "meetings" internacionais, sabem disso, e dão um tratamento diferenciado quando o evento é num país onde a língua nativa não é o inglês.

EXPRESSÕES IDIOMÁTICAS - O PRIMEIRO OBSTÁCULO

A primeira dificuldade que os assistentes encontram ao assistir um evento onde a apresentação é feita em inglês está no uso, nem sempre medido, das expressões idiomáticas. O que acontece, é que a não ser que o assistente tenha vivido por algum tempo num país de língua inglesa, ele não estará acostumado com essas expressões.

As expressões idiomáticas são raramente usadas em artigos técnicos de revistas ou mesmo em documentação técnica.Os próprios revisores das publicações técnicas tiram tais expressões quando elas, inadvertidamente, são incluídas em um artigo. O entendimento dessas expressões, que não podem ser traduzidas ao pé da letra, é muito difícil para os que têm pouca fluência no inglês.

A maioria delas consiste de provérbios ou clichês. Em alguns casos, dependendo do seu idioma nativo, o ouvinte pode perceber o sentido da expressão, mas precisa de algum tempo para pensar nisso, tempo de que ele não dispõe numa apresentação dinâmica em que o aspecto técnico é mais importante.

No entanto, existem algumas expressões, que nem mesmo pensando, o ouvinte de um encontro que não esteja familiarizado com elas, poderá descobrir seu significado. Damos alguns exemplos, retirados de documentação sobre o assunto encontrada na Internet:

"Our boss has a lot of pull" - A tradução ao pé da letra seria: "Nosso chefe tem um bocado de empuxo", mas realmente o significado é: "Nosso chefe tem muita força dentro da empresa".

"He kept beating around the bush" - Traduzindo ao pé da letra: "ele ficou batendo em torno do arbusto"- O significado entretanto, pode melhor ser dado por "ele demorou em ir diretamente ao assunto".

"That suited us to a T"- Essa expressão significa simplesmente que "ele foi aceitável para nós"

"It was a piece of cake" (foi um pedaço de bolo) - Referindo-se a alguma que "foi muito fácil".

"The report was on the level" - Indicando que o assunto tratado foi honesto ou verdadeiro.

"I put my foot down" - Essa expressão que traduzida seria "abaixo meu pé", justamente indica firmeza e a tradução seria: "eu insisto!".

"We were left holding the bag" (deixamos de manusear o pacote) - Referindo-se ao fato de que "deixamos de ser responsáveis por alguma coisa que outro começou".

Pelo que o leitor pôde perceber, algumas dessas expressões, se ditas em um encontro técnico podem dificultar muito àqueles que não estejam familiarizados com o inglês.Por esse motivo, nos encontros técnicos em países que não sejam de língua inglesa, maioria dos palestrantes é instruído no sentido de não usá-las.

Mas, além disso, outras instruções fazem de um bom encontro técnico, um evento proveitoso mesmo para os que não sejam muito experientes.

Algumas dessas instruções são dadas a seguir:

1. Falar mais devagar do que o normal
2. Falar um pouco mais alto que o normal
3. Ter cuidado com a dicção, fazendo com que cada sílaba das palavras possa ser bem entendida
4. Se a palestra for longa, começar bem devagar para que a assistência se acostume com sua maneira de falar.
5. Evitar contrações como: I'd , didn't, etc.
6. Usar vocabulário simples, com palavras que sejam familiares
7. Incluir frases-chave escritas para ilustrar a palestra
8. Evitar expressões idiomáticas.

Evidentemente, se o palestrista ou demonstrador seguir essas instruções, o leitor que vai ao encontro terá eliminado 50% dos problemas de entendimento. Os outros 50% dependerão apenas se sua capacidade de se concentrar, prestando atenção, no sentido de entender bem a apresentação.

Expressões idiomáticas iniciadas com a letra A:

A bit much
Indica que alguma coisa é excessiva, demais.

A fool and his money are soon parted
"Um idiota e seu dinheiro, cedo se separam" - usada para indicar pessoas que gastam demais e sem cuidado.

A little bird told me
"Um passarinho me contou" - utilizada quando se deseja omitir a fonte de uma informação.

A OK
Tudo bem.

A1
Quando alguma coisa é A1 é porque é muito boa.

About face
Essa expressão é usada para indicar uma mudança de opinião ou posição.

Above board
Indica que as coisas são feitas de maneira aberta, legal ou apropriadas

Achilles' heel
Calcanhar de Aquiles.

Acid test
Essa expressão é empegada para indicar até que ponto alguma coisa é boa ou não.

Across the board
Se alguma coisa serve para todos, ela é dita "across the board .

Agony aunt
Essa expressão se aplica ao colunista que gosta de dar notícias sobre pessoas que estão tendo problemas.

Ahead of the pack
Expressão usada para indicar que uma pessoa está à frente, ou tendo mais progresso que os concorrentes ou rivais.

Albatross around your neck
Essa expressão indica que você está tendo algum problema resultante de alguma coisa que você fez, e que está impedindo seu sucesso.

All ears
"Todo ouvidos" - é a expressão equivalente que indica que estamos prontos para ouvir algo interessante.

All hell broke loose
É o caos! Confusão!

All over the place
Tudo desorganizada ou confuso.

All over the shop
Completamente desorganizado ou confuso.

All skin and bone
"Pele e ossos" é a tradução, indicando uma pessoa desnutrida ou magra.

All the tea in China
Se alguém faz alguma coisa por "todo chá da China", isso significa que não importa quanto vai ser pago.

Ants in your pants
Evidentemente, se alguém tem "formigas nas suas calças" é porque está agitada ou excitada por algum motivo, e não pode ficar parada.

Arm and a leg
Alguma coisa que custa "um braço e uma perna" é alguma coisa muito cara.

As cool as a cucumber
Fresco como um pepino é uma pessoa que não se preocupa com nada.

As the crow flies
"Como o corvo voa" indica a menor distância entre dois lugares.

At sea
As coisas estão desorganizadas e caóticas.

At the drop of a hat
Se você deseja que algo seja feito "na queda do chapéu" é porque você quer que seja imediatamente.

At the end of your rope
No limite da paciência (USA).

At the end of your tether
No limite da paciência (Inglaterra)

AWOL
Significa *Absent Without Leave*, ou *Absent Without Official Leave*: originalmente um termo militar que significa que alguém se ausentou sem avisar ou pedir permissão.

10 CIRCUITOS DE VCOs

Os *Voltage Controlled Oscillators* (VCOs) ou Osciladores Controlados por Tensão consistem em configurações de grande utilidade em uma infinidade de aplicações que vão desde simples instrumentos musicais até a conversão de sinais de sensores para transmissão sem perdas. Neste artigo selecionamos 10 circuitos práticos de VCOs que podem facilitar bastante o trabalho dos leitores que desenvolvem novos projetos.

Newton C. Braga

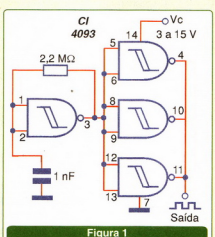


Figura 1

Os VCOs ou Osciladores Controlados por Tensão são circuitos que geram um sinal cuja freqüência depende da tensão que é aplicada à sua entrada.

Podemos também chamá-los de conversores Tensão-Freqüência sendo essas configurações enquadradas na categoria dos conversores analógicos-digitais. De fato, as tensões de entrada que os controlam são grandezas analógicas e as freqüências obtidas na saída são grandezas digitais.

Em instrumentação, esses conversores encontram uma gama de aplicações muito ampla, pois permitem a transmissão de informações de sensores sem perdas. Realmente, um sensor resistivo ou outro qualquer que forneça uma tensão em sua saída, terá essa tensão alterada ou atenuada por um cabo se tiver de ser transmitida a uma distância muito grande.

Uma freqüência, por outro lado, não se altera. Um sinal que tenha uma freqüência determinada no início do cabo terá a mesma no final, independentemente de seu comprimento. O máximo que pode ocorrer é uma alteração da amplitude do sinal, facilmente compensada com o uso de amplificadores.

Os VCOs selecionados usam as mais diversas tecnologias, indo dos circuitos lógicos CMOS e TTL, passando pelos transistores e chegando aos amplificadores operacionais.

O leitor certamente encontrará entre as configurações sugeridas aquela que serve para a aplicação que tem em mente.

1.VCO CMOS - I

Os circuitos integrados CMOS são bastante sensíveis tanto às tensões de alimentação quanto ao tempo de propagação dos sinais. Assim, podemos aproveitar a variação do tempo de propagação do sinal numa porta para incluí-lo no circuito de realimentação e desse modo, controlar a sua freqüência.

Isso é feito no circuito mostrado na **figura 1** em que podemos ter freqüências numa ampla faixa de valores quando variamos a tensão de alimentação entre 3 e 15 V.

Nessa faixa de valores a freqüência variará tipicamente entre 450 Hz e 5 kHz, quando a tensão de controle (Vc) percorrer a faixa de 3 a 9 V. Com 15 V essa freqüência chegará perto dos 50 kHz.

O valor central da freqüência gerada depende do capacitor e seu valor mínimo está em torno de 50 pF. O resistor também pode ser reduzido para que sejam alcançadas freqüências ainda mais altas.

É importante observar que o sinal de saída é retangular, mas como o circuito é alimentado pela tensão de controle, sua amplitude varia com a freqüência. Os sinais de freqüências mais baixas são menos intensos.

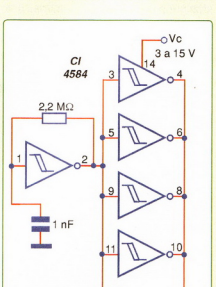


Figura 2

Esse problema pode ser resolvido com o uso de um *buffer* externo alimentado por uma tensão fixa.

2.VCO CMOS - II

O princípio de funcionamento do VCO ilustrado na **figura 2** é exatamente o mesmo do circuito anterior. A diferença está apenas no fato de que são usados inversores disparadores de um circuito integrado 4584.

Da mesma forma, tanto o resistor quanto o capacitor podem ser alterados em função da faixa de freqüências desejada e a tensão de controle deve ficar entre 3 e 15 V.

3. VCO CMOS 4049

Uma versão igualmente simples de VCO CMOS usando inversores do 4049 é apresentada na **figura 3**.

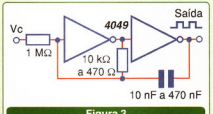


Figura 3

Este circuito pode ser alimentado com tensões entre 3 e 15 V, sendo a freqüência gerada dependente do capacitor e do resistor. A tensão de controle deve ficar entre 0 V e a tensão de alimentação.

O sinal produzido é retangular e neste caso a sua amplitude é constante, igual à tensão de alimentação. Lembramos que este circuito não opera além de alguns megahertz.

4. USANDO O 4046

O circuito integrado CMOS 4046 é pouco utilizado, tanto pela dificuldade de encontrá-lo quanto pelo fato de que o conhecido 567 é preferido em muitas aplicações onde ele serve. No entanto, esse PLL CMOS se caracteriza pelo seu baixo consumo, além de poder ser configurado de modo a se usar somente o seu VCO interno.

Como fazer isso é mostrado na **figura 4**.

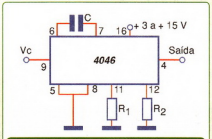


Figura 4

No circuito apresentado, a faixa de freqüências gerada em função da tensão de controle, é dada pelo gráfico na **figura 5**.

