CRONÔMETRO COM MICROCONTROLADOR

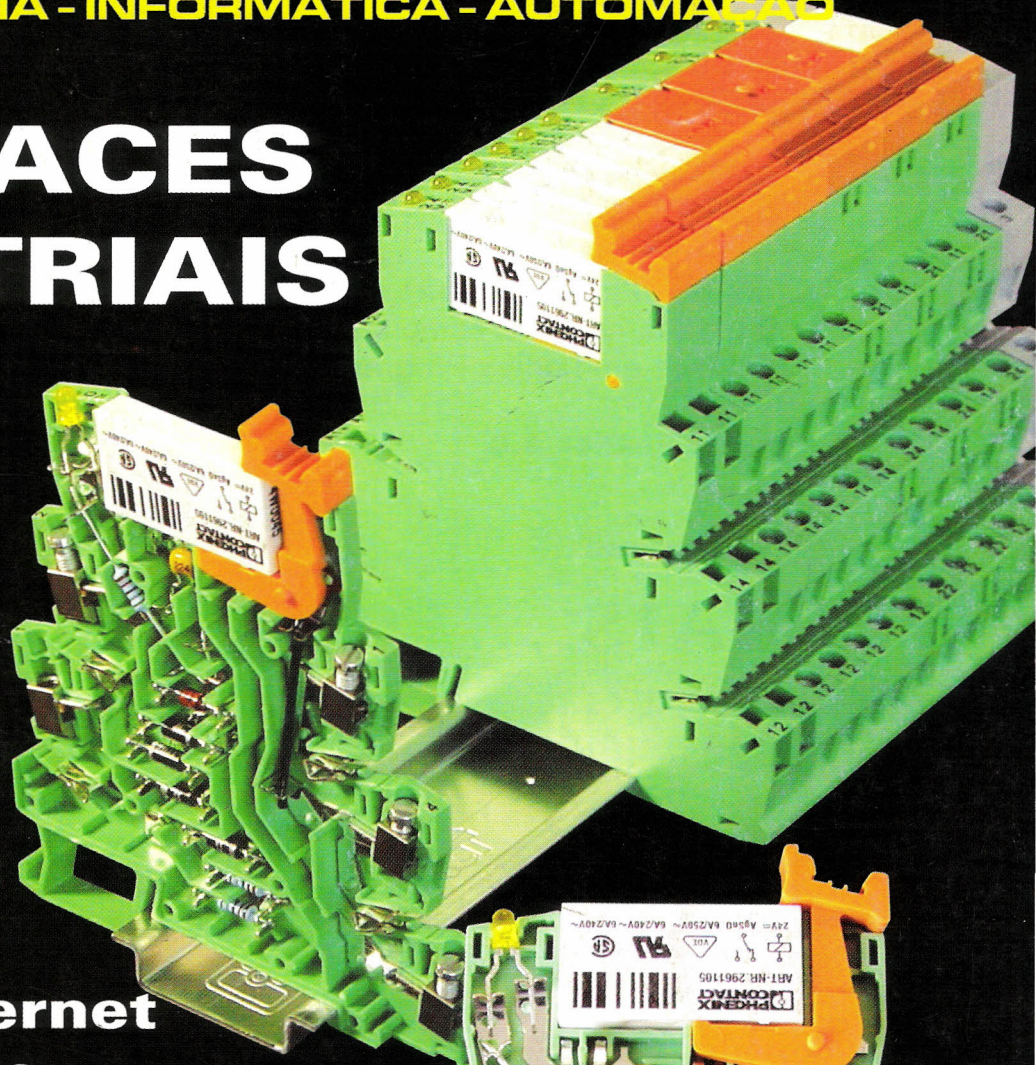
ANO 37 Nº 347
DEZEMBRO/2001
R$ 7,60

www.sabereletronica.com.br

SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

INTERFACES INDUSTRIAIS



PROJETO:

