Transmissor Infravermelho Microcontrolado

Ano 40 Nº 381 - Outubro/04
Europa € 4,30
Brasil R$ 10,90

www.sabereletronica.com.br

SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

Construindo uma "Vending Machine" com Gerenciamento Remoto via GSM



Monitor de Tensão Microcontrolado

Ferramenta de Programação para Microcontroladores MSP430 – Texas

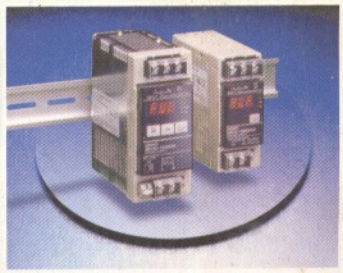


Comparação de Desempenho das Pontas de Prova Medindo Banda Larga

Caixas e Gabinetes de Produtos Eletroeletrônicos

Fontes de Alimentação na Automação Industrial

Redundância, MTBF, MTTR, e cuidados na instalação



ISSN 0101-6717
9 770101 671003 00381

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

Conselho Editorial
Alexandre Capelli
João Antonio Zuffo
Newton C. Braga

Colaboradores
Alfonso Perez,
Luiz Henrique C. Bernardes,
Márcio José Soares,
Rafael Dias O. Almeida

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

Circulação
José Luiz Cazarim

PUBLICIDADE
Ana Luiza Mukai
Carla de Castro Assis
Melissa Rigo Peixoto
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

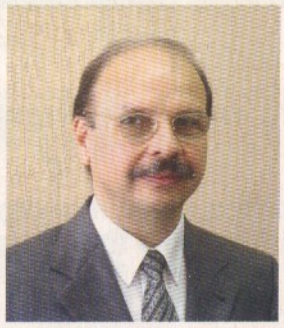
ASSINATURAS
www.sabereletronica.com.br
fone: (11) 6195-5335/fax: (11) 6198-3366
atendimento das 8:30 às 17:30h

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


Hélio Fittipaldi

Em setembro, o engenheiro João Oliva, assumiu a presidência da ABEE – SP Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas – seção São Paulo. Durante muitos anos ele atuou na área de telecomunicações e agora se propõe a fazer, juntamente com sua diretoria, uma administração inovativa com maior representatividade, visibilidade e valorização do profissional. Em sua primeira mensagem como presidente, afirmou que a nova diretoria é constituída por um grupo de formação eclética, abrangente e de vivência comprovada no campo técnico, científico e empresarial. A larga experiência desta diretoria nas diversas especializações da engenharia elétrica, eletrotécnica, telecomunicações, informática, eletrônica e outras de referências cruzadas, como a mecatrônica, garantem o preparo para conduzir a ABEE – SP rumo à modernização que faz juz esta entidade de 48 anos de tradição.

Nesta edição, nosso articulista Márcio José Soares mostra a ferramenta de programação da Texas para os microcontroladores MSP – 430, que vem ganhando maior participação de mercado nos últimos anos. Devido a inúmeros pedidos dos leitores sobre informações da família de ferramentas para este microcontrolador, resolvemos abordar a MSP – FET 430 P110. No próximo mês de novembro a Editora Saber e a Universidade São Judas estarão com o apoio da Texas Instruments e da Pan/Arrow organizando um curso de extensão para utilização e programação do microcontrolador MSP – 430.

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

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Fontes de Alimentação na Automação Industrial 3

DESENVOLVIMENTO

Construindo uma "Vending Machine" com Gerenciamento Remoto via GSM 10

Circuitos Práticos com Comparadores de Tensão 25

- Oscilador a Cristal 26
- Amplificador Operacional 27
- Foto-relé Temporizado 27
- Amplificador para Transdutor Magnético 27
- Oscilador com Comparador 28
- Flip-Flop RS com Comparador 28
- Detector de Passagem por Zero 29
- Conversor de Forma de Onda 29
- Foto-Relé 30
- Gerador de Pulsos 30
- Comparador de Limite 31

MICROCONTROLADORES

Transmissor Infravermelho com Microcontrolador Flash P89LPC922 18

Monitor de Tensão com PIC 12F675 20

REPORTAGEM

Caixas e Gabinetes de Produtos Eletroeletrônicos 32

INSTRUMENTAÇÃO

Nova Linha de Alicate-Amperimetros 34

Ferramenta MSP-FET430P110 Texas 35

Usando o Gerador de Funções para criar Sinais PWM 38

Comparação de Desempenho das Pontas de Prova Medindo Banda Larga 42

ENERGIA

O que Você Precisa Saber Sobre o Fator de Potência 49

TELECOMUNICAÇÃO

Sinais em Modo Comum 52

Tipo de Antenas e suas Propriedades - parte 2 56

INGLES NA ELETRÔNICA

Divide-by-n 24

NOTÍCIAS 62

FONTES DE ALIMENTAÇÃO NA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

(Redundância, MTBF, MTTR, e cuidados na instalação)

Uma fonte de alimentação confiável é vital para sistemas de automação industrial. Não apenas no sentido de evitar-se a parada não programada de máquinas, mas também quanto à segurança dos operadores.



Alexandre Capelli

E COMO PROVER ISSO AO CLIENTE?

É o que veremos nesta matéria, onde procuramos explorar conceitos como MTBF, MTTR, redundância, e cuidados na instalação.

Confira!

MTBF E MTTR

Um dos conceitos que gera mais confusão na especificação de um componente ou equipamento é o MTBF. A sigla significa "mean time between failures", ou seja, tempo médio entre falhas.

Esse parâmetro é medido em horas e representa a média de tempo de "bom funcionamento" do dispositivo. É aí que muitos engenheiros de aplicação cometem sérios erros de interpretação.

Vamos a um exemplo prático. Suponha que você consulte o manual técnico de um dispositivo eletrônico qualquer, uma fonte de alimentação, por exemplo. Você poderá encontrar um MTBF de 500 000 horas.

Bem, como um ano tem 8766 horas, isso significa que a fonte em questão funcionará sem defeitos por 57 anos!

Não é preciso dizer que isso é muito pouco provável.

O que acontece nesse caso é um erro comum de interpretação do número.

O MTBF deve ser interpretado juntamente com outro dado: o "service life". Esse dado acompanha o manual e, no nosso exemplo, vamos adotar cinco anos.

As 500 000 horas, então, significam que um conjunto de várias fontes funcionaram bem por cinco anos. Somadas as horas de todas elas, e não de apenas uma, acumulou-se um total de 500 000 horas.

Resumindo, esse valor serve como uma média de um grupo de fontes, e não de uma única unidade.

"E O QUE ISSO SIGNIFICA NA PRÁTICA?"

Você pode pensar de outra forma: caso usasse uma única fonte e a substituísse a cada cinco anos por um modelo idêntico, teoricamente, 57 anos se passariam antes da primeira falha.

Tudo isso nos leva a outro conceito, e que trata dos dois tipos de MTBF: o teórico e o operacional.

Quando um fabricante lança um novo produto, obviamente, ele ainda não foi testado no mundo real. Sendo assim, não há dados suficientes para se calcular um MTBF real. Por outro lado, se um cliente indagar sobre esse parâmetro não seria interessante responder-lhe: "Quem sabe?"

A solução é calcular o MTBF através de uma média de modelos similares já em campo, e através da expectativa de vida dos componentes integrantes.

O MTBF teórico, geralmente, é bem mais alto que o chamado operacional. Este último é relativo a produtos com histórico de falhas. Outra diferença é que o valor teórico não leva em conta fatores externos, nem o fator humano de operação.

Particularmente, não atribuo um grau de importância muito alto ao MTBF. Nos meus projetos prefiro observar o tempo de garantia, pois isso reflete diretamente o que o fabricante pensa da qualidade do seu próprio produto.

Se tivesse de escolher entre uma fonte com três anos de garantia, e um MTBF de 300 000 horas, e outra com um ano de garantia com MTBF de 500 000 horas, com certeza, ficaria com a primeira.

O MTTR (*Mean Time To Repair*), ou tempo médio para reparo, é outro "campeão" de equívocos. É intuitivo afirmar que quanto maior o MTBF, melhor.

Por razões óbvias, para o MTTR é o contrário, ou seja, quanto menor o tempo em horas, melhor.

O fato é que há uma confusão entre o tempo de diagnose do problema, e o tempo de recuperação.

Vamos a um exemplo.

Uma grande planta fabril pára devido a uma falha. O "cronômetro", então, é disparado para saber em quanto tempo ela voltará a operar. O problema é que o técnico não está presente, e demora uma hora para chegar ao local. Como não está muito familiarizado com o sistema, demora mais de duas horas para chegar até a fonte defeituosa.

CONCLUSÃO?!

O cliente registra um MTTR de 3 horas.

Isso não é verdade.

O MTTR só pode começar a ser registrado quando a diagnose da falha foi feita, e toda a estrutura para seu reparo providenciada.

Ainda com base no exemplo acima, o MTTR Real seria apenas o tempo necessário para reparar a fonte (ou substituí-la).

REDUNDÂNCIA E FONTES DISTRIBUÍDAS

"Além de observar o MTBF, MTTR, e condições de garantia, como faço para obter um sistema de alta confiabilidade?"

O integrador de tecnologia deve ter em mente que a qualidade dos equipamentos é apenas um fator de confiabilidade. Tão importante como qualidade é o modo de aplicação. E é sobre isso que trataremos agora.

Fontes ligadas com redundância tornou-se uma técnica comum em campo. A **figura 1** mostra um exemplo básico. Caso a fonte 1 falhe, a fonte 2 assumirá a carga instantaneamente.

Há sistemas mais sofisticados, onde as fontes são utilizadas de forma alternada, de modo a prolongar a vida útil de ambas.

O mais comum, entretanto, são as fontes distribuídas. Essa técnica é muito utilizada em sistemas controlados com PLCs e CNCs. A **figura 2** ilustra o processo. Notem que há, pelo menos, três fontes distintas: uma para o PLC (5 Vcc, 24 Vcc), outra para os atuadores de 24 Vcc, e a da interface homem-máquina.

A **figura 3** apresenta um exemplo real em uma máquina-ferramenta, onde há uma pequena fonte só para a IHM. Mas, confiabilidade não é a única vantagem dessa técnica. Embora com fontes distribuídas a falha de "uma" é menos "catastrófica" do que a falha de "uma única", conseguimos também eliminar ruídos conduzidos.

Imaginem um par de cabos que caminha por toda a extensão de uma máquina ou sistema alimentando uma CPU. Teríamos uma grande antena captadora de interferência eletromagnética.

Separando as fontes de alimentação, esse efeito é reduzido, pois a tensão dos atuadores (mesmo que "poluída" com EMI) dificilmente deixará de atuá-los. Como a maioria das interfaces são isoladas opticamente, esse ruído não se propaga de forma conduzida (**figura 4**).

SOLUÇÕES PRONTAS

"Posso encontrar fontes de alimentação com redundância e outros recursos já disponíveis no mercado?"

Sim.

Dois bons exemplos da OMRON são: S8TS, e S8VS.

A S8TS (**figura 5**) é uma fonte chaveada que permite expansão. Até cinco blocos podem ser ligados em um mesmo *link* DC, sendo que a falha de um é compensada pelos demais. Além da redundância, picos repentinos de consumo não afetam a amplitude da tensão de alimentação.

A **figura 6** ilustra duas delas dispostas em trilho de fixação DIN.

Seu diagrama de blocos pode ser visto na **figura 7**. Observe que o circuito inclui um detector de subten-

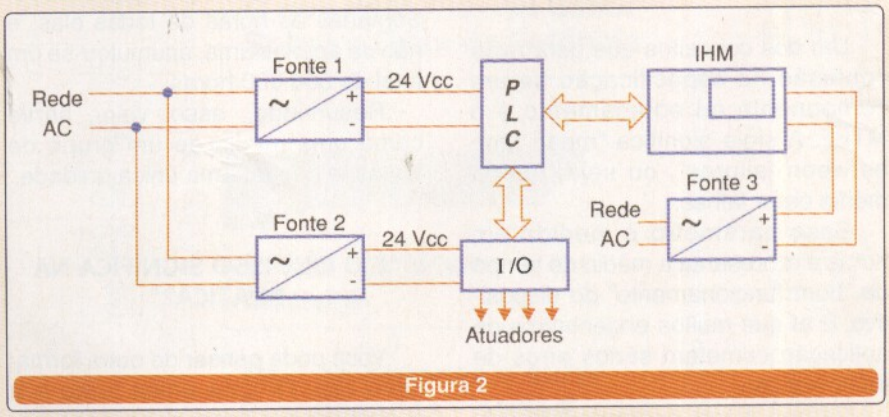


Figura 2

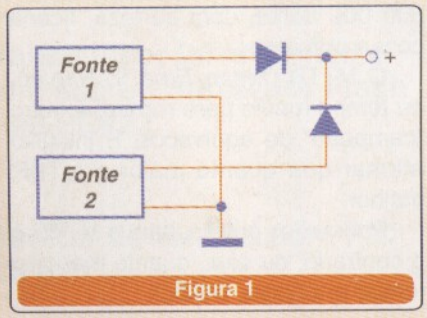
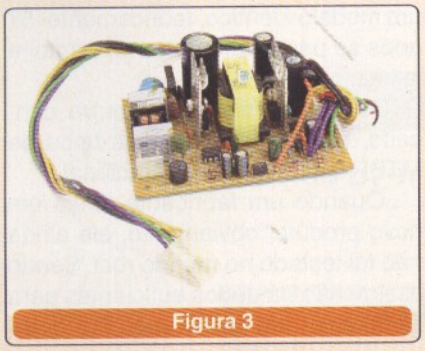


Figura 1


Figura 3

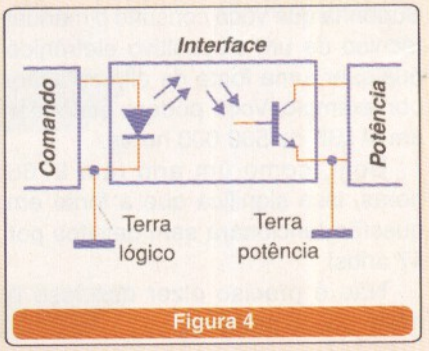


Figura 4



Figura 5

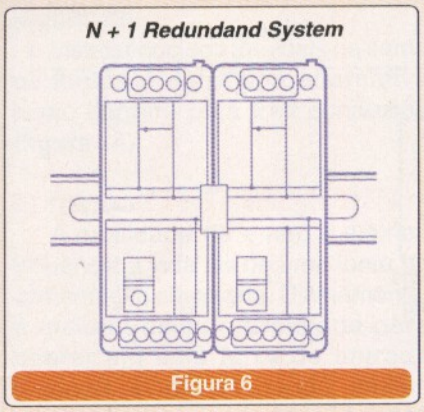


Figura 6

são, e um protetor de sobrecorrente ("inrush").

A outra opção é o modelo S8VS (**figura 8**).

Essa fonte tem o recurso preditivo. Na sua versão completa (com *display*) é capaz de indicar quanto tempo sua saída está ligada, mostrada em milhares de horas. Para os modelos acima de 90 W duas saídas são disponibilizadas, sendo uma para o sinal de subtensão e outra para o "lifetime".

Seu diagrama de blocos pode ser visto na **figura 9**.

CUIDADOS NA INSTALAÇÃO

Vários são os cuidados a serem tomados na instalação de uma fonte de alimentação, principalmente se ela for chaveada. Vamos resumi-los em três grupos: EMI, energia elétrica, e ventilação.



Figura 8

a) Interferência Eletromagnética (EMI).

A fonte de alimentação chaveada é tanto geradora de EMI, como porta de entrada dela. Dessa forma, temos que cuidar para que o "ruído" não entre no sistema e, se entrar, não saia.

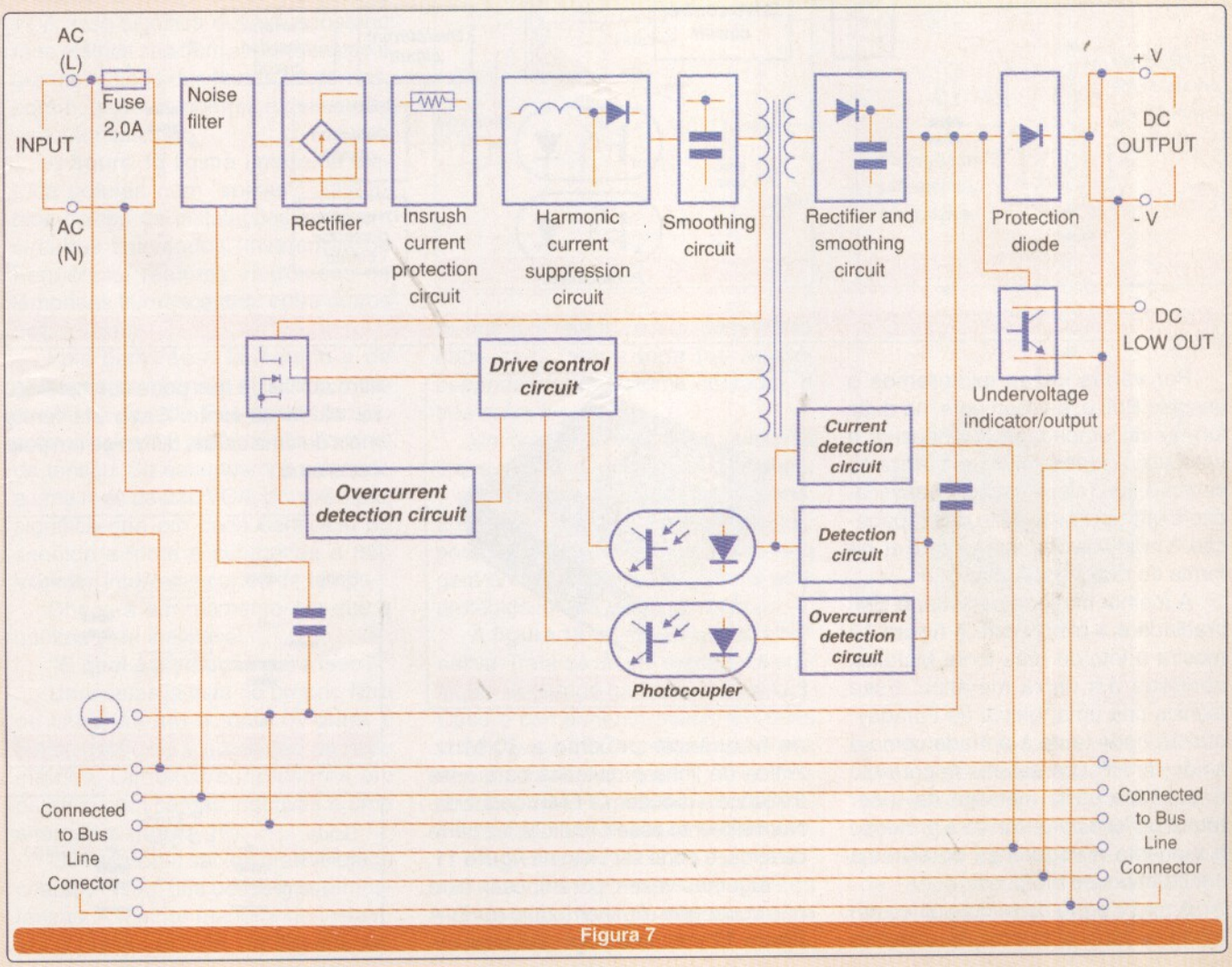


Figura 7

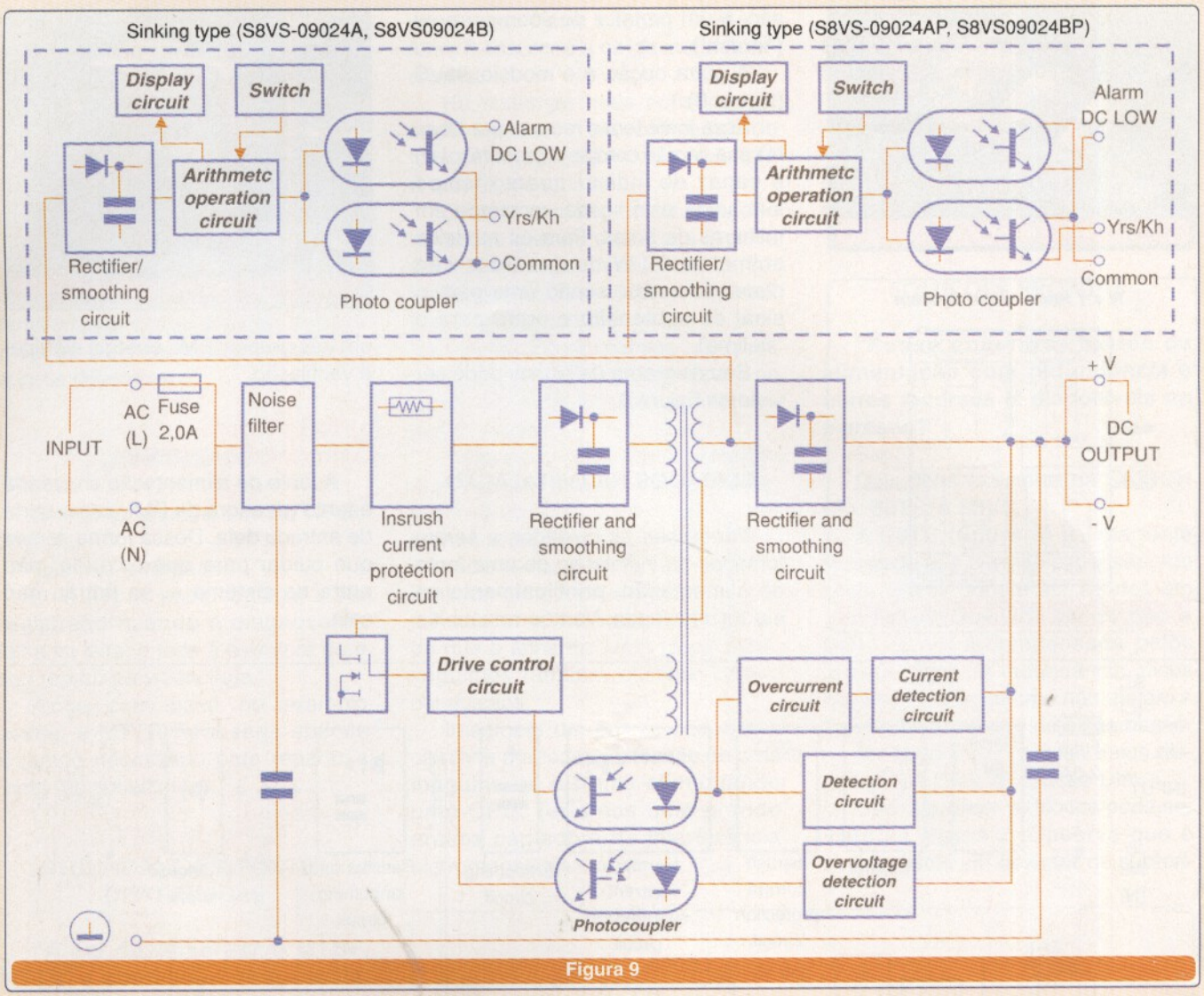


Figura 9

Por várias vezes exploramos o assunto EMI e, basicamente, há duas formas de propagação: conduzida e irradiada. A forma conduzida utiliza os cabos e fios (alimentação, comunicação e outros) como meio de propagação. A irradiada propaga-se pelo ar, na forma de radiofreqüência.

A melhor maneira de evitar a EMI irradiada é a blindagem. A **figura 10** mostra a foto de uma fonte Metaltex abrigada em caixa metálica. Essa técnica cria uma "gaiola de Faraday" que se opõe tanto à entrada como à saída de RF. Um detalhe importante é que toda parte metálica deve ser aterrada. Isso potencializa a proteção e aumenta a segurança do sistema contra choques elétricos.

A maior parte do ruído elétrico em "chão-de-fábrica" ocorre no espectro de freqüência próximo a 30 MHz. Filtros de linha projetados para essa freqüência reduzem a EMI conduzida. Normalmente esse circuito já faz parte da fonte, e pode ser visto na **figura 11**.

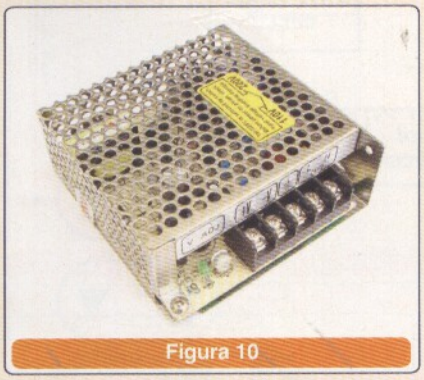


Figura 10

Algumas vezes, porém, esse filtro não consegue eliminar todo o ruído. A **figura 12** traz uma sugestão para um filtro auxiliar, e que pode ser instalado na saída da fonte. Caso ela tenha mais de uma saída, utiliza-se um para cada uma.

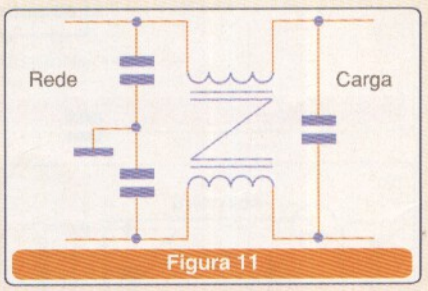


Figura 11

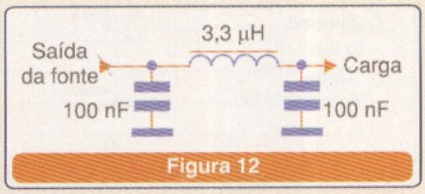


Figura 12

"Se eu tomar todas essas precauções posso garantir a eliminação total da EMI ?"

Infelizmente, não.

O percurso dos fios também influencia muito. Áreas muito grandes formam anéis e, conseqüentemente, "antenas" receptoras de "ruído". A técnica, então, é encaminhar os fios formando a menor área entre eles (**figura 13**).

Instalar núcleos toroidais na saída de fontes é outra boa alternativa como barreira para EMI conduzida (**figura 14**).

b) Cuidados com a Energia Elétrica

A qualidade da energia elétrica influencia a vida útil de uma fonte de alimentação chaveada. Ultimamente, a maioria delas é projetada para operar em uma faixa de entrada bastante ampla chegando, muitas vezes, a um *range* de 90 VCA a 240 VCA. Isso significa que variações na rede elétrica são bem suportadas pela grande maioria das fontes modernas, porém, picos de energia e descargas atmosféricas, não.

A **figura 15** ilustra uma rede elétrica poluída com "spikes" - distúrbios típicos de instalações ricas em circuitos chaveados (inversores de freqüência, reatores eletrônicos de lâmpadas fluorescentes, entre outros dispositivos).

Pois bem, esse fenômeno é de altíssima freqüência se comparado aos 60 Hz da rede. Seu pico de tensão pode atingir até 3 vezes o valor nominal da tensão. Se estamos nos referindo a uma rede de 220 VCA, por exemplo, significa que em cada semiciclo de senóide a fonte é submetida a 660 VCA em intervalos curtos de tempo.

Chegará um momento em que a queima será inevitável.

"E qual é a solução para isso?"

Uma delas já está no próprio filtro de linha interno à fonte. A outra é tentar melhorar a qualidade da rede elétrica. Circuitos supressores em paralelo com cargas indutivas é uma alternativa (**figura 16**).

Os varistores são de grande ajuda contra o "vilão" das descargas atmosféricas. A melhor maneira de instalá-los é apresentada na **figura 17**.

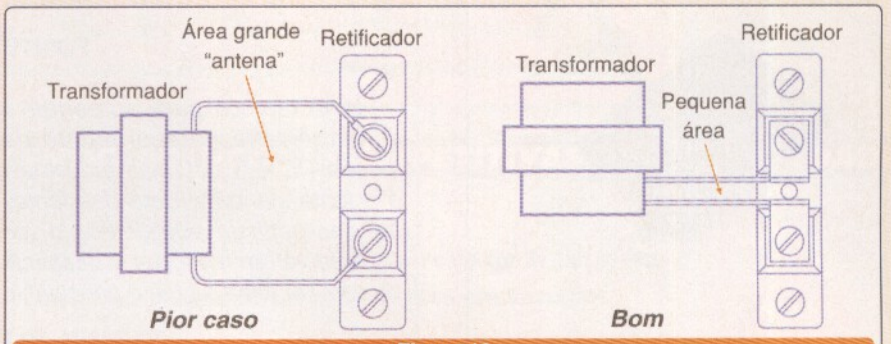
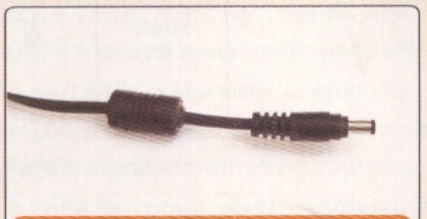


Figura 13


Figura 14

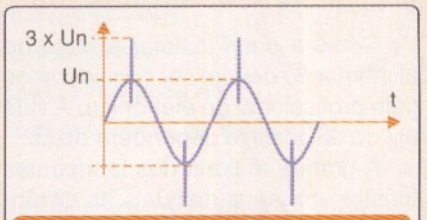


Figura 15

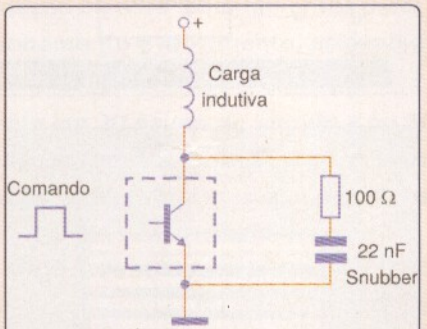


Figura 16

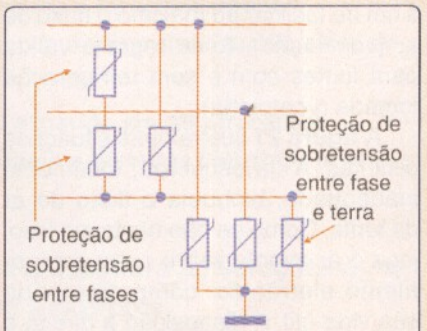


Figura 17

Notem que temos seis unidades, três entre cada fase e terra (ou neutro, dependendo do sistema adotado), e três entre fases.

Um grande problema dos varistores é que eles se degradam com o tempo, e podem abrir sem que percebamos. É comum varistores estarem abertos, porém, íntegros no aspecto visual. Isso gera a impressão que o sistema está protegido, o que não é verdade.

A **figura 18** mostra uma boa alternativa. Trata-se de um módulo de proteção sinalizado da Phoenix Contact. Caso o componente esteja em boas condições, o LED verde permanecerá aceso, caso contrário (varistores abertos) um LED vermelho acenderá, informando que deve ser substituído.

Particularmente, acho "saudável" instalarmos varistores na entrada AC de sistemas de alta escala de integração, tais como: PLCs, CNCs,


Figura 18

e outros. Isso pode ser feito até mesmo dentro da fonte de alimentação, quando essa não tiver um. Nesse caso, entretanto, por precaução, envolva o varistor com um pedaço de "espaguete" termo-retrátil. Em caso de explosão, outros danos serão evitados (**figura 19**).

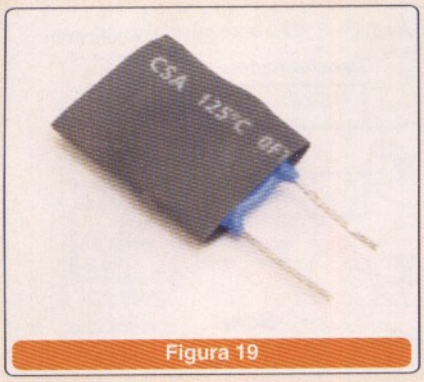


Figura 19

c) Ventilação

Como e onde instalar a fonte de alimentação devem ser considerados pelo profissional de eletrônica. A vida útil do dispositivo dependerá disso.

A grande maioria dos fabricantes mostra em seus manuais as distâncias mínimas na instalação dos seus produtos. Elas devem ser respeitadas, a fim de facilitar ao máximo o fluxo de ar (ventilação). Essa regra é válida para fontes com e sem refrigeração forçada (ventoinha).

A **figura 21** ilustra duas situações distintas. A da esquerda, totalmente inadequada, bloqueia o fluxo de ar da fonte. Como se não bastasse isso, joga o ar quente sobre outro equipamento eletrônico, comprometendo sua vida útil. A disposição à direita é um exemplo de uma boa alocação.

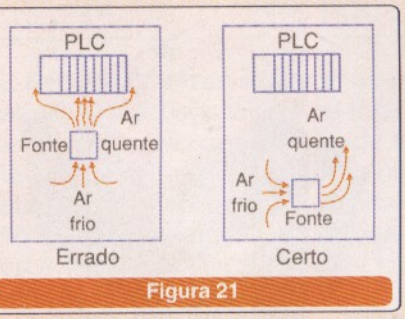


Figura 21

Embora isso possa parecer intuitivo, repare quantos painéis não são construídos "à luz" desses detalhes em campo.

A sujeira, abundante em ambientes fabris, pode provocar a falha prematura de uma fonte de alimentação. Curto-circuitos, e oxidação são comuns em ambientes agressivos.

A melhor e mais barata solução para esse problema é a instalação de filtros nos painéis (**figura 22**).

FONTE STAND-BY

*Uma técnica para aumentar a confiabilidade de suprimento de tensão DC em sistemas industriais é a fonte stand-by. Uma das fontes fica desligada da rede elétrica, o que a preserva de variações e desgaste de uso. Na falha da fonte principal, o relé ativa a fonte reserva. O capacitor compensa o tipo da manobra do relé (**figura 20**).*

Para evitar desperdício de energia e aquecimento, a bobina do relé deve ser do tempo de alta impedância ($Z \geq 1\ k\Omega$).

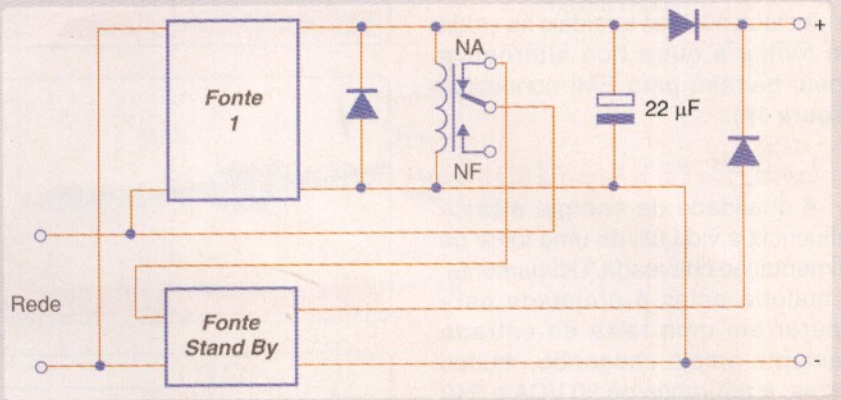


Figura 20



Figura 22

Eles devem ser mantidos limpos, caso contrário a ventilação será comprometida.

Um pecado comum a alguns projetistas de painéis é o aterramento elétrico. Todo ponto indicado como terra em uma fonte de alimentação deve ser efetivamente aterrado. Isso não significa simplesmente aparafusá-lo no gabinete metálico. Se este estiver pintado, a conexão ao terra pode estar comprometida. Na dúvida se a continuidade para o terra está ou não boa, verifique com o micro-ohmímetro, ou instale um fio devidamente aterrado (**figura 23**).

Lembre-se: se não há um bom aterramento, no mínimo, temos três

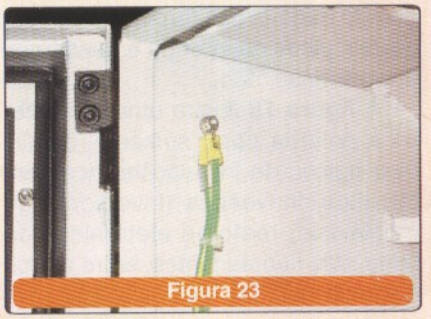


Figura 23

problemas: choques ao operador, ausência de atuação dos circuitos de proteção, e EMI.