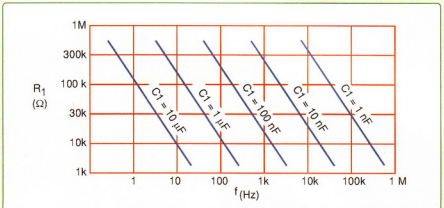


Figura 5

Veja que são o capacitor C e o resistor R_1 que determinam a freqüência básica do circuito. A faixa de freqüências do sinal gerado pode ser modificada pelo resistor R_2. Esse resistor pode assumir valores entre 0 e 47 k/ohms de modo a modificar a faixa varrida.

Observamos também que a tensão de controle não deve superar a tensão de alimentação do circuito. Lembramos ainda, que a freqüência máxima gerada por este circuito não vai além de uns poucos megahertz.

5. VCO COM CONTROLE POR POTENCIÔMETRO

Na **figura 6** mostramos como agregar um potenciômetro de 100 k ohms para se implementar um oscilador controlado por esse componente.

A faixa de freqüências gerada pode ser obtida pelo gráfico da **figura 5**.

O sinal gerado por este circuito é retangular com amplitude igual à tensão usada na sua alimentação.

6. VCO COM OPERACIONAIS

O circuito exibido na **figura 7** utiliza dois dos quatro amplificadores operacionais encontrados no circuito integrado LM324.

A maioria dos amplificadores operacionais comuns pode ser empregada na mesma configuração, dependendo de suas características somente o limite da faixa de freqüências geradas.

A freqüência central do circuito é dada pelo capacitor, e o transistor utilizado pode ser qualquer um de uso geral como o BC548.

A tensão de controle pode variar entre 0 e 50 V tipicamente, uma vez que temos valores elevados de

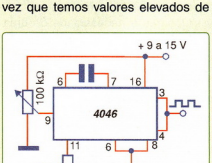


Figura 6

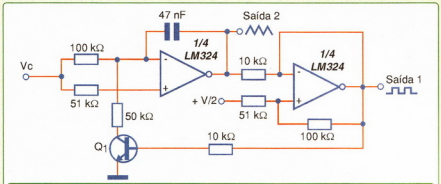


Figura 7

resistores na entrada e um circuito limitador.

O circuito possui duas saídas nas quais são obtidos sinais triangulares e retangulares.

A fonte de alimentação não precisa ser simétrica, mas deve ser observada a necessidade de uma tensão de polarização V/2 (metade da tensão de alimentação) na entrada positiva do segundo operacional. Essa tensão pode ser obtida com um divisor formado por dois resistores de 10 k ohms ligados em série.

7. VCO COM COMPARADOR DE TENSÃO

Uma configuração bastante semelhante à anterior, mas utilizando três dos quatro comparadores de tensão existentes no LM339 é ilustrada na **figura 8**, sendo sugerida pela National Semiconductor.

Este circuito gera sinais de 700 Hz a 100 kHz, quando a tensão de controle (Vc) varia entre 250 mV e 50 V. Ele também possui duas saídas, nas quais são obtidos sinais retangulares e triangulares.

Observe a necessidade de uma polarização de V/2 em dois pontos do circuito. Essa polarização pode ser obtida com um divisor resistivo formado por dois resistores de 10 k ohms ligados em série.

8. VCO DE ALTA FREQÜÊNCIA COM TRANSISTOR

Na **figura 9** observamos um VCO controlado por Varicap capaz de gerar sinais na faixa de alguns megahertz até mais de 200 MHz.

Se bem que o controle da freqüência seja conseguido quando se usa um *varicap* como o BNB809, até mesmo um diodo comum como o 1N4002 funciona como tal, mas com uma faixa menor de atuação.

A bobina C_2 e C_3 dependem da freqüência central gerada, conforme a seguinte tabela (ver baixo).

A bobina é enrolada com fio 28 AWG em forma de 1 cm sem núcleo.

Lembramos que os valores da tabela são aproximados, podendo ser necessárias alterações em função das tolerâncias.

O transistor admite equivalentes como o 2N2218 e 2N2222 para se obter uma potência um pouco maior para o sinal.

Esse sinal pode ser retirado tanto do coletor do transistor quanto de uma segunda bobina enrolada sobre L_1. O número de espiras dessa bobina depende da impedância desejada, mas em geral ficará entre metade e um quarto das espiras de L_1.

Os capacitores devem ser todos cerâmicos.

9. VCO COM O 4024

Na **figura 10** temos mais um circuito de oscilador controlado por tensão baseado em componente CMOS.

A freqüência básica deste circuito depende do capacitor e a tensão de alimentação pode ficar tipicamente entre 6 e 15 V. Veja que valores menores de tensão de alimentação implicam numa faixa menor de freqüências, pois a tensão de controle não deve superar a tensão de alimentação.

O sinal produzido é retangular com amplitude igual à tensão de alimentação e a freqüência máxima gerada não passará de alguns megahertz.

Para os valores de componentes indicados, com um capacitor de 1 nF a

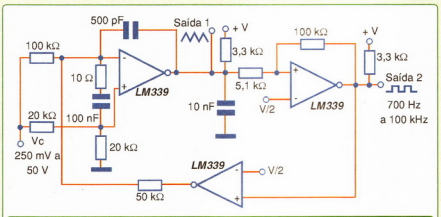


Figura 8

Faixa de freqüências	L_1	C_2	C_3
1 a 4 MHz	40 espiras	100 pF	220 pF
4 a 10 MHz	12 espiras	47 pF	100 pF
10 a 50 MHz	8 espiras	22 pF	27 pF
50 a 100 MHz	6 espiras	10 pF	10 pF
100 a 150 MHz	3 espiras	4,7 pF	4,7 pF

Tabela 1

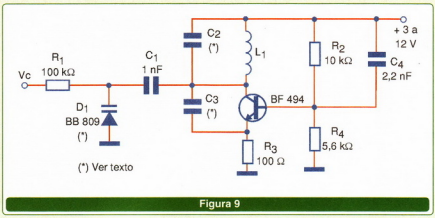


Figura 9

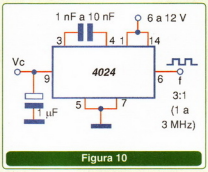


Figura 10

faixa de freqüências (com alimentação de 9 V e tensão de controle de 0 a 9 V) vai de 1 a 3 MHz.

10. VCO TTL COM O 74123

O circuito integrado TTL 74123 consiste em um monoestável que pode ser configurado para gerar sinais controlados por tensão, conforme exibe a **figura 11**.

A freqüência máxima deste circuito pode chegar a algumas dezenas de megahertz e até mais se as subfamílias mais rápidas do 74123 forem usadas. Nele, a tensão de controle varia entre 0 e 6 V (pode ser realmente um pouco mais do que os 5 V da alimentação) quando são obtidas freqüências conforme o gráfico da **figura 12**.

No caso, a freqüência variará entre 10 e 60 kHz tipicamente, com sinais retangulares na saída. A amplitude dos sinais é igual à tensão usada na alimentação, no caso 5 V.

Os diodos empregados neste circuito são de uso geral como os 1N4148 ou equivalentes.

CONCLUSÃO

Conforme observamos pelos exemplos dados neste artigo, existem muitas formas de se implementar um VCO usando componentes comuns.

A configuração utilizada e o tipo de tecnologia para o componente ativo principal dependem basicamente da aplicação e da faixa de freqüências desejada.

Evidentemente, em todos os projetos existem mudanças que podem ser feitas para atender a características específicas e mesmo compensar as tolerâncias dos componentes.

Os leitores experientes saberão como trabalhar essas configurações básicas no sentido de obter o desempenho que esperam nas suas aplicações.

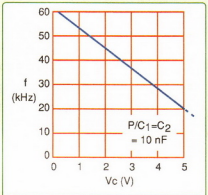


Figura 12

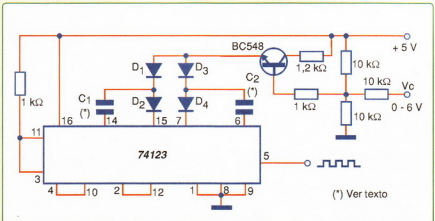


Figura 11

Catálogos de esquemas e de manuais de serviço
GRÁTIS
Srs. Técnicos, Hobbystas, Estudantes, Professores e Oficinas do ramo, recebam em sua residência sem nenhuma despesa.
ALV Apoio Técnico Eletrônico
Solicite inteiramente grátis
Caixa Postal 79306
CEP: 25501-970
São João de Meriti - RJ
Tel: (21) 2756-1013
pedidos@alvapoio.com.br

CONHEÇA O ESBT

As aplicações industriais exigem semicondutores de comutação cada vez mais rápidos e mais robustos no sentido de poderem trabalhar com altas tensões e correntes intensas. A combinação de tecnologias bipolares com MOSFET possibilita a criação desses novos dispositivos e um deles é o ESBT ou *Emitter-Switched Bipolar Transistor*. Veja, neste artigo, o que é e como funciona esse novo dispositivo semicondutor.

Newton C. Braga

O ESBT ou *Emitter-Switched Bipolar Transitor* (Transistor Bipolar Comutado por Emissor) consiste em um dispositivo que apresenta características ideais para aplicações de comutação em circuitos de alta tensão e alta velocidade.

Esses novos dispositivos possuem uma estrutura combinada com uma parte bipolar que permite obter uma tensão de ruptura muito alta, chegando aos 2 500 V e uma parte de MOSFET de potência que permite uma velocidade de comutação muito elevada, chegando aos 150 kHz na configuração em cascata.

A idéia básica é dada pela conexão de um transistor bipolar em série com um MOSFET de potência, conforme mostra a **figura 1**.

Na **figura 2** temos o símbolo adotado para o novo componente.

Quando os dois transistores são ligados da maneira indicada, o disparo é feito pela aplicação de uma tensão na comporta (*gate*) do MOSFET de potência.

Com isso, obtém-se perdas muito baixas no estado ON devido a baixa tensão VCEsat dos transistores bipolares em relação a VDSon dos transistores MOSFETs.

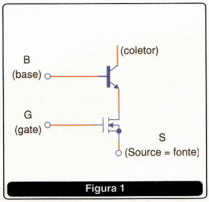


Figura 1

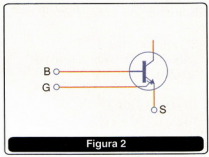


Figura 2

Também é possível minimizar as perdas de comutação devido à velocidade muito maior de comutação dos Power MOSFETs, quando comparados com os tempos longos de desligamentos ($t_s + t_f$) de um transistor bipolar.

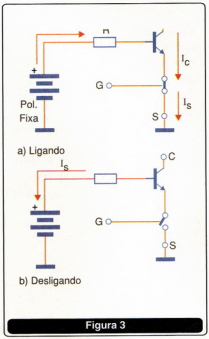


Figura 3

Para entendermos como funciona um transistor deste tipo analisemos os estados em que ele está ligado e desligado, substituindo o MOSFET de comutação de emissor por uma chave, de acordo com a **figura 3**.

Neste dispositivo, o sinal de controle que faz sua comutação não é aplicado à base, mas sim no emissor. A base do transistor é polarizada de forma fixa de modo a determinar a corrente principal no dispositivo.

Como essa corrente é fixa, ela não influi na comutação do dispositivo. Dessa forma, quem determina a velocidade de comutação é a ação do MOSFET. Como a queda de tensão

nesse dispositivo é muito baixa, quando comparada ao VCE(sat) do transistor bipolar mais as perdas de entrada saturação ocorre rapidamente.