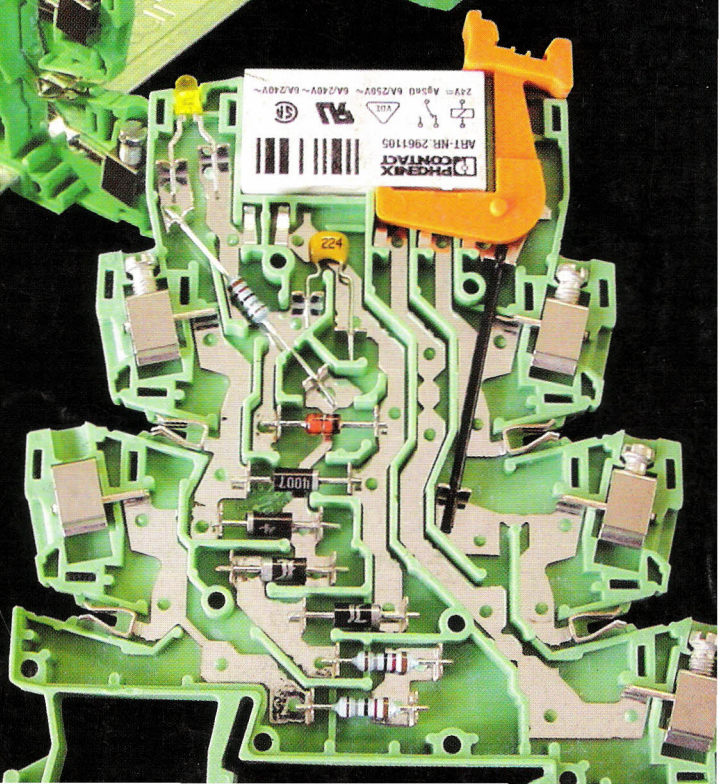
HUB USB

COM O TUSB2046
E TPS2071

Usando a Internet como telefone

VoIP

Voz sobre Protocolo da Internet



ISSN 0101-6717

EDITORIAL



Hélio Fittipaldi

A importância do meio de comunicação revista, foi um tópico abordado ontem (20/11), na convenção anual da ANER (Associação Nacional dos Editores de Revistas). Isto me fez refletir, sobre o dever e também a responsabilidade que devemos ter junto aos nossos leitores que necessitam de formação e informação para manter a sua empregabilidade. É grande a quantidade de matérias técnicas que publicamos e que por muito tempo permanece como única fonte de informação para o profissional da área. Os mais conscientes montam sua biblioteca para consultas futuras, os outros, vivem uma "Torre de Babel", onde ninguém se entende pois falam línguas diferentes e nós editores, já assistimos diversas vezes cenas como: o fabricante, com um produto de última geração que não consegue vender, pois muitos não aprenderam a lidar com aquela tecnologia e para agravar, toda a documentação está em inglês (o que ainda uma grande dificuldade para a maioria). Precisamos romper estas barreiras e isto só será possível com a conscientização de todos os envolvidos: escolas, indústrias e os profissionais. A nossa parte já está sendo feita e você!?

Feliz Natal!

MECATRÔNICA FÁCIL

Conheça e construa o VM-1

um veículo acionado pela luz

Guerra de Robôs

Conheça o evento ocorrido na Unicamp que está estimulando a prática da Robótica no Brasil.



Linguagem LOGO

Automação Pneumática

Eletrônica para Mecatrônica

E muito mais...

em dezembro nas bancas

Editora Saber Ltda.
Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza M. Ciampi Fittipaldi

Revista Saber Eletrônica
Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Publicidade
Eduardo Anion - Gerente
Ricardo Nunes Souza

Conselho Editorial
Alexandre Capelli
João Antonio Zuffo
Newton C. Braga

Impressão
Revista produzida sem o uso de fotolitos pelo processo de "pré-impressão digital" por: W.ROTH (11) 6436-3000

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Electroliber

SABER ELETRÔNICA
(ISSN - 0101 - 6717) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. Redação, administração, assinatura, números atrasados, publicidade e correspondência:
R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP.: 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil . **Tel. (11) 296-5333**
(11) 6192-4700

Atendimento ao assinante: Pelo telefone (11) 296-5333, com Késia.

Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764. livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP.
Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORA SABER LTDA.

Associado da ANER - Associação Nacional dos Editores de Revistas e da **ANATEC** - Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

ANER
ANATEC
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS
www.anatec.org.br

FUNDAÇÃO VANZOLINI
TIRAGEM AUDITADA
ANATEC

Tiragem: 25.500 exemplares

www.sabereletronica.com.br
e-mail: a.leitor.sabereletronica@editorasaber.com.br

CAPA

VOIP - VOZ SOBRE PROTOCOLO DA INTERNET - PARTE I.....4
VoIP, do inglês over IP, é uma tecnologia que trata da utilização das redes de comunicação de dados que empregam o protocolo IP (Internet Protocol) para a comunicação de voz. Veja nesta matéria suas principais características, arquiteturas, vantagens, desvantagens e conhecer um pouco dos equipamentos disponíveis no mercado.

COMPONENTES

NOVA TECNOLOGIA COOL MOS, DA INFINEON 22
A Infineon Technologies desenvolveu uma nova família de MOSFETs que alcança campos de aplicações que componentes similares de outros fabricantes sequer se aproximam.

CHAVE DE PRIORIDADE 47
O circuito que apresentamos baseia-se em integrados de tecnologia CMOS e pode ser adaptado aos mais diversos tipos de blocos de controle e acionamento. Veja como detectar qual de duas chaves (ou dois sensores) foi ativado em primeiro lugar.

A COR DO LED 59
O LED não é uma lâmpada incandescente, mas sim um semicondutor, e a cor da sua luz é determinada por um processo muito mais complexo, que explicaremos neste artigo.

INSTRUMENTAÇÃO

INVERSOR DE POTÊNCIA 54
Neste circuito podemos controlar de forma simples o acender de lâmpadas fluorescentes em sistemas de iluminação de emergência, iluminação de veículos, testes de isolamento, eletrificação de cercas, objetos, etc.

MONITOR DE CORRENTE 57
Descubra como monitorar um circuito remoto e como empregá-lo nas diversas aplicações sem problemas.

AUTOMAÇÃO

CONTROLE UNIVERSAL DE MOTOR COM O TDA1085C 68
Cada vez mais os componentes discretos estão sendo substituídos por controles inteligentes que fazem uso de circuitos integrados. É o que veremos usando o TDA1085C.

SERVICE

PRÁTICAS DE SERVICE 72

HARDWARE

HUB USB COM TUSB2046 E TPS2071 15
Construir equipamentos para Informática está cada vez mais fácil com a grande concentração de funções nos componentes atuais, e esse HUB é apenas mais um exemplo dessa tendência. Conheça sua especificação, como funciona, montagens e testes.

AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO DE 80W 37
Indicamos um circuito que pode fornecer perto de 80 W PMPO, sendo ideal para sonorização ambiente, em reforçadores, aplicações multimídia ou ainda para funcionar com violões e guitarras.

CRONÔMETRO COM MICROCONTROLADOR PIC16F84 64
Os cronômetros digitais podem ser usados para medir o tempo com muita precisão, sendo comumente empregados em eventos esportivos, medições industriais, telefonia, entre outros. Veja nesta matéria um exemplo de cronômetro que utiliza um microcontrolador.

INDÚSTRIA

INTERFACES INDUSTRIAIS 26
A interface entre o sistema de processamento e a etapa de potência é um assunto que merece ser tratado com muita atenção, tanto pelo engenheiro projetista como pelo de aplicação. Este artigo explora algumas tecnologias de interfaces, mostrando a razão de sua utilização na indústria e traz algumas dicas para o pessoal de campo.

CROMEADOR DE OBJETOS 42
Processos experimentais na indústria (ou em laboratório) para cromeação de pequenos objetos exigem o emprego de fontes de corrente contínua. Empregamos neste artigo uma fonte de corrente constante, que nada mais é do que um circuito cuja corrente não varia sua intensidade, mesmo que ocorram variações das condições de alimentação da carga como, por exemplo, sua resistência. Confira!