CONCLUSÃO

A qualidade de um equipamento eletrônico deve ser analisada com muito cuidado pelo técnico ou engenheiro de aplicação. A não observância das indicações do fabricante e práticas elementares de proteção comprometem a durabilidade, confiabilidade, e segurança do sistema.

Enviem suas críticas e sugestões sobre esta matéria para a.leitor.sabereletronica@editorasaber.com.br, sua participação é fundamental para nosso processo de melhoria contínua.

CONSTRUINDO UMA "VENDING MACHINE" COM GERENCIAMENTO REMOTO VIA GSM.

Neste artigo prático, mostramos como utilizar tecnologia de ponta de maneira simples na construção de uma "Vending Machine".

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Na edição anterior, abordamos o assunto de "Vending Machines", onde mostramos os princípios de funcionamento e como integrá-las a uma rede GSM para gerenciamento da logística de abastecimento e manutenção. Neste artigo apresentamos a construção de uma Vending Machine com gerenciamento remoto via GSM. O nosso objetivo não é mostrar a montagem de um equipamento comercial, mas sim de um equipamento muito simples que englobe todos os conceitos de um equipamento comercial. Com isso, o leitor poderá empregar o desenvolvimento de seu próprio equipamento.

O PROJETO

Decidimos construir um equipamento simples destinado à venda de um único produto. Isso se deve ao fato que não queremos colocar um moedeiro para realizar o troco da venda.

Então, o nosso equipamento basicamente terá: um validador de moeda, um cofre para armazenar as moedas, uma placa controladora, um sistema dispensador de produto e um *modem GSM* para comunicação remota.

A **figura 1** ilustra todos os elementos do projeto.

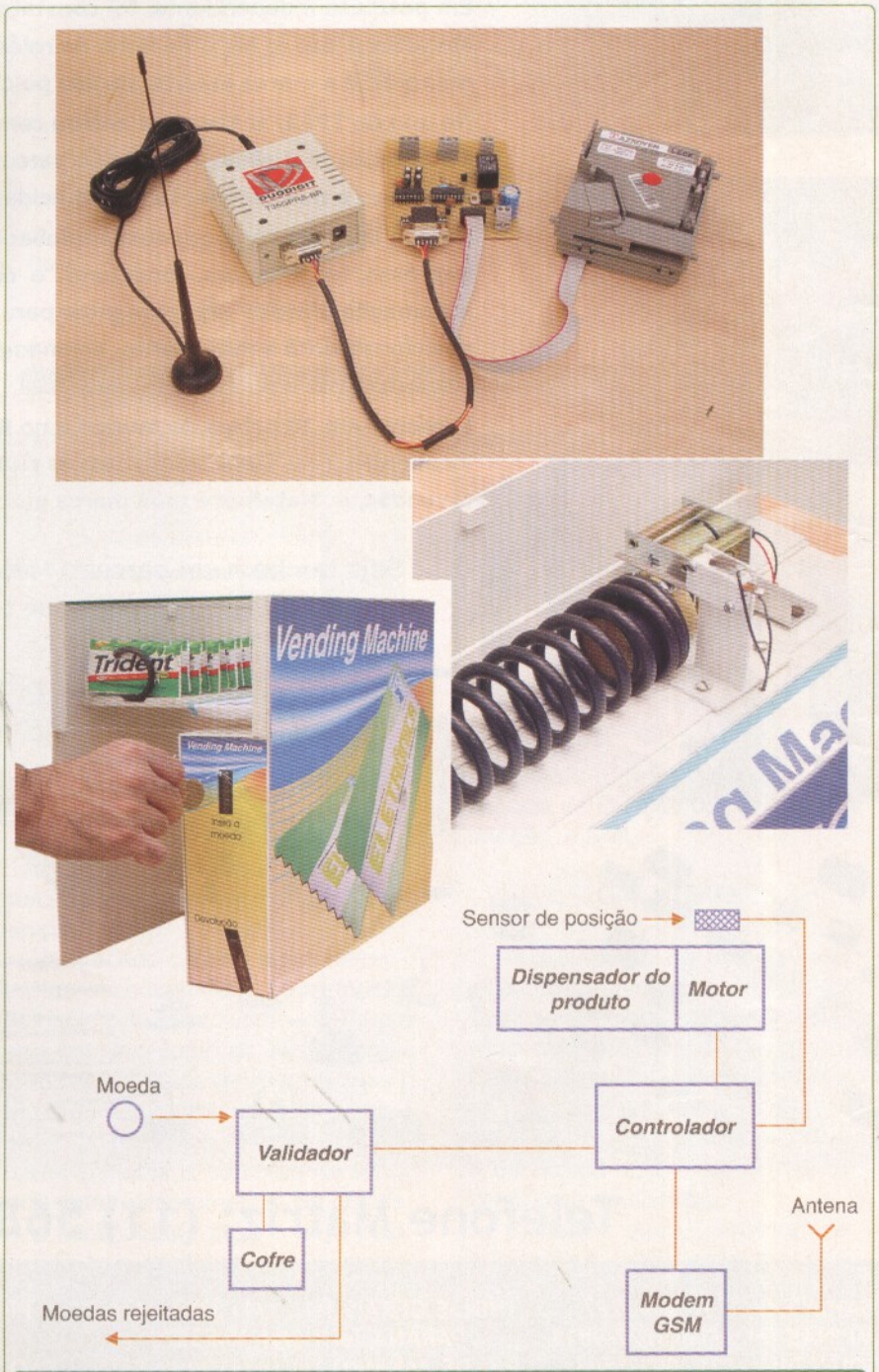


Figura 1

VALIDADOR

Vamos detalhar o funcionamento de cada elemento começando pelo validador de moedas, que também é conhecido como "seletor".

A **figura 2** mostra o modelo que utilizamos no nosso sistema, que é da marca AZKOYEN, Modelo Coin Validator Series "L6OK".

O validador consegue identificar até 17 tipos diferentes de moedas ou fichas, sendo que duas dessas podem ser programadas em campo com o sistema de auto-aprendizagem (*selflearning*). O nosso validador foi programado para as moedas nacionais pela empresa Dockmachine, que representa e presta suporte técnico aos produtos AZKOYEN.

A **figura 3** exibe o diagrama funcional do validador. Note que temos duas possibilidades de saída das moedas, a saída de moeda aceita e a saída de moeda rejeitada.

A **figura 4** ilustra a as conexões e o *microswitch* de configurações das moedas. No nosso caso, vamos deixar o *microswitch* configurado para aceitar todas as moedas previamente programadas, sendo que a aceitação ou não da moeda se fará pelo controlador ativando ou não o pino de inibição (pino 6) do validador. Aqui, por exemplo, iremos ativar somente quando detectarmos uma moeda de 25 centavos.

A **tabela 1** mostra os pinos de alimentação e comunicação do validador.

Os pinos 3,4,5 e 7 definem qual o tipo de moeda que foi identificado. O pino 6 libera (ou inibe) que a moeda seja aceita ou não.

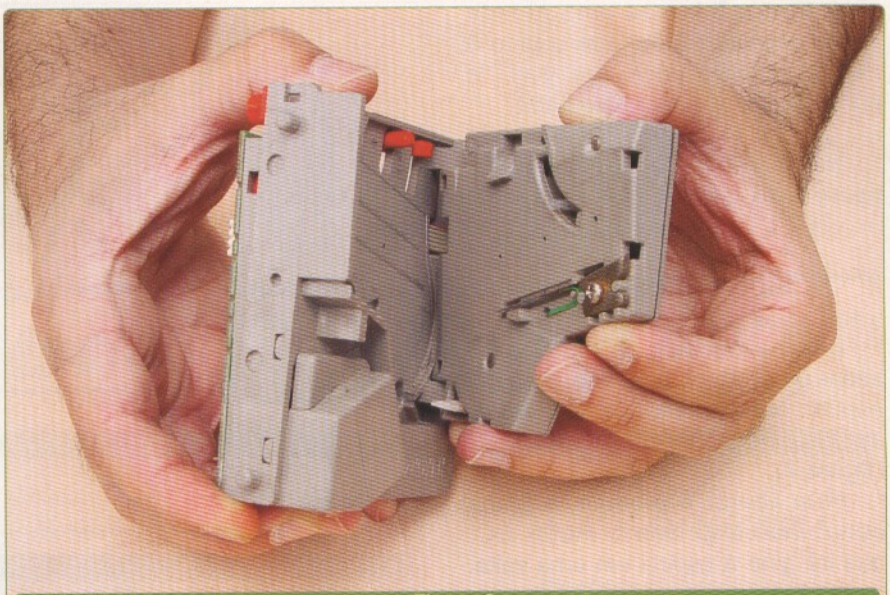


Figura 2

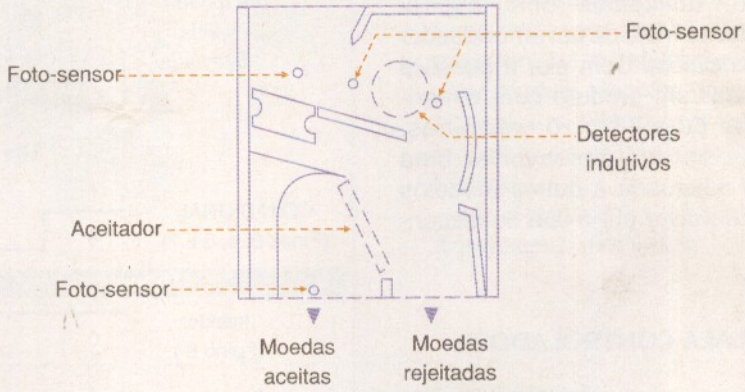


Figura 3

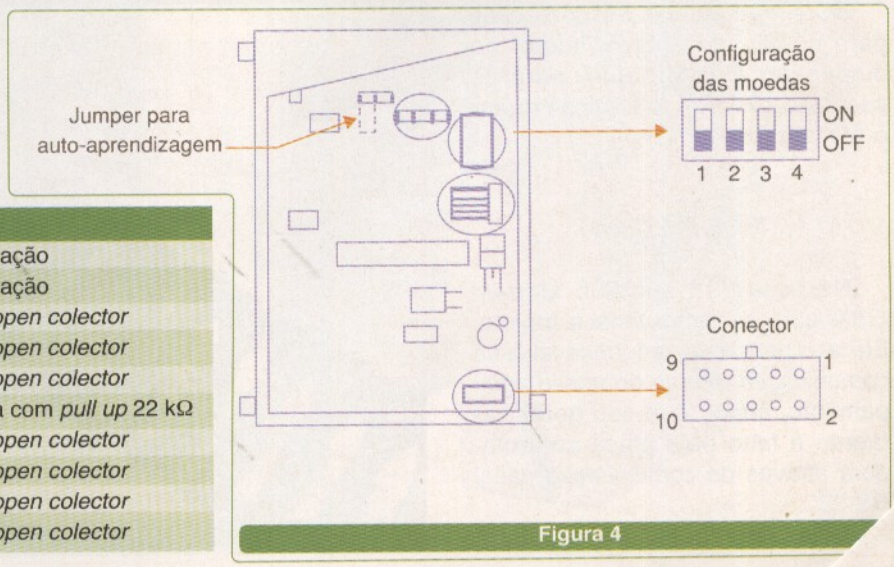


Figura 4

Pino	Função	Tipo
1	+12VDC	Alimentação
2	GND	Alimentação
3	Coin output line	Saída *open colector*
4	Coin output line	Saída *open colector*
5	Coin output line	Saída *open colector*
6	General coin inhibition	Entrada com *pull up* 22 kΩ
7	Coin output line	Saída *open colector*
8	Optional Coin output line	Saída *open colector*
9	Optional Coin output line	Saída *open colector*
10	Optional Coin output line	Saída *open colector*

A **figura 5** ilustra uma moeda sendo rejeitada. Note que o pino 6 não foi ativado (ativo em *low*), e portanto não aceitando a moeda.

Na **figura 6** temos o pino 6 ativado, nesse caso aceitando a moeda.

DISPENSADOR

Desenvolvimento de um dispensador de produto, baseado em uma espiral, um motor DC e um *switch* de posicionamento de final de volta (**figura 7**).

Para liberar o produto, a placa controladora aciona o motor DC, que irá girar a espiral em uma volta, fazendo com que o produto saia da espiral e caia para o usuário pegá-lo.

A **figura 8** demonstra o processo de liberação do produto. No nosso projeto, utilizamos uma espiral baseada na mola de um amortecedor de motocicleta. Com ela, é possível dispensar um produto com dimensões de 50 x 80 x 10 milímetros. O leitor poderá desenvolver uma espiral adequada a outros produtos ou desenvolver outro tipo de dispensador.

PLACA CONTROLADORA

A **figura 9** ilustra o esquema elétrico da nossa placa controladora, que foi montada em placa padrão conforme a **figura 10**.

Note que temos as conexões para o validador, para o motor do dispensador de produto, para os sensores, LEDs de sinalização e para o *Modem GSM*.

MODEM GSM

Na **figura 11** temos o *Modem GSM* que utilizamos nesse projeto. Ele é o elemento responsável pela comunicação remota do nosso equipamento, sendo que seu gerenciamento é feito pela placa controladora através de comunicação serial RS-232.

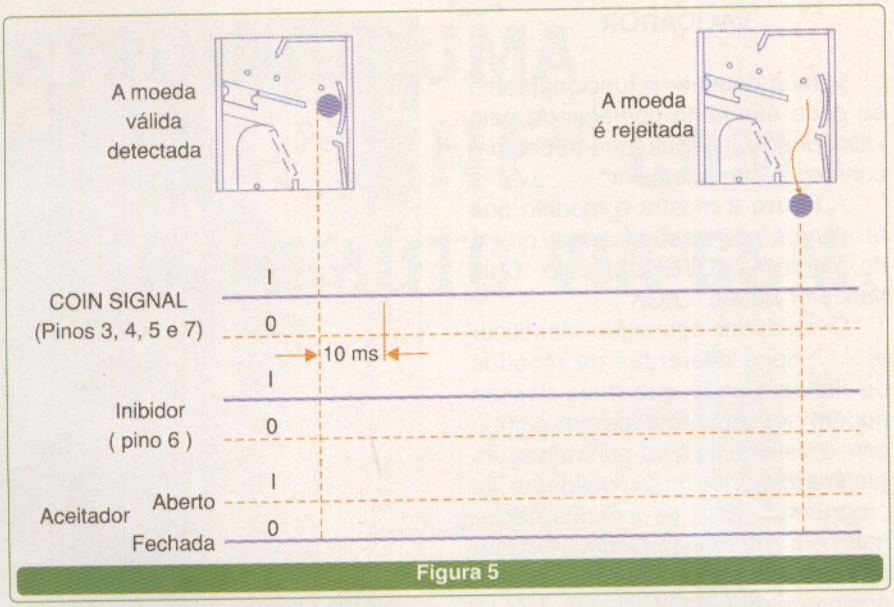


Figura 5

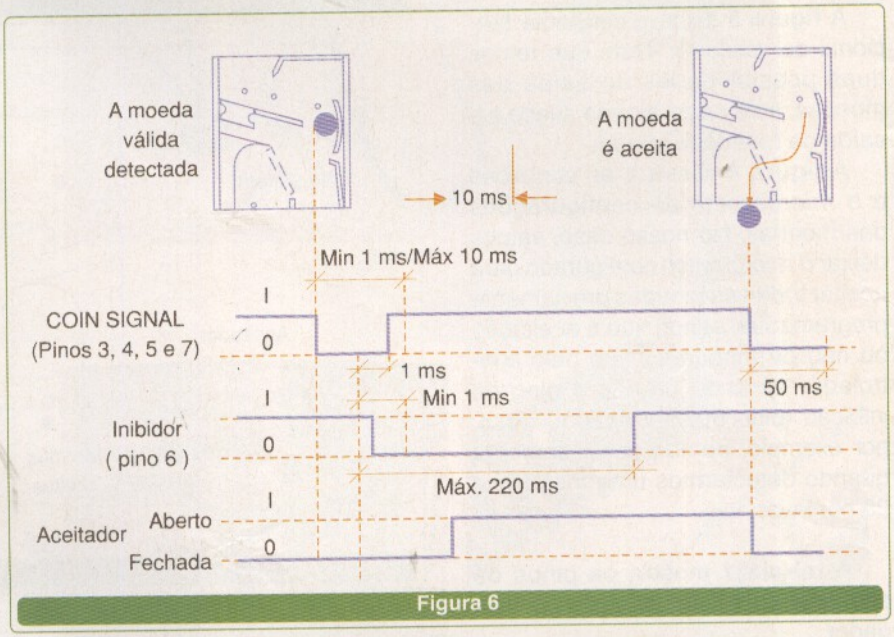


Figura 6

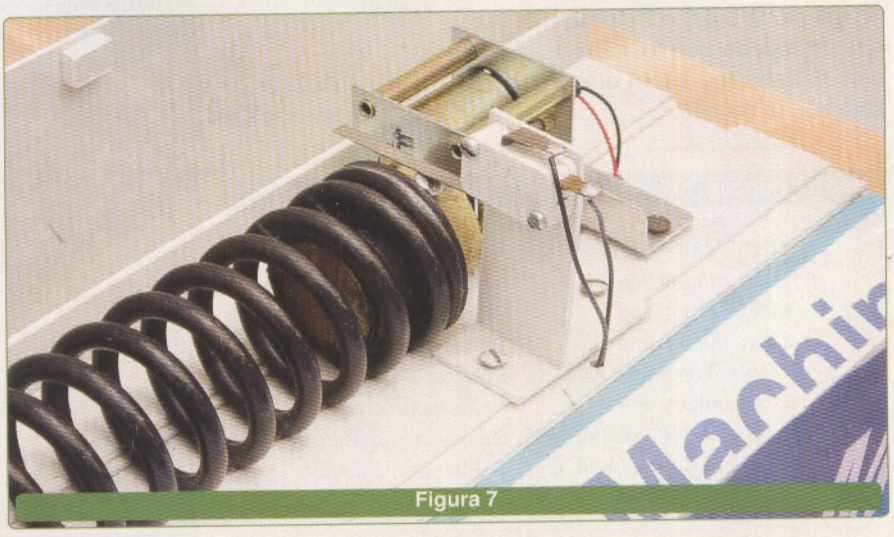


Figura 7



Figura 8

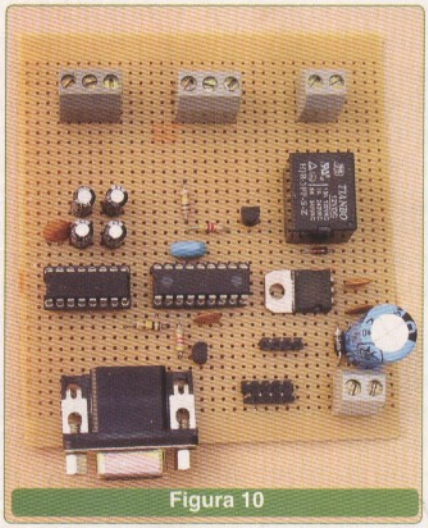


Figura 10



Figura 11

MONTAGEM MECÂNICA

Conforme já salientamos, estamos abordando uma montagem didática para que o leitor tenha noções básicas de como construir uma "Vending Machine" e seus principais componentes. Caso deseje construir uma Vending Machine para uso comercial, o leitor deverá elaborar um projeto mecânico mais robusto.

As **figuras 12 e 13** ilustram a montagem mecânica.



Figura 12



Figura 13

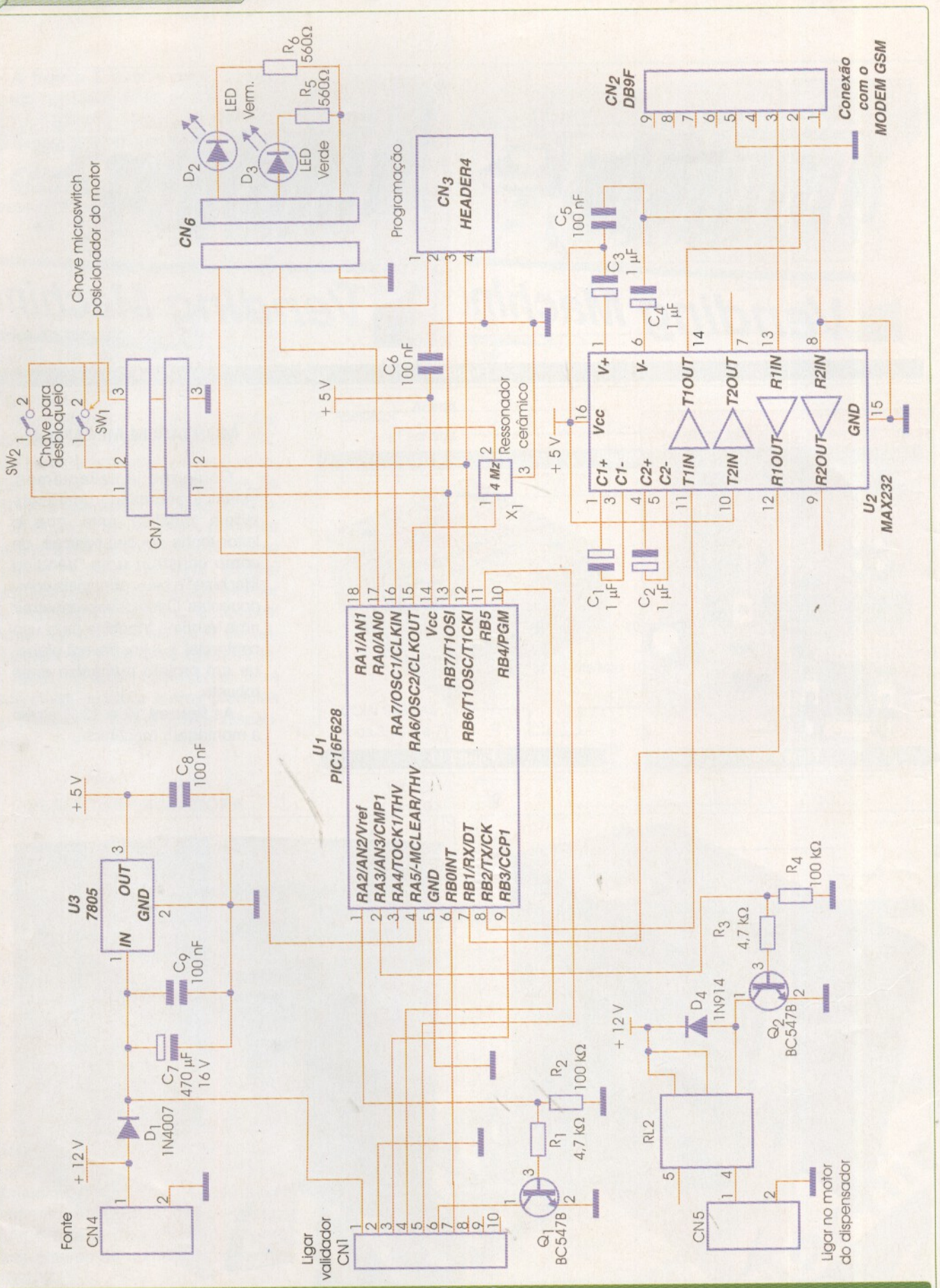

Fonte
CN4
+ 12 V
D1
1N4007
U3
7805
IN
OUT
GND
+ 5 V
C8
100 nF
C9
100 nF
C7
470 µF
16 V
Ligar validador
CN1
U1
PIC16F628
RA2/AN2/Vref
RA3/AN3/CMP1
RA4/TOCK1/THV
RA5/-MCLEAR/THV
GND
RB0/INT
RB1/RX/DT
RB2/TX/CK
RB3/CCP1
RA1/AN1
RA0/AN0
RA7/OSC1/CLKIN
RA6/OSC2/CLKOUT
Vcc
RB7/T1OSI
RB6/T1OSC/T1CKI
RB5
RB4/PGM
Q1
BC547B
R1
4,7 kΩ
R2
100 kΩ
+ 12 V
D4
1N914
RL2
CN5
Ligar no motor
do dispensador
Q2
BC547B
R3
4,7 kΩ
R4
100 kΩ
CN6
D2
LED
Verm.
D3
LED
Verde
R6
560Ω
R5
560Ω
Chave microswitch
posicionador do motor
SW2
Chave para
desbloqueio
SW1
CN7
Programação
CN3
HEADER4
C6
100 nF
+ 5 V
4 Mz
Ressonador
cerâmico
X1
C5
100 nF
C3
1 µF
C4
1 µF
C1
1 µF
C2
1 µF
U2
MAX232
Vcc
V+
V-
C1+
C1-
C2+
C2-
T1IN
T2IN
R1OUT
R2OUT
T1OUT
T2OUT
R1IN
R2IN
GND
CN2
DB9F
Conexão
com o
MODEM GSM

Figura 9

FIRMWARE

O *firmware* (programa do microcontrolador) foi feito em linguagem "C" e encontra-se disponível gratuitamente para *download* no *site* da Editora (www.sabereletronica.com.br). Podemos dividir o *firmware* em duas partes, uma de operação da "Vending Machine" e outra de comunicação GSM.

No fluxograma da **figura 14**, observamos o funcionamento do *firmware* para controle da "Vending Machine". Repare que o controlador fica gerenciando se há produto disponível para venda, caso contrário, bloqueia a máquina e ativa *flag* para comunicar evento para a central de controle. Havendo produto, o controlador fica verificando se foi colocada a moeda correta através dos pinos 3, 4, 5 e 7 do validador. Uma vez identificada a moeda correta, o controlador ativa o pino 6 do validador para aceitar a moeda que será depositada no cofre e ativa também o dispensador de produto para liberar o produto ao cliente.

A **figura 15** exibe o fluxograma do *firmware* para controle da comunicação GSM, onde temos a possibilidade de receber ou de realizar uma ligação de dados. Nas duas opções a Vending Machine reporta o *status* e fica aguardando um comando de bloqueio/desbloqueio, o *time-out* para desligar a ligação.

COMUNICAÇÃO DE DADOS.

Optamos por utilizar o Modem GSM com conexão CSD (*Circuit Switched Data*) para transmissão dos dados. Tal escolha se deu em função da facilidade de implementação. Poderíamos ter optado por GPRS (rede de pacotes), mas seria mais complexo devido a utilização de *stack* TCP/IP no controlador.

Recomendamos ao leitor consultar as edições nºs 101 e 102 da Eletrônica Total (www.eletronicatotal.com.br) onde foi implementado um Controle Remoto através de Celular. Nesses artigos são apresentadas várias configurações do Modem GSM e instruções de como utilizar SMS (mensagem de texto ou torpedo) com meio de comunicação.

Como Funciona a conexão CSD ?

A resposta é fácil: trata-se de uma conexão ponto a ponto, como um *modem* simples, a diferença é que estaremos utilizando uma rede *wireless*.

Se substituíssemos o Modem GSM por um modem comum conectado a uma linha telefônica fixa, o sistema deveria funcionar da mesma maneira.

Podemos ligar para a "Vending Machine" através de um PC conectado a uma linha física ou por um

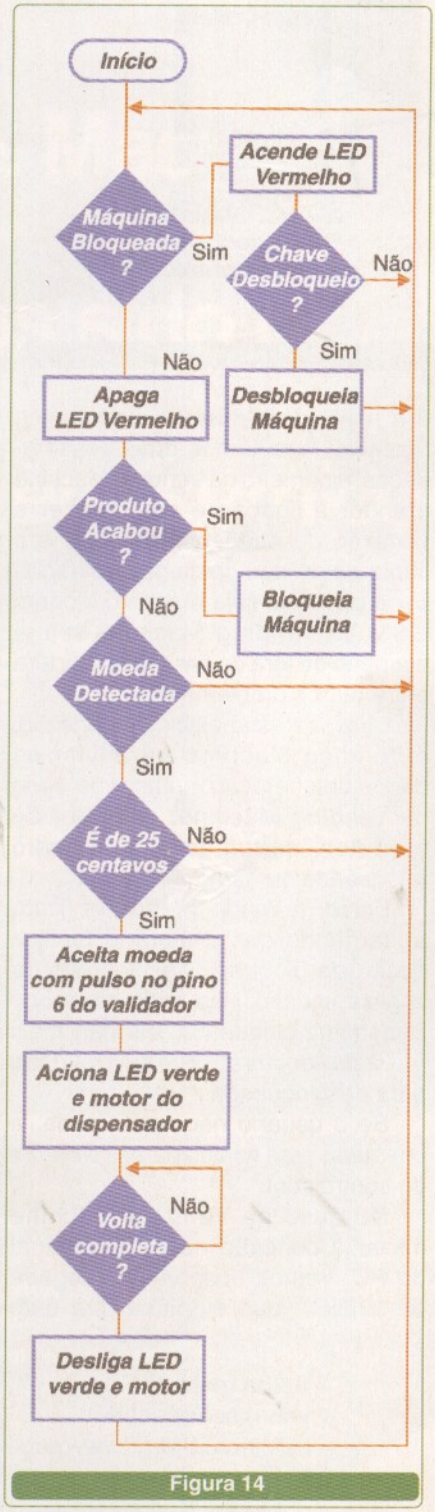


Figura 14

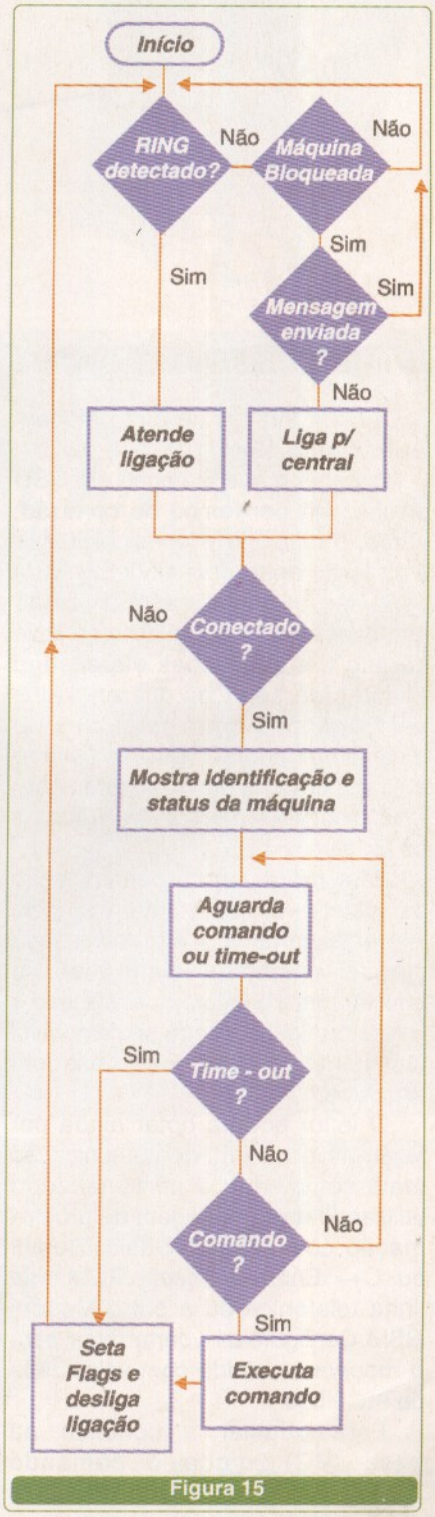


Figura 15

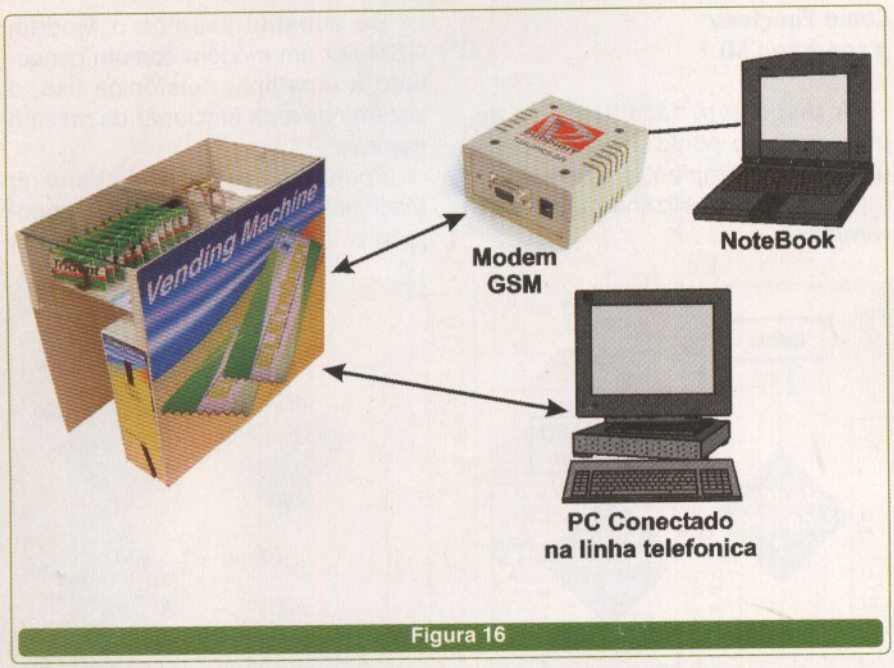


Figura 16

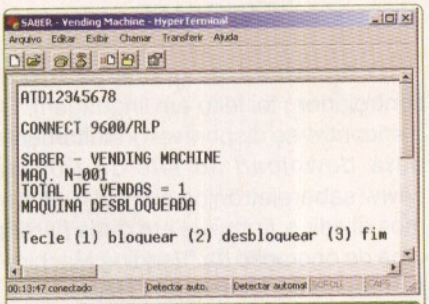


Figura 17

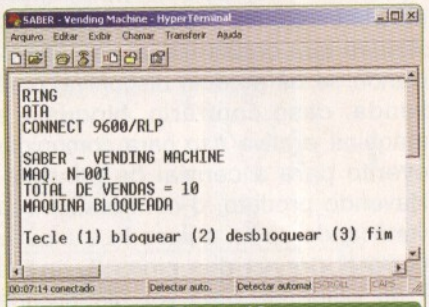


Figura 18

Note Book através de outro Modem GSM (**figura 16**).

Observe que a tarifação em CSD é realizada por tempo de conexão; então, o leitor deve considerar que a conexão entre dois modems GSM pode ser muito mais econômica do que para uma linha fixa. Isso se deve ao fato das operações oferecerem pacotes de serviços diferenciados para ligações entre telefones da mesma operadora . Consulte sempre a sua operadora de GSM para saber mais sobre as ofertas de pacotes de tarifação.

Para programa de comunicação da nossa central, optamos pelo Hyperterminal, do Windows. Isso porque queremos simplificar ao máximo para o leitor, uma vez que o Hyperterminal encontra-se disponível facilmente nos PCs que possuem Windows.

O leitor poderá optar ainda por fazer um programa de comunicação mais sofisticado e personalizado utilizando uma linguagem de programação como Visual Basic, Delphi ou C++. Então, conecte o PC a uma linha telefônica ou a outro Modem GSM. Configure o Hyperterminal para o *modem* escolhido com velocidade de 9600 bps.

Para originar a conexão na base (PC), digite o comando AT12345678<enter> onde 12345678 é o número do telefone da Vending Machine. Aqui temos duas possibilidades: a primeira da Vending Machine atender a ligação e estabelecer a conexão de dados (**figura 17**), e a segunda de não conseguir estabelecer a conexão, seja porque o Modem GSM da Vending Machine esteja ocupado ou fora de área de cobertura entre outros problemas.

Uma vez estabelecida a conexão, a Vending Machine irá enviar os dados de operação, número de série da Vending Machine, contador de produtos, *status* do equipamento (bloqueado ou não).

Então, a Vending Machine ficará aguardando que o usuário tecle a opção de bloqueio, desbloqueio ou finaliza ligação. No caso de deixar a máquina bloqueada, ela não mais realizará vendas até que seja mudado para desbloqueada.

Se o usuário não teclar nada, a chamada será finalizada por *time-out* do controlador.

No caso da Vending Machine iniciar a conexão no Hyperteminal do PC, iremos observar a chegada de "RING", que significa que está entrando uma chamada (**figura 18**).

Para aceitar a chamada, teclaremos o comando ATA<enter>, que irá iniciar o processo de conexão de dados da mesma maneira que descrevemos acima .

CONCLUSÃO

O leitor deve ter percebido que tentamos sintetizar dois assuntos interessantes, um de automação de vendas e outro de gerenciamento *wireless* de dispositivos remotos na mesma aplicação.