A chave é o MOSFET, que é controlado por um sinal externo aplicado a sua comporta

Para desligar o dispositivo basta interromper a corrente de emissor. Assim sendo, como não temos a influência do tempo de resposta do transistor bipolar, o desligamento é muito rápido.

O desligamento pelo emissor tem o mesmo efeito, com uma ação muito rápida. A corrente de dreno do MOSFET cai praticamente a zero instantaneamente, o que faz com que o transistor bipolar também deixe de conduzir.

Portanto, para comutar o transistor bipolar, o que se faz é utilizar um MOSFET que tem uma resposta mais rápida, ligado no seu emissor.

ESBT, NA PRÁTICA

Já existem ESBTs comerciais que podem ser usados em projetos importantes como conversores industriais, controles de potência e muito mais.

Um desses transistores é o STE50DE100 da ST Microelectronics, que é especificado para uma tensão de 1000 V com uma corrente máxima de 50 A, fornecido em invólucro ISOTOP conforme exibe a **figura 4**.

Esse transistor tem uma resistência de condução Rcs(on) de apenas 0,026 ohms e uma tensão Vcs(on) de 1,3 V.

Observe que é especificada a tensão ou resistência entre coletor (c) e fonte (source - s), uma vez que de um lado temos um transistor bipolar e do outro um MOSFET.

A velocidade máxima de comutação desse dispositivo chega aos 150 kHz. Na **figura 5** temos a pinagem desse componente.



Figura 4

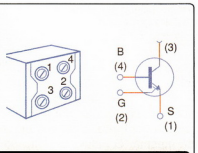


Figura 5

SEMICONDUTORES DE ALTA POTÊNCIA "WESTCODE"



Tiristores do : Controle de Fase, Gate Distribuido e Rapidos;
Diodos : Retificadores e Rapidos;
Modulos Isolados;

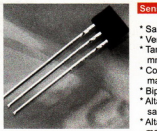
Aplicação em : Soft Start, Subtações, Retificadores, Drives DC, Forno Indução, Tração (Trens/Locomotivas), Carregadores de Bateria e Maquinas de solda.

semicondutores CORONA BRASIL

CORONA BRASIL IND. COM. E REPRES. LTDA.
Distribuidor Autorizado Westcode Semiconductors, USA
F: 19-3935.3257 - Fax 19-3935.3282 - www.coronabrasil.com.br
semicondutores@coronabrasil.com.br

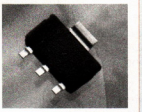
Honeywell. Ajudando você a controlar seu mundo.

Sensor Hall SS40A - Baixo Custo



* Saída digital com corrente NPN;
* Versão through-hall;
* Tamanho miniatura: 3.0 mm x 4.0 mm, encapsulamento em plástico;
* Consumo de energia de apenas 5 mA max a 4.5 Vcc - alta eficiência;
* Bipolar;
* Alta capacidade de corrente de saída (20 mA);
* Alta freqüência - Opera de 0 kHz a mais de 100 kHz;
* Amplo range de temperatura: -40 °C a 125 °C;
* Protegido contra inversão de polaridade.

Sensor Hall SS59ET - Baixo Custo



* Saída linear;
* Versão SMD;
* Tamanho miniatura;
* Consumo de energia de mA a 5 Vcc- alta eficiência;
* Trabalha em baixa voltagem - menos de 3 Vcc;
* Saída linear - permite flexibilidade no desenho do circuito;
* Baixo ruído na saída - elimina necessidade de filtro;
* Resistores em "thin film" proporcionam saída estável e precisa;
* Temperatura de operação de -40 °C a 100 °C;
* Responde a fluxos positivos ou negativos.

* Sensores de Pressão
* Sensores de Fluxo de Ar
* Sensores de Força
* Sensores de Umidade
* Sensores de Temperatura (RTDs)
* Termistores
* Termostatos
* Resistências
* Sensores Infravermelho
* Sensores de Corrente
* Sensores de Nível Líquido
* Micro Switches
* Potenciômetros

Honeywell
www.honeywell.com/sensing
F: (11) 4166-1900
www.honeywell.com/sensing
Sensing.Control.Brasil@honeywell.com

GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DOS MOTORES AP 1.6 E 1.8 Mi DA VW MAGNETI MARELLI IAW 1AVP

Antonio Cirilo de Souza

O sistema de gerenciamento eletrônico Magneti Marelli IAW 1AVP equipa os veículos Gol, Parati, Saveiro e Santana com motores AP 1.6 Mi e AP 1.8 Mi (de 1997 a 2004).

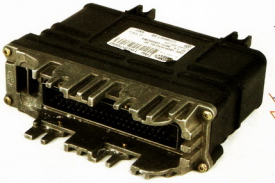
O fusível que alimenta o sistema na família Gol é o de nº 13 e no Santana é o nº X. No Gol tanto o relé da bomba de combustível quanto a unidade eletrônica encontram-se atrás do porta-luvas e no Santana, o relé fica fixado junto a central elétrica e à unidade próxima da mesma. O funcionamento do sistema só acontece após a identificação da chave do veículo pela unidade do imobilizador. Caso contrário, o motor funciona apenas por 2 segundos.

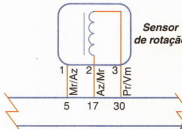
Como nas edições anteriores, para fazer os testes a seguir, basta ter em mãos apenas um multímetro e uma ponta de prova.

Obs.: Em caso de falhas de funcionamento do motor, verifique também o estado das velas, cabos de vela, filtros de ar e combustível. Observe também que este veículo possui ajuste do ponto de ignição. Para executar o ajuste, remova o conector cinza localizado acima do pára-lama dianteiro esquerdo do veículo (próximo ao filtro de ar), com uma lâmpada de ponto e o motor funcionando em marcha lenta. Ajuste o mesmo a um ângulo de 9º APMS (a marcação encontra-se no volante do motor).

Alimentação da Unidade

Teste	Avaria, caso o valor não seja encontrado
Meça a tensão no terminal 23 da unidade eletrônica. Valor: Positivo 12,0 V	Fusível nº 13 ou chicote
Meça a tensão no terminal 1 da unidade eletrônica. Valor: Negativo	Chicote
Ligue a chave de ignição e meça a tensão no terminal 31 da unidade eletrônica. Valor: Positivo 12,0V	Chicote

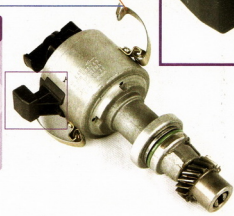






Sensor de Rotação

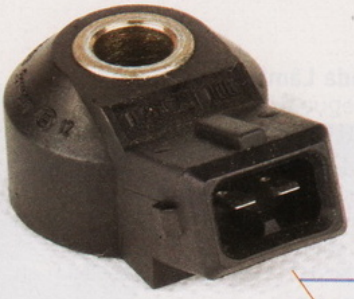
Teste	Avaria, caso o valor não seja encontrado
Ligue a ignição e meça a tensão no terminal 29 da unidade eletrônica. Valor: 12,0 V	Fio, Unidade eletrônica.
Meça a tensão no terminal 5 da unidade eletrônica. Velor: Negativo	Fio, unidade eletrônica.
Utilize uma ponta de prova no terminal 16 da unidade eletrônica. Valor: Durante a partida deve oscilar entre positivo e negativo.	Sensor, distribuidor ou chicote.

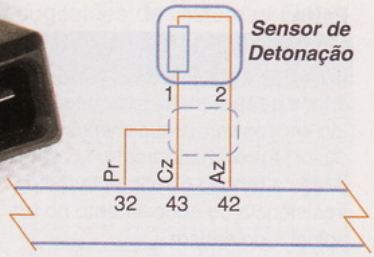


Sensor de Detonação

Teste	Avaria, caso o valor não seja encontrado
Prenda o sensor em uma morsa e dê leves batidas na mesma. Com o multímetro em escala de milivolts, meça a tensão entre os terminais 1 e 2 do sensor.	Sensor.

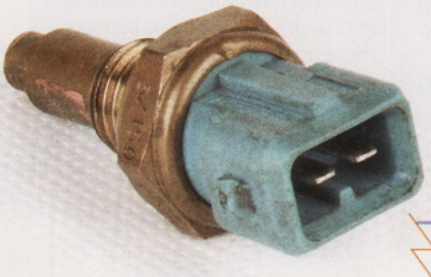
Obs.: Aplique um torque de 20 Nm no aperto do parafuso deste sensor.

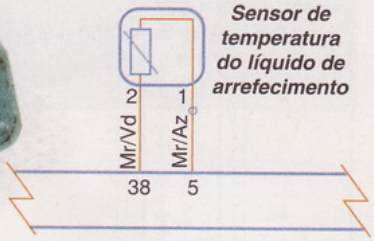




Sensor de Temperatura do motor

Teste	Avaria, caso o valor não seja encontrado
Meça a tensão de alimentação no terminal 5 da unidade eletrônica. Valor: Negativo	Unidade de comando do motor ou chicote.
Meça a resistência do sensor conforme tabela abaixo.	Sensor.

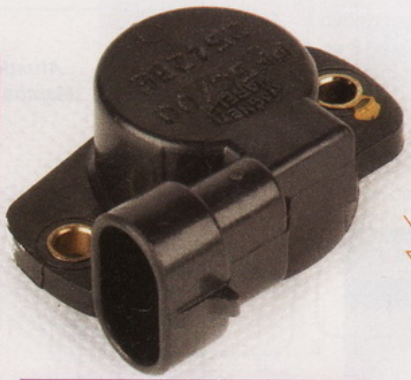


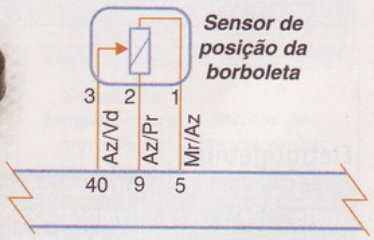


Temperatura °C	25	40	80	100
Resistência ohms	2850 a 3150	1510 a 1670	350 a 380	190 a 210

Sensor de posição da borboleta

Teste	Avaria, caso o valor não for encontrado
Ligue a ignição e meça a tensão no terminal 5 da unidade Valor: Negativo	Unidade eletrônica.
Ligue a ignição e meça a tensão no terminal 9 da unidade. Valor: 5,0 V	Unidade eletrônica.
Meça a resistência entre os terminais B e C do sensor Valor: 900 a 1500 ohms	Sensor.
Ligue a ignição e meça a tensão entre os terminais 9 e 40 da unidade eletrônica. Valor: Ver tabela abaixo	Sensor ou fios.

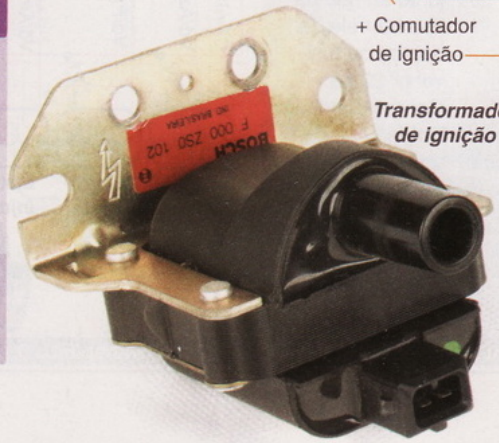


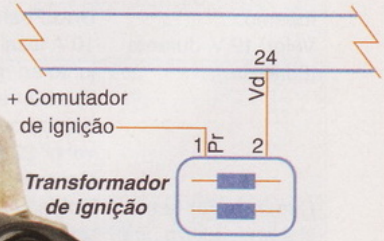


	Valor Tensão (volts)
Borboleta fechada	0,5 a 1,0
Borboleta aberta	4,0 a 5,0

Transformador de Ignição

Teste	Avaria, caso o valor não seja encontrado
Ligue a chave de ignição e meça a tensão entre o terminais 1 do transformador e a massa. Valor: 12,0 V	Comutador de ignição ou chicote
Utilize uma ponta de prova no terminal 24 da unidade e dê partida no motor. Valor: O LED verde da ponta de prova deve oscilar durante a partida.	Unidade eletrônica
Teste os cabos de velas com um centelhador. Valor: Centelha forte durante a partida do motor.	Cabos de vela, unidade eletrônica, transformador de ignição ou sensor de rotação.