SEÇÕES

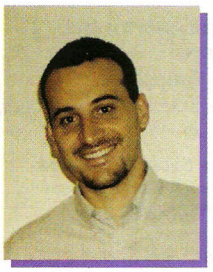
USA EM NOTÍCIAS 12
TENDÊNCIAS DE MERCADO 31
ACHADOS NA INTERNET 34
NOTÍCIAS 50
SEÇÃO DO LEITOR 74

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.

VoIP

Voz Sobre Protocolo da Internet

Parte I



Daniel Berni

A telefonia tradicional apresenta uma nova tecnologia: a utilização do protocolo IP para a comunicação de voz. Com qualidade e custo bem mais vantajosos que a telefonia convencional.

Confira!

INTRODUÇÃO

Nesta edição vamos abordar um assunto que está sendo muito comentado nos últimos tempos, e deve tornar-se bastante comum a partir do próximo ano: a voz sobre IP.

Normalmente abreviada como VoIP, do inglês *Voice over IP*, esta tecnologia trata da utilização das redes de comunicação de dados que utilizam o protocolo IP (*Internet Protocol*) para a comunicação de voz. Nesta matéria, vamos abordar as principais características da VoIP, suas principais arquiteturas, vantagens, desvantagens e conhecer um pouco dos equipamentos disponíveis no mercado.

O MODELO OSI

Para que o leitor não se atrapalhe com as diversas siglas de protocolos que iremos mencionar, vamos discorrer sobre o modelo OSI. Esse modelamento estrutura os diversos recursos, funções e elementos envolvidos no processo completo de comunicação entre máquinas informatizadas. Ele particiona em sete camadas contíguas todas as diversas funções envolvidas na comunicação de dados, de modo que cada camada receba dados da camada superior e processe-os localmente. As camadas 3 a 7 são processos lógicos, enquanto as camadas 1 e 2 tratam dos meios físicos. Cada camada é dividida em uma área de dados e de controle. A figura 1 mostra a divisão das camadas OSI.

Vamos conhecer algumas funções destas camadas:

- **Camada 7** – Camada de Aplicação *(Application)*: provê aos programas de aplicação os meios gerais de acesso ao ambiente OSI, incluindo, por exemplo, aplicativos para transferência de arquivos ou acesso remoto a computadores.
- **Camada 6** – Camada de Apresentação *(Presentation):* é a camada que define o formato dos dados a serem trocados entre as aplicações, e provê recursos de adequação dos dados, tais como compactadores de dados e criptografia.
- **Camada 5** – Camada de Sessão *(Session):* provê mecanismos para o controle do diálogo entre as máquinas de uma conexão fim-a-fim, como o protocolo RTP, que veremos mais adiante.
- **Camada 4** – Camada de Transporte *(Transport):* provê mecanismos para encaminhar a transferência de dados, controlando diversos níveis de confiabilidade, com ou sem um prévio estabelecimento de conexão entre as partes. É nesta camada que são tratados os protocolos TCP ou UDP, que veremos mais adiante.
- **Camada 3** – Camada de Rede *(Network):* camada de controle da comunicação entre as máquinas de uma rede de comunicação e seus elementos, com as especificações de caminho. Nesta camada situa-se o protocolo IP.
- **Camada 2** – Camada de Enlace *(Link)*: métodos e protocolos de acesso ao meio físico, com os endereços locais de destino e origem, sincronismo de quadro e controle de fluxo. Exemplos: RDSI (Rede Digital de Serviços Integrados), ATM, *Frame Relay*, etc.
- **Camada 1** – Camada Física *(Physical):* define as características mecânicas, ópticas e elétricas do meio de transmissão, como tensões elétricas, proteções eletromagnéticas ou topologia física.

Na figura 1 mostramos as camadas OSI.

A COMUTAÇÃO POR PACOTES

Uma das grandes vantagens da utilização da VoIP está no fato que esta tecnologia, assim como as redes de dados, é baseada na comutação por pacotes, ao invés da tradicional comutação por circuitos empregada pela telefonia convencional.