Acreditamos que conseguimos atingir os nossos objetivos de disponibilizar conceitos técnicos atuais de alto nível e de despertar idéias para desenvolvimentos nessas áreas de vendas automáticas e de gerenciamento remoto de dispositivos.

O leitor deverá, ainda, ficar atento às inúmeras oportunidades de negócios que estão sendo geradas nesses segmentos de mercado em ampla expansão no Brasil.

Saiba mais
Informações sobre:
Modem GSM → www.sabermarketing.com.br/kits
Validador → www.dockmachine.com.br

TRANSMISSOR INFRAVERMELHO COM MICROCONTROLADOR FLASH P89LPC922

Neste artigo, descrevemos como implementar um transmissor infravermelho usando microcontrolador flash P89LP922, da Philips. As aplicações para o transmissor vão desde simples controles de automatismos residenciais e comerciais até máquinas sofisticadas.

Alfonso Pérez

Este circuito usa um microcontrolador P89LPC922 para gerar um sinal de 36 kHz, podendo servir de base para um transmissor infravermelho básico. O transmissor infravermelho (IR) é formado pelo transistor Q_1 e pelo diodo IR D_1. No circuito foi utilizado um diodo infravermelho comum de controle remoto. O circuito pode ser ampliado e adaptado de acordo com as necessidades de cada aplicação, normalmente empregando algum protocolo para comunicação. Veja a **figura 1**. O interruptor S_1 habilita ou desabilita a freqüência. Quando o microcontrolador é contactado à fonte de tensão, a freqüência está desabilitada, sendo necessário pressionar S_1. O LED 2 é usado para verificar que o programa está sendo executado.

Para gerar o sinal que controla Q_1 é usado o *timer 0* do microcontrolador. Este *timer* pode ser configurado 5 modos de funcionamento diferentes:

Modo 0: Temporizador/Contador de 13 bits.
Modo 1: Temporizador/Contador de 16 bits.
Modo 2: Temporizador/Contador de 8 bits com recarga automática.
Modo 3: Dois contadores 8 bits, só no *timer 0*.
Modo 6: Modo PWM.

Para este circuito foi utilizado o modo 2 (Temporizador/contador de 8 bits com auto-recarga)

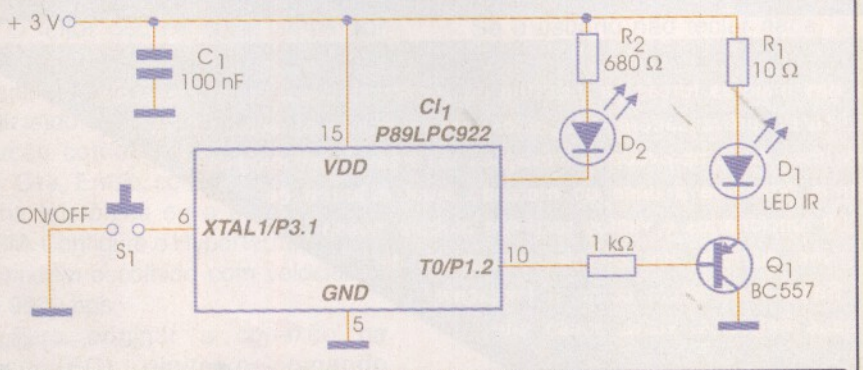


Figura 1

Para provar o transmissor, foi usado um circuito integrado receptor/demodulador que funciona com uma freqüência de 36 kHz. A **figura 2** mostra um circuito básico para um receptor de infravermelho. Caso seja usado um módulo receptor com outra freqüência, pode-se modificar o programa para este novo valor.

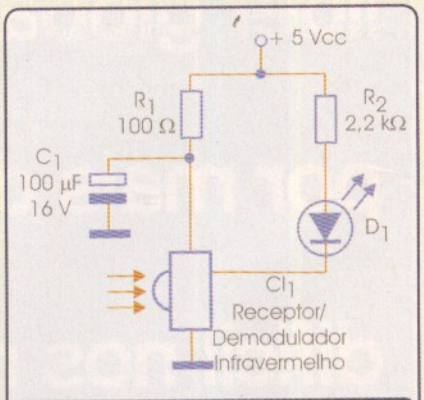


Figura 2

PROGRAMA

O programa escrito em C começa configurando as portas de entrada/saída, os *timers* e habilita as interrupções. Depois, entra-se no bloco principal onde é chamada a rotina Button.

As rotinas principais que controlam a geração de freqüência são: **Button, OnOffInfraRed e a rotina de interrupção do timer 1**.

A **rotina** Button é constantemente chamada no bloco principal para testar se o pulsador S_1 (ON/OFF) foi pressionado. As linhas seguintes de código implementam esta função:

```
void Button (void)
{
   //Testa o pulsador S1(ON/OFF).
   if ( !XTAL1 )
   {
      if ( tmrButton == 0)
      {
         OnOffInfraRed();
      }
      tmrButton = 40;
   }
}
```

Quando esta função é chamada, verifica-se se o pino XTAL1/P3.1 se encontra no nível baixo. Se este pino está no nível alto, a função sai. Se este pino está no nível baixo, é verificado se a variável **tmrButton** é igual a zero. Se a condição se cumpre, então é chamada a função **OnOffInfraRed** e depois é carregada a variável **tmrButton** com 40. Esta variável é decrementada pelo *timer 1*, a mais ou menos 1 milissegundo (40 milissegundos no total). Este tempo é suficiente para evitar os repiques e ruídos dos pulsadores de contato mecânico.

A rotina **OnOffInfraRed** se encarrega de gerar ou desativar a freqüência de transmissão para o LED IR. As seguintes linhas de carga formam esta rotina:

```
void OnOffInfraRed(void)
{
   fOnOffIR = ~fOnOffIR;
   if (fOnOffIR)
   {

      TL0 = MemTH0;
      TH0 = MemTH0;
      //Dispara o timer 0;
      TR0 = TRUE;
   }
   else
   {
      //Pára timer 0;
      TR0 = FALSE;

      TF0 = FALSE;
      T0 = TRUE;
   }
}
```

O flag **fOnOffR** é usado para alternar (*toggle*) o comportamento da rotina. Quando este *flag* está no nível alto, é executado o código que carrega o registro alto e baixo do *timer 0* com a variável **MemTH0** e habilitado o *timer 0*. Quando o flag **fOnOffR** está no nível baixo, o *timer 0* é desabilitado, zero o *flag* de transbordamento e a saída T0 é colocada no nível baixo.

Para obter mais informações sobre o microcontrolador P89LPC922 e a família LPC900, visite o *site*: www.semiconductors.philips.com

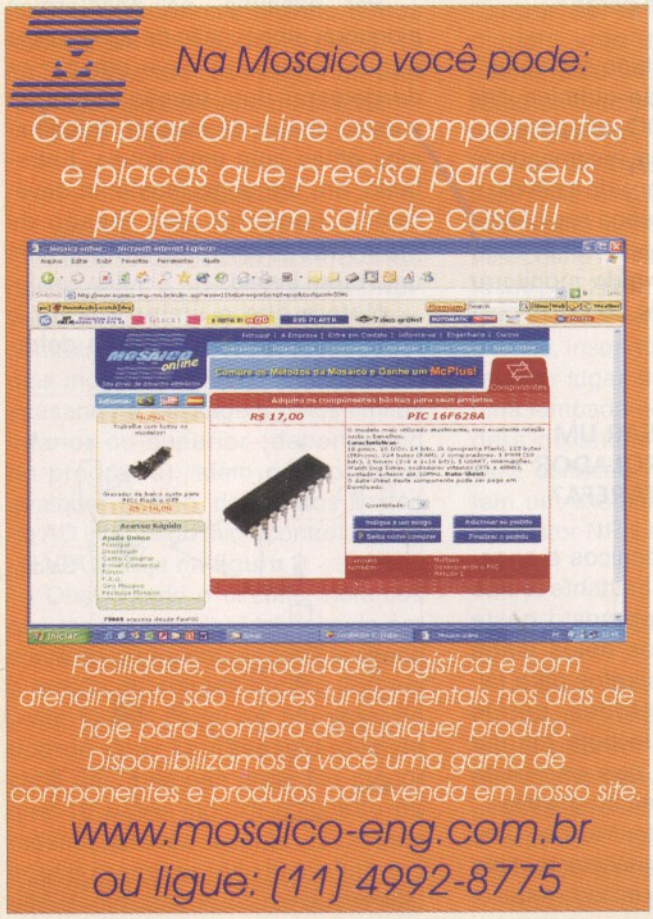
Para obter informações e uma cópia de demonstração do compilador KEIL, visite: www.keil.com

Para baixar os arquivos do código fonte do circuito exemplo, visite o *site*: www.sabereletronica.com

Ao gravar o microcontrolador, desabilite o *watchdog*.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - microcontrolador P89LPC922.
D_1 - LED infravermelho.
D_2 - LED.
Resistores ¼ W:
R_1 - 10 ohms.
R_2 - 680 ohms.
Capacitores:
C_1 - 100 nF cerâmico.
Diversos:
S_1 - Pulsador.





MONITOR DE TENSÃO COM PIC 12F675



Muitas vezes é necessário um monitor de tensão para controlar fontes de alimentação, carregadores de bateria, e muitas outras. Neste artigo demonstraremos como construir um pequeno, mas versátil, monitor de tensões utilizando um pequeno microcontrolador da família Microchip®, o PIC12F675.

Márcio José Soares

POR QUE MONITORAR UMA TENSÃO?

Todo técnico e engenheiro sabe que em muitos processos a alimentação é um fator decisivo para o sucesso dos mesmos. Qualquer falha na alimentação pode fazer com que um complexo circuito microcontrolado não funcione corretamente. Para aqueles que atuam com CLPs e relés programáveis, monitorar tensões de alimentação e também de entrada é importante.

Muitos são os relatos de "falhas" em um processo devido à alimentação. Porém, esta é sempre a última a merecer o "olhar desconfiado" do responsável. Isto se deve ao fato do problema ser intermitente ou mesmo causado devido a um outro fator qualquer, como uma queda de energia momentânea provocada pelo "ligar" de um terceiro equipamento.

Os leitores que trabalham com carregadores de bateria também devem tomar certo cuidado com a tensão. Algumas baterias como as que utilizam tecnologia Ácido / Chumbo e até mesmo as de NiCd não são críticas quanto a suas tensões finais de carga, porém as novas baterias LiPo (Lithium Polímero) são extremamente críticas neste quesito. Estas baterias possuem muitas vantagens sobre as baterias de NiCd, como:

- alta capacidade de corrente
- peso reduzido
- menor número de células (tensão por célula maior)
- menor tempo de carga.

Mas, como "nem tudo são flores", devido à composição química das mesmas, é PROIBIDO ultrapassar a tensão final de carga recomendada pelo fabricante sob pena de incêndio e até mesmo uma pequena explosão!

Como o leitor pode notar, existem muitos pontos onde monitorar uma tensão qualquer se faz necessário.

POR QUE USAR UM MICROCONTROLADOR PARA ESTA TAREFA?

Muitos leitores técnicos e engenheiros já fazem há bastante tempo o que está sendo proposto neste artigo, porém muitos deles ainda utilizam circuitos discretos para tal. Nada contra os métodos, porém devemos pensar que hoje em dia a "velocidade" com que as coisas devem acontecer é muito grande.

Muitas vezes, dentro de uma empresa temos que monitorar durante um período uma determinada tensão, em outro uma outra tensão, e a cada dia um novo desafio neste campo surge.

Se utilizarmos um circuito convencional com um amplificador operacional ou mesmo comparador (**figura 1**), poderemos atingir nossos objetivos. No entanto, cada circuito montado deve ter suas particularidades para atender a cada necessidade.

Por exemplo, se desejarmos monitorar uma tensão de 2,7V, nosso pequeno circuito deve ser capaz de detectar uma tensão acima ou mesmo abaixo da mesma. Trabalhamos então com uma janela. Entretanto, em um outro momento deveremos monitorar uma tensão de 4,5V. Trabalharemos, então, com uma outra janela.

Notem que o limiar inferior e superior desta janela serão deter-

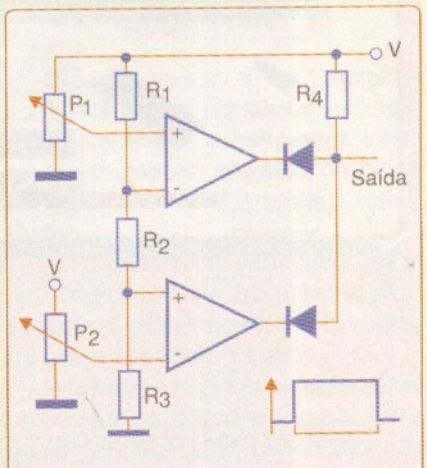


Figura 1 - Comparador diferencial.

minados no circuito através de cálculos e sua precisão irá depender exclusivamente dos componentes utilizados. E, além disso, uma lógica digital deverá ser inclusa para acusar o evento.

O leitor percebe então que a velocidade destas modificações, de acordo com cada caso, não é alta. Isso em muitas empresas pode significar alguns "milhares de dólares" e até mesmo o emprego do engenheiro ou técnico responsável.

Porém, se o técnico ou engenheiro da área utilizar um microcontrolador, a velocidade das alterações será muito maior. Neste caso bastaria alterar algumas linhas do programa (as vezes apenas algumas variáveis), recompilar e gravar novamente o microcontrolador e tudo estaria resolvido. A velocidade é muito maior neste tipo de processo.

Um outro ponto decisivo está na redução do circuito final. Em alguns casos isso é importante. Ao invés de dois ou três operacionais (ou comparadores), mais CIs para lógica digital, resistores e outros, temos apenas um CI microcontrolador (e no nosso caso, com apenas oito "pernas" - do tamanho de um 555!)

O CIRCUITO

Como referenciado na introdução deste artigo, a proposta é desenvolver um monitor de tensões microcontrolado. Com este circuito podemos monitorar uma faixa de tensão, acusando a passagem pelos limites inferior ou superior (dependendo do programa), além de monitorar qualquer tensão, dentro dos limites do AD interno do microcontrolador (0 - 5 VDC). Veja na **figura 2**.

Observando o circuito, notamos que todo o "trabalho" foi deixado por conta do microcontrolador. Ele checa a tensão de entrada a cada 250 ms (este tempo pode ser alterado, de acordo com as necessidades de cada um, mas não pode ser menor que 10 μs) e mostra o estado da mesma através de três LEDs (em nosso protótipo utilizamos um led verde, um laranja e um vermelho).

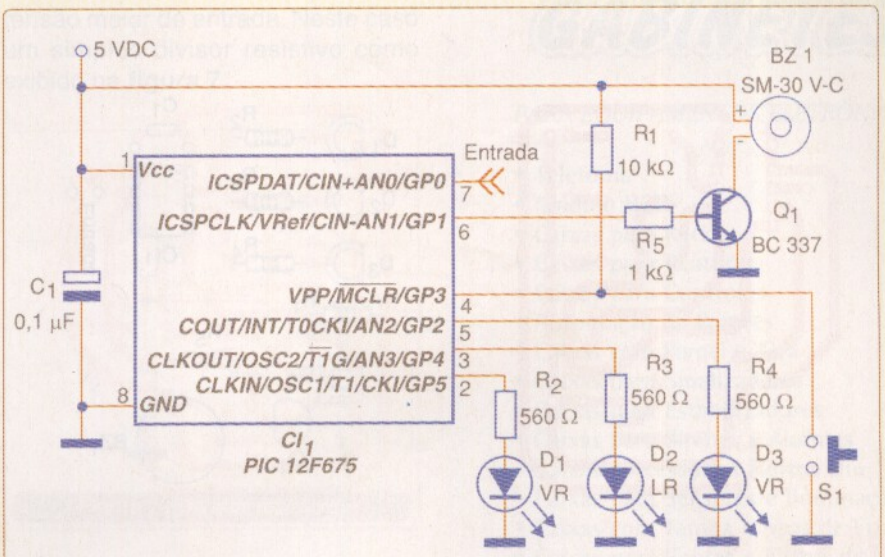


Figura 2 - Circuito elétrico.

Caso a tensão medida seja igual ou menor que a tensão inferior (em nosso protótipo 4,3 V), o *beep* é disparado e assim permanece até que o operador *ressete* o sistema.

No caso do uso em ambientes fabris aconselhamos a troca do "buzzer" por um relé, para que este dispare uma lâmpada ou mesmo sirene, pois em muitas situações o ruído ambiente é muito maior que o "beep" emitido.

Não aconselhamos o uso de LEDs de alto brilho ou qualquer outro com consumo superior a 15 mA, pois o microcontrolador só pode fornecer 20 mA por pino de I/O. O leitor também pode modificar o circuito, inserindo um transistor e um relé no lugar dos LEDs, para ligar uma lâmpada no lugar. Tudo dependerá do ambiente onde o circuito será utilizado. Na **figura 3** o leitor tem um exemplo de *driver* com um transistor NPN e um relé.

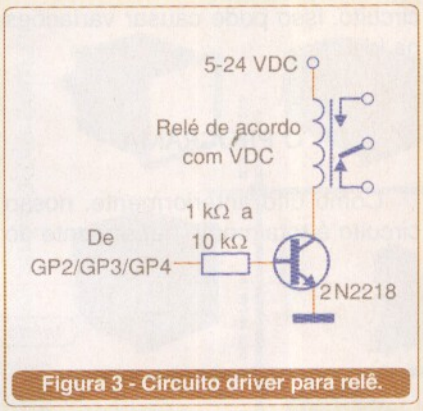


Figura 3 - Circuito driver para relê.

MONTAGEM

O leitor tem algumas opções de montagem. Ela pode ser feita em placa padrão, matriz de contatos ou mesmo através de uma placa de circuito impresso. Para esta última o leitor tem nossa sugestão para o *lay-out* de placa na **figura 4**.

Aconselhamos o uso de um suporte de CI para o microcontrolador. O mesmo tem a memória de programa do tipo FLASH, o que permite regravá-lo várias vezes, se necessário. E como a idéia do circuito é poder monitorar mais de uma tensão com a simples modificação do programa, não faria sentido soldá-lo à placa.

Os outros componentes não são críticos e acreditamos ser bem comuns aos nossos leitores. Chamamos apenas a atenção para o tipo de *buzzer* utilizado. Ele é do tipo contínuo, ou seja, possui um oscilador interno. *Buzzers* sem oscilador interno não servem neste projeto, a não ser que modificações sejam feitas no programa original (inserção de um PWM por software para a oscilação).

A alimentação do circuito deve ser de 5 volts DC. Não use a tensão de entrada como alimentação neste

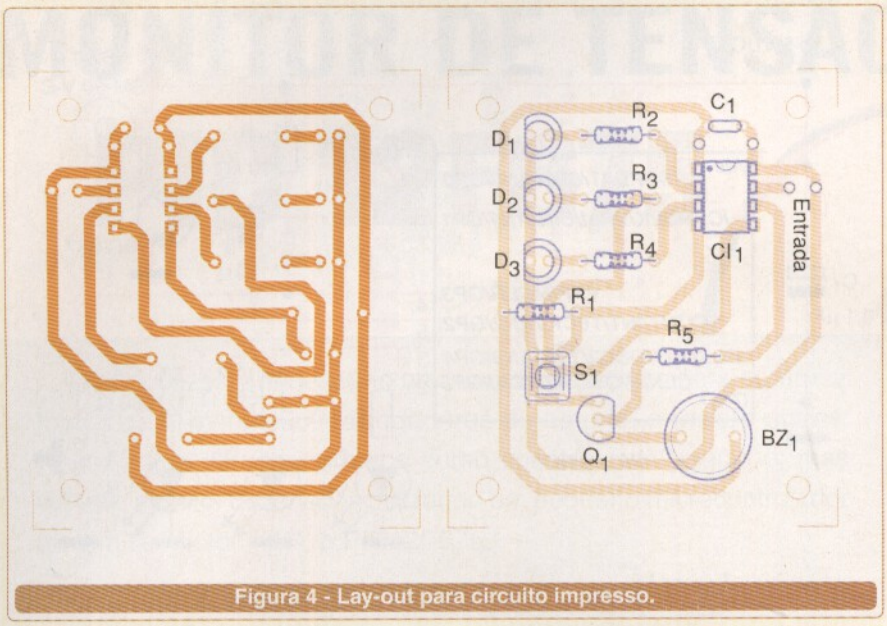


Figura 4 - Lay-out para circuito impresso.

circuito. Isso pode causar variações na leitura.

O PROGRAMA

Como dito anteriormente, nosso circuito é totalmente dependente do programa interno ao microcontrolador. É ele que faz todo o controle. Na **figura 5**, o leitor tem o fluxograma de operação do mesmo. Aconselhamos seu estudo para uma melhor compreensão do funcionamento do circuito. Para ajudar nosso leitor, o programa foi ricamente comentado.

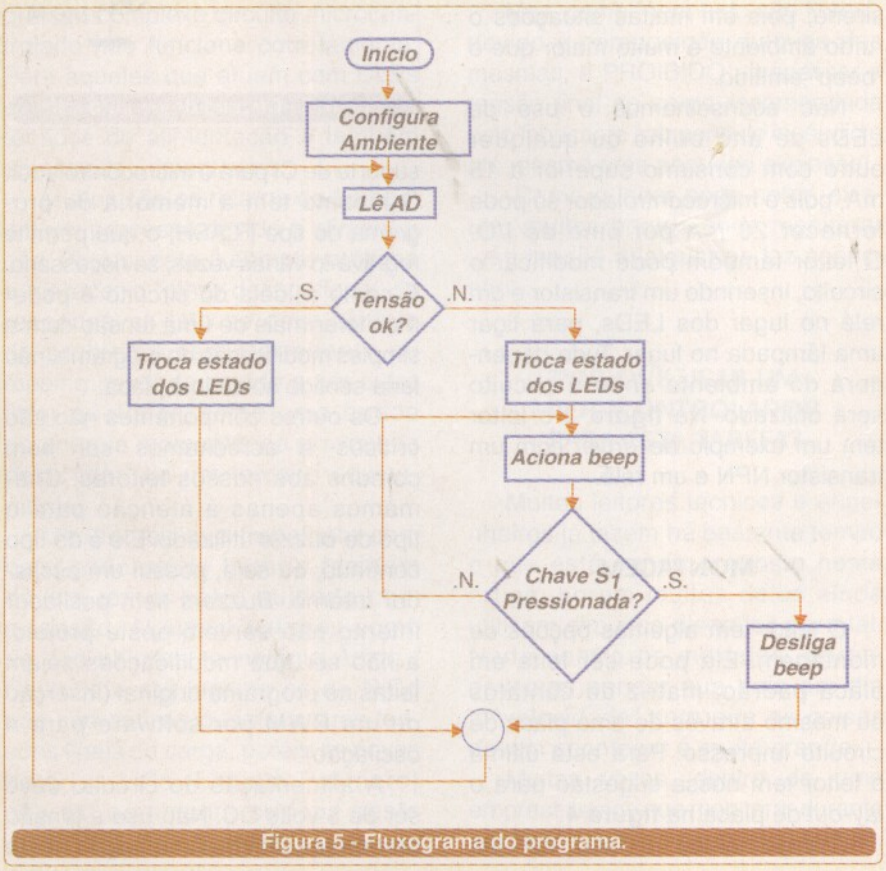


Figura 5 - Fluxograma do programa.

PROVA E USO

Para testar o circuito, grave o PIC com o arquivo HEX fornecido ou compile o programa e gere o HEX para gravação. Lembre-se que estamos utilizando o oscilador interno do microcontrolador e este tem um "setup" de fábrica. Tenha cuidado ao gravar este "byte". Siga as instruções do seu gravador.

Ligue a entrada do circuito a uma fonte variável (0 - 5 VDC) ou insira um potenciômetro na entrada como mostra a **figura 6**. Neste caso, acreditamos que um *trimpot* do tipo multivoltas pode ser melhor, devido a sua maior sensibilidade.

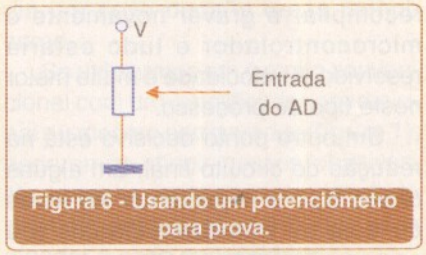


Figura 6 - Usando um potenciômetro para prova.

Ligue um multímetro ou mesmo osciloscópio calibrado na entrada para acompanhar as tensões. Vire o potenciômetro da fonte ou o externo (inserido para testes) até obter as tensões monitoradas e observe o acender dos LEDs e o disparo do *buzzer*.

Caso o buzzer dispare, note que mesmo a tensão voltando ao limiar considerado pelo programa (ou programador) como normal, ele permanecerá ligado. Para desligá-lo, pressione S_1 até que o mesmo pare de tocar (desde que fora do limite monitorado).

O leitor deve ter notado que não foi necessário qualquer tipo de ajuste. Tudo é feito via "software". Esta é a grande vantagem deste tipo de circuito e acreditamos que o futuro estará nos componentes programáveis.

MODIFICANDO A TENSÃO ANALISADA

O leitor, agora, deve estar se perguntando: "Como faço para alterar a tensão analisada?!".

Para isso é necessário compreender alguns conceitos sobre conversores analógicos. O primeiro deles diz respeito ao número de bits utilizados na conversão. O PIC12F675 possui quatro canais AD de 10 bits cada, porém devido à simplicidade de nosso circuito, utilizamos apenas oito bits em nossa conversão (interno ao programa).

Assim, sempre que nosso conversor mostrar o valor 255 (ou FFH) teremos em nossa entrada 5 volts e ao mostrar 00 (00H) teremos 0 volts.

Desta forma, podemos calcular que a resolução em nossa entrada é:

$$resolução = \frac{Vref}{2^{n-1}}$$

onde Vref é nossa tensão de referência (no nosso caso 5 VDC) e n o número de bits utilizados na conversão.

De acordo com a equação, nossa resolução é de 0,0196 V ou 19,6 mV. Estes são os "degraus" em nossa conversão, e devemos ficar atentos a eles na hora de inserir um determinado valor a ser monitorado.

Caso ele se encontre entre um degrau e outro, o circuito poderá apresentar uma flutuação. Aqui, o problema pode facilmente ser resolvido com a modificação do programa, aumentando o número de bits utilizados na conversão para 10. Teremos, neste caso, uma resolução de 0,00488V ou 4,88 mV (4 vezes maior).

Em nosso programa, as "variáveis" (são definições na verdade) que controlam os níveis médio e inferior são:

Valor_md = 230
Valor_inf = 219

Se nossa resolução é de 19,6 mV, podemos multiplicar o valor inserido em valor_md e valor_inf, para obter os valores monitorados: 4,508V e 4,292V respectivamente.

Para usar outros valores, basta dividir o valor desejado pela resolução e você terá o valor a ser inserido internamente no programa.

Um outro ponto muito importante diz respeito à máxima tensão de entrada. Muitas vezes, o leitor tem uma aplicação que requer uma tensão maior de entrada. Neste caso um simples divisor resistivo como exibido na **figura 7**.

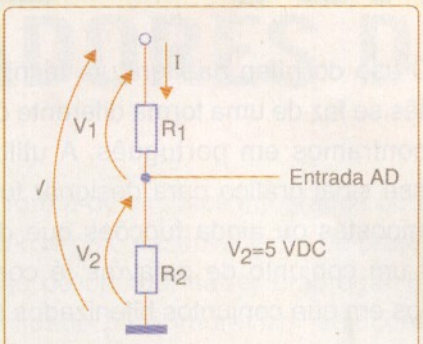


Figura 7 - Divisor resistivo.

Note que neste divisor o valor de R_2 não deve ser superior a 10 kΩ. Isto é devido à máxima impedância admitida pela entrada AD do microcontrolador. Aconselhamos manter este resistor sempre com o valor entre 8,2 kΩ e 10 kΩ. Para o cálculo do resistor R1 utilize a seguinte fórmula:

$$V2 = \frac{R2}{(R1+R2)} \times V$$

Com isso, o leitor poderá monitorar tensões DC maiores que 5 volts. Porém uma nova resolução deverá ser calculada, desta vez utilizando Vref = tensão máxima de entrada.

CONCLUSÃO

O leitor que trabalha com instrumentação, dentro de vários segmentos, sabe que o uso dos microcontroladores em determinados processos pode ajudar muito.

Algumas empresas, infelizmente, não dedicam grandes verbas para a compra dos instrumentos necessários para o dia-a-dia do técnico/engenheiro, porém não deixam de cobrar destes as "soluções". Sendo assim, com uma boa dose de criatividade e conhecimento técnico, é possível atingir os objetivos.

Claro que para tudo há um limite, mas em tempos bicudos e difíceis uma solução criativa pode significar a manutenção do emprego ou mesmo uma nova e melhor chance! Até uma próxima!

CAIXAS E GABINETES
PARA EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
• Telefonia
• Módulo BCD
• Caixas para Racks
• Caixas para Reatores
• Caixas para Controles
• Automação de Portões
• Caixas com Painel e Alça
• Caixas para Sinalizadores
• Caixas para Estabilizadores
• Caixas para Sirenes e Alarmes
• Caixas e Acessórios Norma Din
• Caixas para Sensores e Iluminação
• Caixas com Tampa e Abas de Fixação
• Caixas para Fontes e Filtros de Linha
Os modelos norma DIN são injetados em ABS V0 (Antichamas)


patola@patola.com.br
www.patola.com.br
Coloque seus projetos em Caixas e Gabinetes de Qualidade.
Disponibilizamos os desenhos técnicos.
Fone: (11) 6103-2933
Fax: (11) 6103-1499
PATOLA
Tudo em caixa com qualidade e precisão

Divide – by-n

O uso do hífen na literatura técnica em inglês se faz de uma forma diferente da que encontramos em português. A utilização desse sinal gráfico para designar funções compostas ou ainda funções que devam ser descritas por um conjunto de palavras, é comum. Veja, neste artigo, alguns casos em que conjuntos hifenizados são usados.

Newton C. Braga

Em eletrônica existem diversos casos onde palavras hifenizadas são empregadas.

Um exemplo disso pode ser dado em eletrônica digital. Quando descrevemos um circuito digital que faz a divisão de um número binário por "n", simplesmente o especificamos como "divisor por n" , sem a necessidade de colocar o hífen.

No entanto, em casos como este, onde um conjunto de palavras especifica uma função única, em inglês o hífen é usado. Assim, partimos do seguinte texto para nossas explicações:

"Divide-by-10" Counter

One 4018 is used to divide the frequency of a digital signal by 10 as shown in Figure 3.89. The maximum input frequency is 9 MHz when the circuit is powered from a power supply of 10 V."- CMOS Sourcebook – Newton C. Braga – Prompt Publications 2001

Vocabulário:

Divide-by-10 – Divisor por 10
Counter – Contador
Maximum – máximo
Powered – alimentado
Power supply – fonte de alimentação

Observe que a função Contador-Divisor (na qual, agora sim, nós usamos o hífen), é especificada de forma hifenizada.

De uma forma geral, o que se ensina em inglês é que há palavras e frases que, partindo de formas isoladas, são unidas por hífens no uso inicial e depois se tornam uma palavra única.

Uma delas é "base de dados" que seria *data base* na forma original em inglês. Essa palavra passou inicialmente a ser usada como *data-base* e depois passou a *database*, como palavra única.

A regra geral, todavia, pode ser dada diretamente a partir de um texto em inglês:

"Two or more adjectives before a noun that act as one idea (one-thought adjectives) are connected with a hyphen"

Traduzindo:

"Dois ou mais adjetivos antes de um substantivo que funcionam como uma idéia (adjetivos compostos) são ligados por um hífen".

Exemplos:

"This is a low-budget job"
"First-class decisions require clear-headed thinking"

O hífen também é empregado em expressões onde as palavras se juntaram pelo uso ou para expressar uma idéia. Exemplo:

fine-tune – sintonia fina
X – ray – raio X

Lembre-se, entretanto, que não deve ser usado o hífen depois de um advérbio que termine em "ly".

"*A project planned carefully*" e não "*a carefully-planed project*" – "um projeto planejado cuidadosamente". Também não deve ser colocado o hífen em compostos com adjetivos comparativos ou superlativos, em termos químicos.

Pode ser utilizado o hífen quando frações e números como segundos elementos são escritos de forma corrente. Exemplo:

twenty-five – vinte e cinco
twenty-fifth – vigésimo quinto
one-fourth – um quarto

Outro caso em que os hífens não devem ser usados é nas palavras que comecem por prefixos como *non, un, in, dis, co, anti, hyper, pre, re, post, out, bi, counter, de, semi, mis, mega, micro, inter, over* e *under*.

Exemplos:
megabyte
microcircuit
hyperactive
override

A seguir, damos alguns termos técnicos de eletrônica hifenizados:

Divide-by-n – Divisor por n
N-Counter – Contador até n
Power-on – Alimentação ligada
7-Segment Display – Display de 7 segmentos
14-stage – 14 estágios
One-of-Eight Decoder – Decodificador um de oito
Two-Tone Siren – Sirene dois tons
Two-Phase Generator – Gerador de duas fases
Light-Triggered Flip-Flop – Flip-Flop disparado pela luz

10 CIRCUITOS PRÁTICOS COM COMPARADORES DE TENSÃO

Os comparadores de tensão na forma de circuitos integrados podem ser usados em uma infinidade de soluções práticas pelo desenvolvedor de projetos eletrônicos. Mesmo na indústria ou no trabalho de campo, saber empregar um comparador de tensão pode ser de grande utilidade para improvisar soluções simples para problemas que, eventualmente, podem até ser complexos quando analisados a uma primeira vista. Neste artigo, não só revisamos os princípios de funcionamento dos comparadores como mostramos alguns circuitos práticos simulados em computador num dos muitos programas que podem ser obtidos para esta finalidade.



Newton C. Braga

Um comparador de tensão nada mais é do que um amplificador operacional de alto ganho, que opera sem realimentação. Conforme mostra a **figura 1**, um comparador possui uma entrada inversora (-) e uma entrada não inversora (+).

Em uma aplicação típica como amplificador operacional, o circuito possui uma região de operação linear, conforme ilustra a **figura 2**.

No entanto, considerando-se o seu ganho muito alto, essa região linear pode ser desprezada e o amplificador, dentro de sua gama de operação, trabalha saturado com uma transição muito rápida de sua tensão de saída, em função da amplitude do sinal de entrada, veja a **figura 3**.

Assim, na aplicação típica, o que fazemos é colocar sua entrada inversora em um determinado potencial de referência (Vref) que, normalmente, é determinado por um divisor de tensão formado por dois resistores, observe a **figura 4**.

Quando a tensão de entrada, aplicada à entrada não inversora (+), é menor do que a tensão de referência, a saída se mantém no nível baixo, ou seja, perto de 0 V. Por outro lado, quando a tensão de entrada é maior do que a tensão de referência, a tensão de saída vai ao nível alto, ou seja, próxima da tensão de alimentação.

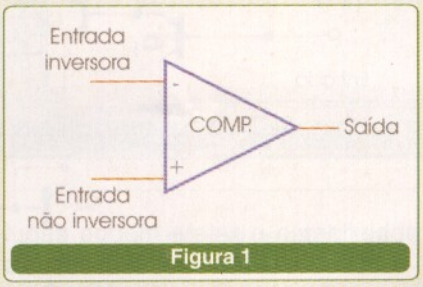


Figura 1

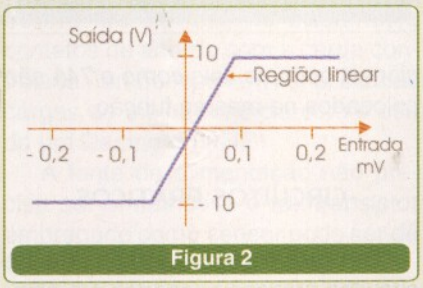


Figura 2

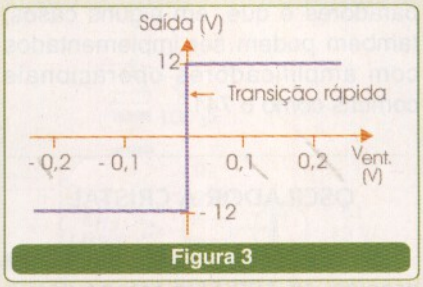


Figura 3

Quando as tensões se igualam temos uma condição de instabilidade, dado o alto ganho do circuito, o que quer dizer que numa faixa muito estreita de tensões de entrada em que ela se aproxima e passa de Vref, ocorre a transição do circuito. A **figura 5** exibe a curva característica de um comparador típico.