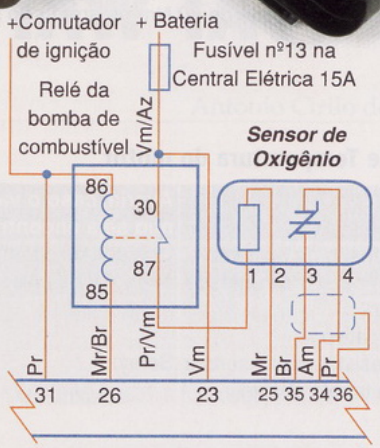




Sensor de Oxigênio (Sonda Lâmbda)
Palio

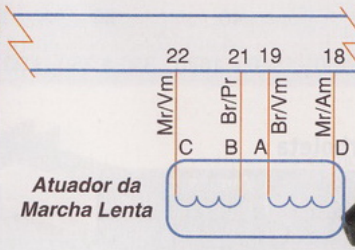
Teste	Avaria, caso o valor não seja encontrado
Meça a resistência de aquecimento do sensor entre os terminais 1 e 2. Valor: Aproximadamente 4,6 omhs	Sensor.
Meça a tenção de alimentação da resistência de aquecimento no terminal 1 do sensor. Valor: 12,0 V com o motor funcionando e frio.	Unidade Eletrônica.
Com o motor funcionando, meça a tensão entre os terminais 3 e 4 do sensor. Valor: Deve variar entre 100 e 900 mV.	Se estiver travado próximo de 500 mV, deve-se substituir o sensor; Próximo de 900 mV indica mistura muito rica; Próximo de 100 mV indica mistura muito pobre.





Atuador da Marcha Lenta

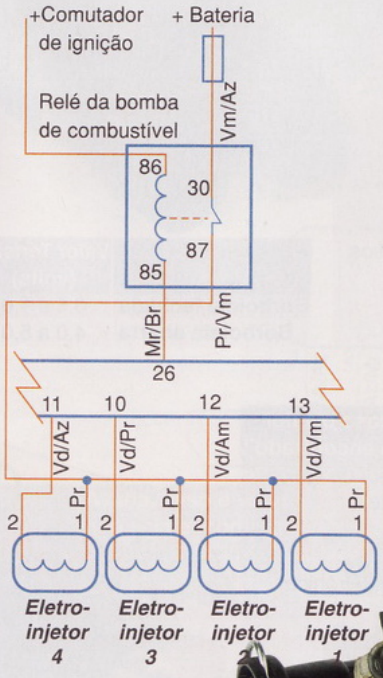
Teste	Avaria, caso o valor não seja encontrado
Com o motor em funcionamento ou durante a partida, utilize uma ponta de prova nos terminais do conector do sensor. Valor: Deve oscilar entre positivo e negativo	Unidade de gerenciamento eletrônico do motor ou chicote.
Meça a resistência entre os terminais 18 e 19 ou 21 e 22. Valor: 50 ohms	Atuador da marcha lenta.



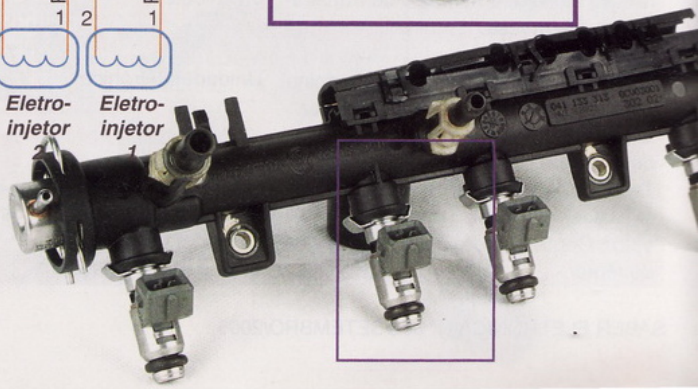


EletroInjetores

Teste	Avaria, caso o valor não seja encontrado
Meça a resistência do dos eletroinjetores Valor: 14 a 15 ohms.	Eletroinjetor.
Meça a alimentação dos eletroinjetores no terminal 1 do mesmo. Valor: 12 V, durante a partida.	**Palio:** Fusível 11 ou relé da bomba. **Uno:** Fusível de 10 A localizado junto ao relé da bomba, relé da bomba ou fusível nº 22 na Central Elétrica.
Com o motor funcionando utilize uma ponta de prova no terminal 2 do eletroinjetor. Valor: Deve oscilar entre positivo e negativo.	Unidade de controle eletrônico do motor ou chicote.



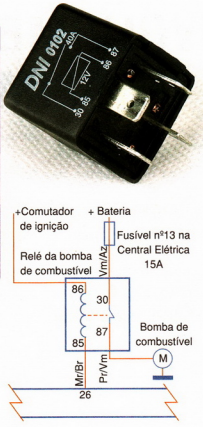




Relé da Bomba de Combustível

Teste	Avaria, caso o valor não seja encontrado
Meça a tensão no terminal 30 de relé. Valor: 12,0 V.	Fusível nº 13 ou chicote.
Ligue a ignição e meça a tensão no terminal 86 do relé. Valor: 12,0 V.	Chicote.
Meça a tensão no terminal 86 do relé. Valor: Negativo durante a partida.	Unidade de comando, sensor de rotação ou chicote.
Com o relé instalado, meça a tensão no terminal 87 do mesmo. Valor: 12,0 V durante a partida.	Relé da bomba.

Obs.: Caso haja tensão no terminal 87 do relé durante a partida, teste também esta tensão no conector da bomba. Se não houver tensão no conector da bomba, verifique se o veículo não possui alarme cortando o fio da bomba.
Meça também a pressão da bomba de combustível com um manômetro. O valor tem que ser aproximadamente 3,0 bar.



CONCLUSÃO

Dê sugestões de Sistemas Eletrônicos automotivos que gostaria de conhecer e diagnosticar. É com imenso prazer que divulgaremos todas as informações que necessitarem.

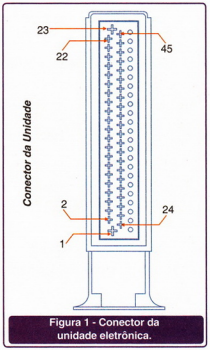
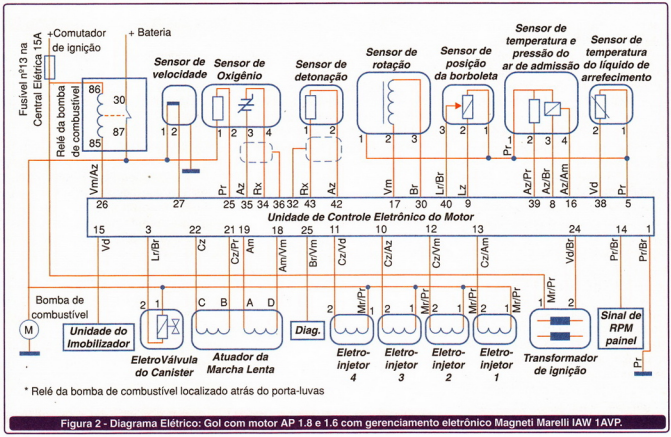


Figura 1 - Conector da unidade eletrônica.



* Relé da bomba de combustível localizado atrás do porta-luvas

Figura 2 - Diagrama Elétrico: Gol com motor AP 1.8 e 1.6 com gerenciamento eletrônico Magneti Marelli IAW 1AVP.

DESENVOLVIMENTO DE FONTES DE ALIMENTAÇÃO

TÉCNICAS, CUIDADOS E NORMAS

É incrível como certos aspectos importantes das fontes de alimentação são considerados "detalhes" em seu desenvolvimento e aplicação. O fenômeno é ainda mais expressivo quando tratamos de fontes lineares, afinal, nenhuma novidade nesse campo, certo? Errado!

Se você não conhece as normas IEC e EM para limites de harmônicas e emissões, ou pior, acredita que quanto maior o capacitor de filtro, melhor, está na hora de ler este artigo.



Alexandre Capelli

1- CAPACITOR DE FILTRO, RIPPLE E CORRENTE DE PICO

Quando falamos de fontes de alimentação, sejam elas lineares ou chaveadas, o *ripple* é sempre um fator a ser considerado. O problema é que, na maioria das vezes, ele é trabalhado de forma isolada. Quanto maior a capacitância dos filtros, menor é o *ripple*. Porém, um parâmetro muito importante não deve ser negligenciado: a corrente de pico.

A ***figura 1*** ilustra o clássico, e muito popular, diagrama de blocos de uma fonte linear. A tensão é reduzida a valores compatíveis pelo transformador, retificada pelos diodos (ou ponte retificadora), filtrada e estabilizada.

Ampliando um pouco o *ripple* na fonte da ***figura 2***, podemos notar que seu "tamanho" é dado em um valor de pico a pico ***(figura 3).***

"E qual é a novidade?"

Até agora nenhuma. Mas, considerando que o capacitor, quando totalmente descarregado, comporta-se como um curto-circuito, temos que verificar se a corrente de pico dos diodos retificadores está dentro da magnitude do valor da corrente máxima admissível.

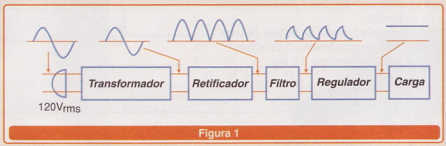


Figura 1

Para entendermos melhor, vamos analisar a ***figura 4***. Não é preciso muito esforço para perceber que se trata de uma retificação em meia-onda. Reparem que a corrente de pico nos diodos (Id) dura o tempo da carga do capacitor, bem como a ela é proporcional. Na ***figura 5*** temos a mesma situação, contudo, com um capacitor de filtro de valor mais alto. O *ripple* é menor, mas a corrente de pico é bem maior.

"E, então?"

Ora, a segunda condição é mais estressante aos semicondutores da fonte. Isso implica em um MTBF sensivelmente menor. Um dispositivo que poderia atingir facilmente

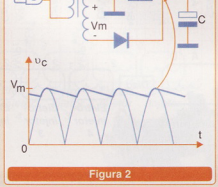


Figura 2

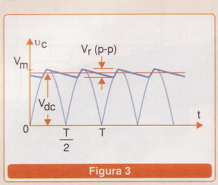


Figura 3

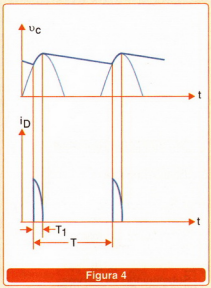


Figura 4

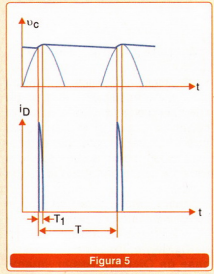


Figura 5

50 000 horas de intervalo entre falhas (bom funcionamento), pode ter seu MTBF reduzido a 8000 horas, por exemplo.