Em um circuito telefônico tradicional, é estabelecida uma conexão física que permanece durante toda a

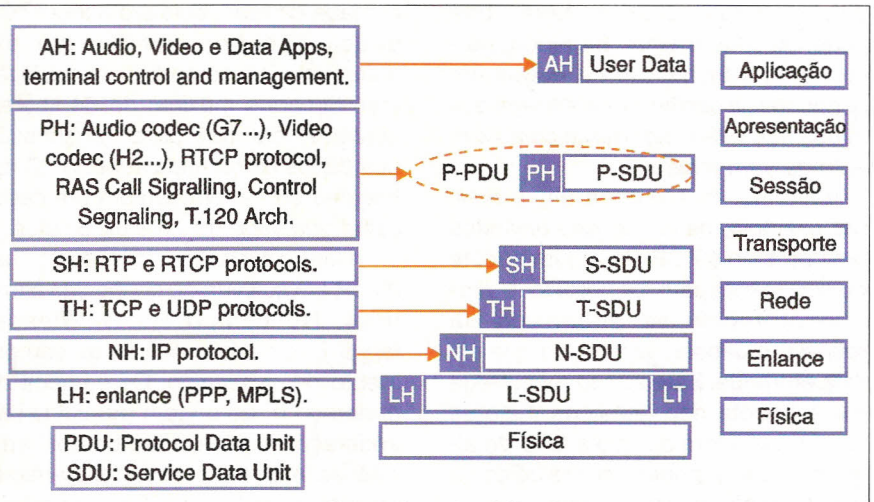


Fig. 1 – Camadas OSI.

chamada, mesmo que não haja conversação. Isto impossibilita que outros usuários possam usar esta conexão durante os momentos vagos. Já na telefonia utilizando a comutação por pacotes, não existe um circuito dedicado entre os dois assinantes: os dados de voz são convertidos em pacotes que são enviados à medida que vão sendo criados, e são transmitidos pelo caminho disponível na rede naquele instante. Os pacotes podem seguir caminhos diferentes pela rede, mas todos chegarão no destinatário pelo caminho livre naquele instante. Ou seja, enquanto que na telefonia convencional uma chamada onde exista apenas silêncio reserva toda uma cadeia de componentes da rede (um canal de voz, um juntor, um registrador da central, etc.), na comutação por pacotes não há esta alocação de recursos para transmitir dados sem necessidade. Isto otimiza a utilização de sua rede, permitindo que pela mesma rede que trafegam seus dados de Internet, por exemplo, possa cursar também o tráfego de suas ligações telefônicas.

A figura 2 ilustra as diferenças básicas entre uma rede tradicional de circuitos e uma rede comutada por pacotes.

VANTAGENS E DESVANTAGENS DA VOIP

Com o crescimento da Internet e das redes corporativas de comunicação de dados, a utilização da VoIP tem se mostrado uma grande vantagem. Não vale a pena ter uma rede de dados apenas para transmitir dados e uma rede de voz apenas para transmitir voz. Conforme explicamos acima, os dados de voz ocupam o meio de transmissão do pacote somente durante a transmissão do pacote, não sendo necessário alocar em definitivo uma determinada banda no seu *link* de dados para usar a comunicação de voz. A utilização corporativa tem sido empregada por diversas empresas, que viram na utilização da VoIP uma forma de reduzir despesas. Por exemplo, uma empresa de São Paulo que tenha uma filial em Campinas, e alugue um *link* de 64 kbit/s com uma operadora para interligar suas filiais. Ao invés de utilizar a rede fixa de telefonia convencional para fazer chamadas, eles podem usar a mesma rede de dados, compartilhando a banda disponível com voz e dados. Como o aluguel do *link* já está pago, não é necessário gastar ligações interurbanas para comunicar-se com a filial.