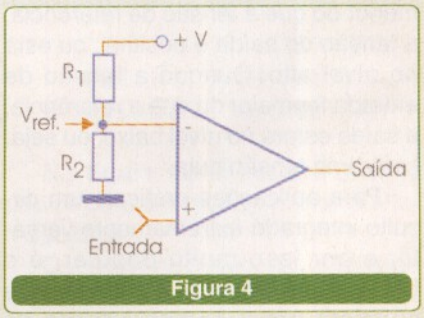


Figura 4

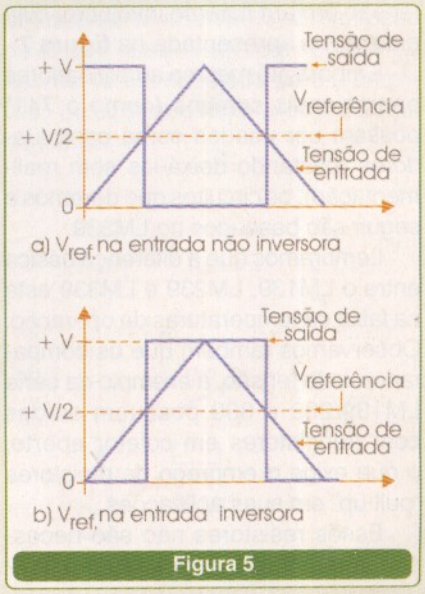


Figura 5

É claro que podemos também operar com este circuito, aplicando a tensão de referência à entrada não inversora (+). Neste caso, conforme mostra a **figura 6**, temos um comportamento "invertido" para o comparador.

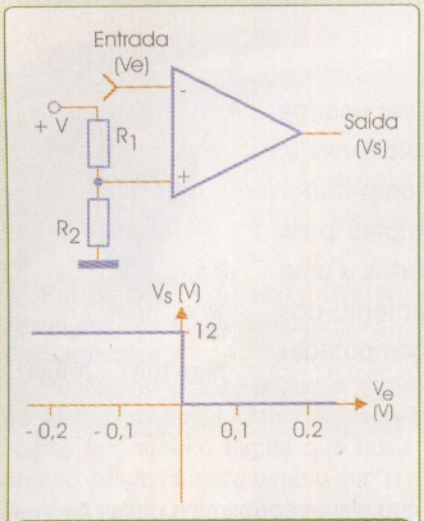


Figura 6

Quando a tensão de entrada, aplicada à entrada inversora (-), é menor do que a tensão de referência, a tensão de saída é positiva, ou está no nível alto. Quando a tensão de entrada for maior do que a referência, a saída estará no nível baixo, ou seja, será uma tensão nula.

Para aplicações práticas, um circuito integrado extremamente versátil, e por isso muito popular, é o LM139/239/339 da National, que consiste em 4 comparadores de tensão em um mesmo invólucro, cuja pinagem é apresentada na **figura 7**.

Embora até mesmo amplificadores operacionais comuns (como o 741) possam ser usados como comparadores (bastando deixá-los sem realimentação), os circuitos que daremos a seguir são baseados no LM339.

Lembramos que a diferença básica entre o LM139, LM239 e LM339 está na faixa de temperaturas de operação. Observamos também que os comparadores de tensão, a exemplo da série LM139/239 e 339 possuem saídas com transistores em coletor aberto, o que exige o emprego de resistores "pull-up" em suas aplicações.

Esses resistores não são necessários quando amplificadores operacionais comuns, tais como o 741 são colocados na mesma função.

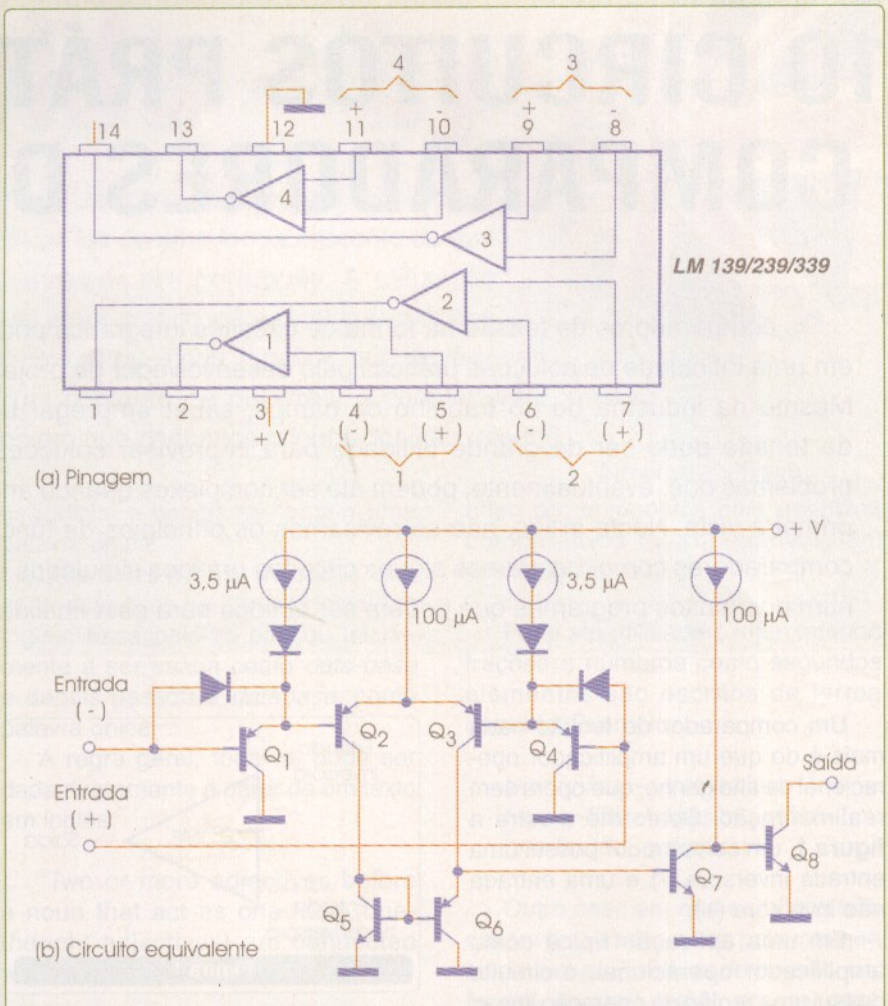


Figura 7

CIRCUITOS PRÁTICOS

Damos a seguir uma série de circuitos práticos baseados em comparadores e que, em alguns casos, também podem ser implementados com amplificadores operacionais comuns como o 741.

OSCILADOR A CRISTAL

Se o leitor necessita de um sinal preciso de 100 kHz retangular, o oscilador controlado a cristal dado na **figura 8** serve para esta finalidade.

Evidentemente, o circuito pode gerar sinais de outras freqüências, exigindo-se eventualmente alterações de valor do capacitor colocado na realimentação negativa.

A freqüência máxima do circuito é da ordem de 10 MHz, dependendo apenas das características do comparador usado. Observe a necessidade de utilizar um resistor *pull-up* neste circuito.

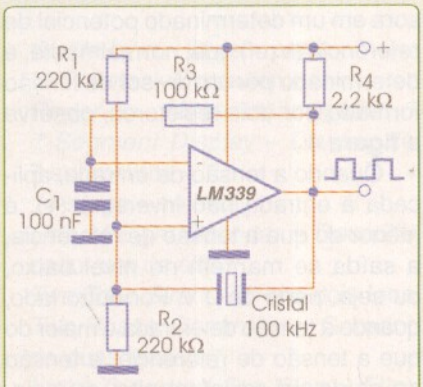


Figura 8

AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Com o uso de uma fonte de alimentação simétrica e fixando-se o ganho de modo que não haja saturação, podemos usar um comparador de tensão como amplificador operacional. Apenas precisamos nos lembrar que deve ser colocado o resistor "pull-up", no caso de 15 kohms.

A **figura 9** indica como implementar este amplificador com ganho 100, usando um LM339 ou outro comparador.

A simulação, utilizando um equivalente, é mostrada na **figura 10**. O leitor poderá baixar este arquivo e se tiver um programa de simulação, alterar os componentes para modificar o ganho ou operar com outras freqüências.

As formas de onda obtidas são para uma freqüência de 50 Hz, uma vez que se trata de circuito de baixa freqüência.

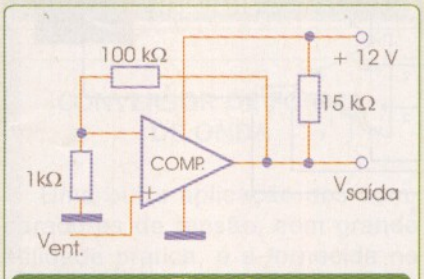


Figura 9

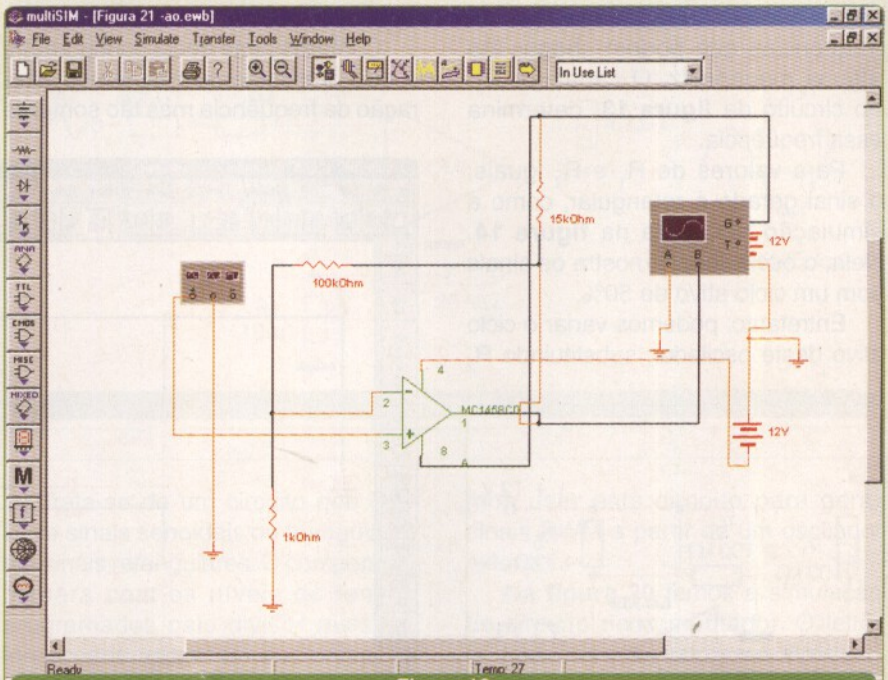


Figura 10

FOTO-RELÉ TEMPORIZADO

No circuito da **figura 11**, quando o fototransistor deixa de receber luz, o relé dispara por um intervalo de tempo que depende do valor do capacitor C_2.

A temporização obtida é de aproximadamente 1 segundo para cada microfarad de capacitância. No entanto, capacitores de mais de 1 000 µF não devem ser usados pois suas fugas podem afetar a estabilidade do circuito.

O relé utilizado é de 12 V com bobina de 50 mA, no máximo, e contatos de acordo com a carga controlada. Também podem ser excitadas cargas de maior potência com o uso de um Darlington PNP.

A fonte de alimentação não precisa ser simétrica e o fototransistor empregado como sensor pode ser de qualquer tipo.

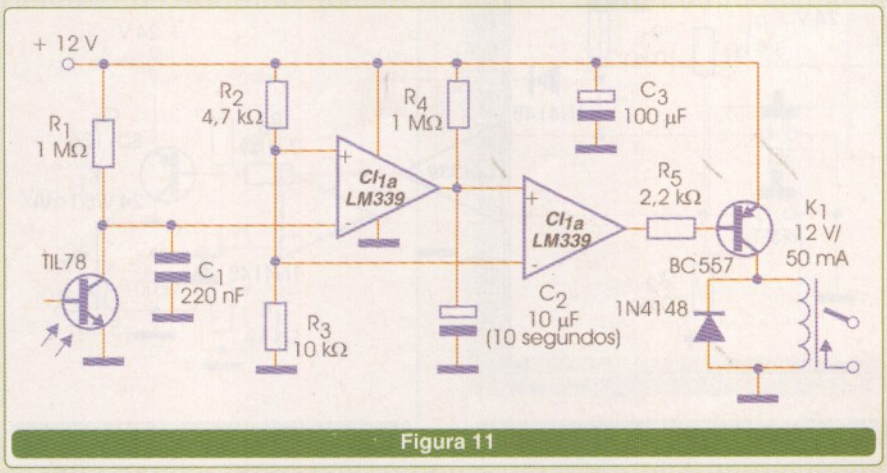


Figura 11

AMPLIFICADOR PARA TRANSDUTOR MAGNÉTICO

Na **figura 12** temos um circuito prático para utilização com transdutor magnético.

O resistor de 20 Mohms determina o ganho do circuito, devendo ser alterado em função da sensibilidade do transdutor. A fonte de alimentação deve ser simétrica, com tensão de acordo com a desejada para a amplitude do sinal que deve excitar a etapa seguinte.

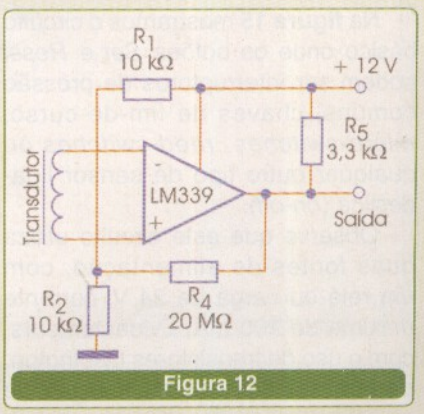


Figura 12

OSCILADOR COM COMPARADOR

Este circuito prático que apresentamos é de grande utilidade na geração de sinais retangulares de freqüências que podem chegar até alguns megahertz. O capacitor C_1, no circuito da **figura 13**, determina essa freqüência.

Para valores de R_1 e R_2 iguais, o sinal gerado é retangular, como a simulação mostrada na **figura 14**. Nela, o osciloscópio mostra os sinais com um ciclo ativo de 50%.

Entretanto, podemos variar o ciclo ativo deste oscilador, substituindo R_2 por um potenciômetro de 1Mohms em série com um resistor de 10 kohms. Esse procedimento, que pode ser testado pelo próprio leitor que tenha um simulador, permite variar o ciclo ativo tipicamente entre 10 % e 90 %.

O interessante desta configuração é que praticamente não temos alteração da freqüência mas tão somente do ciclo ativo, o que torna este circuito útil no teste ou excitação de controles PWM. Basta agregar uma etapa excitadora apropriada na saída, se for necessário.

Obs.: Os leitores interessados podem acessar o arquivo da simulação no EWB no *site* (www.saber eletronica.com.br).

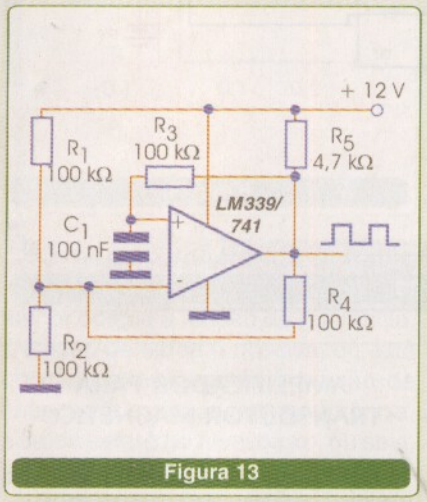


Figura 13

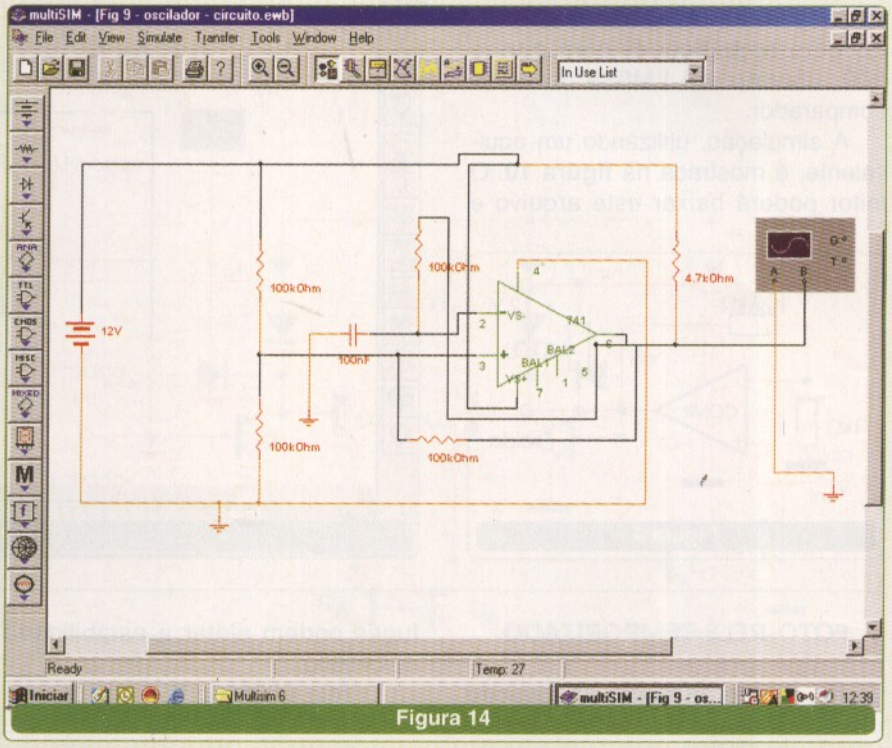


Figura 14

FLIP-FLOP RS COM COMPARADOR

Um flip-flop Reset-Set, capaz de controlar diretamente um relé ou outra carga de potência, pode ser implementado em comparadores de tensão como os da série 339.

Na **figura 15** mostramos o circuito básico onde os botões *Set* e *Reset* podem ser interruptores de pressão comuns, chaves de fim-de-curso, *micro-switches*, *reed-switches* ou qualquer outro tipo de sensor liga-desliga (*on-off*).

Observe que este circuito utiliza duas fontes de alimentação, com um relé ou carga de 24 V, corrente máxima de 100 mA. Evidentemente, com o uso de transistores Darlington, podem ser controladas cargas de maior potência como motores, solenóides, lâmpadas indicadoras, etc.

A fonte de alimentação não precisa ser simétrica.

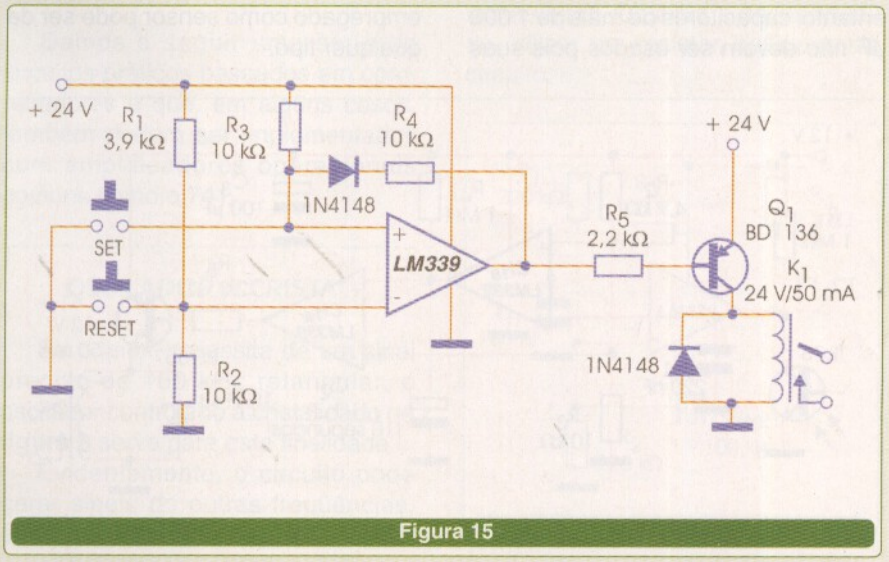


Figura 15

DETECTOR DE PASSAGEM POR ZERO

Este é um circuito muito empregado em controles de potência. Quando a tensão alternada de alimentação passa por zero, é gerado um pulso de disparo para um tiristor conforme mostra a **figura 16**.

Na **figura 17** ilustramos como implementar este circuito usando um comparador do tipo LM339.

O circuito apresentado utiliza uma fonte de alimentação simples. Com sinais senoidais, o circuito irá gerar um pulso positivo de curta duração na sua passagem por zero.

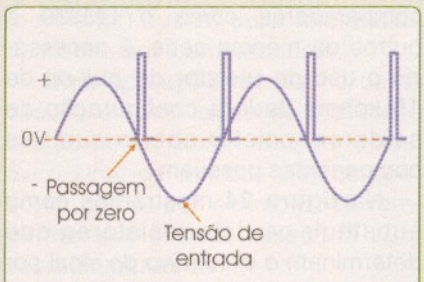


Figura 16

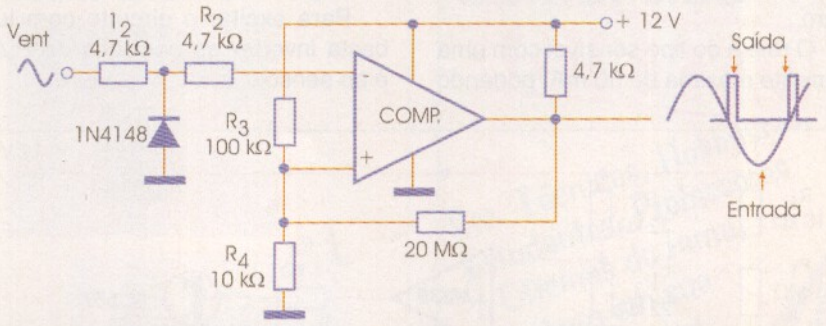


Figura 17

CONVERSOR DE FORMA DE ONDA

Uma outra aplicação dos comparadores de tensão, com grande utilidade prática, é a fornecida na **figura 18**.

Trata-se de um circuito que converte sinais senoidais ou triangulares em sinais retangulares. O comparador dispara com os níveis de tensão programados pelo divisor resistivo, fornecendo assim em sua saída um sinal retangular.

Veja que a programação do ponto do disparo permite alterar o ciclo ativo do sinal gerado. Dessa forma, se um dos resistores da rede de referência for trocado por um potenciômetro, conforme visto na **figura 19**, podemos usar este circuito para gerar sinais PWM a partir de um oscilador externo.

Na **figura 20** temos a simulação do circuito no computador. O leitor poderá alterar os valores dos resistores do divisor de modo a observar como o ciclo ativo do sinal muda.

Com sinais triangulares é possível obter uma variação linear do ciclo ativo, o que pode ser interessante nas aplicações em que se exige mais precisão.

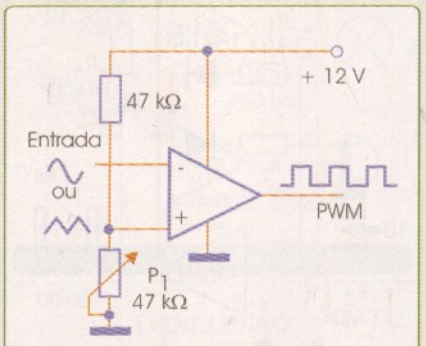


Figura 18

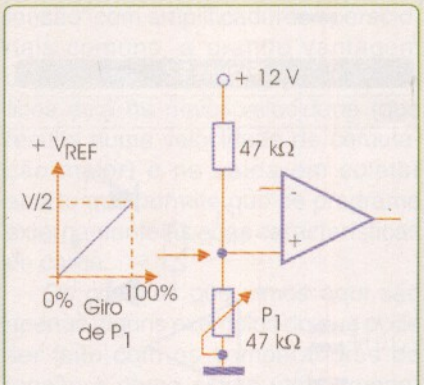


Figura 19

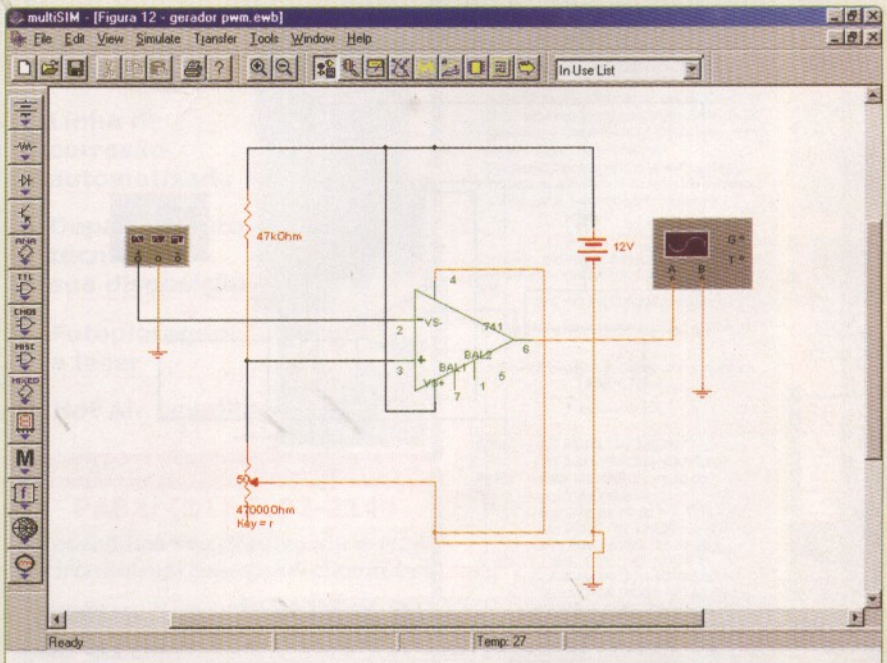


Figura 20

FOTO-RELÉ

Na **figura 21** temos a aplicação de um comparador de tensão num circuito que disp ara quando o sensor (LDR) deixa de receber luz.

P_1 faz o ajuste do ponto de disparo.

O relé é do tipo sensível com uma corrente máxima de 50 mA, podendo ainda ser excitado diretamente outro tipo de carga, como solenóides e pequenos motores. Para cargas de maior corrente, poderá ser usado um Darlington de potência PNP.

Para excitar o circuito com luz, basta inverter as posições de P_1/R_1 e do sensor.

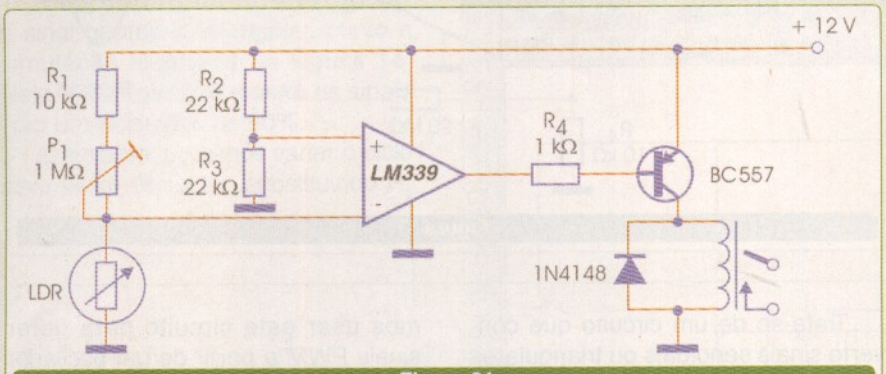


Figura 21

GERADOR DE PULSOS

Uma outra forma interessante de gerar sinais com ciclos ativos pequenos, ou seja, pulsos de curta duração, é usando circuitos diferentes para carga e descarga do capacitor de temporização.

No circuito apresentado na **figura 22**, a relação de valores entre R_3 e R_4 determina o ciclo ativo. O circuito integrado usado na simulação é o amplificador operacional 741, como comparador de tensão. Todavia, equivalentes que alcancem freqüências mais elevadas poderão ser usados.

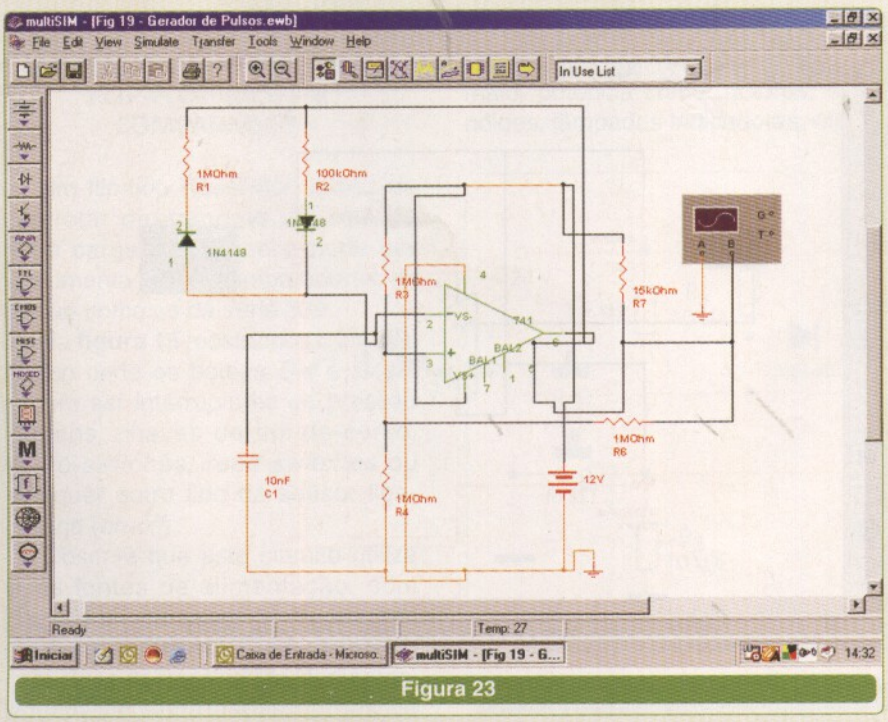


Figura 23

Na **figura 23** temos a simulação com as formas de onda. Observe que neste caso temos um ciclo ativo de aproximadamente 10 %, dado pelos resistores R_3 e R_4. Os diodos utilizados foram os 1N4148, mas equivalentes de uso geral servem.

Lembramos que para o caso de comparadores como o LM339 e outros da mesma série, é necessário o uso do resistor de *pull-up* de 15 kohms dada a configuração de saída em coletor aberto que tais componentes possuem.

Na **figura 24** mostramos como substituir os dois resistores que determinam o ciclo ativo do sinal por um potenciômetro de modo a se obter um ajuste do funcionamento.

Com o cursor no meio, o ciclo ativo é 50 %, podendo ser modificado quando deslocamos o eixo para esquerda ou para a direita. O valor desse potenciômetro juntamente com C_1 determinarão a freqüência média do sinal gerado.

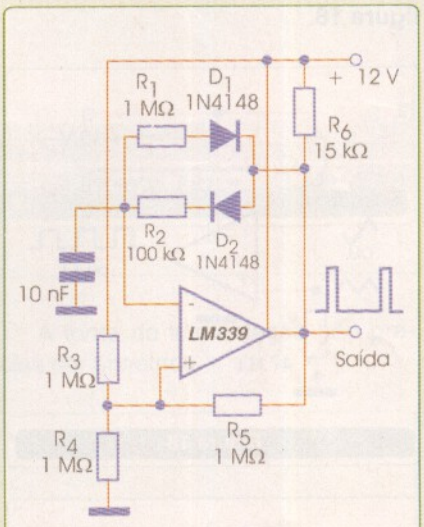


Figura 22

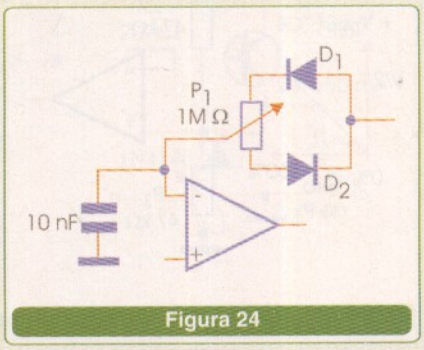


Figura 24

COMPARADOR DE LIMITE

Uma configuração de grande utilidade nas aplicações que envolvem o monitoramento de funções é o comparador de limite. No circuito ilustrado na **figura 25**, a lâmpada acenderá quando a tensão de entrada for maior (ou menor) que as duas referências aplicadas aos comparadores.

Uma aplicação importante deste circuito é como aviso de sub/sobre tensão no monitoramento de fontes. Se o sinal de entrada vier de sensores como, por exemplo, de temperatura, o circuito detectará sub/sobretemperaturas.

Evidentemente, a lâmpada poderá ser substituída por um relé para desativar ou ativar um circuito externo, em caso de necessidade. Da mesma forma a lâmpada poderá ser substituída por LEDs.

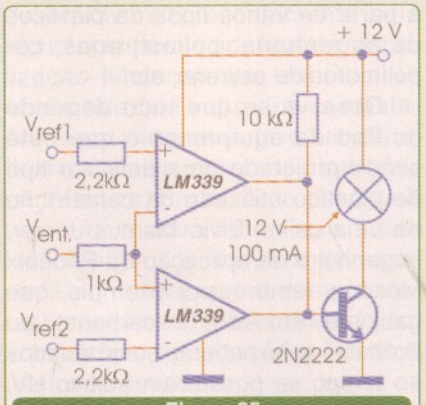


Figura 25

CONCLUSÃO

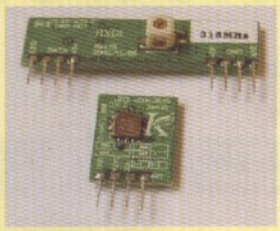
Se bem que possamos implementar a função de "comparador de tensão" com amplificadores operacionais comuns, a grande vantagem do uso de circuitos integrados específicos está na maior velocidade (que resulta numa velocidade de comutação maior) e na saída em coletor aberto que permite que se programe externamente as suas características de carga.

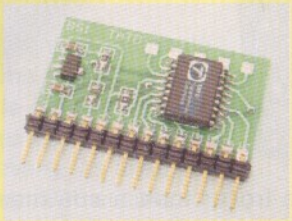
Os circuitos que vimos aqui são apenas alguns exemplos do que pode ser feito com os comparadores de tensão e como esses úteis componentes podem resolver problemas básicos de projeto.

TATO
Equipamentos Eletrônicos
Transformando idéias em realidade

Tudo para microcontroladores BASIC Step e acessórios em um só lugar.

Módulo de RF





Novo BASIC Step 1
Com conversor analógico/digital de10 bits e 5 canais

Rua Ipurinas,164 - São Paulo - SP
Tel(11) 5506-5335 - www.tato.ind.br

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 ou
São João de Meriti - RJ
Tel: (21) 2756-1013
pedidos@alvapoio.com.br

CIRCUITOS IMPRESSOS
Furação e contorno CNC
Placas vincadas, estampadas ou fresadas
Linha de corrosão automatizada
Departamento técnico a sua disposição
Fotoplotagem a laser
Hot Air Levelling
16 anos
Excelentes prazos de entrega
PABX: (11) 6192-2144
Recebemos seu arquivo via e-mail
circuitoimpresso@tec-ci.com.br
TEC-CI CIRCUITOS IMPRESSOS LTDA.
www.tec-ci.com.br
Rua Vilela, 588 - Tatuapé - CEP 03314-000 - SP - SP

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 Érica.
KITS: - KIT ATMEL *R$ 180,00* * - KIT 8051 (80C31) *R$210,00** *PERIF:* - CHIP AT89S8252 *R$ 30,00* * - LCD *R$ 75,00* * - D/A R2R *R$ 99,00* * - A/D 8 Can. *R$ 129,00* * - TECLADO 16 Tecl. *R$ 48,00* * - 7 SEG :4 Dig. *R$ 127,00* * - CARGAS (AC/DC) *R$ 108,00* * - STEP MOTOR DRIVER *R$ 50,00* * - KIT EXPER. LIVRO 8051 *R$ 95,00** *FONTE ALIM.(110/220V) *R$30,00* - STEP MOTOR *R$80,00*
* Não inclui fonte de alimentação e Despesas de envio
WWW.MICROCONTROLADOR.COM.BR

Caixas e gabinetes de produtos eletroeletrônicos

Existe algo mais do que simplesmente enfiar um produto eletroeletrônico numa caixa.