"E o que fazer?"

A primeira pergunta que o desenvolvedor deve fazer é se o controle do *ripple* deve, de fato, ser tão rigoroso, uma vez que um regulador de tensão pode eliminá-lo.

Caso a resposta seja não, então vamos dimensionar o valor do capacitor para o mínimo necessário. Entretanto, se mesmo com a etapa reguladora o *ripple* é um problema, podemos tentar a solução da ***figura 6.***

Veja que há um resistor limitador

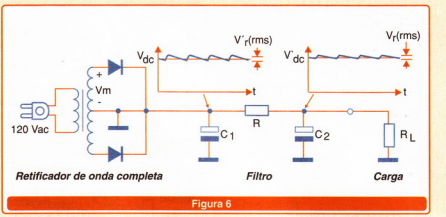


Figura 6

da corrente de pico. Seu valor deve ser estimado de modo a limitar a corrente dentro dos valores específicos da curva dos diodos e, ao mesmo tempo, não oferecer uma queda de tensão superior à tensão desejada na saída.

A desvantagem dessa técnica é óbvia, pois existe perda de energia no resistor limitador. Outra opção é substituí-lo por um indutor. Esse componente limitará a corrente de pico, porém, em funcionamento normal (corrente nominal) se comportará como um "jumper", aumentando a eficiência da fonte.

2 - REGULADOR SÉRIE

Antes de analisarmos os circuitos integrados para regular a tensão, vamos entender melhor os circuitos que os compõem. O primeiro deles pode ser visto na **figura 7**, e trata-se de um simples regulador série.

"Como calcular seus componentes?"

Vamos responder essa pergunta através de um exemplo prático. Dado

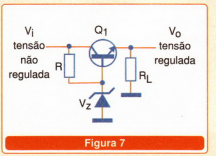


Figura 7

um regulador série com as seguintes características, dimensionar "R".

- Q_1 = 20 < β < 100
- I_{RL} máxima = 1 A
- Tensão de entrada = 10 V ± 5%
- Corrente de Zener = 10 mA < Iz < 70 mA
- Vz = 5,6V

Para dimensionar "R", vamos adotar valores estratégicos. O primeiro a ser observado é o valor do β do transistor. Sempre adote o pior valor, pois, assim, seu circuito estará bem dimensionado nas condições extremas. O pior valor é o β mínimo, ou seja, β = 20.

A corrente de saída deve ser considerada como a máxima (1 A). Já, como a tensão de entrada varia em ± 5%, vamos trabalhar com seu valor médio (10 V).

A corrente de zener deve ser escolhida de modo a ficar no ponto mais distante entre o valor mínimo e máximo. Dessa forma, garantimos boa margem de variação dentro das especificações do fabricante. Como o valor mínimo é 10 mA, e o máximo 70 mA, o ponto mais distante entre ambos é a média, ou seja, 40 mA (10 mA + 70 mA, tudo dividido por 2).

Agora, é só aplicar a lei de Ohm.

A corrente I_r será a soma da corrente de Zener com a corrente de base do transistor Q_1. A corrente de base máxima será quando β for mínimo, e Ic máxima. Portanto:

I_b= 1 A/20 = 50 mA

$I_r = I_b + I_z = 50\ mA + 40\ mA = 90\ mA$

Como Vin = 10 V, temos Vr = 10 – 5,6 V = 4,4 V

Então;
U = RI => 4,4 = 90 mA. R => R = 49 Ω

A potência do resistor é igual a 4,4 V . 90 mA = ½ W

3 - MALHA DE CONTROLE COM AMPLIFICADOR OPERACIONAL

"O que faço quando, mesmo bem dimensionada, minha etapa reguladora varia significativamente sua saída?"

Essa situação é muito comum em cargas com alta corrente de partida ou picos de consumo. Para esses casos, apenas um circuito com papel ativo funciona.

É o caso da malha de controle com amplificador operacional. A ***figura 8*** ilustra sua filosofia de funcionamento. Um elemento de controle (geralmente um transistor) tem sua operação determinada através de uma comparação entre uma tensão de referência, e uma amostra da tensão de saída, Quando essa última tende a variar, sua polarização muda, de forma a compensar o erro e, conseqüentemente, manter a saída constante.

A ***figura 9*** traz o circuito prático dessa malha. Repare que a tensão de referência é fixada através de um diodo zener, já a entrada inversora recebe um sinal de "amostra" da saída do circuito. Caso a tensão tenda a se alterar, a base do transistor receberá um "comando" para compensar o erro.

"Mas, como posso saber qual será a tensão de saída de um circuito feito em malha?"

Através de duas técnicas simples:

Considerá-lo como estático (sem variação); e utilizar o conceito de terra virtual.

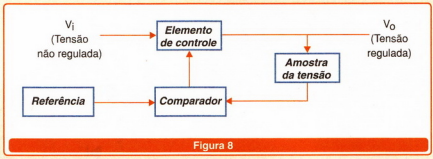


Figura 8

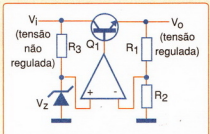


Figura 9

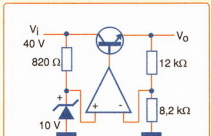


Figura 10

A ***figura 10*** mostra um exemplo prático.

Assim teremos:

1 - Terra virtual

A técnica de "terra virtual" diz que os potenciais nas entradas inversora e não inversora de um amplificador operacional são iguais. Portanto, a tensão em R_2 (no exemplo 8,2 kΩ) é igual a tensão do zener (no exemplo 10 V).

Antes de atribuir valores numéricos, vamos resolver o problema na forma literal e, então, colocar os valores dos componentes.

Se o potencial entre as entradas é igual, temos:

$Vz = V_{R2}$, portanto

I. $R_2 = V_{R2}$ (o A . O tem Zin = ∞)

2 - Pela lei de Ohm

$I_{R2}.R_2 = Vout - Vz$ (tensão em R_2)

Simplificando a expressão:
$Vout = Vz . (R1/R2 + 1)$

Substituindo os valores;
Vout = 10.(12 kΩ / 8 kΩ + 1) ≈ 24,6 V

4 -LIMITAÇÃO DE CORRENTE

O circuito de controle com malha tem uma estabilidade (regulação) muito maior que um simples regulador série, pois sua compensação de erro é dinâmica. Podemos equipar esse circuito com mais um recurso: o limite de corrente. A ***figura 11*** exibe o circuito.

Agora, temos dois transistores como elementos de controle (Q_1 e Q_2). Notem que a corrente de coletor de Q_2 (Ic_2) é a mesma corrente de base de Q_1 (Ib_1). Assim, quanto maior Ic2 menor será a corrente de polarização de Q_1, uma vez que se trata de um transistor NPN.

Já, a polarização de Q_2 depende do valor do resistor Rsc, que age como sensor de corrente, e da corrente I_L.

Quando I_L tende a aumentar, reduzimos a corrente de base de Q_1, estabilizando o circuito, e estabelecendo um limite para a corrente de saída. Esse valor é função de Rsc.

5 - REGULADOR PARALELO

Outro circuito típico é o regulador paralelo ***(figura 12).***

A tensão na carga R_L é regulada através da queda de tensão em Rs. A

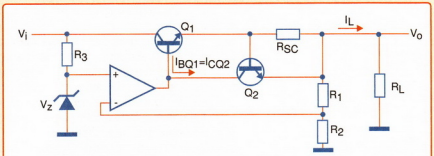


Figura 11

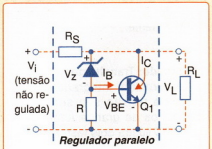


Figura 12

corrente que passa por esse resistor é igual à soma algébrica da corrente da carga e a corrente de coletor do elemento de controle (transistor Q_1).

"E como posso dimensionar o circuito?"

Vamos responder através de um exemplo prático. Calcule "Rs" e "R" em um regulador paralelo com as seguintes características:

βmin = 20
Vin = 15 Vcc
Vout = 10 Vcc
Vz = 10 Vcc
I_L máximo = 0,5 A
Iz ideal = 75 mA

Ora, a tensão em R é igual à tensão V_{be} do transistor Q_1. Supondo que seja um transistor de silício temos, aproximadamente, $V_{be} = V_R = 0,6$ V.

Pela lei dos "nós" temos:

Ib = 2 A/20 = 100 mA

Como Iz = 75 mA , teremos I_R = 25 mA.

Portanto:
V = R . I = 0,6 = 25 mA . R
R = 24 Ω

Para calcular Rs, temos:
Vrs = 15V – 10V (Vz) – 0,6 (V_{BE}) = 9,4 V
9,4V = 2 A . R (desprezando Iz e Ib)
Rs = 4,7 Ω

O regulador paralelo também pode ser construído em malha de controle ***(figura 13)***. Seu circuito utilizando amplificador operacional pode ser visto na ***figura 14***. Reparem que seu funcionamento é análogo à malha do regulador série.

6 – CUIDADOS COM OS REGULADORES DE TENSÃO

Não há dúvida que os circuitos integrados reguladores de tensão são muito usados no desenvolvimento de fontes de alimentação, tanto lineares como chaveadas. Contudo, já presenciei várias situações onde recomendações elementares, feitas pelos próprios fabricantes, foram negligenciadas, comprometendo a confiabilidade do sistema.

Antes de tratarmos dos "erros" mais comuns na aplicação dos reguladores, vamos analisar sua estrutura básica.A ***figura 15*** ilustra o diagrama de blocos da mais tradicional família de reguladores: LM 78XX (reguladores positivos); LM79XX (reguladores negativos). Reparem que há na malha de controle um bloco de proteção térmica; e a SOA (*Safety Operation Area*), ou área de operação segura. Ambos os recursos visam proteger o componente em situações perigosas (curto-circuito; sobrecorrente; e sobretemperatura).

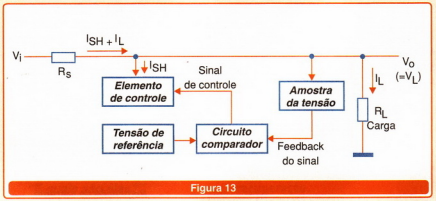


Figura 13

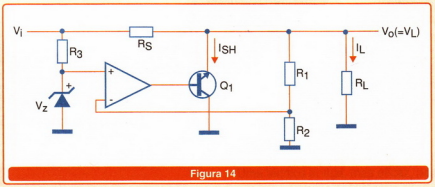


Figura 14

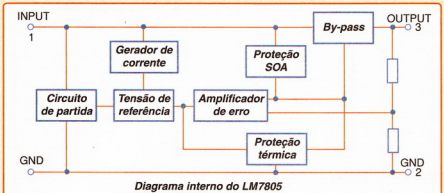


Diagrama interno do LM7805

Figura 15

1º Cuidado: Capacitores.

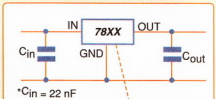
Os reguladores de tensão positiva e negativa (LM78XX, e LM79XX respectivamente) necessitam de capacitores de filtro para interferência eletromagnética. Os valores desses capacitores devem seguir as recomendações dos fabricantes. Cin = 22 nF; e Cout = 100 nF para os reguladores positivos ***(figura 16)***, e Cin = 2,2 µF e Cout = 1 µF para os negativos ***(figura 17).***

Esses capacitores devem estar próximos do CI na placa de circuito impresso, e não devem ter seus valores modificados. Já vi capacitores de 1000 µF colocados na saída do regulador. Isso pode danificá-lo pela corrente de "inrush".