Utilizações como esta tornam o uso da VoIP uma forma de reduzir os gastos de sua empresa com ligações telefônicas. Além disso, como não existe um circuito dedicado na comutação por pacotes, existe um roteamento alternativo em caso de falha ou congestionamento. Ou seja, os pacotes de voz ou vão por um caminho ou vão por outro, mas eles chegam lá. Imagine se o prefixo telefônico de sua filial de Campinas estiver congestionado devido a um problema na central local. Você estaria impossibilitado de comunicar-se com sua empresa até que esse problema seja resolvido.

Além disso, utilizando redes como a própria Internet, por exemplo, uma ligação via VoIP para seu vizinho ou para o Japão teria o mesmo custo, pois a distância não influencia na qualidade da transmissão ou no custo da ligação. As ligações internacionais pela telefonia convencional são mais caras porque as operadoras nacionais têm que pagar às operadoras estrangeiras para carregar estas chamadas até o local de destino, o que aumenta o seu custo. Já nas redes de dados por pacotes, os roteadores das redes utilizadas não diferenciam se uma chamada de VoIP é para o Japão ou para a mesma cidade, o que torna as ligações VoIP ainda mais vantajosas para ligações internacionais, que são as mais caras.

Entretanto, como em toda tecnologia, existem algumas desvantagens que devem ser observadas. Uma delas é que o compartilhamento de banda pode levar a uma redução da banda reservada aos dados, ocorrendo uma menor velocidade para *downloads*, por exemplo. Imagine no caso dessa empresa que alugou um *link* de 64 kbit/s. Enquanto durarem as chamadas telefônicas via VoIP, uma parte desta largura de banda estará sendo utilizada pela voz (10 kbit/s, dependendo do *codec* utilizado, conforme veremos mais adiante), o que

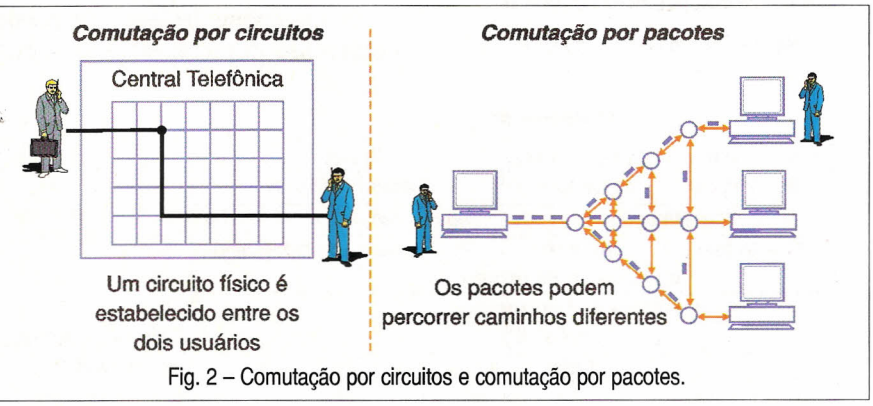


Fig. 2 – Comutação por circuitos e comutação por pacotes.

pode deixar sua rede mais lenta neste período.

Outro problema é que a arquitetura de VoIP ainda está em desenvolvimento, e não existe uma padronização de protocolos e equipamentos como na telefonia fixa, o que pode levar a algumas dificuldades no início, mas que tendem a serem resolvidas em breve.

Finalmente, uma outra desvantagem que pode ser observada é que as redes de dados não possuem uma qualidade de voz assegurada, ou seja, a ligação pode ser bem pior do ponto de vista da qualidade da voz. Isto acontece por que as redes de dados não fazem diferença entre um pacote que contém dados de voz e um pacote que contenha textos de um *e-mail*, por exemplo. Porém, se uma mensagem de *e-mail* chegar 1 segundo atrasada, não há problema algum. Imagine um "pedaço" de uma conversação chegando com 1 segundo de atraso: começa a ficar complicado o entendimento da conversação. Conforme veremos adiante, existem algumas maneiras de minimizar estes problemas, de forma a utilizar as redes de dados para a comunicação de voz de uma forma bastante prática.

O PROTOCOLO RTP

O RTP *(Real-Time Transport Protocol)* é um protocolo que providencia um suporte para transportar dados em tempo real, que foi projetado para trabalhar em conjunto com o RTCP *(Real-Time Control Protocol)*.