Sérgio Vieira



Bematech/ Divulgação

Os invólucros, caixas e gabinetes, sejam eles de plástico ou de metal desempenham papel importante no bom funcionamento de um produto eletroeletrônico. A regra vale para as aplicações residenciais, comerciais e, principalmente na indústria, local onde há maior variação de temperatura e umidade do ambiente, agentes químicos, impactos mecânicos e exposição ao ar livre.

Nas multinacionais da área eletroeletrônica é comum realizar estudos e discussões com engenheiros sobre as características técnicas que deverão estar presentes em uma caixa. As empresas desse porte também realizam pesquisas que vão além de questões técnicas. Há ainda a preocupação quanto ao *design* que mais agrada ao público (formas, cores, etc), imagem da empresa, ergonomia e funcionalidade.

Em pequenas e médias empresas, entretanto, o caminho para encaixar um módulo eletrônico num gabinete acontece de forma um pouco diferente. Isto porquê muitos desenvolvedores se esquecem que é preciso ter projeto para uma caixa, mesmo por mais simples que ela possa parecer.

Só para citar alguns casos: Em São Paulo, um pequeno "design houser" procurou uma empresa para abrigar o seu produto eletrônico projetado para a área médica. Mais tarde, ele teve que procurar uma outra empresa para realizar uma pintura especial na caixa para se evitar a incompatibilidade eletromagnética; em outro caso, um projetista teve que trocar toda a sua mercadoria por caixas resistentes aos raios ultravioleta.

Para evitar as várias modificações realizadas numa caixa existem duas vias de ação: a primeira é procurar uma empresa que faça o projeto de uma caixa e a segunda é adequar a placa eletrônica em caixas já existentes.

"É possível adequar ou desenvolver caixas de acordo com algumas necessidades", comenta Fábio Vancetto, diretor geral da Patola, empresa que possui uma equipe interna para criar caixas plásticas sob medida. Segundo ele, um projeto antecipado de uma caixa evita alguns problemas quando um produto eletroeletrônico vai para uma residência, indústria ou comércio.

Luis Fernando Queller Vidal, gerente comercial da Queller Representações Comerciais, entretanto, pensa diferente. Na sua opinião, muitas empresas perdem tempo e encarecem custos procurando invólucros que se adeqüem aos seus produtos. "Para facilitar o término do projeto é melhor fazer uma pesquisa de mercado dos produtos e tamanhos existentes com seus devidos valores".

No caso de caixas plásticas há vários detalhes que são importantes na hora de comprá-las ou projetá-las. Um deles refere-se ao tipo de plástico utilizado para a confecção de determinado gabinete ou caixa. Dependendo do produto eletrônico e sua respectiva aplicação, uma caixa plástica pode ser construída a partir de vários tipos de plásticos de engenharia, poliestirenos, co-polímeros de estireno, etc.

Observa-se que tudo depende do tipo de equipamento que está sendo projetado para definir o tipo de plástico utilizado na construção de uma caixa. Elvio Marcus Júnior, engenheiro de aplicação da Phoenix Mecano, lembra, por exemplo, que gabinetes em ABS, Policarbonato ou Poliestireno só poderão ser instalados ao tempo se possuírem aditivo UV, mesmo que tenham grau de proteção IP 54 ou superior.

EVOLUÇÕES DO PLÁSTICO NO SETOR ELETROELETRÔNICO

De acordo com o Instituto Nacional do Plástico (INP), assim como o setor automobilístico, o eletroeletrônico representa um dos segmentos mais promissores para a aplicação do plástico, devido a necessidade de aliar rapidez no processo de produção a um custo cada vez mais baixo. O INP acredita que o plástico permitiu a popularização de produtos, que passaram a ser mais acessíveis aos consumidores.

A conquista de novos mercados pelo plástico também cresce entre os

eletroeletrônicos. Um bom exemplo são algumas linhas de lavadoras, que passaram a contar com gabinetes plásticos, eliminando etapas do processo de produção como estamparia, funilaria, soldagem, tratamento químico e pintura, e, conseqüentemente, proporcionando economia de tempo e otimização do espaço físico. Um exemplo são as lavadoras que pesam em média 18 kg, sendo 60% em plástico, enquanto as que utilizam chapas de aço pesam, em média, 26 kg. A redução nos gastos com produção e matéria-prima garantem, ainda, um preço mais acessível ao consumidor.

Além de gabinetes e peças, o plástico vem, a exemplo do que acontece no setor automobilístico, conquistando novas aplicações no universo dos eletros. O INP informa que pesquisadores da Universidade de Cambridge, na Inglaterra, desenvolveram recentemente uma tecnologia revolucionária de visualização luminosa que substitui as atuais telas de vidro dos computadores por outra mais leve, ultrafina, flexível e sem reflexos, produzida em plástico. Em fase de desenvolvimento, a nova tecnologia ainda levará alguns anos para ser aplicada em televisores e computadores, mas já está sendo utilizada em auto-rádios, agendas eletrônicas e telefones celulares.

Outro ponto importante é o fato do plástico (assim como acontece com o alumínio) ser facilmente usinado para a montagem de acessórios como prensa-cabos, conectores e visores. Também o acabamento de gabinetes injetados é um grande atrativo para o produto final, bem como seus recursos internos (torres de fixação, *slots* para PCB, fixação de *displays*, acessórios, etc).

FERRO USINADO E FUNDIDO

Na área industrial, alguns módulos eletrônicos são acondicionados em caixas feitas de aço, inox, ferro e alumínio. Um dos motivos é que muitos equipamentos estão em contato direto com ambientes altamente agressivos e grande possibilidade de altos impactos. Outro motivo do uso do metal deve-se às altas temperaturas muito encontradas em ambientes fabris. É o caso dos transmissores de pressão, temperatura, vazão e densidade, motores, alguns computadores industriais, indicadores, etc.



Caixas plásticas prontas comercializadas no mercado.

Para utilizar caixas de metal, o projetista deve procurar uma indústria metalúrgica que poderá fornecer o produto usinado ou fundido. Para quem ainda não conhece, no primeiro caso é um trabalho onde vai se desbastando e usinando peças até chegar no *design* ideal.

Nos materiais fundidos acontece um derretimento do aço num molde até o corpo do futuro equipamento eletrônico ir tomando forma. Esse segundo caso é um dos mais empregados na construção de equipamentos eletrônicos que serão instalados no chão de fábrica de indústrias pelo fato de garantir melhor vedação e níveis de segurança.

Alguns segmentos de aplicação de produtos eletroeletrônicos já possuem padrões que devem ser obedecidos. É o caso da indústria alimentícia que costuma exigir equi-

DESIGN NA ÁREA ELETROELETRÔNICA

Quando o assunto é *design* de produto até que nós, brasileiros, temos um certo respeito no mundo. Na última edição do *IF Design Awards* (evento considerado o "Oscar do Design") foram premiados 18 produtos brasileiros entre 97 finalistas do mundo inteiro.

Entre os premiados estavam quatro produtos da área eletroeletrônica que, diga-se de passagem, concorreram com países como EUA, Itália, Alemanha e Japão. O *soft starter* da Weg foi um dos premiados pela sua simplicidade e linhas. Outro premiado foi o ventilador Spirit da empresa Plajet Magnética, que forma um conjunto compacto e funcional.

O terceiro e quarto premiados pertencem à empresa Sense Eletrônica. O módulo I/O de redes industriais utiliza um gabinete bipartido que é padrão no mercado. O ângulo das conexões e o tipo de roscas utilizadas atendem à necessidade de vedação evitando a penetração de líquidos e sólidos. Já o sensor de proximidade fotoelétrico (outro premiado) foi projetado para ser trocado sem interrupção de uma linha de comunicação, o que exigiu um bom *design* de produto.



Phoenix Mecano/ Divulgação

Gabinetes de alumínio garantem melhor proteção eletromagnética e são mais resistentes a impactos.

pamentos fabricados em aço inox e que podem ser laváveis para melhor higienização; e da área médica onde predominam equipamentos com excelente proteção eletromagnética.

Apesar de serem mais resistentes que o plástico, caixas e gabinetes de metal requerem um cuidado todo especial por estarem sujeitos a fenômenos como oxidação e corrosão. Neste caso, uma consultoria técnica pode sanar dúvidas e orientar melhor projetistas e desenvolvedores. Um dos caminhos é consultar a Divisão de Corrosão e Degradação do Instituto Nacional de Tecnologia (**www.int. gov.br**).

CERTIFICAÇÃO

Conhecer a variedade de plásticos e metais torna-se importante, quando se pensa em submeter um produto eletroeletrônico para certificação. "Um dos quesitos que testamos em nosso laboratório é quanto à inflamabilidade, isto é, um produto não pode pegar fogo", comenta Arnaldo Barbulio Filho, coordenador de certificação de produtos na área eletroeletrônica da União Certificadora (Uciee).

Segundo ele, nos ensaios de certificação também são verificados outros itens que estão ligados diretamente às caixas e gabinetes como a presença de "cantos vivos" que podem provocar cortes em usuários ou buracos por onde possa passar um dedo. Além disso, gabinetes e caixas também não podem sofrer superaquecimentos (principalmente do lado de fora) ou estarem com falta de aterramento.

O Sr. Arnaldo informou que a Uciee certifica equipamentos segundo as normas da IEC 60950, que possui critérios com ênfase à segurança. Na Uciee, a certificação de produtos eletroeletrônicos está dividida em duas áreas: informática e eletrodomésticos. "Nas grandes empresas, a certificação de produtos é vista como um fator de competitividade", argumenta o coordenador.

Nova Linha de Alicate-Amperímetros

Um instrumento de grande utilidade para o eletricista profissional é o alicate-amperímetro. Diversas empresas disponibilizam esses instrumentos em suas linhas de produtos e estão constantemente agregando itens de desempenho que os tornam cada vez mais sofisticados e úteis. É o caso dos novos alicate-amperímetros da Ideal Industries Brazil.

A nova linha de alicate-amperímetros lançada recentemente foi projetada especialmente para atender às principais exigências dos profissionais da área. Segundo o fabricante, trata-se de um instrumento projetado por eletricistas para eletricistas.

Alguns recursos importantes foram implementados nesta linha de instrumentos. Um deles é o TightSight, que consiste na instalação do mostrador na parte inferior do instrumento. Isso permite que o resultado das medidas possa ser visualizado pelo operador com o braço estendido. Por outro lado, a retro-iluminação verde permite a leitura mesmo sob intensa luz do sol ou na escuridão total.

Outro ponto importante que se destaca nesta linha de instrumentos é a preocupação com a segurança. Assim, os instrumentos das séries 760 e 770 são dotados de um indicador de alta tensão, que alerta o usuário sobre a presença de qualquer tensão acima de 30 V (AC ou CA) em qualquer das funções selecionadas. O indicador soa um bip e aciona um LED.

Esses instrumentos estão listados na UL em CAT IV-600 V e CAT III - 1000 V.

Os modelos disponíveis pertencem às três séries seguintes:

Série 770 - Alicates de alta capacidade com recursos para medidas em ambientes de 1000 A CA, VER (valor eficaz real - True RMS), Máx/Min, Pico, continuidade sonora e congelamento de dados.

Série 760 - Para medidas de rotina nos testes de motores industriais. Até 600 A CA. Conta com recursos VER,



capacitância e freqüência de 40 a 100 Hz, o que o torna ideal para circuitos de controles variáveis de velocidade.

Série 730 - Para 400 A CA, confiável e de custo reduzido, conta com indicador de tensão sem contato (70 V a 600 VCA), congelamento de dados, ponteiras de teste e escala automática. Recursos VER e listados na categoria III - 600 V.

Mais informações em www.idealindustries.com.br

FERRAMENTA MSP-FET430P110 TEXAS



Para todos aqueles que aguardavam a chance de conhecer uma ferramenta para os microcontroladores MSP430 da Texas, apresentamos uma solução de baixo custo e fácil operação. Neste artigo você irá saber mais sobre a ferramenta Texas MSP-FET430P110.

Márcio José Soares

A FERRAMENTA

A ferramenta MSP-FET430P110 da Texas Instruments permite um contato rápido e fácil com a linha de microcontroladores MSP430 de baixíssimo consumo (*Ultra Low Power*) da Texas. Ela é indicada para engenheiros e técnicos assim como para estudantes e *hobistas* interessados em conhecer a linha de microcontroladores MSP430 Texas.

O conjunto é composto por:

- Uma interface de emulação MSP-FET 430P110 Flash Emulation Tool (JTAG Debug)
- Uma placa para testes com o microcontrolador MSP430F1121 ARGE
- Um cabo de extensão para porta paralela (para uso com a interface MSP-FET)
- Um CD contendo o programa IAR Embedded Workbench IDE com compiladores Assembler e "C".

A interface de emulação MSP-FET430P110 permite testar ("debugar") ou programar toda a linha de microcontroladores MSP430, bastando para isso possuir as placas de testes ou gravação para o microcontrolador desejado.

A pequena placa fornecida no conjunto contém o pequeno, mas poderoso, microcontrolador MSP430F1121ARGE.

Suas principais características são:

- 14 pinos de I/Os
- 4Kbytes de memória Flash para programa
- 256 bytes de memória RAM
- Baixa tensão de alimentação 1,8 V - 3,6 V
- Baixíssimo consumo
  - Modo ativo: 160 μA em 1 MHz, 2,2 V
  - Modo *Standby*: 0,7 μA
  - Modo desligado (retenção de RAM): 0.1 μA
- *Wake-Up* do Modo *Standby* em menos de 6 μs
- Arquitetura de 16-Bit RISC
- Ciclo de instrução = 125 ns
- Vários modos de configuração de "clock" :
  - Resistores internos (vários)
  - Resistor externo
  - Cristal de 32 kHz
  - Cristal de alta freqüência
  - Ressonador
  - *Clock* externo
  - *Timer* de 16-Bits com três registros para Captura / Comparação
- Conversão A/D tipo "Slope" com componentes externos
- Comparador Analógico
- Programação Serial *Onboard* sem a necessidade de tensões extras externas
- Proteção de programa
- Encapsulamento:
  - 20 Pinos SOWB (*Small-Outline Wide Body*)
  - 20 Pinos SOTP (*Small-Outline Thin Package*)
  - 20 Pinos TVSOP
  - 24 Pinos QFN apenas para linha F11x1A.

Além disso, a placa traz ainda:

- Um conector "bootstrap"
- Ligação aos pinos de I/O através de dois terminais barra de pinos
- Um LED na placa ligado a P1 para uso imediato em testes e outros
- Um cristal de 32 kHz

Apesar de bem simples, o conjunto permite muitos testes e o desenvolvimento de produtos baseados no microcontrolador MSP430F1121ARGE de forma direta.

Para utilizar a ferramenta, a Texas disponibilizou um CD com a interface IAR Embedded Workbench IDE (figura 1). Com esta "IDE" é possível criar e gerenciar projetos desenvolvidos em linguagem Assembler ou "C". Os compiladores Assembler e "C" estão presentes no pacote.

Através desta interface podemos

simular um programa e "debugá-lo" em tempo real, via interface JTAG (MSP-FET 430P110 Flash Emulation Tool). Com isso, todo e qualquer projeto ganha a velocidade que os tempos modernos exige.

POR QUE E QUANDO USAR UM MICROCONTROLADOR MSP430 ?

Nosso leitor deverá estar se perguntando: **"Mas, no que este microcontrolador é diferente dos demais já conhecidos?!"**

Como dito anteriormente, os microcontroladores MSP430 têm uma característica distinta e muito importante: o recurso da baixa tensão de alimentação, aliado ao baixíssimo consumo (veja as características apresentadas para o microcontrolador MSP430F1121ARGE). Isso viabiliza o uso do microcontrolador em projetos e circuitos portáteis que requeiram baixo consumo, como:

- Controle remoto IR para TVs e outros
- Equipamentos portáteis para medidas diversas
- Sensores para segurança portáteis como:
  - Detector de fumaça
  - Detector de presença
  - entre outros
- Controle de PWM para motores do tipo "vibra-call"
- Controle de *display LCD* de baixo consumo
- e muitos outros.

INSTALANDO O PROGRAMA IAR EMBEDDED WORKBENCH IDE

Insira o CD fornecido com o conjunto em sua máquina e copie do subdiretório "\Software" o arquivo "FET_R421.EXE" para o drive "C:" em um subdiretório temporário qualquer de sua máquina. Execute o programa e siga as instruções.

Nota: Consulte a Saber Marketing (**www.sabermarketing.com.br**) para adquirir as ferramentas de programação do MSP 430.

UM PEQUENO TESTE

Nosso leitor já deve estar acostumado com a presença da prática nesta revista. Pois bem, vamos a um pequeno exemplo prático fornecido junto com todo o material. Siga os passos abaixo:

- Conecte o cabo de extensão à porta paralela LPT1 do seu micro.
- Conecte a ferramenta de emulação MSP-FET430 no cabo e na placa. Esta última ligação é feita através de um *cabo flat* de 14 vias polarizado. Não é necessário alimentar a placa, pois esta retira a alimentação do MSP-FET430 Flash Emulation Tool.
- Abra o programa IAR Embedded Workbench seguindo o caminho: menu "Iniciar->Programas->IAR System-> IAR Embedded Workbench Kickstart for MSP430 V2->IAR Embedded Workbench"
- No menu "File->Open Workspace" selecione na pasta "430\FET_examples" o arquivo "fet_projects.eww"
- Na janela de projetos (fet_projects) selecione "FET110_1_C - Debug". Se quiser ver o programa que será "debugado", na mesma janela abra a opção FET110_1_C - Debug (*clique* no "+" a frente da seleção). *Clique* duas vezes sobre a indicação "fet110_1.c".
- No menu selecione "Project->Rebuild All" para compilar o projeto
- Agora vamos emular o programa na placa. Clique no menu "Project->Debug". Logo em seguida, após a inicialização do emulador, selecione no menu "Debug->Go".

Neste momento, o LED D1 na placa deverá começar a piscar. Para alterar o tempo, mude o valor da variável "i". Lembre-se que se trata de um inteiro com 16 bits, o que significa que o valor deverá ficar entre 0 e 65535.

- Para sair, use no menu "Debug->Stop Debugging" e "File->Exit".

Este exemplo nos mostra o quão simples é a programação em linguagem "C" do microcontrolador MSP430. O programa também pode ser "debugado" no modo Assembler, caso o leitor tenha preferência por esta linguagem.

CONCLUSÃO

O mundo dos microcontroladores é bem grande. Aos interessados neste maravilhoso universo aconselhamos muito estudo. Este esforço será recompensado, pois é cada vez maior o número de empresas que precisam de técnicos e engenheiros com capacidade de desenvolvimento em várias linhas de microcontroladores. Aprender é preciso. Esperamos ter ajudado aos leitores interessados em "diversificar" cada vez mais seus conhecimentos neste fascinante mundo. Até a próxima!

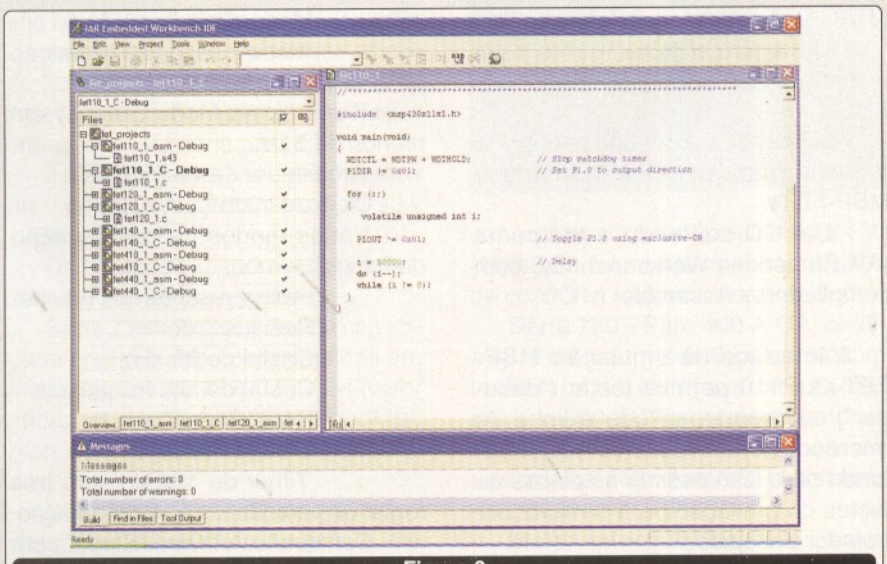


Figura 3

USANDO O GERADOR DE FUNÇÕES PARA CRIAR SINAIS PWM

Os sinais PWM (*Pulse Width Modulation*) ou por Modulação em Largura de Pulso são amplamente usados nos controles de potência. Assim, no desenvolvimento de projetos que envolvam esses controles ou na reparação de equipamentos que os utilizem é fundamental dispor de uma fonte PWM de prova. A Agilent Technologies possui uma excelente documentação que ensina como utilizar o Gerador de Funções para essa finalidade. Em função dessa documentação preparamos este artigo.

Newton C. Braga

A idéia básica que envolve o uso dos sinais PWM no controle de potência está na relação entre o tempo em que uma tensão é aplicada a uma carga e o tempo em que ela não está presente. Em suma, a potência aplicada depende do ciclo ativo de um sinal aplicado a uma carga, conforme mostra a **figura 1**.

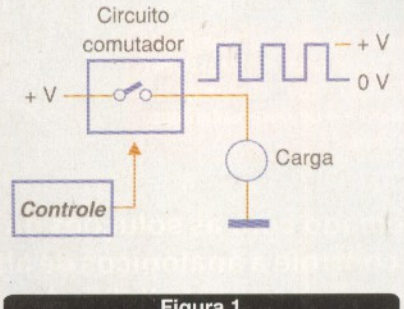


Figura 1

A grande vantagem de utilizar sinais PWM no controle de cargas de potência é que podem ser empregados dispositivos semicondutores de comutação, que não tendo estados intermediários de condução, não dissipam potências elevadas. Com uma capacidade relativamente pequena de dissipação dos dispositivos, podemos controlar correntes intensas.

Assim, conforme ilustra a **figura 2**, quando variamos o ciclo ativo de um valor mínimo a um máximo, a tensão média ou potência aplicada a uma carga, variam na mesma proporção.

Os controles de potência para uso industrial ou mesmo em aplicações de consumo trabalham em freqüências que vão de algumas dezenas de quilohertz até pouco mais de 1 MHz. Para analisar ou desenvolver circuitos que operem com sinais PWM nesta faixa de freqüências é interessante possuir instrumentação apropriada e o gerador de funções pode ser usado para esta finalidade.

Os sinais gerados por um Gerador de Funções podem servir facilmente para excitar circuitos de potência e, desse modo, aplicações que envolvem a modulação PWM podem ser testadas.

COMO GERAR OS SINAIS

Uma forma simples de gerar um sinal PWM consiste em se empregar um comparador com um sinal senoidal aplicado a uma das entradas.

Nas **figuras 3**, **4** e **5** mostramos as formas de onda PWM que podem ser obtidas quando ajustamos o comparador para disparar com diferentes níveis de tensão.

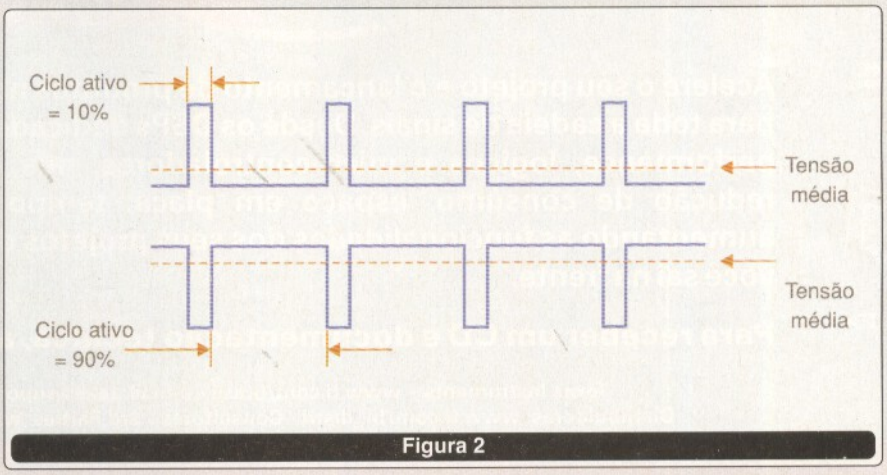


Figura 2

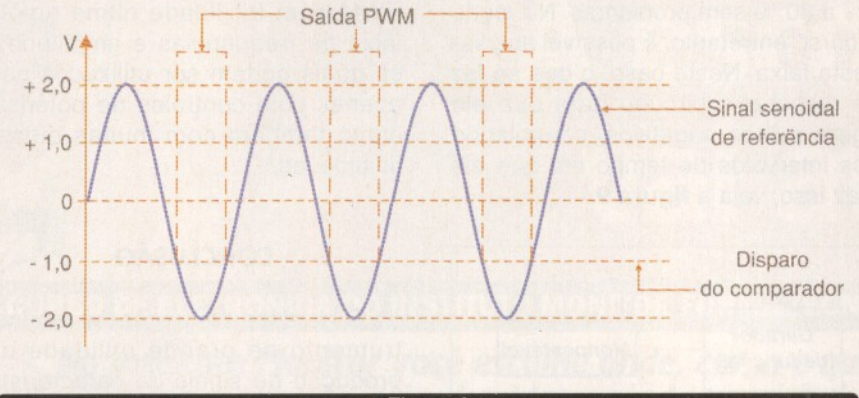


Figura 3

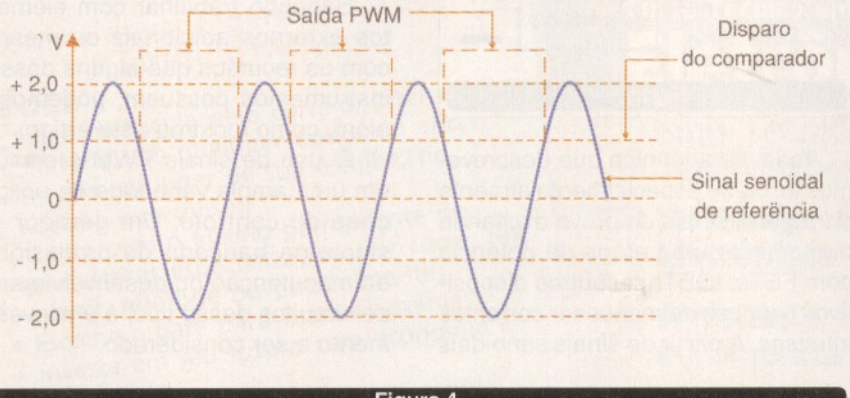


Figura 4

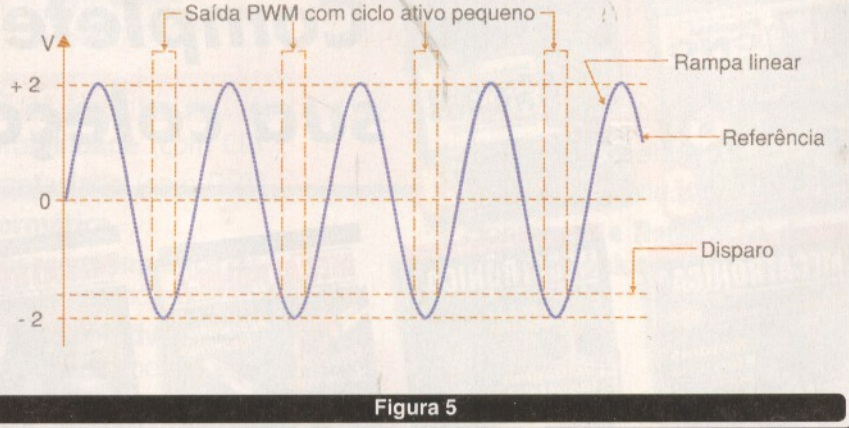


Figura 5

Veja que, o que se faz é escolher o ponto da tensão senoidal onde se realiza o disparo, de modo a obter-se um sinal retangular com o ciclo ativo desejado, de acordo com a **figura 6**. A saída do comparador estará no nível alto quando a tensão na forma de onda senoidal estiver acima do ponto escolhido para o disparo.

Observe que, neste caso, estamos alimentando o comparador com uma fonte simétrica para que seja possível obter o disparo tanto nos semiciclos positivos como negativos da forma de onda senoidal usada como referência.

O importante nesta técnica e que variamos apenas a largura dos pulsos e não a freqüência, como acontece com outras técnicas de modulação que, na verdade, não podem ser consideradas PWM. Assim, podemos citar o caso de um "pseudo PWM" em que, ao se aumentar a largura do pulso, também aumentamos o período do sinal e com isso, baixamos sua freqüência, conforme exibe a **figura 7**.

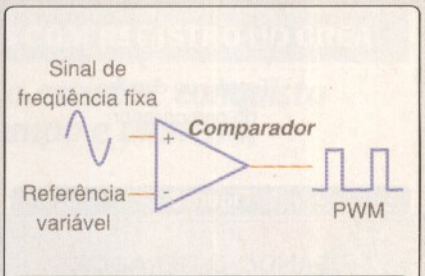


Figura 6

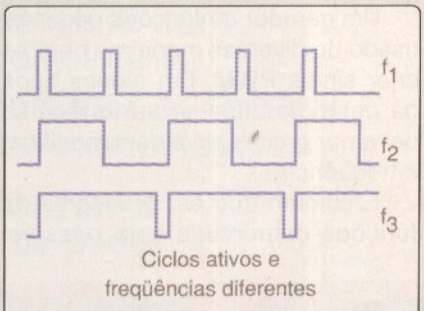


Figura 7

Um ponto importante que deve ser considerado ao se utilizar esta técnica de geração de sinais PWM é que, como a subida e descida da tensão numa forma de onda senoidal não são lineares, um ajuste da faixa de ciclos ativos também não será linear. No entanto, para as aplicações comuns de teste, isso não terá uma grande importância.

Se houver necessidade de uma precisão maior na faixa de ajuste, pode-se empregar a mesma técnica, mas com sinais triangulares, conforme mostra a **figura 8**. Neste caso, é claro, entra em jogo o gerador de funções.

Veja então que para se obter esses sinais PWM, basta ter uma fonte de sinais senoidais (que não precisa ser necessariamente o Gerador de Funções) e um comparador. Um osciloscópio serve para monitorar os sinais gerados.

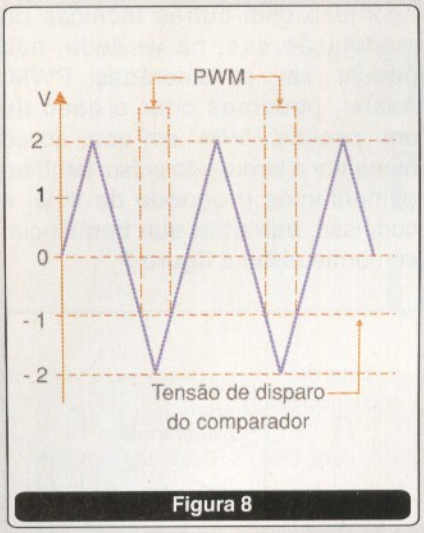


Figura 8

USANDO O GERADOR DE FUNÇÕES

Um gerador de funções pode ser usado de diversas maneiras para se criar sinais PWM. Em alguns tipos de geradores têm-se até o recurso de variar o ciclo ativo sem modificar a freqüência.

É comum que em geradores de funções comerciais seja possível variar o ciclo ativo na faixa de 20 % a 80 % sem problemas. No modo "burst" entretanto, é possível ampliar esta faixa. Neste caso, o que se faz é disparar o circuito para que ele gere pulsos negativos, controlando os intervalos de tempo em que ele faz isso, veja a **figura 9**.

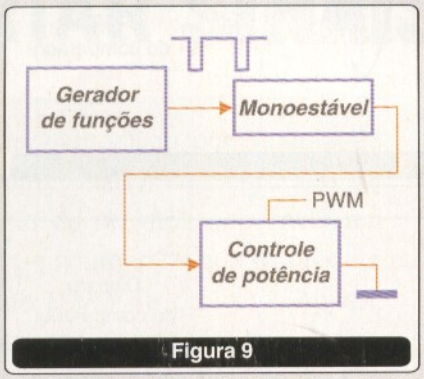


Figura 9

Todavia, a técnica que descrevemos torna-se especialmente atraente para gerar sinais de prova excitando diretamente uma etapa de potência com FETs, IGBTs ou outros dispositivos capazes de manusear correntes intensas. A partir de sinais senoidais ou triangulares podemos gerar sinais PWM com facilidade numa ampla faixa de freqüências e amplitudes, os quais podem ser utilizados não apenas com controles de potência como também com muitas outras finalidades.

CONCLUSÃO

O gerador de funções é um instrumento de grande utilidade na produção de sinais de características que vão além das obtidas em simples senóides, triângulos ou retângulos.

Sabendo trabalhar com elementos externos adicionais ou mesmo com os recursos que alguns desses instrumentos possuem, podemos ir além, como mostrou este artigo.

O uso de sinais PWM é comum em uma ampla variedade de aplicações de controle. Um gerador de sinais na bancada do profissional da manutenção ou desenvolvimento de circuitos desse tipo, é um investimento a ser considerado.



Adquira as edições anteriores no site www.mecatronicaatual.com.br ou pelo telefone (11) 6195-5330.

COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO DAS PONTAS DE PROVA MEDINDO BANDA LARGA

Em artigo da edição passada, baseados em material da Agilent Technologies, mostramos que as pontas de prova de osciloscópios para uso em banda larga podem apresentar problemas que afetam o sinal, levando a falsas interpretações de resultados. Neste artigo, que é uma complementação do assunto, orientamos como utilizar as pontas de prova em trabalhos que envolvam sinais de altas freqüências ocupando bandas altas, tais como os encontrados em equipamentos de telecomunicações modernos.



Newton C. Braga

O que define exatamente o que está sendo medido é o procedimento usado para uma medida. De nada valem as informações técnicas sobre a curva de resposta de uma ponta de prova, se o modo como as medidas devem ser feitas não é fornecido. Para isso, é preciso fazer um ajuste da ponta de prova antes da medida.

Independentemente de como seja a resposta no domínio do tempo ou da freqüência, os sinais antes e depois da ponta de prova precisam ser medidos. Na **figura 1** mostramos como o "setup" de uma ponta de prova deve ser feito.

Uma adaptação que consiste de uma linha de transmissão exposta de 50 ohms pode ser usada para permitir que a ponta de prova seja conectada à fonte e também que o sinal seja medido.

Para possibilitar uma medida precisa de Vin, esta adaptação precisa ter um mínimo de perdas e reflexões entre o ponto que está sendo analisado e a conexão do lado direito. Tanto o lado direito da adaptação quanto a saída da ponta de prova devem ser conectados a sistemas terminados em 50 ohms, tais como as entradas de um osciloscópio de microondas, medidores de potência ou portas calibradas de um analisador vetorial de redes (VNA).

A impedância de saída de uma ponta de prova não é um item significativo nestas medidas, na maioria dos casos. No entanto, quando uma ponta de prova é utilizada na entrada de um instrumento que tenha uma terminação de 50 ohms pobre, podem ocorrer reflexões que se propagam de volta para a ponta. Isso causa perturbações na resposta de passo da ponta de prova.

Por que os usuários de uma ponta de prova devem medir essas grandezas quando ela é fornecida pelos fabricantes?