2º Cuidado: Diodo de proteção.

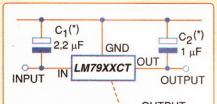
"E se o circuito a ser alimentado já tem um grande capacitor na entrada?"

A técnica é utilizar um diodo de proteção conforme mostra a ***figura 18.***



**De preferência, cerâmico.*

Figura 16



** Preferencialmente de tântalo.*

Figura 17

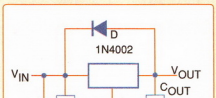


Figura 18

"Como isso funciona?"

Imagine que, por alguma razão, a entrada de tensão não regulada seja levada ao potencial zero volt (um curto-circuito, ou falha de capacitor de filtro, por exemplo). Nessa situação a saída regulada estará com o potencial alto, e o capacitor de saída se descarregaria através do regulador. Com certeza, o componente seria danificado. Com o diodo de proteção, a descarga ocorrerá ao "redor" do regulador, e não por ele, preservando o componente.

3º Cuidado: Transitórios.

Os circuitos integrados reguladores de tensão são sensíveis a transitórios de grande amplitude. A ***figura 19*** ilustra dois testes feitos na regulação da corrente e da tensão. Notem que temos um período de instabilidade. A melhor forma de contornar esse problema é a utilização de filtros na entrada de tensão não regulada. Esses podem ser apenas capacitivos, ou circuitos compostos (capacitores e indutores).

A ***figura 20*** exibe um exemplo de aplicação de um regulador de tensão positiva (+12Vcc). O diodo D_3 deve ser empregado sempre que a carga a ser alimentada tenha capacitores de alto valor em paralelo com os terminais positivo e negativo da alimentação.

Outro circuito integrado clássico é o LM317, regulador de tensão ajustável.

Todos os cuidados com as famí-

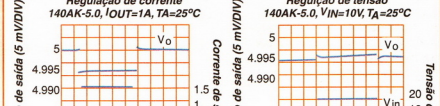


Figura 19

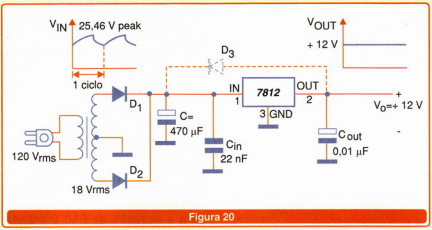


Figura 20

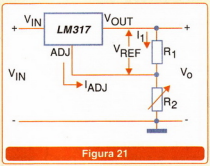


Figura 21

lias 78XX e 79XX são aplicáveis ao LM317.

A ***figura 21*** apresenta sua configuração básica onde a tensão de saída depende do ajuste de R_2.

"E como calcular a tensão de saída?"

Seguindo a fórmula:

$$Vout = 1{,}25 \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + Iadj \cdot R_2$$

Tipicamente, a corrente de ajuste (Iadj) é de 50 µA. A ***figura 22*** traz uma aplicação desse circuito integrado em uma fonte linear.

7- CAPACITOR DE RECUPERAÇÃO, E EMI

PCs industriais estão sendo cada vez mais utilizados em "chão de fábrica". A escala de integração desses circuitos é muito alta, o que os torna sensíveis às interferências eletromagnéticas.

Mesmo uma fonte de alimentação linear com isolação galvânica (transformador abaixador na entrada) conduz interferências de alta freqüência para dentro do circuito alimentado.

Pior do que isso, é que a própria retificação gera ruído.

"E o que fazer?"

Em primeiro lugar observar as normas antes de desenvolver o projeto ou aplicação da sua fonte.

"E quais são elas?"

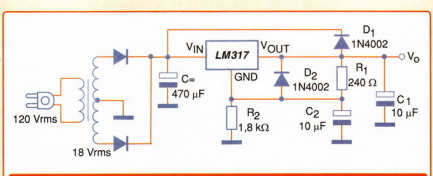


Figura 22

Várias, mas três são as principais:

- IEC 1000 – 3 – 2: limite para emissão de harmônicas
- EM 50 081: genérica
- EM 61 800: emissão eletromagnética

Através delas o desenvolvedor deve determinar qual tipo de proteção contra EMI sua fonte deverá apresentar. Essa é uma característica que depende fundamentalmente da carga consumidora. A maioria dessas normas divide as fontes em três grupos:

- N = Sem supressão de emissões para utilização em ambientes não vulneráveis, ou quando a supressão seja feita pela carga consumidora.

- I = Supressão de emissões a nível industrial.

- C = Supressão de emissão para nível comercial.

Fontes usadas na Tecnologia da Informação, Automação Industrial e área da Saúde, independentemente da sua tecnologia (linear ou chaveada) devem ser, no mínimo, de categoria "I". Isso inclui fontes para rede AS-I.

"Como faço para desenvolver meu projeto de forma compatível com essas normas?"

Através da atenção aos detalhes. Vamos aos pontos principais.

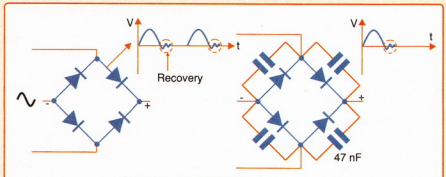
-Utilizar capacitores de recuperação.

Em fontes chaveadas, devido à alta freqüência, é comum usar diodos de recuperação rápida (*fast recovery*), porém, essa prática não é comum em fontes lineares.

Eis o primeiro cuidado!

Mesmo em 60 Hz um diodo convencional (1N 4004, por exemplo) tem um período de instabilidade na passagem de ciclo positivo para negativo.

Essa oscilação gera ruído elétrico. Uma técnica antiga, mas eficaz, para



Capacitor de recuperação

Figura 23

resolver essa questão é ilustrada na ***figura 23.*** Trata-se de quatro capacitores, tipicamente de 47 nF, ligados em paralelo com cada diodo retificador. Esse recurso não tem um efeito tão significativo quanto a utilização de diodos rápidos, mas conforme podemos observar, reduz muito o fenômeno.

A ***figura 24*** mostra uma fonte comercial onde podemos ver C 961, C 962, C 963 e C 964 fazendo esse papel em duas pontes retificadoras.

- Utilização de blindagem e supressão de ruído

Construir a fonte enclausurada em caixas metálicas ou colocar anteparos metálicos em pontos chaves contribui para a redução da EMI irradiada. Essa solução será ainda mais eficaz se o dispositivo for corretamente aterrado.

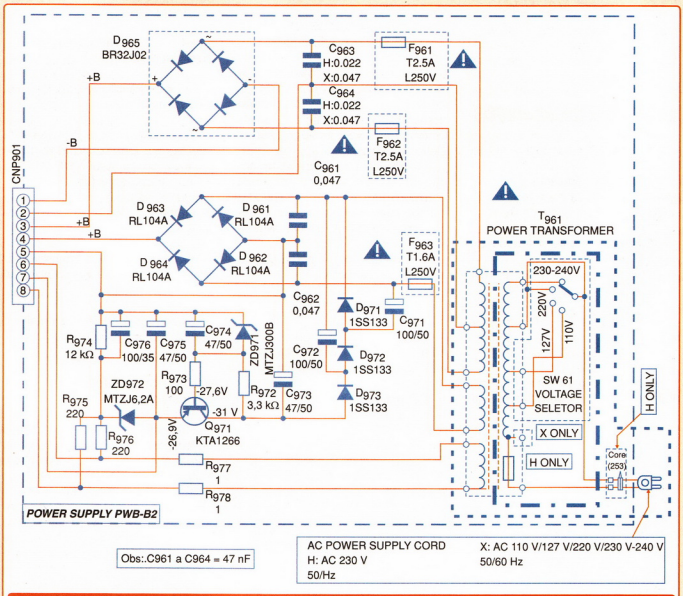


Figura 24

A supressão de ruído através de filtros passivos reduz a EMI conduzida. Veja na ***figura 25*** um exemplo de uma antiga fonte linear já construída "à luz" desses conceitos.

- Aplicar corretamente os reguladores de tensão

Como já foi considerado, aplicar corretamente os circuitos integrados reguladores de tensão é uma boa prática. Isso inclui os componentes passivos externos, e a alocação mecânica de cada um deles.

- Ter cuidado no layout da PCI e localização da fonte no sistema

No *layout* da placa de circuito impresso devemos evitar cantos pontiagudos. De preferência devem ser arredondados, ou ângulos obtusos (maiores que 90º), no mínimo.

A localização da fonte no sistema, equipamento, ou máquina é importante. Caso os circuitos a serem alimentados sejam sensíveis, a fonte deve ficar o mais distante possível. Uma técnica eficaz é o "wall adapter". Nesse caso, a fonte fica junto à tomada na parede, e um cabo com tensão DC vai até a PCI. Claro que essa solução é viável apenas para baixas potências.

- Anel de guarda

Há situações onde a fonte está na mesma placa de circuito impresso que a carga consumidora. Nesse caso, um "anel de guarda" deve ser utilizado. Conforme podemos observar na ***figura 25***, o anel de guarda é uma grossa trilha de cobre na PCI devidamente aterrada. Ela funciona como uma "Gaiola de Faraday".

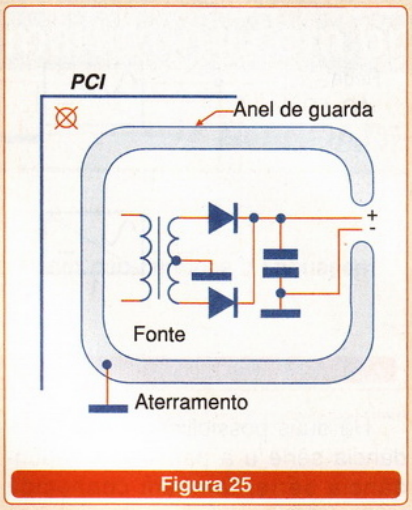


Figura 25

8 – REDUNDÂNCIA SÉRIE E PARALELA

Além da imunidade a ruído, a confiabilidade é um atributo importante para as fontes de alimentação. Há casos em que uma falha na alimentação pode gerar acidentes, ou grandes prejuízos à produção.

A fim de evitar esses problemas usamos a redundância. Essa técnica emprega mais de uma fonte para a mesma carga, portanto, se uma delas "cair" a outra assume totalmente.

"Como fazer um sistema redundante?"

Dispositivos USB portáteis para medição

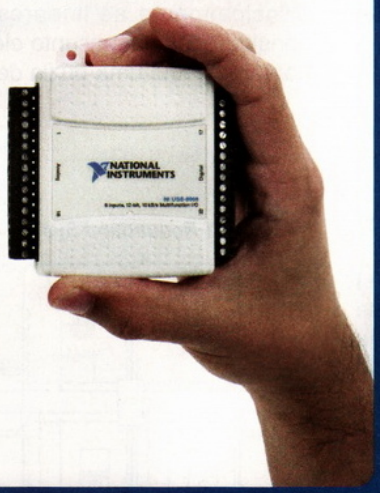
A partir de $160

Escolha entre dispositivos de alto desempenho, condicionamento integrado de sinais ou produtos de baixo custo.