O que acontece é que é sempre bom conferir se a ponta de prova está em bom estado antes de usá-la em medidas importantes. Por exemplo, se vamos medir resistências com o

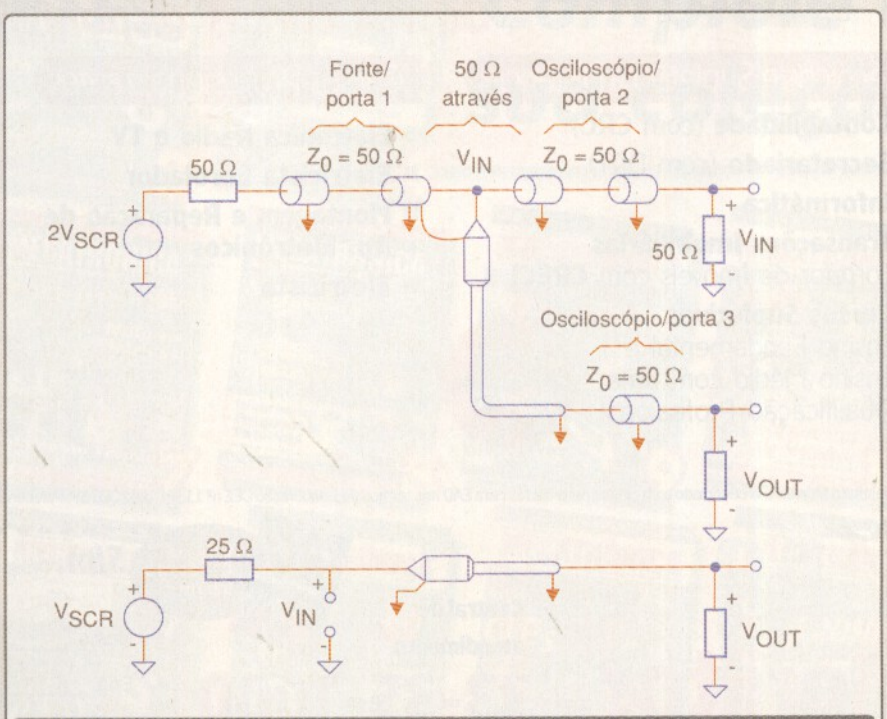


Figura 1

multímetro, sempre o zeramos antes, para garantir que os resultados obtidos depois disso estejam corretos.

Outro ponto relevante vem do fato de que a impedância de entrada e a resposta de freqüência de uma ponta de prova são muito dependentes dos acessórios de conexão. É uma boa idéia fazer as medidas usando apenas um acessório de cada vez.

Os fabricantes, normalmente, não fornecem informações sobre a resposta de freqüência da ponta quando diversos acessórios são empregados. Para esse teste utilizam sinais que tenham taxas de crescimento rápidas, comparando-se o sinal na entrada e na saída da ponta de prova. A **figura 1** ilustrou como isso pode ser realizado. Veja que não é preciso ter um sinal perfeito para estes testes. Basta verificar se as imperfeições que existem na entrada devem estar presentes na saída.

Muitos osciloscópios dispõem de sinais de calibração com tempos de crescimento muito curtos e que podem ser usados para excitar uma entrada de 50 ohms. Esse sinal de calibração e uma derivação de 50 ohms no trajeto do sinal são ideais para se verificar a qualidade de uma ponta de prova e de seus acessórios de conexão.

Se a impedância de entrada de 50 ohms do osciloscópio não for boa com sinais de altas freqüências, um atenuador de alta qualidade de 50 ohms deverá ser usado. Ele vai reduzir os erros entre os sinais na entrada do osciloscópio e na entrada da ponta de prova. Esse erro é causado geralmente por reflexões do sinal na ponta com problemas.

ACESSÓRIOS AMORTECIDOS E SEM AMORTECIMENTO

Nas **figuras 2(a), (b) e (c)** temos as comparações de medidas feitas para um sinal com bom aterramento aplicado às pontas de prova de 3,5 GHz usando fios terminais de 2 polegadas.

A ponta de prova da esquerda usa um fio de 2 polegadas que é

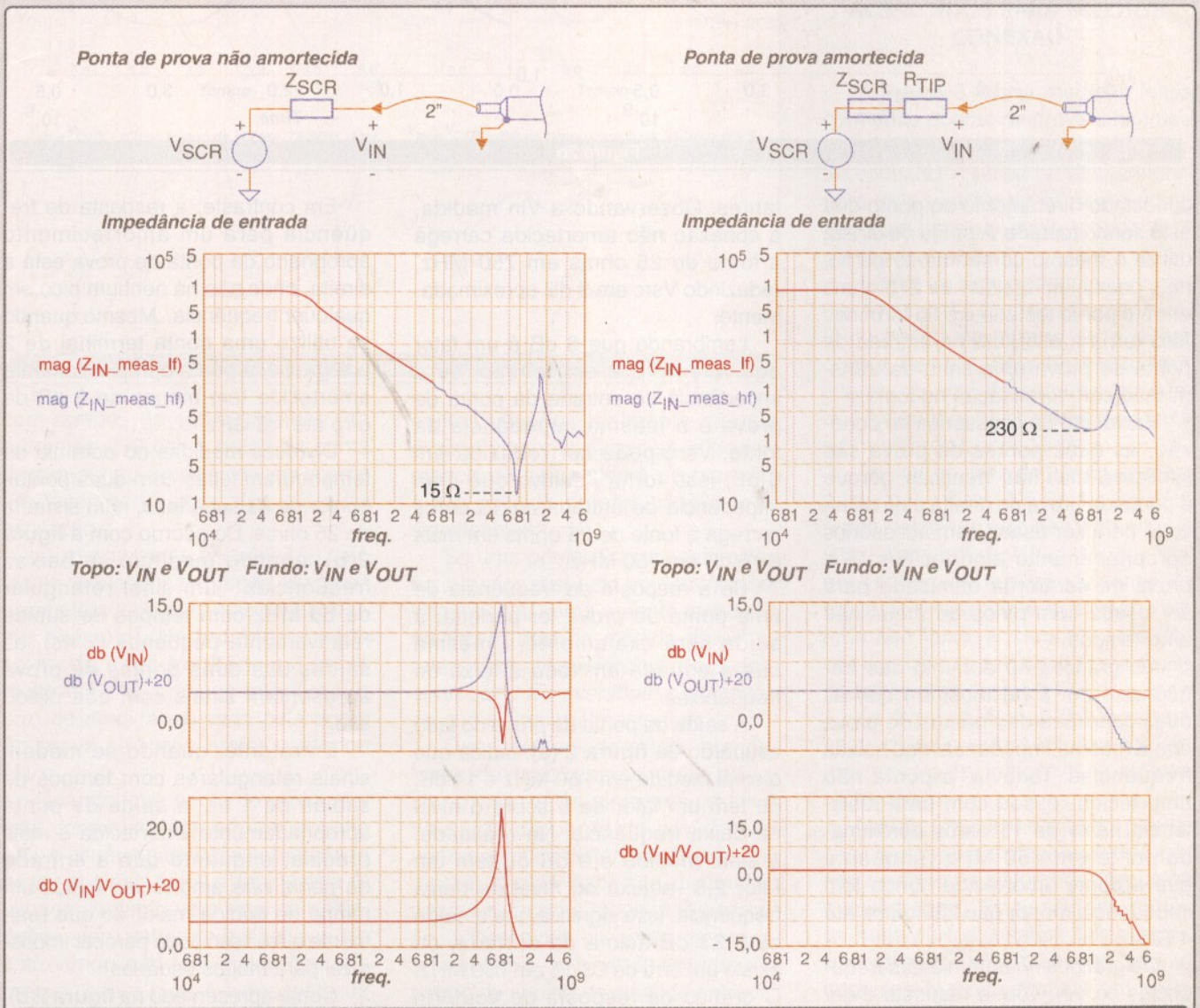


Figura 2a

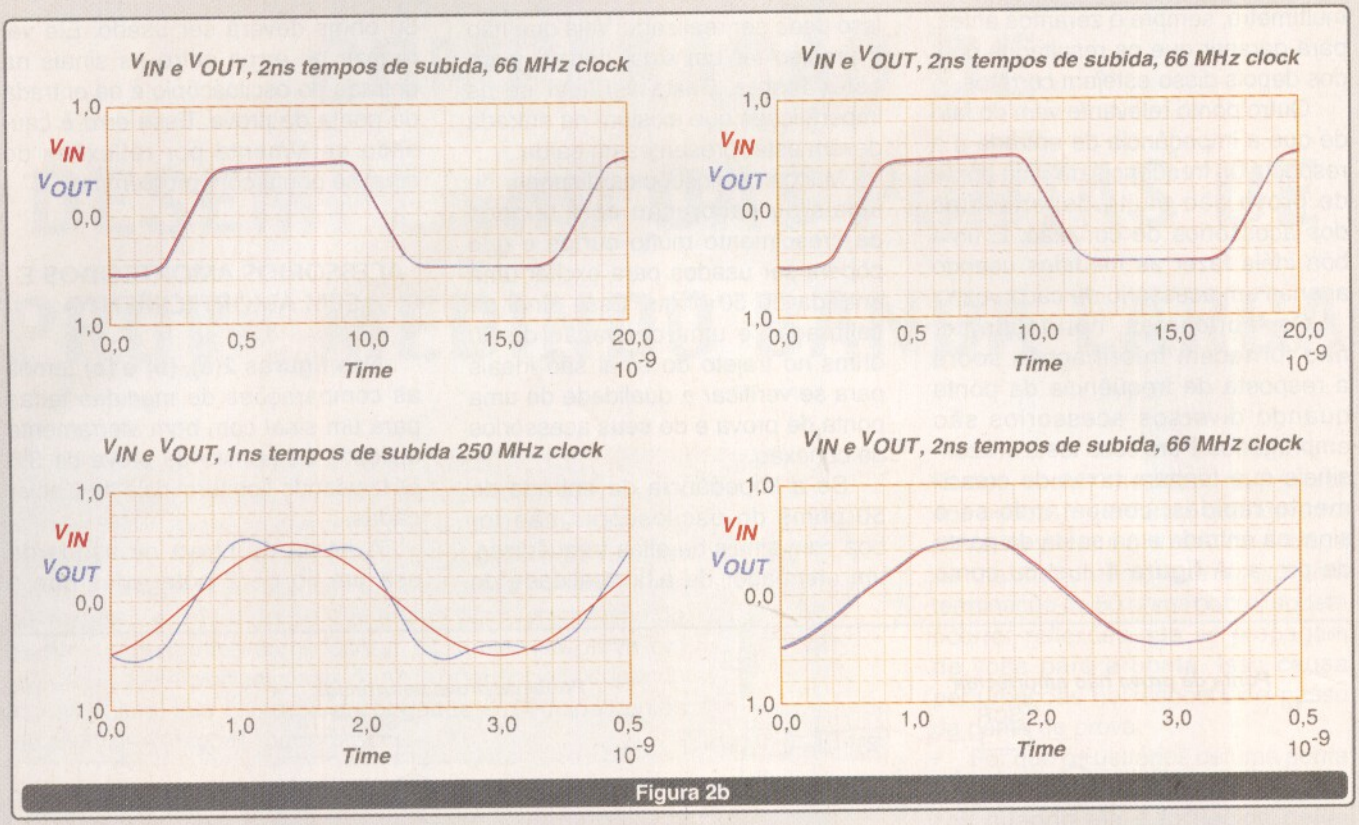


Figura 2b

conectado diretamente ao ponto que está sendo testado. A ponta da direita utiliza o mesmo comprimento de fio, mas possui um resistor de 215 ohms entre o ponto testado e o fio terminal. Isso torna a estrutura na entrada da ponta de prova uma linha de transmissão com terminação na fonte.

Excluindo os acessórios de conexão, as duas pontas de prova são similares, mas não idênticas, porque a ponta de prova da direita está otimizada para ser usada com acessórios apropriadamente amortecidos e a prova da esquerda otimizada para ser usada com pinos de metal não amortecidos.

Os gráficos no domínio das freqüências em **2 (a)** mostram que as duas conexões das pontas de prova têm a mesma impedância nas baixas freqüências. Todavia, a ponta não amortecida ressoa com uma resistência baixa de 15 ohms aproximadamente em 750 MHz, enquanto que a ponte amortecida nunca tem impedância menor que 230 ohms até 4 GHz.

Os gráficos no domínio das freqüências de Vin, Vout e resposta dVin/Vout revelam alguns pontos importantes. Observando a Vin medida, a conexão não amortecida carrega a fonte de 25 ohms em 750 MHz, reduzindo Vsrc em 9 dB aproximadamente.

Lembrando que 6 dB é um fator equivalente a 2 em tensão, se a impedância de entrada da ponta de prova é a mesma impedância da fonte, Vsrc pode ser reduzida em 6 dB. Isso torna intuitivo que uma impedância de entrada de 15 ohms carrega a fonte de 25 ohms em mais de 6 dB em 750 MHz.

Se a resposta de freqüência de uma ponta de prova for perfeita, a saída será exatamente a mesma que a entrada em toda a faixa de freqüências.

A saída da ponta de prova do lado esquerdo da **figura 2 (a)**, indica que o sinal medido em 750 MHz é 14 dB, ou tem um fator de 5 sobre o nível de baixa freqüência. Na realidade, o sinal medido é 9 dB ou tem um fator 2,8 abaixo do nível de baixa freqüência. Isso significa que a saída está 23 dB acima da entrada, ou existe um erro de 23 dB em 750 MHz. O gráfico de resposta de Vout/Vin exibe esse erro.

Em contraste, a resposta de freqüência para um amortecimento apropriado da ponta de prova está à direita, onde não há nenhum pico em qualquer freqüência. Mesmo quando se utiliza uma ponta terminal de 2 polegadas, a ponta apropriadamente amortecida tem menos de 3 dB de erro até 1,5 GHz.

Diversas medidas no domínio de tempo foram feitas com duas pontas conforme as sugeridas, num sistema de 25 ohms. De acordo com a **figura 2(b)**, quando medindo-se baixas freqüências - um sinal retangular de 66 MHz com tempos de subida relativamente pequenos (2 ns), as saídas das duas pontas de prova apresentam sinais com boa precisão.

Entretanto, quando se medem sinais retangulares com tempos de subida de 1 ns, a saída da ponta apropriadamente amortecida é mais precisa, enquanto que a entrada da ponta não amortecida indica um tempo de subida maior do que realmente ele é. Isso pode parecer impossível para muitos usuários!

Como apresentado na **figura 2(c)**, quando medimos sinais retangulares

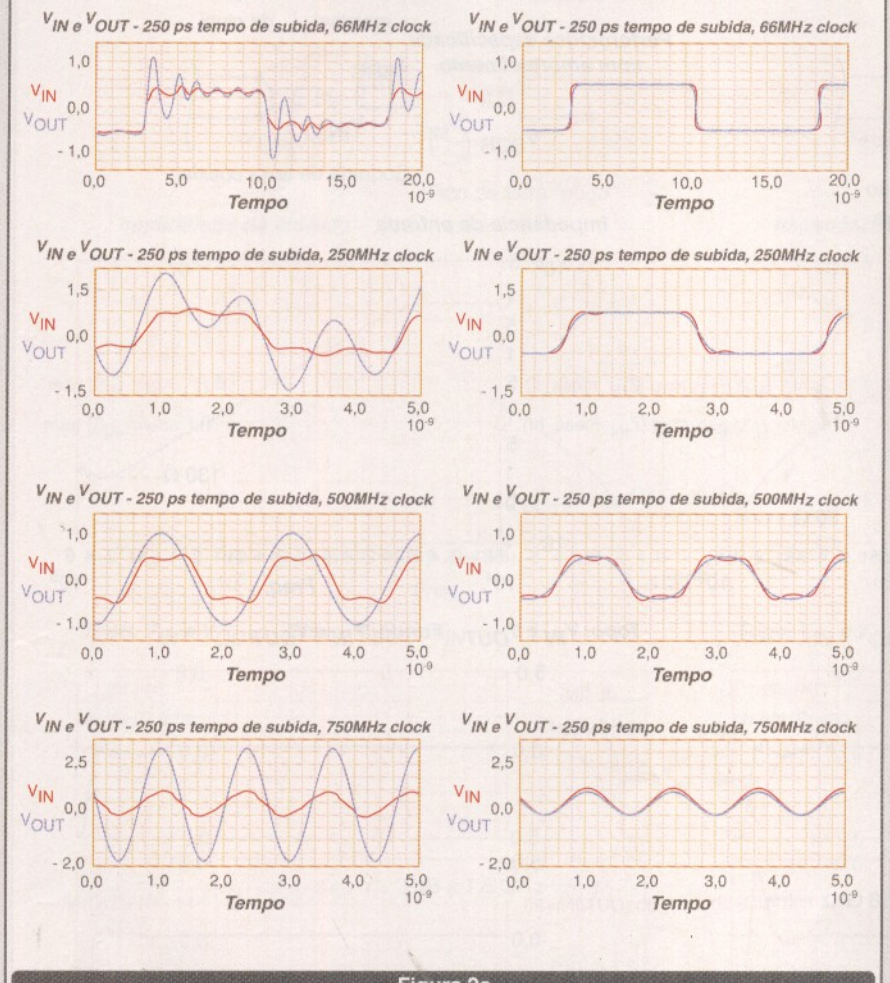


Figura 2c

com tempos de subida rápidos (da ordem de 250 ps), a saída da ponta de prova não amortecida apresenta um "overshoot" excessivo, além de oscilação.

O *overshoot* e a oscilação são fáceis de identificar quando medimos baixas freqüências (sinais de 66 MHz, por exemplo). No entanto, quando se mede altas freqüências, como mostrado nos gráficos inferiores, o erro de medida causado pela ponta de prova se torna maior e menos óbvio.

Quando uma ponta de prova real está sendo utilizada em um sistema real, o usuário não tem a comodidade de ver os sinais antes e depois dela. O usuário somente vê o sinal na saída. Assim, para saber se o sinal que ele está vendo não tem distorções, ele precisa saber qual é a resposta de freqüência da ponta de prova. O que muitos usuários realmente querem é simplesmente saber se a performance de seu sistema de medidas é boa o suficiente para não ter erros significantes.

Se uma ponta de prova tem picos na curva de resposta no domínio das freqüências, como a ponta mostrada na **figura 2(a)** na medida de sinais retangulares, isso significa que podem aparecer mais *overshoot* e oscilação do que o sinal realmente tem.

Quando medindo sinais retangulares de freqüências mais altas, como *clocks* de sistemas, o sinal na saída da ponta de prova pode aparecer muito distorcido. O grau das discrepâncias depende de muitas variáveis, como a magnitude e freqüência dos picos na ponta de prova, a freqüência do sinal de entrada e o tempo de subida do sinal de entrada.

Simplificando: fica difícil saber o quanto uma ponta de prova que apresente picos na sua curva de resposta é menos precisa para uma determinada aplicação. Também deve ser considerado o que ocorre com uma ponta que tenha uma resposta plana, como a indicada na direita da **figura 2(a)**.

Quando na medida de sinais retangulares de baixa freqüência, o tempo de subida na entrada da ponta de prova será limitada pelo tempo de subida da própria ponta. Quando na medida de sinais retangulares de altas freqüências, como *clocks* de sistemas, o efeito é exatamente o mesmo. Porém, o sinal visualizado terá a limitação desse tempo de subida.

ACESSÓRIOS PARA MELHOR CONEXÃO

A **figura 3** ilustra medidas feitas com duas pontas de prova diferentes para 4 GHz. Ambas usam acessórios de conexão. A prova da direita incorpora uma resistência ótima no ponto que está sendo testado, enquanto a da esquerda não.

A fonte de sinal é conectada diretamente no soquete da ponta de prova. O comprimento interno do soquete com a capacitância do atenuador interno no final do soquete faz com que a estrutura ressoe dentro da faixa de freqüências especificada.

Apesar da faixa de "-3 dB de faixa passante" ser de 4,5 GHz para esta ponta, existe um erro de +3 dB em 2,8 GHz. Para referência, 1 dB é -12% em termos de tensão. A ponta de prova da direita não é ressonante em toda sua faixa. A menor freqüência em que há um erro de 3 B é a limite da ponta, que é de 4,8 GHz.

As **figuras 4(a) e (b)** mostram as medidas que foram feitas com as mesmas pontas de prova mostradas na **figura 3**.

Nas **figuras 4(a) e 4(b)**, as provas são usadas com os melhores acessórios de conexão (diferentes daqueles que vêm junto). Esses são acessórios os mais curtos, usados tipicamente para explorar uma placa de circuito impresso, fazendo medidas em diversos pontos.

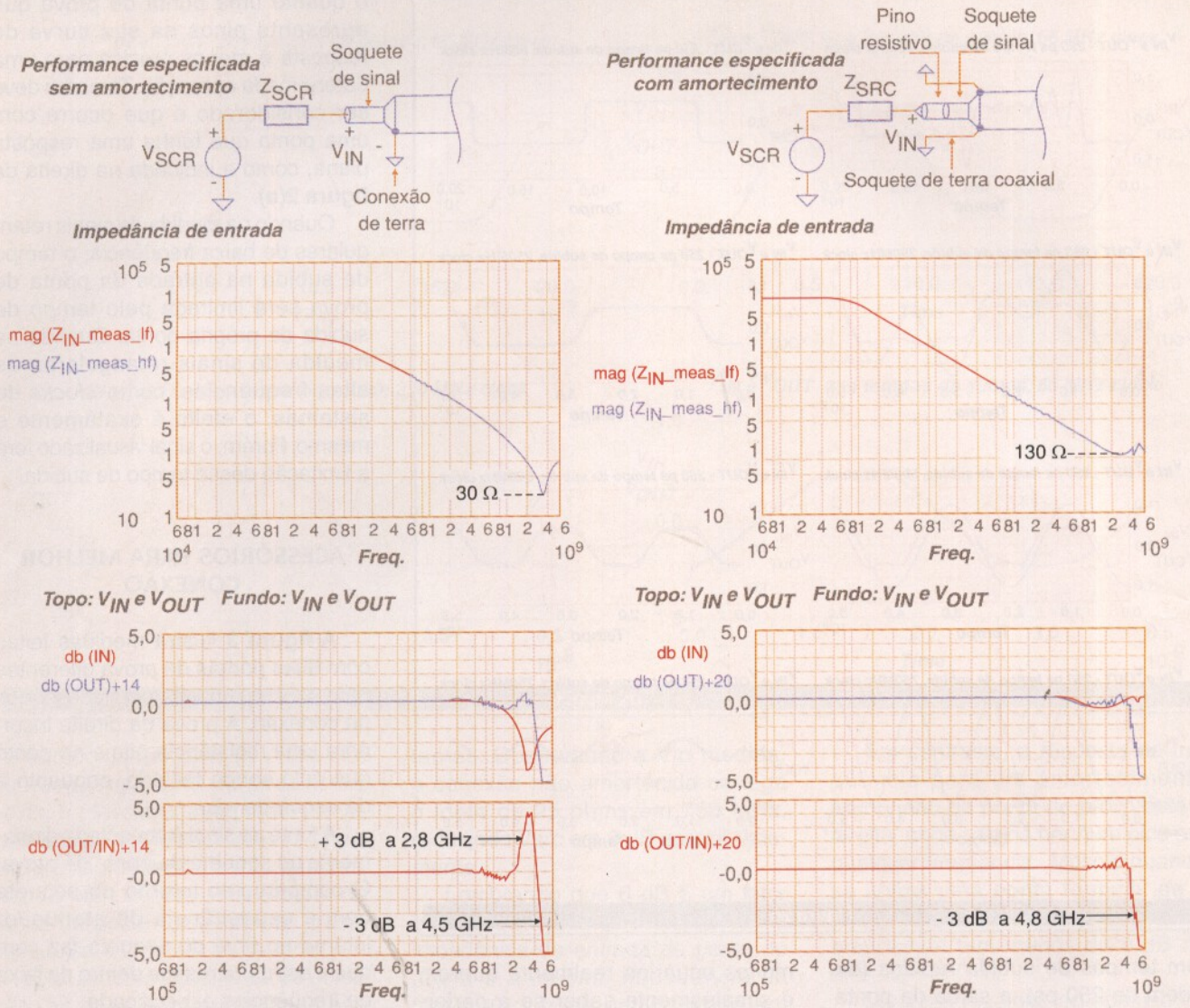


Figura 3

Para a ponta de prova da esquerda foi adicionado um pino para conexão a terra e um pino de 0,15 polegadas para o sinal. Para a ponta de prova da direita, mudou-se a conexão à terra por uma lâmina larga. Veja as diferenças nos gráficos.

Para os leitores que estejam mais familiarizados com parâmetros no domínio do tempo, medidas de um *clock* de 1,2 GHz são exibidas na **figura 4(b)**.

A parte superior da **figura 4(b)** mostra a fonte de 25 ohms sem a ponta de prova conectada a Vscr, e com a ponta de prova conectada a Vin. A ponta de prova com a impedância de entrada maior afeta o sinal. A parte de baixo do gráfico mostra o sinal na entrada da ponta de prova, Vin e no percurso até Vout. Todas as medidas nesta descrição foram feitas num sistema com uma impedância de fonte ideal de 25 ohms.

Será que o que acontece nessas medidas também ocorre quando as pontas de prova são usadas num sistema real com diferentes impedâncias?

Se a ponta de prova possuir um pico de resposta em alguma freqüência, a sua saída sempre indicará um sinal que tenha picos maiores do que realmente possui.

Se a reposta for plana, a ponta de prova fornecerá sempre uma representação precisa da forma do sinal que está sendo medido, isso dentro de sua faixa de resposta de freqüência.

Quando as pontas de prova forem usadas em sistemas que tenham diferentes impedâncias de fonte, o efeito será simplesmente no circuito que está sendo medido. Na maioria dos casos (não complexos), os efeitos da ponta de prova podem ser previstos. No entanto, em outros isso não ocorre, ficando difícil prever os efeitos que podem surgir.

Os piores efeitos aparecem quando uma impedância ressonante é conectada ao circuito. De qualquer forma, o usuário deve saber como

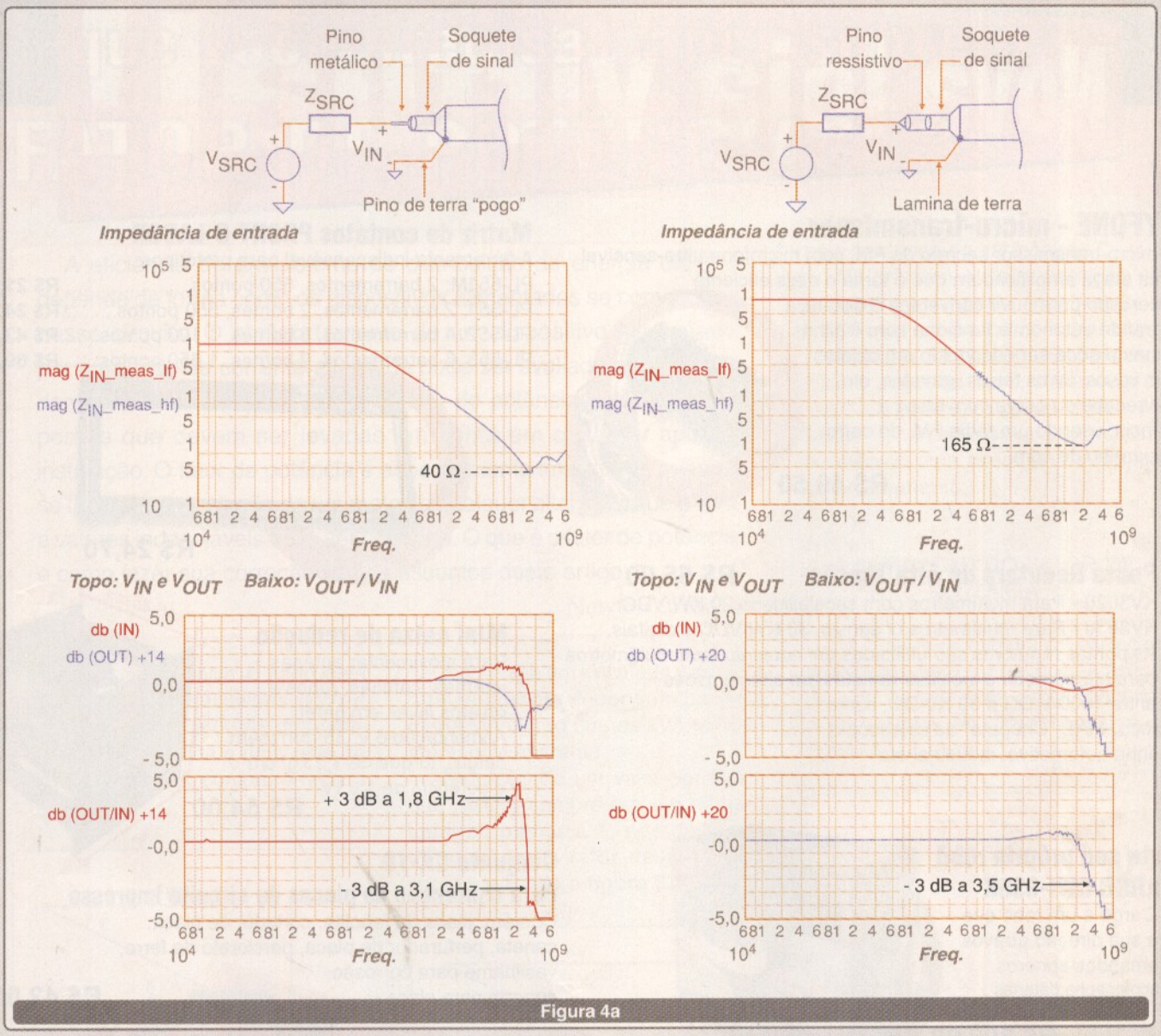


Figura 4a

prever se sua ponta de prova está afetando o circuito que está sendo analisado.

CONCLUSÃO

Apesar das especificações dos fabricantes de "pontas de prova de banda larga para osciloscópios" indicarem características que permitem inferir que as formas de onda a serem observadas são sempre corretas, isso não acontece na prática.

A maneira como as pontas são usadas, as características dos seus acessórios, além de outros fatores podem introduzir deformações nos sinais, as quais devem ser consideradas.

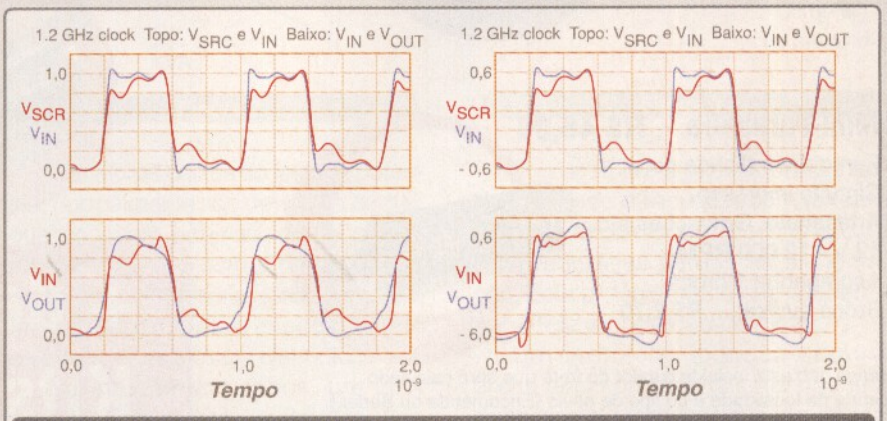


Figura 4b

Neste artigo, orientamos como verificar e ajustar uma ponta de prova de osciloscópio levando à obtenção de resultados de medidas os mais confiáveis possíveis.

O que você precisa saber sobre o FATOR DE POTÊNCIA?

A eficiência de um sistema de distribuição de energia elétrica depende da forma como os dispositivos alimentados se comportam nesse circuito. O comportamento de um dispositivo alimentado por uma rede de corrente alternada pode ser avaliado pelo que se denomina "fator de potência". Um fator de potência baixo significa perdas que devem ser levadas em conta em qualquer tipo de instalação. O fator de potência é especialmente importante quando se trata da alimentação de um motor, e qualquer alteração que o leve a valores indesejáveis deve ser corrigida. O que é o fator de potência e como fazer sua correção são os assuntos deste artigo.

Newton C. Braga

O fator de potência é dado pela relação entre os quilowatts (kW) e os quilovolt-ampère (kVA) drenados por uma carga ligada a uma rede de corrente alternada, conforme mostra a **figura 1**.

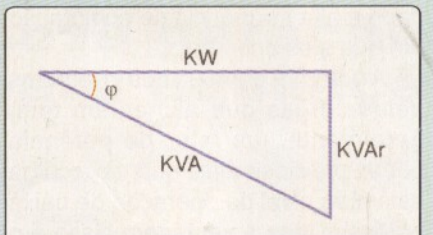


Figura 1

Ora, dirá o leitor, W = V x A, o que significa que kW é o mesmo que kVA. Não é verdade, se num circuito de corrente alternada a tensão (V) e a corrente (A) estiverem defasadas.

É justamente este defasamento que determina a eficiência de uma carga ao aproveitar a energia que lhe é fornecida. A carga ideal deve ser resistiva, ou seja, se comportar como um resistor puro, não havendo defasamento entre a corrente e a tensão. No entanto, na prática, as cargas se comportam como indutores (como os motores) ou como capacitores, e aí temos os problemas.

A potência em kW mede a energia que realmente é consumida pela carga, enquanto que os kVA medem a potência aparente.

A divisão de um valor por outro, que resulta sempre em um número igual ou menor a 1, nos dá o que denominamos fator de potência, conforme ilustra a **figura 2**.

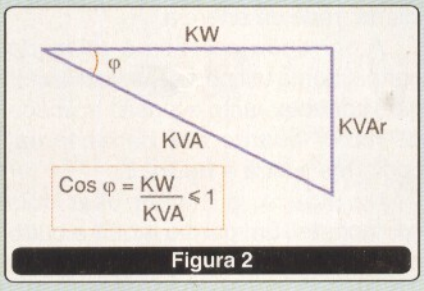


Figura 2

Os valores baixos do fator de potência, normalmente são devidos a cargas que possuem bobinas, ou seja, altamente indutivas como, por exemplo, motores, transformadores, reatores, fontes chaveadas e muitos outros dispositivos elétricos e eletrônicos.

Na maioria dos casos, um fator de potência pobre se deve a uma simples defasagem entre a corrente e a tensão. Todavia, existem casos em que esse fator baixo se deve à deformação das formas de onda causada pela presença de harmônicas.

No primeiro caso, a correção do problema é simples, uma vez que basta usar um banco de capacitores na maioria das vezes. Entretanto, para o segundo caso, a correção é mais complexa exigindo o uso de filtros de harmônicas que são caros, ou mesmo uma alteração no projeto do equipamento.

A CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

O caso mais comum de correção do fator de potência é o que se aplica quando se tem uma carga indutiva, por exemplo, um motor, observe a **figura 3**.

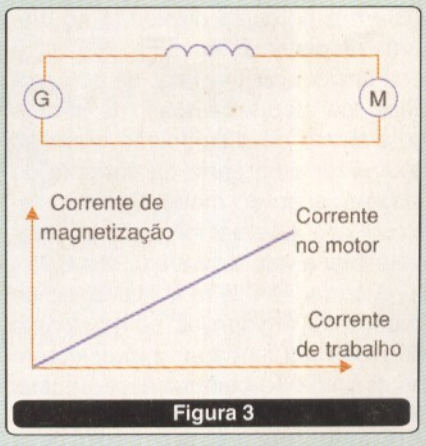


Figura 3

O que se faz é associar capacitores de modo a reduzir a componente indutiva da corrente no circuito e, com isso, reduzir as perdas na alimentação. Este procedimento normalmente não afeta a operação do motor.

Um motor de indução comum drena uma corrente da fonte que tem duas componentes: uma indutiva e outra resistiva. A componente resistiva é formada pela corrente de carga e corrente de perda. Já a componente indutiva é formada pela corrente de

fuga e a corrente de magnetização. Na **figura 4** mostramos isso na forma de um gráfico.

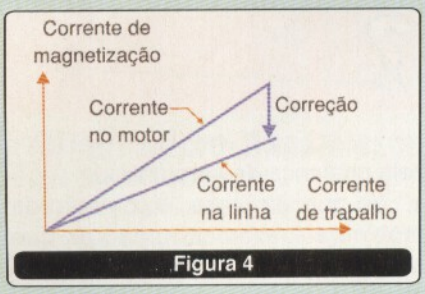


Figura 4

A corrente devido à fuga de reatância depende da corrente total drenada pelo motor. No entanto, a corrente magnetizadora é independente da carga do motor. Essa corrente está tipicamente entre 20% e 60% da corrente do motor a plena carga.

A corrente de magnetização tem por função estabelecer o fluxo no núcleo que determina as forças magnéticas que movimentam o motor, não contribuindo realmente para que o motor opere apropriadamente. Isso faz com que essas componentes não sejam consideradas como potência drenada pelo motor, contudo, elas afetam a potência dissipada no sistema de distribuição.

Para corrigir um fator de potência baixo de modo a reduzir as perdas no sistema de distribuição, deve-se neutralizar uma parte da corrente de magnetização do motor. Geralmente, a correção deve ser feita para se levar esse fator a valores entre 0,92 e 0,95.

A correção é feita adicionando-se capacitores em paralelo com o circuito do motor, ou ainda em paralelo com os circuitos de comutação no painel de distribuição. A corrente capacitiva é usada para corrigir a corrente indutiva, conforme exibe o gráfico da **figura 4**, aumentando assim o fator de potência.

Os capacitores conectados aos *starters* são denominados "Capacitores de Correção do Fator de Potência Estáticos", enquanto que capacitores ligados no quadro de distribuição e controlados de forma independente dos *starters* são denominados corretores "bulk".

Quando o motor é acionado, os capacitores são também alimentados, evitando-se assim a necessidade de qualquer dispositivo de monitoramento ou controle externo do fator de potência. Todavia, existe o problema de que, quando o motor é desligado, os capacitores permanecem ligados em paralelo com seus enrolamentos. Isso significa que a tensão gerada pelas bobinas quando o motor desacelera é aplicada aos capacitores, que então formam um circuito ressonante, veja a **figura 5**.

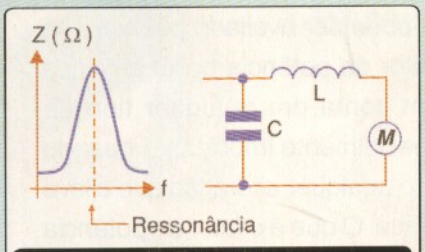


Figura 5

Se a reatância capacitiva e a reatância indutiva dos dois elementos desse circuito forem iguais quando ocorrer esse fenômeno, ou seja, houver ressonância, podem ser geradas tensões muito altas causando danos tanto aos capacitores como ao próprio motor. Isso quer dizer que a correção do fator de potência não deve levar o circuito a esse ponto crítico. A freqüência de ressonância do motor deve estar abaixo da freqüência da rede de energia.

A correção estática é utilizada normalmente usando-se um contactor para controlar tanto a tensão aplicada ao motor quanto aos capacitores, conforme ilustra a **figura 6**.

Na prática, é melhor usar dois contactores, um para o motor e outro para o banco de capacitores, observe a **figura 7**.

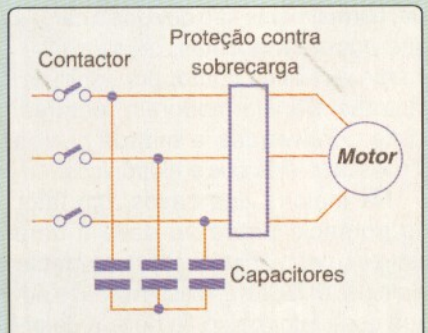


Figura 6

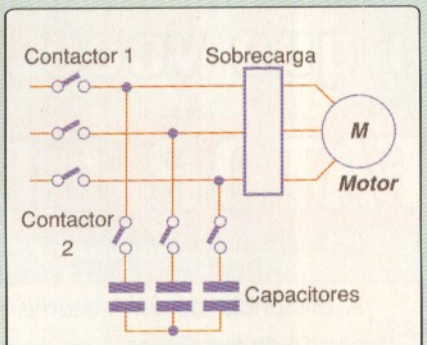


Figura 7

Dada a elevada corrente inicial do banco de capacitores, os contactores devem ser superdimensionados para esta aplicação. Com o uso deste recurso, o problema da ressonância quando o motor é desligado, pode ser eliminado.

INVERSORES DE FREQÜÊNCIA

Corretores estáticos do fator de potência nunca devem ser usados quando o motor é controlado por um inversor ou por um controle variável de velocidade. A conexão dos capacitores na saída de um circuito desse tipo pode causar danos ao circuito, dada a alta freqüência de comutação em que eles operam.

A corrente drenada dos inversores pelas cargas que alimentam tem, geralmente, um fator de potência pobre, principalmente quando a carga está num nível de operação de baixa potência. Mas a vantagem disso é o isolamento da corrente do motor em relação à rede de energia.

O fator de potência desses dispositivos é pobre, dada a forma de onda não senoidal que fornecem sobre cargas indutivas (como são os motores).

Na realidade, a colocação de capacitores de correção de fator de potência próximos da entrada de inversores também pode causar danos. Os capacitores tendem a produzir transientes que são amplificados, resultando em impulsos de alta tensão. Esses impulsos são aplicados à entrada dos circuitos do inversor, o que pode causar sua queima. Dado o armazenamento da energia nos

capacitores, esses pulsos podem atingir intensidades elevadas.

Recomenda-se que os capacitores sejam instalados antes dos inversores, mas em distâncias que sejam bem grandes (pelo menos 75 metros) de modo a elevar a impedância entre o inversor e o banco de capacitores.

SOFT STARTERS

Os bancos de capacitores de correção de fator de potência não devem ser conectados na saída de *soft starters* de estado sólido. Quando tal dispositivo é usado, os capacitores devem ser controlados por um contactor separado, conforme ilustra a **figura 8**.

Os capacitores são conectados ao circuito somente após a tensão na saída do *soft starter* alcançar a tensão de linha. Muitos *soft starters* possuem saídas "top of ramp" (topo de rampa) ou "Bypass Contactor Control" (Controle de Contactor Bypass) que podem ser empregados para ativar os capacitores de modo automático.

Da mesma forma que no caso dos inversores, a conexão dos capacitores próximo da entrada dos *soft starters* não deve ser feita, caso um contato de isolamento não seja usado. Os transientes causados pelos capacitores também podem provocar danos pela sua amplificação e atuação sobre os circuitos do *soft starter*.

CONCLUSÃO

Muitos fabricantes de capacitores para correção de fator de potência fornecem elementos que permitem calcular quais devem ser os valores desses componentes para uma determinada aplicação. O importante é saber como usá-los corretamente, e como eles poderão causar problemas se forem indevidamente instalados.

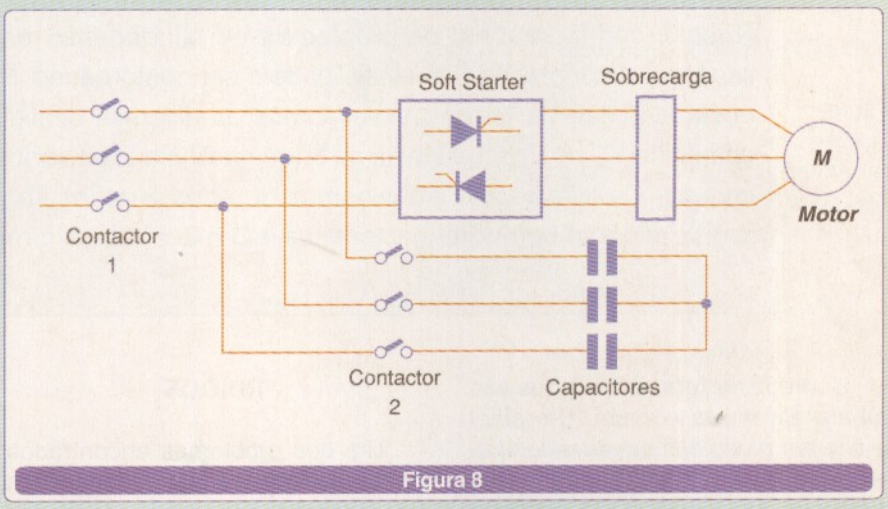


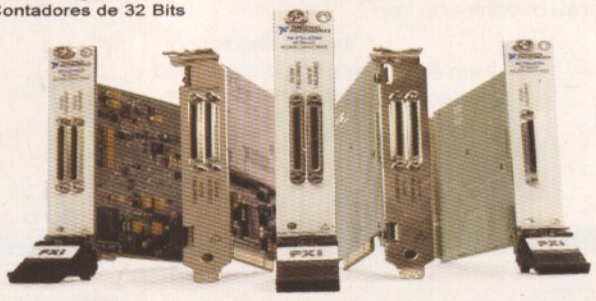
Figura 8

A National Instruments anuncia a nova geração de placas multifunção para aquisição de dados (DAQ)

M SERIES - NOVA FAMILIA DE PLACAS DAQ

PCI-6220
- 16 Bits de Resolução
- 16 Entradas analógicas
- Amostragem 250 KS/s
- Digital Triggering
- 24 Linhas digitais
- 2 Contadores de 32 Bits

A partir de USD$ 505



Baseadas no novíssimo chip de controle NI-STC 2 e no amplificador NI-PGIA 2, a nova linha de placas de aquisição de dados **M-Series** da NI oferece mais benefícios referentes a precisão, assim como taxas de amostragem maiores, mais canais de E/S e uma série de novas características não disponíveis anteriormente nas placas multifunção NI-DAQ .

As novas placas M Series não apenas diminuem o custo por canal em mais de 30%, como também reduzem o custo total do sistema, minimizando o tempo de configuração através de ferramentas avançadas de desenvolvimento incluidas no driver NI-DAQmx.

Estas 12 placas são destinadas às aplicações que necessitam de baixo custo, alto desempenho e alta precisão.

	Entrada Analógica	Saída Analógica	E/S Digital	Cont./Tempor.
Baixo Custo	250 kS/seg,	16-bit 833 kS/seg,	16-bit 10 MHz	80 MHz, 32-bit
Alto Desempenho	1 MS/seg,	16-bit 2.8 MS/seg,	16-bit 10 MHz	80 MHz, 32-bit
Alta Precisão	625 kSs/seg,	18-bit 2.8 MS/seg,	16-bit 10 MHz	80 MHz, 32-bit

Para maiores informações, acesse ni.com/info e digite o código brsq2y

NATIONAL INSTRUMENTS™

Fone: 55 11 3262 3599

SINAIS EM MODO COMUM

Muitos sistemas de comunicações através de fio utilizam sinais em modo comum. Nessas configurações, os problemas de blindagens, terra e outros capazes de causar a deterioração dos sinais podem ser contornados. Neste artigo, baseado em documentação da Maxim, examinamos as diversas configurações que permitem a comunicação de dados através de fios e analisamos os vários tipos de sinais em modo comum. Os leitores que trabalham com redes e outros sistemas de transmissão de dados poderão aproveitar bastante as informações aqui fornecidas.

Newton C. Braga

Começamos por definir o que são sinais em modo comum. Um sinal é dito em modo comum quando aparece em duas linhas de um sistema que use dois condutores, em fase e com a mesma amplitude, quando referidos a um valor de terra, conforme mostra a **figura 1**.

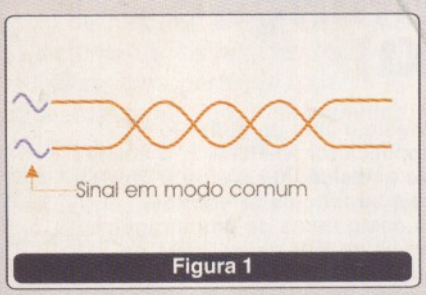


Figura 1

Nos sistemas comuns de trasmissão de dados, o que se visa é levar dados de um local a outro como, por exemplo, em um sistema que faz uso da interface RS-485, ilustrado na **figura 2**.

Observe que nesse sistema, os equipamentos de comunicação possuem um conjunto de aterramento que serve de referência, mas os cabos de dados são isolados do mesmo. Nos sistemas comuns, os diferenciais de tensão nos cabos podem variar de poucos volts a diversos volts.

RUÍDOS

Um dos problemas encontrados nesses sistemas é que ruídos podem ser induzidos nos cabos em conseqüência do seu acoplamento com dispositivos ou circuitos que possam gerar sinais. O acoplamento dos cabos com as fontes de ruído pode ser capacitivo, ou seja, através de campos elétricos (E), indutivo (M), eletromagnético (EM), ou ainda via condução através de fugas (C).

Na **figura 3** apresentamos os modos como essas tensões de ruído podem aparecer nas linhas de transmissão.

Na **tabela 1** indicamos os diversos tipos de cabos que podem ser usados nos sistemas de comunicações de dados com suas aplicações típicas.

Vejamos, a seguir, as possíveis fontes de ruído que afetam as comunicações feitas pelos cabos da dados nessa

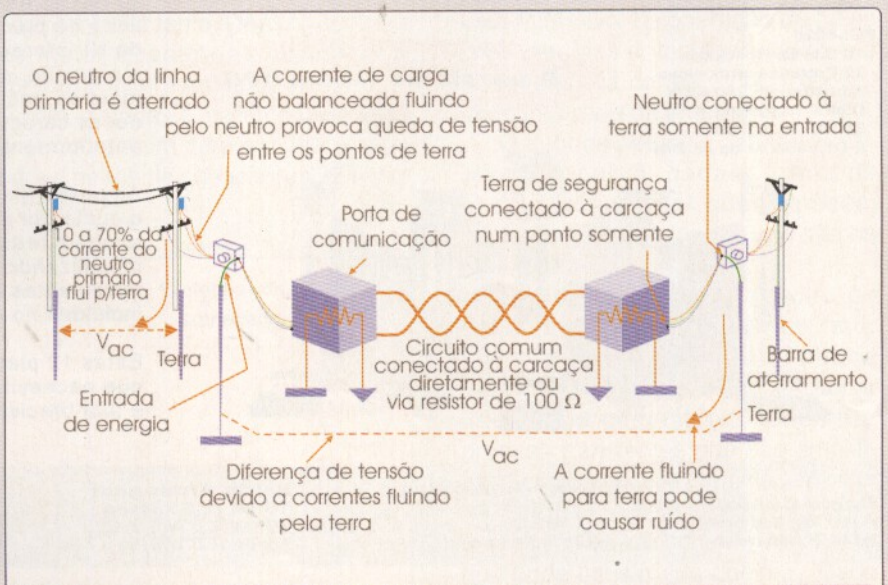


Figura 2

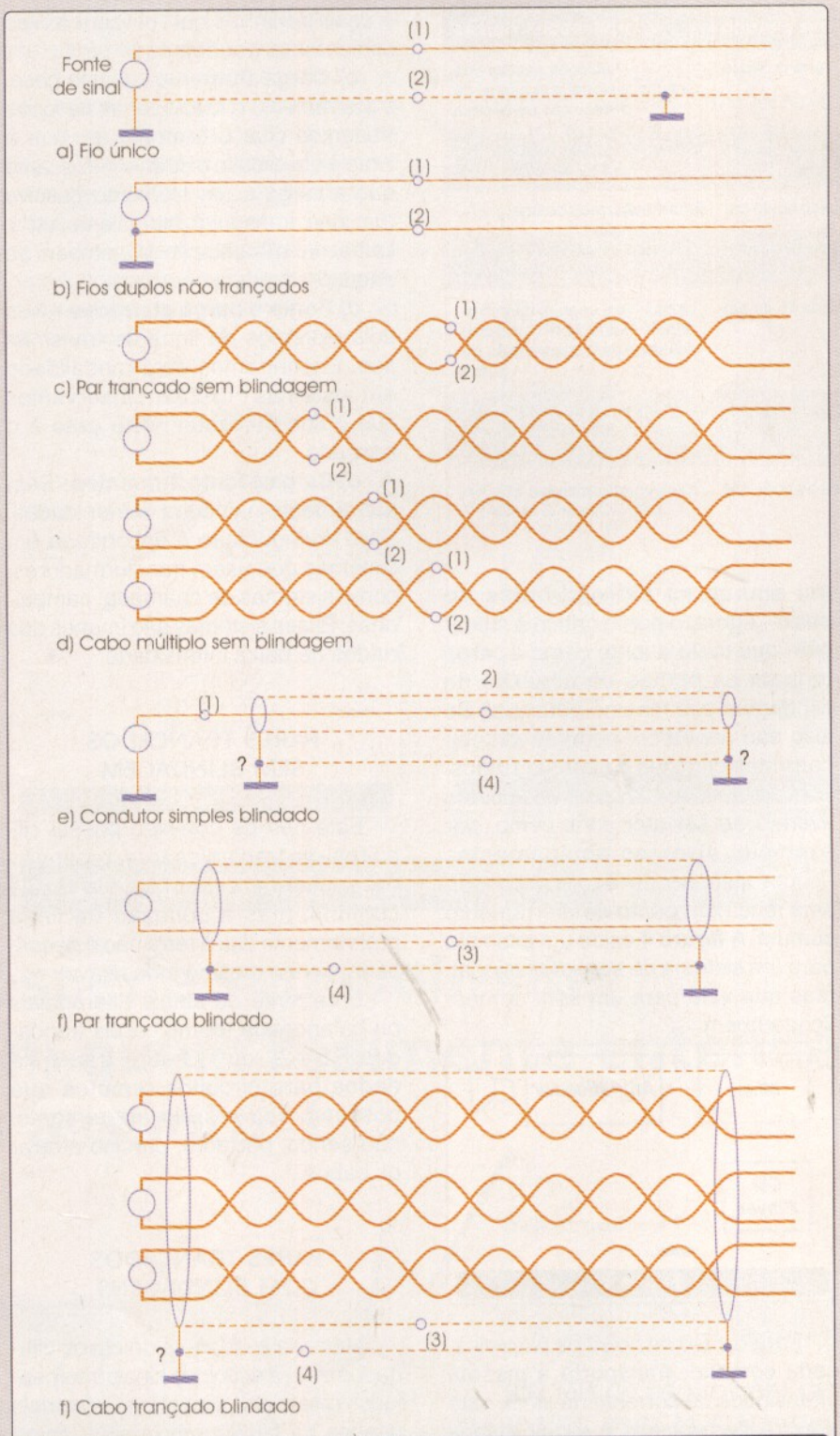


Figura 3

CONDUTOR SIMPLES COM RETORNO PELA TERRA OU MASSA

Nesse tipo de linha, as tensões (1) da **figura 3** ocorrem pela captação de sinais E, EM ou M. As correntes do tipo (2) na mesma figura são correntes de fuga à terra. Neste tipo de aplicação o circuito deve ser insensível à soma dos sinais (1) e (2).

CONDUTOR ÚNICO BLINDADO

A tensão (1) aparece quando o ruído entra pela porção não blindada ou entre uma fonte comum e um ponto de terra nas extremidades do cabo. A tensão (2) surge na blindagem quando ela capta sinais E, EM ou M. As blindagens de cobre são ineficientes para o caso de ruídos acoplados indutivamente.

PAR PARALELO NÃO BLINDADO

As tensões de ruído (1) e (2) aparecem devido a radiação E, EM e M. Essas tensões serão parcialmente canceladas se os condutores estiverem paralelos e muito próximos um do outro.

PAR TRANÇADO NÃO BLINDADO (UTP)

Neste caso, as tensões de ruído (1) e (2) ocorrem devido a radiação E, EM e M. O fato dos fios serem trançados melhora a rejeição a esses sinais, pois (1) e (2) são canceladas. Porém, o circuito receptor deve ser capaz de rejeitar essas tensões em modo comum.

PAR TRANÇADO BLINDADO OU CABOS MÚLTIPLOS TRANÇADOS E BLINDADOS

Este tipo de cabo é mais sensível à captação de sinais por indução magnética, caso em que aparecem as tensões (1) e (2). A blindagem também é sensível à captação de ruídos, situação em que surge a tensão do tipo (3). A tensão tipo (4) aparece pela condução de correntes pelo terra externo, quando as duas extremidades das blindagens são aterradas. Veja que nem (3) nem (4) ocorrem no percurso do sinal, mas essas tensões podem causar uma corrente pela blindagem se as duas extremidades da blindagem forem aterradas. O circuito receptor deverá rejeitar os sinais em modo comum, se (1) e (2) estiverem presentes.

Tipo	Retorno Elétrico	Aplicações Típicas
Fio simples	Terra ou Rede	Telefones e telégrafos antigos, sistema automotivo de distribuição de energia
Fio único blindado	Blindagem	Microfones, cabos coaxiais para sinais de vídeo ou RF
Par paralelo sem blindagem	Segundo fio do par	Sinalização, rede de energia AC
Par Trançado (UTP)	Segundo fio do par	Telefone, sinalização e cabos de dados
Par trançado Blindado	Segundo fio do par	Linhas balanceadas de microfones, cabos de RF ou cabos blindados para transmissão de dados
Cabos trançados múltiplos sem blindagem	Segundo fio de cada par	Cabo de 26 pares de telefones, ou 4 pares para as categorias EIA/TIA 1 até 6
Cabos múltiplos blindados	Segundo fio de cada par	Intercomunicadores e EIA/TIA CAT 5 Classe D ou CAT 7

CUIDADOS COM A BLINDAGEM E ATERRAMENTO

Linha única com retorno pela terra. Neste caso, a blindagem deve ser aterrada nas duas extremidades. Pontos de terra dos circuitos devem ser ligados à terra comum.

Fio simples blindado. Nesse casso, a blindagem sempre carrega um pouco de sinal. Pontos de conexão ao circuito comum devem estar presentes tanto na fonte de sinal quanto na carga.

Vejamos a seguir algumas condições importantes para o aterramento da blindagem, e em que condições elas devem ser adotadas:

a) Carga flutuante - O aterramento da blindagem é feito apenas na carga - nesta situação, a fonte é alimentada por bateria ou um transdutor sem alimentação como, por exemplo, um microfone. Aqui, a carcaça do microfone também deve ser ligada à blindagem do cabo.

b) Fonte flutuante - Neste caso é possível fazer o aterramento na fonte e não no receptor de sinais - A carga é isolada, assim como ocorre em aparelhos alimentados por bateria. Esse tipo de linha é usado na transmissão de dados para uma carga remota aterrada, podendo ser citada como exemplo uma linha de transmissão para uma antena, que tenha um plano de terra isolado.

c) Fonte de sinal e carga podem ter a blindagem aterrada em ambas as extremidades do cabo - Agora, o ponto crítico é cuidar para que tanto a fonte como a carga tenham os pontos de conexão de blindagem sob mesmo potencial. Se isso não acontecer poderão circular correntes capazes de causar ruídos. É importante que, se diversos pontos tiverem de ser aterrados como, por exemplo, diversos equipamentos de um sistema de áudio, que isso seja feito num ponto de aterramento comum. A **figura 4** exibe um exemplo para um sistema de som profissional, mas que vale para um som doméstico também.

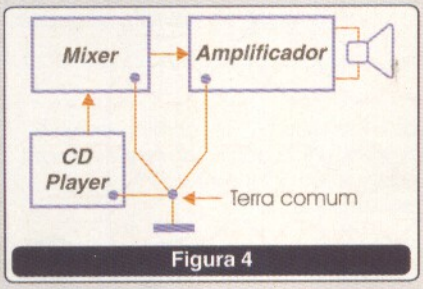


Figura 4

Para o caso de dois fios paralelos, cada condutor transporta a mesma intensidade de corrente de sinal, mas em direções opostas. A seguir, vemos os problemas que podem ocorrer neste caso.

Para o caso de linhas formadas por fios paralelos, também devemos considerar as seguintes condições de aterramento:

a) Fonte flutuante - Aqui, o aterramento é feito apenas na carga. É o caso de linhas que utilizem fontes alimentadas por baterias.

b) Carga flutuante - Neste caso, o aterramento é feito apenas na fonte. Podemos citar o exemplo em que a fonte é um circuito eletrônico, enquanto que a carga é um elemento passivo (um fone, transdutor, alto-falante, etc.). Linhas de alimentação AC também se enquadram nesta categoria.

c) Fonte e carga aterradas - Nos dois extremos da linha de transmissão. Encontramos esta modalidade em sistemas RS-232. Observamos que o cabo utilizado neste caso é o trançado.

d) Carga e fonte flutuantes - Sem aterramento nas duas extremidades. Essa configuração é encontrada em sistemas que usam transformadores, como sistemas de chamada, campainhas. Esses sistemas são imunes aos ruídos de baixa intensidade.

PARES TRANÇADOS SEM BLINDAGEM

Este tipo de conexão possui circuitos de transmissão e recepção normalmente conectados a terras comuns, mas a conexão da linha propriamente dita à terra não é necessária, sendo mesmo indesejável.

Uma fonte de sinais diferenciais ou balanceada (como cabos trançados RS-422 ou RS-485) transmite dados para circuitos remotos que possuem seu próprio aterramento, não sendo, portanto, preciso aterrar os cabos.

PARES TRANÇADOS COM BLINDAGENS

Aterrar a blindagem de casos blindados evita a ação dos sinais interceptados pela malha. Entretanto, materiais usados na blindagem (malha) como cobre e alumínio, blindam os condutores internos apenas em relação aos sinais acoplados capacitivamente ou eletromagnéticos. Os sinais acoplados indutivamente não são bloqueados. Para esses pares blindados que transportam sinais balanceados, recomenda-se aterrar a blindagem

apenas numa das extremidades, normalmente do lado do receptor.

O que acontece são as diferenças de características dos aterramentos em duas extremidades, o que pode gerar uma tensão que faz circular uma corrente indesejável pela blindagem, observe a **figura 5**.

O aterramento nas duas extremidades somente é aceitável se puder ser garantido que essa corrente não irá aparecer.

CONCLUSÃO

Cuidados especiais devem ser tomados para que as linhas que trabalham na forma descrita neste artigo não sejam afetadas por sinais indesejáveis em modo comum.

Técnicas especiais como as mostradas na **figura 6** podem ser de grande utilidade na sua rejeição. Essas técnicas envolvem o isolamento dos circuitos de transmissão e recepção de sinais.

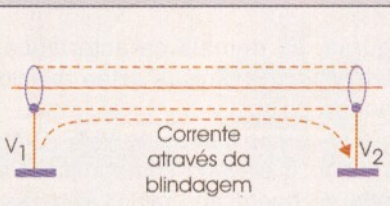


Figura 5

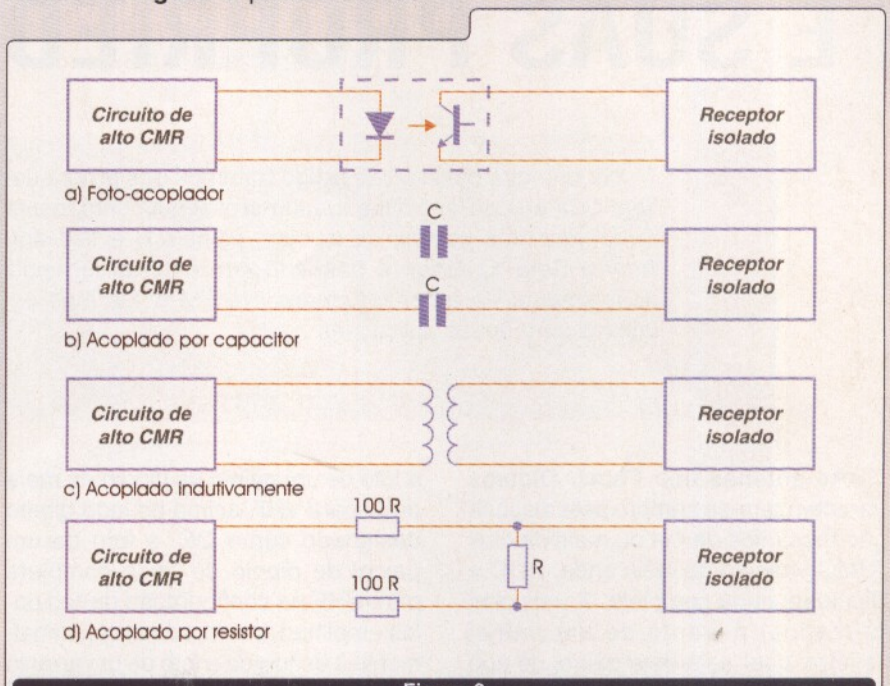


Figura 6

SILICOM INTERNET PROVIDER
SOLUÇÕES PARA INTERNET

Hospede seu web-site com quem realmente entende do assunto !

Hospedagem apenas R$ 19,90*

300 MB de espaço em disco, 40 contas POP3
ASP.NET, PHP, MySQL, 40 Gb de tráfego mensal

SILICOM
INTERNET PROVIDER

www.silicom.com.br - (11) 6198-2526 - info@silicom.com.br

*Consulte sobre a promoção

TIPOS DE ANTENAS E SUAS PROPRIEDADES - 2

Na primeira parte deste artigo tratamos das propriedades das antenas lineares Yagi-Uda e Log-Periódicas. Dando prosseguimento, nesta segunda e última parte, trataremos dos painéis de dipolos, painéis H e das antenas tipo Superturnstile, Anel e Seta. O artigo é baseado em material fornecido pela Trans-Tel e trata basicamente de antenas usadas em FM e TV, mas os mesmos princípios são válidos para outras aplicações.

Dante J. S. Conti

As antenas tipo Painel Dipolos caracterizam-se sempre pela disposição mecânica de um ou mais dipolos (DMO = dipolo de meia onda, DOC = dipolo de onda completa, X = dipolos cruzados) à frente de um painel refletor, quer seja este painel do tipo sólido (usual em UHF e microondas) ou tipo grade (usual em VHF).

A **figura 1** mostra três fotos, no extremo inferior designado como MO, a foto de um painel de dipolo de meia onda para VHF, acima do lado direito designado como OC, a foto de um painel de dipolo de onda completa para UHF na configuração de 8 dipolos empilhados verticalmente, e finalmente à esquerda a foto de um arranjo de painéis de UHF do tipo faixa larga ao redor de uma torre, onde o dipolo, refletor e demais componentes do painel são revestidos por uma capa de proteção (ou *radome*).

Painel Dipolos DMO / DOC
Especificações :
Faixa: VHF + UHF
Polarização: linear
Ganho: [5 - 16] dBd
Impedância: 50 Ω
VSWR : 1: 1,1
Conector: N / EIA
Potência : < 2 kW
L x C :1 λ x [1 - 6] λ
Pêso : [10 - 200] Kg
Área vento : [0,9 - 7] m^2

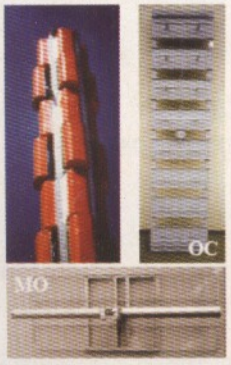


Figura 1

Esta categoria de painéis é amplamente utilizada em sistemas de radiodifusão de TV, pois atende as faixas de VHF e UHF em várias especificações possíveis de ganho e níveis de potência unitários compatíveis com sistemas de baixa, média e alta potência, tornando as antenas propícias para utilização em "arranjos de antenas" para a composição de diagramas de radiação mais elaborados impondo restrições ao uso em qualquer tipo de estrutura portante ou torre. Já em UHF, as menores dimensões e características mecânicas mais aliviadas as tornam de mais fácil instalação.

Quando o sistema de transmissão exige antenas que operem em polarização circular, o dipolo linear é substituído por um conjunto de dois dipolos cruzados como o ilustrado na **figura 2**, para o caso de uma antena na faixa de TV em VHF, ou como mostrado na **figura 3** para as antenas na faixa de FM. Nestas mesmas figuras, as demais características elétricas e mecânicas estão relacionadas.

Em canais baixos de VHF (2 até 6), dado o elevado comprimento de onda de operação, implementam-se usualmente painéis com dipolos de meia onda como o observado na figura 2.

Já em canais altos de VHF (7 até 13), implementam-se tanto painéis

Painel Dipolos Cruzados
Especificações :
Faixa: VHF (TV)
Polarização: circular
Ganho / polarização: 3,5 dBd
AR: 3 dB máx
Impedância: 50 Ω
VSWR : 1: 1,1
Conector: EIA
Potência : < 10 kW
L x C :0,7 λ x 0,7 λ
Pêso : [100 - 500] Kg

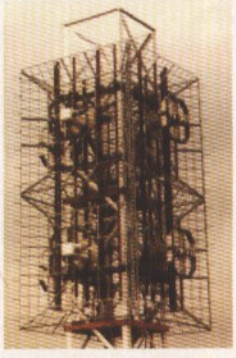
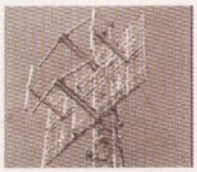


Figura 2

Painel Dipolos Cruzados
Especificações :
Faixa: VHF FM (88-108)
Polarização: circular
Ganho / polarização: 3,5 dBd
AR: 3 dB máx
Impedância: 50 Ω
VSWR : 1: 1,2
Conector: EIA (2x)
Potência : < 10 kW
L x C : 0,7 λ x 0,7 λ
Pêso : [40 - 80] Kg



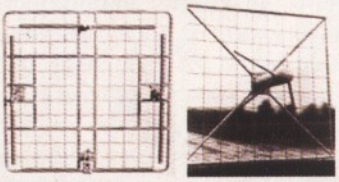


Figura 3

com dipolos de onda completa como com dipolos de meia onda como mostrado nas figuras anteriores. Na **figura 4** temos a especificação de um painel de 2 dipolos de meia onda para VHF.

Na **figura 5** temos a especificação de um painel de doze dipolos empilhados verticalmente à frente de um único painel refletor, bastante comum em UHF, note o estreitamento do diagrama vertical com a conseqüente redução do HPBWV comparativamente aos casos anteriores.

O maior empecilho construtivo das antenas tipo painel de dipolos é a necessidade de se utilizar dispositivos de equilíbrio de impedância ou "balun" para a interligação do dipolo com a linha de transmissão, além do que o requisito de faixa necessário para utilização em TV impõe a necessidade de se trabalhar com dipolos cilíndricos de dimensões significativas.

Ao contrário, o painel H (ou como chamado de painel duplo delta ou ainda painel rômbico) emprega uma filosofia de alimentação da antena que é desbalanceada, portanto compatível com a linha de transmissão, bem como uma geometria do elemento "ativo" nada convencional se comparado ao dipolo, eliminando assim as

Painel Dipolos VHF-B1/2
Especificações:
canais 2 até 6
2x dipolos de meia onda
HPBWH ≅ 72 graus
HPBWV ≅ 54 graus
F/C ≅ -16 dB

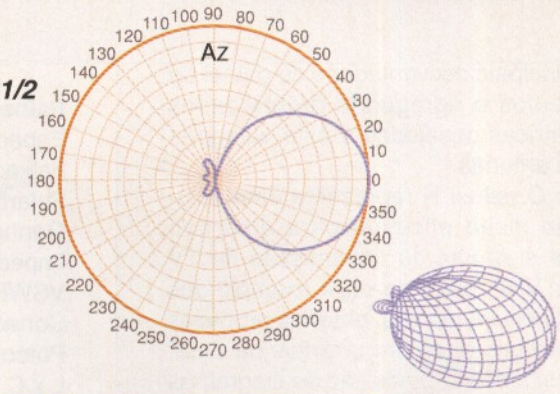


Figura 4

Painel Dipolos UHF
Especificações:
canal 14 até 59 (monocanal)
12x dipolos de onda completa
HPBWH ≅ 60 graus
HPBWV ≅ 9 graus
F/C ≅ -24 dB

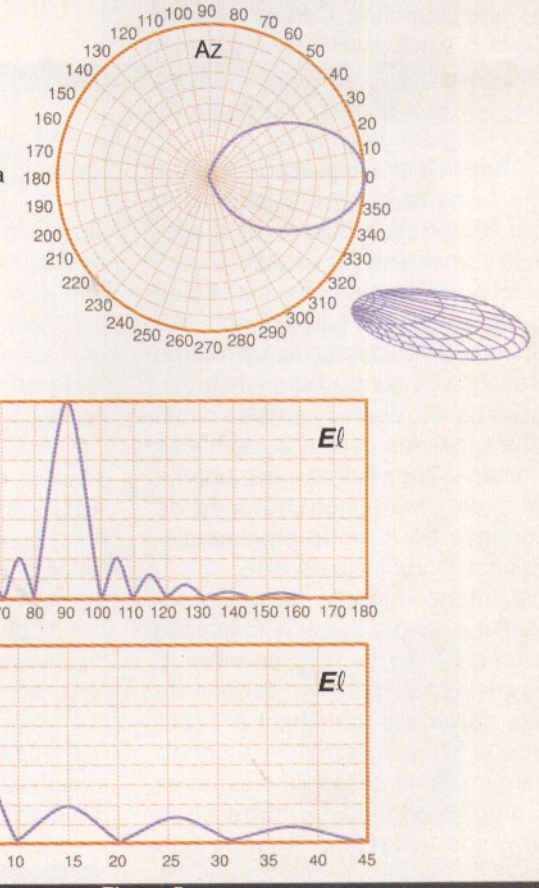


Figura 5

principais desvantagens do painel de dipolos e agregando propriedades elétricas desejadas a esta categoria de antenas.