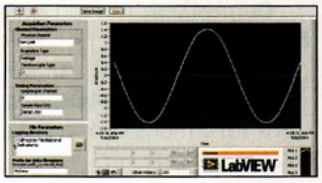
DAQPad-6016
16 bits de resolução para entradas analógicas
200 kS/s de taxa de amostragem
16 AI / 2 AO / 32 DIO / 2 contadores

USB-9211 • USB-9215
Até 24 bits de resolução para entradas analógicas
Até 20 kS/s de taxa de amostragem
4 canais para amostras simultâneas ou para termopares

USB-6008 • USB-6009
Até 14 bits de resolução para entradas analógicas
Até 48 kS/s de taxa de amostragem
8 AI / 2 AO / 12 DIO / 1 contador



Aplicativos para data logger incluído gratuitamente



Faça suas medições em minutos utilizando software para data logger gratuito[1] e pronto para usar. Para medições e análises mais sofisticadas, utilize o driver GRATUITO NI-DAQmx ou NI-DAQmx Base para programar seus dispositivos em LabVIEW, C ou Visual Basic[2].

1 Software DAQ suportado em Windows NT/2000/XP, Mac OS X e Linux. Não disponível para DAQPads

2 LabVIEW e C somente para USB-92XX e USB-600X

Especifique o melhor dispositivo USB para a sua aplicação. Para mais informações sobre o dispositivo USB visite o site **ni.com/info** e digite **brz76y**

55 11 3262 3599

National Instruments Brazil
Fone: 55 11 3262 3599 • Fax: 55 11 3262 5088
ni.com/brasil

© 2005 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. DAQPad, LabVIEW, NI-DAQ, NI e ni.com são marcas registradas National Instruments. Os nomes dos produtos e das empresas mencionadas são marcas registradas e nomes comerciais das respectivas empresas.

2005-5469-301-181-I

NATIONAL INSTRUMENTS™

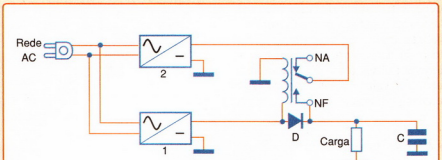


Figura 26

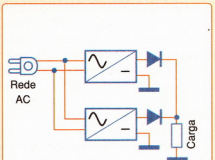


Figura 27

Há duas possibilidades, a redundância série e a paralela. A redundância série, também conhecida como "hot stand-by", pode ser vista na ***figura 26***.

A idéia é simples, pois a fonte "1" alimenta a carga em regime normal. Juntamente à carga, um relé que pode ser eletrodinâmico ou estático, se mantém energizado, desligando a saída da fonte "2". Caso a fonte "1" falhe, entretanto, o contato de relé comuta para a fonte "2", que passa a alimentar a carga. O capacitor serve para "amortecer" a manobra, e o diodo para evitar o "retorno" da alimentação que causaria um falso acionamento.

- Vantagem:

Bom MTBF (tempo médio entre falhas).

- Desvantagem:

Atraso na manobra, e cada fonte deve ser dimensionada para potência total da carga.

Ao contrário da redundância série, a paralela divide a carga entre fontes ***(figura 27)***. Podemos ter duas ou mais fontes que alimentam a carga simultaneamente.

Na falta de uma, a outra (ou outras) assume a carga. Geralmente, esse sistema conta com um alarme, de modo que a falha é imediatamente acusada. Assim, a substituição pode ser providenciada.

- Vantagens:

-Bom MTBF

-As fontes podem ser dimensionadas apenas com um fator mínimo de sobrecarga para o instante da falha.

- Não há atraso na manobra.

- Desvantagem:

Todas as fontes operam durante todo o tempo.

A boa notícia é que alguns fabricantes já contemplam o recurso de redundância em suas fontes, permitindo que sejam ligadas em conjunto sem a necessidade de componentes externos.

Alguns englobam alarmes, e o que chamo de "death clock", que avisa o tempo de vida útil restante para cada fonte. Esse recurso é muito útil na manutenção preditiva. A ***figura 28*** mostra um exemplo da Omron.

9 - CONCLUSÃO

Embora fontes de alimentação, principalmente as lineares, sejam consideradas um assunto elementar, contamos aqui uma dúzia de conceitos não explorados em nenhuma literatura e freqüentemente negligenciados em campo.

Relembrando, temos:

- *Ripple* e corrente de *inrush*.
- Filtros.
- Corrente de pico nos diodos.
- Cuidados com reguladores de tensão.
- Diodo de proteção.
- Capacitor de recuperação.
- Normas IEC e EM para fontes.
- Supressão de ruído.
- Anel de guarda.
- *Wall adapter*.
- Redundância série e paralela.
- *Death Clock*

Agora, cabe a você desenvolver um projeto compatível com as novas necessidades. Enviem suas críticas e sugestões sobre essa matéria à nossa Redação, procurando destacar se ela agregou (ou não) valor às suas atividades.

N + 1 Redundand System

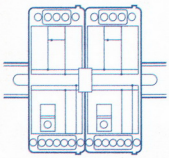




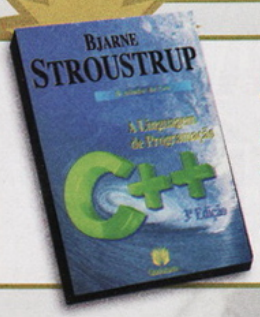
Figura 28

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br

NOVIDADE



A Linguagem de Programação C++

Respeitado livro de C++ traz texto acessível, mesmo para quem não conhece a linguagem além de informações e técnicas de grande valor.

Autor(es): Bjarne Stroustrup

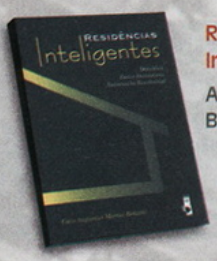
R$ 137,00



Introdução aos Sistemas Digitais

Autor: Lang & Moreno Ercegovac

R$ 104,00



Residências Inteligentes

Autor: Caio Augustus M. Bolzani

R$ 45,00



Sinais e Sistemas

Autor: Haykin & Van Veen

R$ 128,00



Materiais e dispositivos Eletrônicos

Autor: Sérgio Rezende

R$ 60,00



Eletrônica Analógica: Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos

Autor: A. Pertence Jr.

R$ 62,00



Elementos de Eletromagnetismo

Autor: M. Sadiku

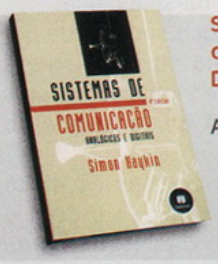
R$ 128,00



Processamento Digital de Sinais: Projeto e Análise de Sistemas

Autor: Silva & Netto Diniz

R$ 67,00



Sistemas de Comunicação Analógicos e Digitais

Autor: S. Haykin

R$ 30,00



Desenvolvendo com C#

Autor: Galuppo / Santos / Matheus

R$ 98,00

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br

ou fone (11) 6195-5330

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

COMO FUNCIONAM OS SENSORES HALL E A MANEIRA DE ESCOLHÊ-LOS



Sensores de Efeito Hall podem ser encontrados em diversas configurações, resultando em componentes que são indicados para aplicações específicas. O profissional que projeta equipamentos eletrônicos que usam este tipo de sensores deve estar atento para as diferenças de características que, justamente, levam a essas aplicações. Neste artigo faremos uma breve análise de duas linhas de sensores da Honeywell, que o leitor poderá utilizar em diferentes tipos de projetos.

Newton C. Braga

Para o sensoriamento de campos magnéticos existem muitas possibilidades de escolha para o projetista. Podem ser empregados sensores to tipo indutivo (bobinas), *reed-switches* e sensores de Efeito Hall. Todos eles possuem características específicas que os tornam ideais para determinados tipos de aplicação.

Os sensores de Efeito Hall, por exemplo, consistem numa das melhores opções para sensoriamento de campos magnéticos, principalmente quando se exige velocidade e precisão.

Empresas como a Honeywell possuem amplas linhas de sensores, projetados de modo a atender determinados tipos de aplicações. Esse é o caso das séries de sensores SS40A/SS50AT e SS59E/SS59ET.

Apesar de operarem segundo o mesmo princípio, que é a mudança da condutividade de um elemento em presença de campos magnéticos, o que é conhecido como Efeito Hall, sua arquitetura interna, e a presença de elementos adicionais fazem com que eles se destinem a campos diferentes de uso.

O EFEITO HALL

Em 1879, Edwin H. Hall descobriu que um campo magnético pode modificar a trajetória de elétrons que se deslocam através de um condutor.

Assim, se tomarmos como exemplo uma folha metálica, veja a **figura 1**, a presença de um campo magnético faz com que os portadores de carga modifiquem a sua trajetória, aparecendo então uma tensão transversal (Vh) nessa mesma placa.

Essa tensão pode ser medida por um circuito externo ou ainda usada para efeitos de sensoriamento, pois ela é proporcional à intensidade do campo que cria.

As aplicações práticas do efeito só se tornaram possíveis com o desenvolvimento das tecnologias de materiais semicondutores. Empregando configurações apropriadas de materiais, em conjuntos de placas, podemos multiplicar essa tensão elaborando, com isso, dispositivos sensores de campos magnéticos extremamente sensíveis e rápidos.

A grande vantagem do uso desses sensores é que eles podem ser fabricados com o próprio material utilizado na fabricação dos circuitos integrados. Isso significa a possibilidade de integrar no próprio *chip* do sensor circuitos amplificadores e até mesmo conversores analógico-digitais que permitem interfacear diretamente o sensor com microprocessadores e microcontroladores, conforme mostra a **figura 2.**

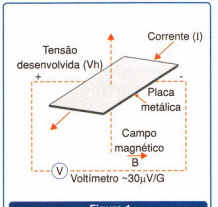


Figura 1

A disposição dos elementos que formam um sensor desse tipo depende das características desejadas para o dispositivo, a exemplo de:

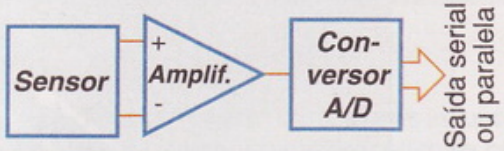


Figura 2

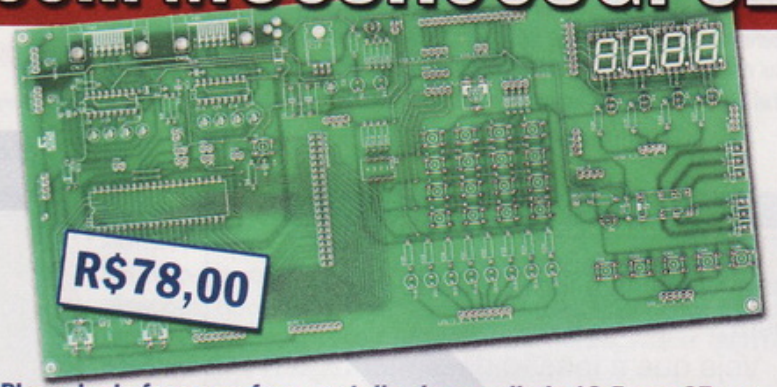
- Orientação do campo magnético que deve atuar sobre ele
- Sensibilidade
- Velocidade de respostas
- Tipo de saída desejada
- Presença (ou não) de campos magnéticos externos que possam interferir no sensoriamento.

Levando em conta essas variáveis, há milhares de tipos de sensores disponíveis para o leitor no caso de um projeto. Assim, conforme indicamos na introdução, o projetista deve estar atento a todos eles para fazer a escolha correta.