O painel H representa uma solução muito eficiente para emprego em sistemas de transmissão de TV em VHF tornando-os, a exemplo dos painéis de dipolos, antenas propícias para utilização em arranjos de antenas para a composição de diagramas de radiação mais elaborados. Quando comparados aos painéis de dipolos, apresentam ainda menor peso e menor área de vento.

A **figura 6** ilustra a foto de um painel H onde pode-se identificar o painel refletor tipo grade e montado na sua frente o elemento tipo "dipolo" de geometria semelhante às asas de uma borboleta, onde está conectado a linha de transmissão.

A **figura 7** apresenta a especificação de um painel H projetado para atender a faixa de TV em VHF correspondente aos canais 4 até 6, onde se verifica as aberturas de meia potência horizontal e vertical e a relação frente/costa que se obtém com esta geometria. Cabe a ressalva de que o valor de HPBWV superior ao painel com dois dipolos de meia onda torna o ganho individual do painel H ligeiramente inferior.

A **figura 8** mostra a foto da antena Superturnstile, também conhecida como "Batwing". Observa-se a geometria semelhante às asas de borboleta e perfeita simetria mecânica dos elementos tipo "dipolo" ao redor do tubulão de sustentação, bem como a presença de quatro linhas de transmissão (a foto destaca apenas duas) desbalanceadas para a alimentação da antena. Trata-se de uma antena otimizada para a conformação de diagramas de azimute omnidirecionais para TV na faixa de VHF.

A antena Superturnstile é autoportante e condicionada à instalação em topo de torres, representando uma melhor solução em termos de peso, carga aerodinâmica e circularidade do diagrama de azimute para a implementação de diagramas ominidirecionais se comparadas a arranjos utilizando antenas tipo painel.

Painel H
Especificações
Faixa: VHF
Polarização: linear
Ganho: 6,5 dBd
Impedância: 50 Ω
VSWR : 1: 1,1
Conector: EIA
Potência : < 10 kW
L x C : 0,7 λ x 1 λ
Pêso : [20 - 190] Kg
Área vento : [0,9 - 7] m2

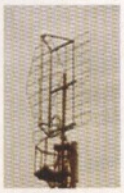


Figura 6

Superturnstile
Especificações :
Faixa: VHF
Polarização: linear
Ganho: 0,5 dBd
Impedância: 50 Ω
VSWR : 1: 1,1
Conector: EIA
Potência : < 10 kW
L x C : 0,5 λ x 0,7 λ
Pêso : [100 - 250] Kg
Área vento : [1,5 - 3,5] m2

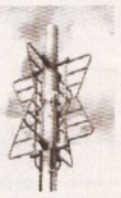
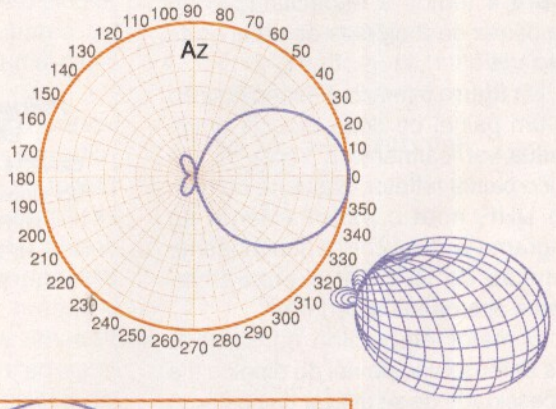


Figura 8

Painel H VHF - B2
Especificações:
canal 4 até 6
HPBWH ≅ 74 graus
HPBWV ≅ 70 graus
F/C ≅ -16 dB



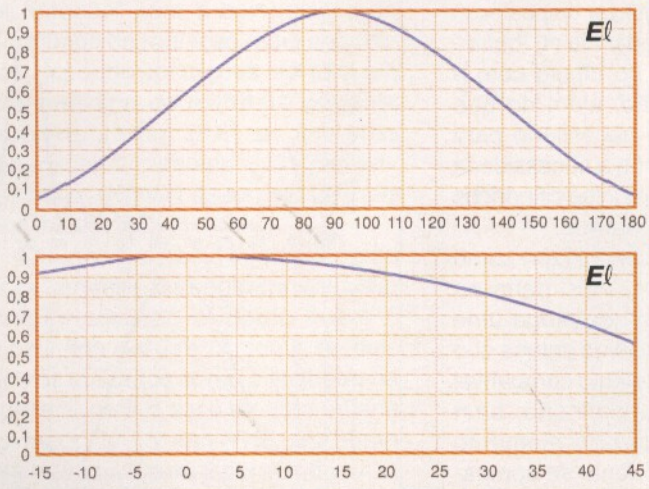


Figura 7

A **figura 9** apresenta a especificação de uma Superturnstile projetada para atender a faixa de TV em VHF correspondente aos canais 4 até 6, onde se verifica a excelente circularidade do diagrama de azimute (apenas 1,4 dB) e a abertura de meia potência vertical equivalente àquelas obtidas com antenas tipo painel, o que resulta em um ganho de potência da ordem de 0,5 dBd (ou aprox. 1,1x) por nível de empilhamento vertical.

Para o estabelecimento de enlaces ponto a ponto em aplicações de repetição de sinais ou até mesmo retransmissão, a exigência de antenas com elevado ganho nas faixas de UHF e microondas tornam as antenas parabólicas a solução mais indicada.

Em aplicações de Radiodifusão, as parabólicas mais empregadas recaem na categoria de antenas tipo "focal point" onde o alimentador ou "feeder" está situado geometricamente no ponto focal da parábola configurada pelo refletor.

A foto da **figura 10** ilustra uma antena parabólica deste tipo para utilização em Microondas, onde o refletor é do tipo sólido. Em UHF, dado o maior comprimento de onda e dimensão do refletor parabólico, utilizam-se telas ou grades como superfície refletora.

Antenas *Slot* representam soluções versáteis e econômicas para transmissão de sinais de TV nas faixas de VHF (canais 7 até 13) e UHF dentro de uma gama de níveis de potência, ganhos e diagramas possíveis sem similares dentre os demais tipos de antenas estudados, o que as tornam quase que uma categoria de antenas que se enquadram como solução universal para a maior parte das situações.

Antenas *Slot* são constituídas basicamente por uma cavidade de RF com geometria e dimensões adequadas à ressonância e conformação de diagramas de radiação especificados, a alimentação da cavidade é, via de regra, desbalanceada e o acoplamento de energia entre a linha de transmissão e as fendas (aberturas da cavidade) se dá por elementos de acoplamento.

Externamente à cavidade são ainda incorporados elementos parasitas para conformação dos diagramas de radiação especificados.

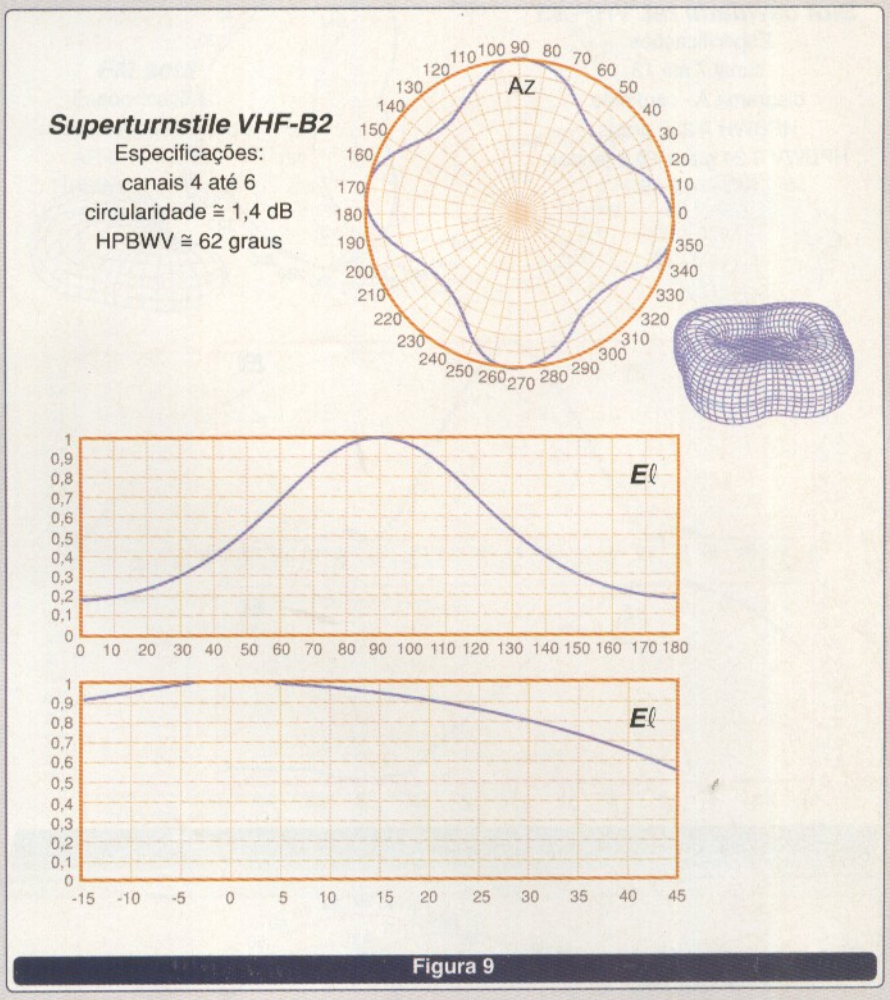


Figura 9

A **figura 11** apresenta especificações de uma *Slot* VHF implementada com cavidade retangular e com diagrama de azimute tipo cardióide, o fato de operar na banda alta de VHF determina o fornecimento desta antena em módulos de duas fendas empilhadas verticalmente.

A **figura 12**, por sua vez, fornece especificações de uma *Slot* UHF implementada com cavidade cilíndrica e com diagrama de azimute também tipo cardióide. O fato de operar em um menor comprimento de onda determina o fornecimento desta antena em módulos de quatro fendas empilhadas verticalmente.

As variações de geometrias e das técnicas de alimentação utilizadas na construção de antenas *slot* conferem a estas antenas desempenhos bem distintos quanto à largura de faixa de

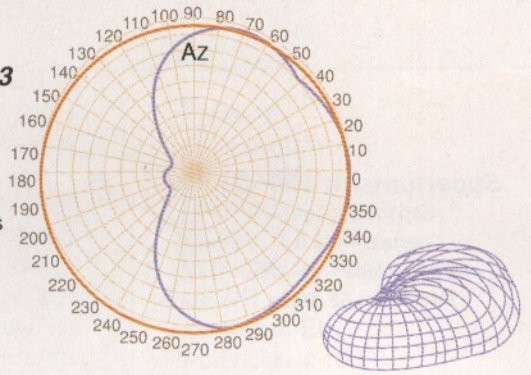
Parabólica
Especificações :
Faixa: UHF / MO
Polarização: linear
Ganho: [21 - 34] dBd
Impedância: 50 W
VSWR : 1: [1,1 - 1,3]
Conector: N / EIA
Potência : < 100 W
Diam. : [3 - 70] l
Pêso : [10 - 130] Kg
Área vento : [1 - 12] m2

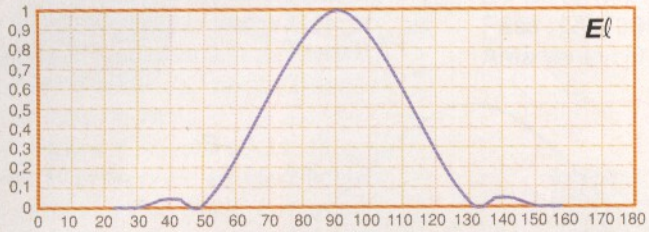


Figura 10

Slot cavidade ret. VHF-B3

Especificações:
canal 7 até 13
diagrama A - cardióide
HPBWH ≅ 230 graus
HPBWV ≅ 24 graus @ 2 fendas
F/C = -12 dB





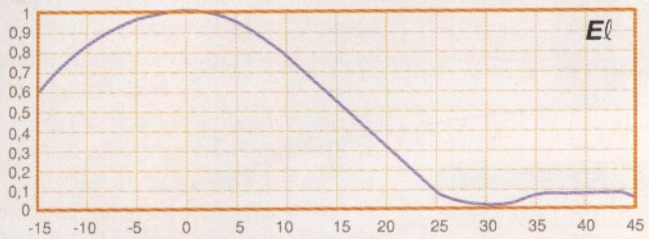
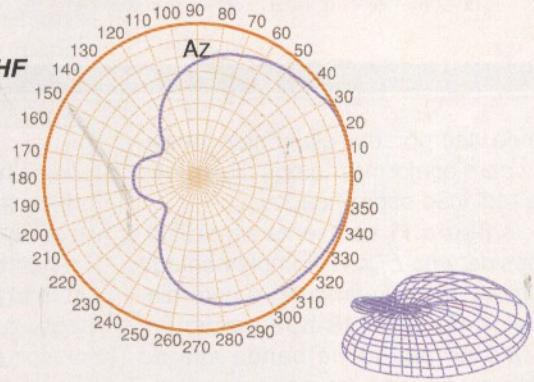
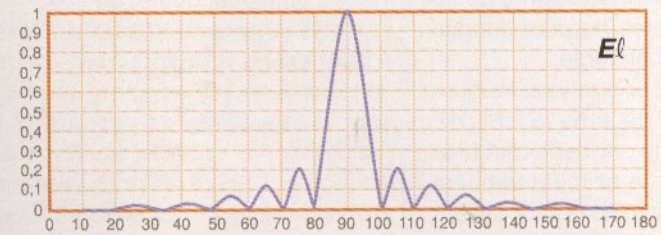


Figura 11

Slot cavidade cilíndrica UHF

Especificações:
canal 14 até 59
diagrama A - cardióide
HPBWH ≅ 200 graus
HPBWV ≅ 12 graus @ 4 fendas
F/C ≅ -8 dB





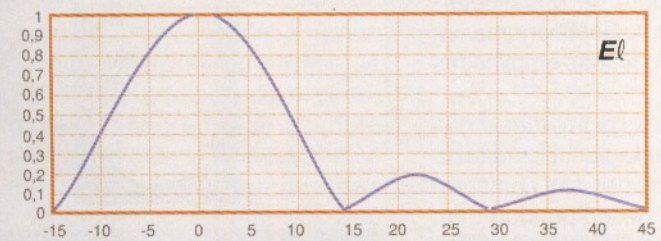


Figura 12

operação em termos de ganho e de diagrama de radiação.

Em aplicações de FM o requisito de largura de faixa não impõe grandes dificuldades para o desenho de antenas, o que se busca são antenas e situações de instalação onde esteja garantido o diagrama de radiação e a pureza da polarização elíptica (manutenção da relação axial ao longo dos azimutes de cobertura).

Do que vimos até aqui, tem-se a opção de utilizar painéis de FM que apresentam diagramas direcionais e que podem configurar diagramas omnidirecionais quando montados em arranjos. Em FM, o mais usual, entretanto, é o emprego de elementos radiantes com diagrama nativo ominidirecional, onde as antenas conhecidas como tipo anel ou tipo seta e cumprem estes requisitos operando em polarização elíptica.

A **figura 13** apresenta no extremo superior a foto de um elemento de FM conhecido como seta, trata-se de dois dipolos em V opostos e alimentados

FM seta / anel
Especificações :
Faixa: FM
Polarização: elíptica
Ganho / polarização: -3,5 dBd
AR : 3 dB máx
Impedância: 50 Ω
VSWR : 1: 1,1
Conector: N / EIA
Potência : < 4 kW @ EIA 7/8"
Pêso : [10 - 50] Kg
Área vento : [0,4 - 1] m^2

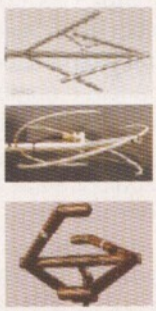


Figura 13

de forma desbalanceada, com uma inclinação tal que determina a pureza da polarização elíptica. Ao centro tem-se a foto de um elemento de FM conhecido como anel ou ciclóide, trata-se de três dipolos em configuração tipo "loop" alimentados de forma desbalanceada. No extremo inferior da figura temos a foto de uma variante do elemento seta para aplicações em alta potência.

Nas **figuras 14 e 15** apresentam-se as especificações de diagrama respectivamente para os elementos de FM tipo seta e anel, onde a escala normalizada representa o módulo da intensidade de campo em polarização elíptica (isto é, a soma vetorial dos campos radiados em polarização horizontal e em polarização vertical).

O parâmetro AR (relação axial) indica o desequilíbrio entre as amplitudes dos campos em polarização horizontal e em polarização vertical especificados para estas antenas.

As antenas apresentadas nas figuras anteriores representam os modelos com maior aplicabilidade em sistemas de radiodifusão de TV e FM. Evidentemente, outros modelos de antenas e variações das geometrias mostradas existem e são utilizadas mas, via de regra, a grande maioria das instalações e sistemas radiantes em operação irá recair em algum dos modelos anteriores.

Cada antena apresenta especificações elétricas e mecânicas particulares. Assim, a adequação e escolha de um tipo de antena em detrimento de outra deve levar em consideração estas características sempre à luz do cumprimento das especificações do projeto de viabilidade técnica e do melhor custo-benefício possível para o sistema de transmissão.

Recorrer ao fabricante é sempre uma boa estratégia para otimizar a especificação do sistema radiante da sua estação.

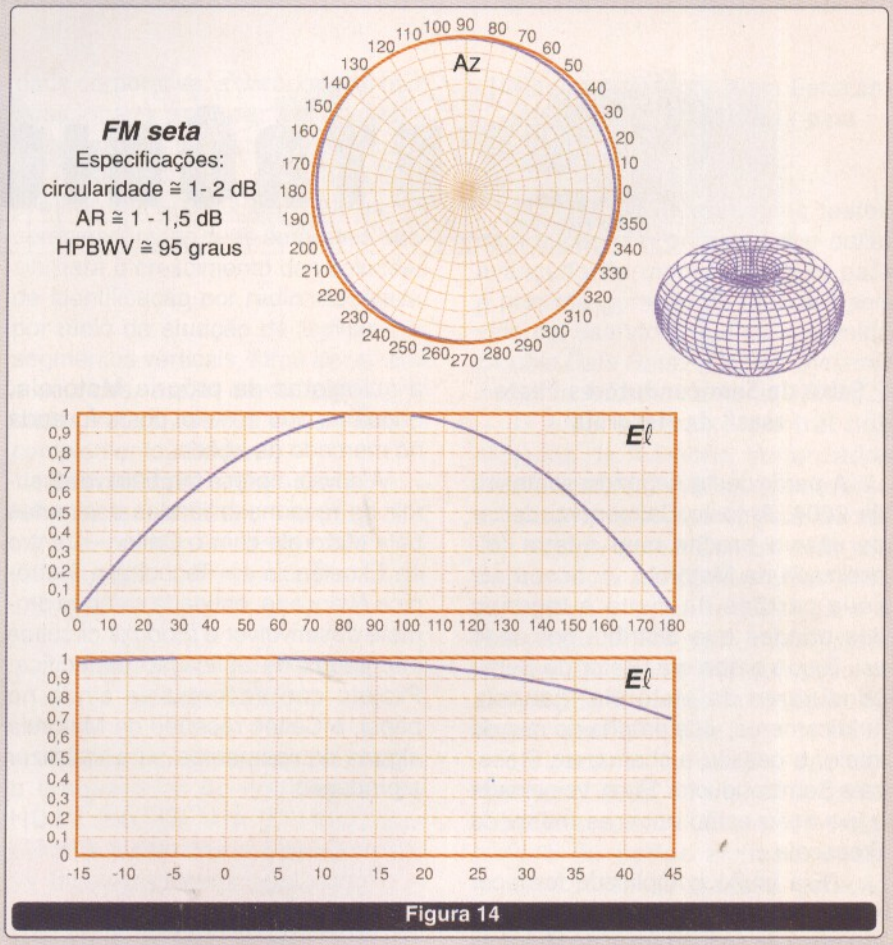


Figura 14

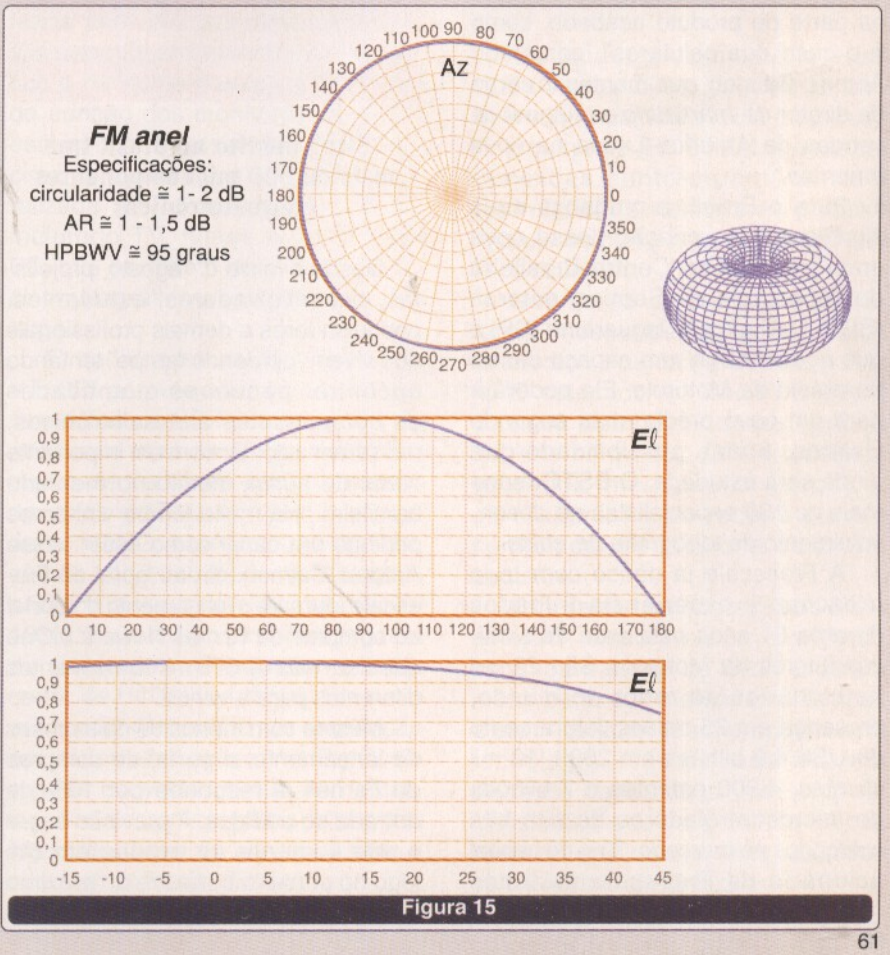


Figura 15



Setor de Semicondutores "bate asas" da Motorola

A partir deste segundo semestre de 2004, Antonio Calmon vai deixar de usar o broche com a letra "M" estilizada da Motorola. Já trocou até seus cartões de visita e logotipo dos brindes que distribui por onde vai. É que o que era "Setor de Semicondutores da Motorola" ganhou, juridicamente, vida própria no mundo inteiro e passou a chamar-se Freescale Semiconductor. Ética, velocidade e inovação estão entre as metas da Freescale.

"Era muito complicado fornecer componentes eletrônicos em empresas que são concorrentes da Motorola na parte de produto acabado, como é o caso dos celulares", comentou Antonio Calmon, que mantém o cargo de diretor de *marketing* e regional de vendas da América Latina na nova empresa.

Para o Brasil, a mudança mais significativa na criação dessa nova empresa está no Centro Brasileiro de Tecnologia de Semicondutores (BSTC), criado em Jaguariúna (SP) e que agora "aluga" um espaço dentro do prédio da Motorola. Ele poderá ir para um novo prédio, mas segundo Calmon, é uma possibilidade que ainda será estudada. O BSTC reúne mais de 100 especialistas no desenvolvimento de topografia de *chips*.

A Freescale já nasce com todo o escopo e experiência trilhados durante 51 anos pela área de semicondutores da Motorola. São 22 mil funcionários ao redor do mundo, presença em 25 países, faturamento de US$ 4,9 bilhões em 2003, 10 mil clientes, 4.900 patentes e 7 bilhões de microcontroladores de oito bits colocados no mercado. 70% do capital acionário da Freescale pertence a acionistas da própria Motorola, enquanto que 10% foi posto à venda no mercado de ações.

A nova empresa também vai assumir as responsabilidades assinadas pela Motorola com o Ceitec - Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada, entidade civil que promete desenvolver e produzir circuitos integrados de aplicação específica. Projeto que encontra-se ainda no papel, o Ceitec recebeu da Motorola alguns equipamentos para viabilizar a produção.

Background da Freescale
- 22 mil funcionários
- US$ 5 bilhões em faturamento
- 10 mil clientes
- 25 países com base instalada
- 4.900 patentes

"Site" inédito no Brasil traz mais de 500 mil componentes eletroeletrônicos

Desde o início de agosto, projetistas, desenvolvedores, estudantes, pesquisadores e demais profissionais que vivem "perdendo tempo" tentando encontrar pequenas quantidades de componentes eletroeletrônicos, passaram a contar com um importante canal de busca inédito no mercado brasileiro. "Há muito tempo vínhamos pedindo um canal como esse", disse Antonio Calmon, diretor geral da Freescale, durante o lançamento do portal de compras da Farnell Newark InOne que traz mais de 500 mil componentes diferentes para a venda.

Mesmo com menos de dois meses de lançamento, o portal de compras da Farnell já responde por 10% da entrada de pedidos. A previsão é que o *site* aumente as vendas em 5% logo no primeiro trimestre do próximo ano. Desenvolvido pela Microsiga, o portal foi projetado de acordo com as exigências dos clientes nacionais que podem receber seus componentes em 48 horas (havendo estoque), ou em três semanas para os casos de importação. Para compras acima de R$ 500,00, a Farnell assume os custos com o frete.

"Gostaria de saber como fica a questão do reajuste de preços", perguntou José Márcio - técnico responsável pela área de suprimentos da TV Globo, durante o lançamento oficial do *site*. De acordo com diretores da Farnell, reajustes de preços irão acontecer apenas quando o dólar e a libra variarem mais que 5 %. "Este ano, por exemplo, ajustamos uma única vez", disse Milton Vedramini, diretor da Farnell.

A única área que o usuário terá problemas para encontrar no portal é a de testes de medição. Como alguns equipamentos são muito caros, a Farnell prefere que o usuário entre em contato com o Call Center para melhor atendimento. Recentemente, a empresa inaugurou mais um serviço inédito no Brasil: aluguel de equipamentos para testes e medição.

Texas foca automação residencial

De olho no consumo de soluções *wireless* para residências que cresce a cada ano, a Texas Instruments volta a focar a área de componentes analógicos, mercado que deve atingir este ano os US$ 32 bilhões em todo o mundo segundo a SAI - Semiconductor Industry Association. "Percebemos que essa área está crescendo muito no mundo inteiro", revela Sérgio Menezes, gerente de contas da Texas.

Na visão da empresa, o *gateway* residencial será o principal har-

dware em uma casa interligando equipamentos como PCs, câmeras, *videogames*, equipamentos de som, entre outros, tudo sem cabo. Por trás de toda essa comunicação sem fio estão os *chips* projetados pela Texas.

"Para cada DSP (processador de sinais digitais) existem de 10 a 15 componentes analógicos", comenta Antônio Motta, diretor da Texas no Brasil. Tomando como exemplo uma câmera digital de 5,0 megapixels, recém-lançada no mercado, a Texas participa com quatro componentes digitais e com outros dez analógicos.

Dentre os equipamentos de rápida evolução e integração tecnológica, o celular, sem sombra de dúvidas, é o equipamento que gera o maior consumo de *chips* em todo o mundo. A Texas o avalia como o principal equipamento de convergência tecnológica. O mesmo já foi "rebatizado" como *smartphones* devido à incorporação de música digital, captura e envio de fotos, gravação e *playback* de vídeo, agenda, jogos, acesso à Internet e, é claro, telefone.

Symbol adquire empresa especializada em sistemas de RFID

A Symbol, empresa de soluções de mobilidade corporativa, anunciou o acordo para aquisição da americana Matrics Inc., líder no desenvolvimento de códigos de produtos eletrônicos (EPC) compatíveis com soluções de identificação por radiofreqüência (RFID). A negociação com a companhia girou em torno de US$ 230 milhões.

Entre os produtos oferecidos pela Matrics estão sistemas multiprotocolos, leitores EPC fixos e compatíveis com aplicativos como impressoras RFID e *handhelds*, além de antenas de alta performance e etiquetas com código eletrônico. Os equipamentos incluem as funcionalidades de apenas leitura bem como leitura e gravação nas etiquetas inteligentes, permitindo uma grande variedade de aplicações para as empresas.

"Como líder mundial em mobilidade corporativa, a Symbol está bem posicionada para dar continuidade às conquistas da Matrics na indústria de RFID", destacou Piyush Sodha, presidente e CEO da Matrics. "A combinação das duas empresas possibilitará o crescimento das soluções de identificação por radiofreqüência, por meio da atuação da Symbol em segmentos verticais, força de vendas e serviços, assim como captura de dados, redes *wireless* e mobilidade", complementou Sodha.

Tecnologia - Em seu *site*, a Hitachi anunciou o lançamento do menor *chip* integrado RFID do mundo. Mede 0,4 mm e comunica-se em 2,45 MHz

Codificador de HDTV para alta definição

A VIA Technologies anunciou o lançamento do codificador de HDTV modelo VIA VT1625, que permite conexões multimídia com os monitores mais recentes. Atualmente, os consumidores estão adquirindo aparelhos de HDTV em taxas sem precedentes para seus sistemas de entretenimento doméstico e de *home theater*. A forte taxa de adoção dos monitores de HDTV está sendo impulsionada pelo crescimento e pela disponibilidade generalizada de conteúdo de HDTV, incluindo TV, filmes e jogos para PC, que permitem uma visualização cinematográfica e cristalina em tela larga.

O codificador de TV digital VIA VT1625 permite o suporte a PC nos monitores de HDTV mais recentes, aceitando uma ampla gama de formatos de dados de entrada a partir de *chips* gráficos ou de decodificadores MPEG, e ainda uma visualização de alta qualidade nos principais padrões globais de vídeo, até HDTV 1080i. Suportando uma ampla gama de resoluções de entrada, o codificador de HDTV VIA VT1625 inclui o avançado dispositivo de ampliação em várias resoluções VIA ProScale e pode converter sinais não entrelaçados em entrelaçados para gerar sinais de vídeo de alta qualidade e sem instabilidade (flicker).

Infineon apresenta Nova Geração de Módulos de Memória para Servidores

A Infineon Technologies testou com sucesso o primeiro *chip buffer* avançado de memória (AMB) para a próxima geração de módulos servidores, usando o que se denomina *Double Data Rate2* (DDR2) *Dynamic Random Access Memory* (DRAM).

O AMB é a parte central dos módulos de memória *bufferizados dual in line* (FB-DIMMs), que deverão consistir no novo padrão para memórias de servidores. Combinando sua experiência no desenvolvimento de *chips* de altas freqüências e a tecnologia DRAM para implementar a nova solução, a Infineon assume posição de liderança no desenvolvimento das FB-DIMMs.

A partir da introdução das tecnologias DRAM de memória DDR2 e DDR3 e com o aumento da capacidade de dados armazenados, os servidores da próxima geração estarão exigindo novos desenvolvimentos na arquitetura das memórias.

Os módulos de memória atual usam acesso direto paralelo ao barramento (arquitetura *multi-drop-bus*). A arquitetura FB-DIMM apresenta conexões ponto-a-ponto entre o controlador de memória e o primeiro módulo no canal e entre os módulos subseqüentes.

Isso torna a carga do barramento independente da velocidade de entrada e saída da DRAM. O chip AMB colocado em cada FB-DIMM coleta e distribui os dados para as DRAMs no módulo DIMM, *bufferiza* os dados internamente no *chip* e os encaminha ou recebe para o controlador de memória ou DIMM seguinte.

Espera-se que esses novos *chips* estejam disponíveis a partir da segunda metade de 2005 e que a maior parte das memórias utilizadas a partir de 2006 já empreguem esta tecnologia. A velocidade máxima de teste obtida para este *chip* na transferência de dados foi de 6 Gb/s, mais do que os 4,8 Gb/s definidos pelo padrão DDR2 800.

LITERATURA TÉCNICA

QUE NÃO PODE FALTAR EM SUA BIBLIOTECA



Montagem, Configuração e Manutenção de Computadores - I
R$ 22,90



CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA
Newton C. Braga
R$ 13,90



Montagem, Configuração e Manutenção de Computadores - II
R$ 22,90



A INFOERA
João Antonio Zuffo
R$ 25,00



CURSO BÁSICO DE TELEFONIA
Pedro Medoe
R$ 13,90



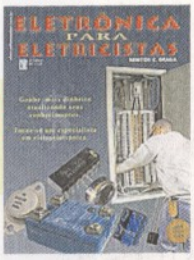
CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA DIGITAL
Newton C. Braga
R$ 16,50



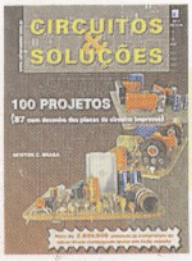
CABEAMENTO DE REDES
Pedro Medoe
R$ 16,50



CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO
MULTÍMETROS - I
Newton C. Braga
R$ 14,90



ELETRÔNICA PARA ELETRICISTAS
Newton C. Braga
R$ 14,90



CIRCUITOS & SOLUÇÕES - VOL. 01
Newton C. Braga
R$ 15,90



CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO
MULTÍMETROS - II
Newton C. Braga
R$ 14,90



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS SEM MISTÉRIOS
Newton C. Braga
R$ 15,90



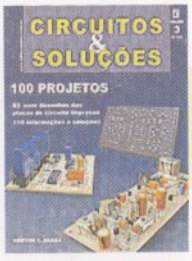
CIRCUITOS & SOLUÇÕES - VOL. 02
Newton C. Braga
R$ 15,90



REPARO E MANUTENÇÃO DE MONITORES
Newton C. Braga
R$ 13,90



MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES
Newton C. Braga
R$ 16,90

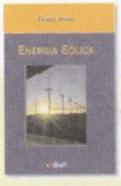


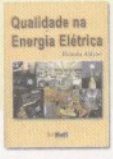
CIRCUITOS & SOLUÇÕES - VOL. 03
Newton C. Braga
R$ 16,90



MECATRÔNICA INDUSTRIAL
Alexandre Capelli
R$ 15,90









TÍTULO / AUTOR	R$
A COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA - Ara Kouyoumdjian / Roland Calvas	33,00
ATERRAMENTOS ELÉTRICOS - Silvério Visacro Filho	34,00
ENERGIA EÓLICA - Ricardo Aldabó	33,00
ENERGIA SOLAR - Ricardo Aldabó	33,00

TÍTULO / AUTOR	R$
ESQUEMATECA - TEC. DO CONTROLE E AUT. IND. - Schneider Eletric	60,00
GERENCIAMENTO DE PROJETOS - Ricardo Aldabó	28,00
QUALIDADE NA ENERGIA ELÉTRICA - Ricardo Aldabó	44,00
SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO - Paulo Ludmer	49,00
TECNOLOGIA DA USINAGEM DOS MATERIAIS - Anselmo D. / Francisco C. / Nivaldo L.	46,00

PEDIDOS

SABER MARKETING DIRETO

www.sabermarketing.com.br
ou pelo telefone (11) 6195-5330

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL
Preços válidos até 25/10/2004

NADA MELHOR PARA CONTROLAR UM SEW DO QUE OUTRO SEW.



Quem quer mais precisão, segurança, economia de energia e melhor desempenho nos equipamentos SEW usa a nossa Linha Eletrônica. São conversores de freqüência, servoconversores, sistemas descentralizados e muito mais, desenvolvidos para as mais diversas aplicações. Feitos sob medida, trabalham em perfeita harmonia. Garanta o sucesso do seu projeto. Use equipamentos SEW com a Linha Eletrônica SEW.

0800-7700496 www.sew.com.br

SEW EURODRIVE
SOLUÇÃO EM MOVIMENTO