O tipo básico faz uso de um amplificador diferencial para amplificar a tensão obtida em um sensor, que é extremamente baixa (da ordem de 30 µV por gauss de intensidade de campo magnético, valor típico) conforme ilustra a **figura 3**.

Podemos encontrar tipos comuns tanto com saídas analógicas como digitais. Nos tipos analógicos temos uma tensão de saída proporcional à intensidade do campo aplicado. A principal característica a ser

Placa de Avaliação com MC68H908GP32



Placa dupla face com furos metalizados, medindo 13,5cm x 27 cm
Não acompanha componentes

Com esta placa você poderá realizar vários projetos como:
➔Testes e estudos diversos com microcontrolador
➔Sistema de portão automático
➔Alarme residencial
➔Aplicações em automação industrial
➔Avaliação
➔Controle para casa inteligente

Vendas **somente** pela Saber Marketing Direto

Artigo publicado na revista Saber Eletrônica edição 391

www.sabermarketing.com.br
ou pelo telefone: (11) 6195-5330

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

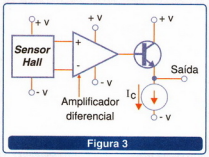


Figura 3

observada é a linearidade da resposta.

Veja que a tensão de alimentação será importante neste tipo de circuito, pois a faixa de saída deverá estar contida dentro da faixa delimitada pelos extremos da tensão, observe a **figura 4**.

Dessa forma, é comum termos tipos com tensões de alimentação nas faixas de 4,5 a 10,5 V; 4,5 a 12 V ou 6,6 V a 12, 6 V.

Para os tipos com saída digitais, temos um conversor A/D interno que fornece em sua saída um valor binário cuja quantidade de bits determinará a resolução do sensor. Quantos mais bits contiver a saída, maior será a precisão ou resolução do sensor, conforme exibe a **figura 5**.

Existe ainda a possibilidade de trabalharmos com uma curva de transferência mais simples, quando o sensor opera como um simples comutador (sim ou não) gerando pulsos individuais na presença de campos magnéticos, acompanhe a **figura 6**.

Para que o leitor tenha uma idéia das pequenas diferenças existentes entre os sensores disponíveis, analisemos as duas séries de sensores da Honeywell.

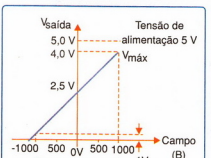


Figura 4

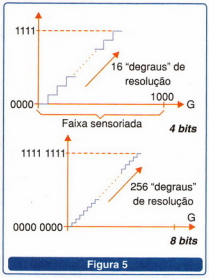


Figura 5

O que ele terá, então, será uma idéia melhor de que a escolha de tais componentes não é tão simples, exigindo cuidados e conhecimentos dos projetistas.

SS59E/SS59ET

Atente, agora, para **figura 7**.

Trata-se de uma linha de sensores econômicos especialmente projetados para operar a partir do campo magnético criado por um pequeno ímã permanente ou um eletroímã.

A tensão de saída depende da tensão de alimentação e da intensidade do campo magnético que atua sobre o sensor.

Dentre as aplicações indicadas para esse sensor, se destacam:

- Sensoriamento de corrente
- Controle de motores
- Sensoriamento de posição
- Leitura de códigos magnéticos
- *Encoders* rotativos
- Detector de metais ferrosos
- Sensor de vibração

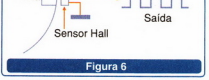
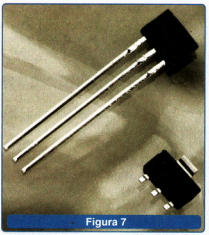


Figura 6


Figura 7

- Sensor de nível de líquidos
- Sensor de peso

SS40A/SS50AT

Esses sensores bipolares de baixo custo têm uma gama de aplicações diferente dos anteriores. Operando com tensões de alimentação na faixa de 4,5 VDC a 24 VDC, eles foram projetados com as mais modernas tecnologias de modo a fornecer soluções competitivas em equipamentos comerciais, computadores, médicos e de consumo, as quais necessitem de um controle de velocidade de motores e sensoriamento de RPM.

Dentre as aplicações sugeridas pela Honeywell, destacamos:

- Controle de ventoinhas de refrigeração em computadores
- Sensoriamento de RPM e controle de velocidade
- Comutação de motores sem escovas
- Sensoriamento de posição e controle de motores
- *Encoder* magnético simples
- Sensor de fluxo

CONCLUSÃO

Apesar de fisicamente os sensores serem semelhantes, é preciso estar atento para suas características elétricas. As aplicações diferentes citadas mostram isso.

Mais informações o leitor pode encontrar no *site* da Honeywell em: www.honeywell.com

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br



Curso Básico de Telefonia

Autor: Newton C. Braga

Reunimos nesta obra, alguns assuntos básicos sobre telefonia em geral, além de casos e algumas práticas que podem ser desenvolvidas.

R$ 18,90



Curso de Eletrônica Digital

Autor: Newton C. Braga

O leitor encontrará neste curso os fundamentos aplicados à informática, automação industrial, instrumentação, telecomunicações e mecatrônica. Discorremos sobre uma eletrônica digital aplicada a todos os equipamentos que a utilizem uma forma que todos possam entender sem muitas dificuldades.

R$ 18,90



Mecatrônica Industrial

Autor: Alexandre Capelli

Reunimos nesta obra os principais assuntos relacionados ao "chão-de-fábrica" - de energia a robótica – passando por redes de comunicação, CLP's, CNC's, e outros mais.

R$ 18,90

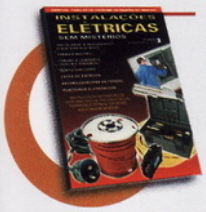


Cabeamento de Redes na Prática

Autor: Pedro A. Medoe

No livro o autor descreve sua vivência no ramo das telecomunicações, documentando casos reais das instalações de redes locais, cabeamento residencial e automação, PABXs digitais com link E1 e componentes para sala E.P.D.

R$ 18,90



Instalações Elétricas sem Mistérios

Autor: Newton C. Braga

Destacamos os seguintes itens importantes neste livro:

- A importância da ligação à terra
- A qualidade na energia
- Reparações em instalações
- Segurança
- Instalação e reparação de eletrodomésticos
- Instalações industriais

R$ 18,90



Curso de Instrumentação Eletrônica Multímetros – Volume 2

Autor: Newton C. Braga

Neste segundo e último volume, o curso trata das aplicações em eletricidade, automóveis entre outros e principalmente da utilização dos multímetros True RMS. O bom funcionamento de equipamentos eletrônicos de uma maneira geral e em especial os das indústrias, dependem da qualidade da energia elétrica. O multímetro comum não atende às necessidades do técnico ou engenheiro, sendo necessário o uso dos multímetros True RMS.

R$ 14,90



Eletrônica para Eletricistas

Autor: Newton C. Braga

Esta obra aborda de maneira objetiva os princípios básicos da eletrônica aplicada nos dispositivos encontrados nas instalações elétricas e analisa a maioria deles, explicando o que são, como funcionam e como são encontrados exatamente nas instalações ou nos aparelhos que fazem parte das mesmas.

R$ 18,90



Curso de Instrumentação Eletrônica Multímetros – Volume 1

Autor: Newton C. Braga

No primeiro volume, o curso ensina como funciona o multímetro, como escolher um de acordo com sua atividade profissional ou técnica, como usá-lo nas medidas das grandezas elétricas básicas com segurança e como testar uma grande quantidade de componentes elétricos e eletrônicos tais como lâmpadas, fusíveis, cabos, resistores, capacitores, transistores, diodos, pilhas, transformadores, relés, foto-resistores, e muito mais.

R$ 14,90



Curso Básico de Eletrônica – 5ª Edição

Autor: Newton C. Braga

O enfoque principal dado neste curso, dadas as necessidades de se conhecer mais sobre informática e o computador em nossos dias é a aplicação da eletrônica no PC. No entanto, os fundamentos abordados neste curso são da eletrônica na sua totalidade. Trata-se, portanto da eletrônica que também é encontrada em qualquer aparelho de uso doméstico, comercial ou mesmo militar.

R$ 18,90



Guia de Consertos Eletroeletrônicos

Autor: Newton C. Braga e José Luiz de Mello

Esta obra é uma coletânia de 200 reparos executados pelo autor (José Luiz de Mello) e que serve como dicas para técnicos de reparação. Todos os reparos são comentados pelo Newton C. Braga. Os aparelhos reparados são os mais diversos, que vão desde televisores comuns até antenas parabólicas.

R$ 18,90



Montagem, Configuração e Manutenção de Computadores – Vol. I

Autores: Alexandre Capelli, Daniel Santoro, Fernando R. da Silva, Luiz Fernando Aizawa, Marcus B. de Moura, Newton C. Braga, Paulo Couto, Pedro Henrique G. da Silva

No primeiro volume o leitor encontrará entre outros, os seguintes temas:

- Super guia para solucionar problemas;
- Como configurar o CMOS Setup dos BIOS de placas-mãe novas e antigas;
- Como instalar placas periféricas (vídeo, som, rede, etc.) e evitar travamentos, instabilidades e incompatibilidades do sistema.

R$ 18,90



Reparo e Manutenção de Monitores

Autor: Autor: Newton C. Braga

Nesta obra, analisamos o principio de funcionamento dos monitores de vídeo, os modos como eles devem ser tratados, os defeitos comuns que eles apresentam e como devem ser reparados.

R$ 18,90

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

Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse: www.sabermarketing.com.br

* O frete não está incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

Shopping da Instrumentação



R$ 620,00

Gerador de Funções 2 MHz - GF39

Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz.
Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20dB.



R$ 715,00

Gerador de barras GB-52

Gera padrões: círculos, pontos, quadrículas,círculos com quadrículas, linhas verticais e horizontais, escalas de cinzas, barra de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase, PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.



R$ 620,00

Gerador de padrões GPM-75

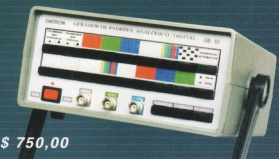
Padrões Gerados: IBM/VGA - Resolução: 640 x 480
Freq. Horiz: 31,5 KHz ; Freq. Vert: 59,9 KHz. Padrões: Vermelho, Verde, Azul, Branco, Padrão de cores(8 barras) Quadriculado, Sequencial. Pulsos: Horiz. Vert. Amplitude Vert.(com ajuste de nível); Pulso R, G, B.



R$ 470,00

Teste de Fly-Backs Yokes e Eletrolíticos TEF-41

Três medidores num só instrumento, que permite ao técnico reparador, localizar rapidamente componentes defeituosos como: capacitores eletrolíticos, com perda parcial ou total da capacitância, Fly-backs e Yokes com espiras em curto e ainda mede tensão pico-a-pico das formas de onda.



R$ 750,00

Gerador de Barras/Padrões - GB-53

Analógico/Digital - Padrões Gerados: IBM/VGA; Resolução: 640x480, Freq. Horiz: 31,5Khz; Freq. Vert.: 59,9 Khz. Padrões: Vermelho, Verde, Azul, Branco, Padrão de cores(8 barras), Quadriculado, Sequencial, Sistema PALM/NTSC



R$ 850,00

Frequencímetro Digital- FD-37

Grande estabilidade em variações de temperatura, devido ao seu oscilador a cristal lacrado. Utiliza chaves eletrônicas variando sua frequência de 5 Hz a 1,4 GHz.

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

Saber Marketing Direto LTDA
Ligue Já: (11)6195-5330
www.sabermarketing.com.br