Os pacotes enviados pelas redes estão sujeitos a atrasos e variações que são imprevisíveis, sendo que as aplicações de voz requerem um *timing* apropriado na transmissão e na reprodução. O RTP providencia marcação do tempo através de *timestampings*, marcando o instante em que o pacote foi codificado. Ao receber os dados, o destinatário usa o *timestamping* para reconstruir os dados originais.

O RTP normalmente é implementado na camada de aplicação (Camada OSI 7) e usa o protocolo UDP (*User Datagram Protocol*) para transmissão dos pacotes de voz. O UDP foi escolhido em vez do TCP por duas razões: primeira, o RTP foi concebido para *multicast*, ou seja, entregar os pacotes para diversos usuários, tarefa que pode executar melhor. Segunda, porque para transmissão de dados em tempo real, a confiança na entrega dos dados não é tão importante como sua entrega sem atrasos.

Quando você manda um *e-mail*, por exemplo, os dados são enviados pelo protocolo TCP. Se algum pacote de sua mensagem for perdido, o próprio protocolo se encarrega de reenviar o pacote, garantindo que ele seja entregue. Este atraso na entrega deste pacote não ocasiona maiores problemas, além do que a falta de alguns pacotes poderiam prejudicar a compreensão da mensagem.

Nas transmissões de voz em tempo real, o protocolo UDP não retransmite os pacotes perdidos, mas isso não prejudica a compreensão da mensagem, pois a voz já é amostrada. Testes com perdas de pacotes indicam que se 20% dos pacotes de voz forem perdidos pela rede, a mensagem ainda pode ser compreendida, porém com menor qualidade.

A figura 3 traz o formato de um quadro UDP, utilizado para construir os pacotes de voz transmitidos pelas redes IP.

Depois do protocolo UDP, os dados são tratados pela próxima camada, a camada de rede, pelo protocolo IP. Os dados são organizados em um datagrama de comprimento variável, com tamanho máximo de 64 kbytes, contendo campos para transmissão dos dados da camada superior. O cabeçalho do pacote contém um cabeçalho que varia de 20 a 60 octetos.

Protocolo UDP

16 bits	16 bits
end. Porta origem	end. Porta destino
comprimento	verificação
dados	

Protocolo UDP

- ✓ Porta origem: opcional, podendo ser nulo.
- ✓ Comprimento: quantidade de Octetos do quadro
- ✓ Verificação: segurança, campos adicionais do protocolo IP relacionados à comunicação, endereços,número de protocolo e comprimento do payload.

Fig. 3 – Formato do quadro UDP.

A figura 4 mostra o formato do quadro IP, em sua versão conhecida como IPv4. No campo H.Len *(header length)*, vem a informação de comprimento do cabeçalho. Os campos de endereço IP de origem e destino são endereços lógicos, estruturados em 5 classes: A, B, e C para endereçamento de rede e local; classe D para endereçamento *multicast* e classe E para uso futuro.

Um dos campos importantes do pacote é o campo Tipo de Serviço. Os oito bits deste campo são classificados da seguinte maneira:

abcDTRCx

Os bits abc indicam o nível de precedência, ou seja, a importância requerida ao datagrama IP em relação à prioridade de tráfego de dados.

Os campos DTRC indicam os requisitos para os parâmetros atraso, capacidade, confiabilidade e custo monetário, que são usados para indicar a qualidade de serviço desejada ao pacote. O campo x é reservado para uso futuro.

Aqui o leitor pode perceber que nesta versão do IPv4 a qualidade de serviço não é muito bem tratada, pois as opções para atraso são 0 ou 1, ou seja, sem atraso ou com atraso. Para tentar melhorar isso, a nova versão do protocolo IP, o IPv6, vem com 128 bits neste campo de tipo de serviço, para que possa ser melhor tratada a questão da qualidade de serviço no pacote IP. Vamos entrar em maiores detalhes na próxima edição.

O roteamento IP usa uma política conhecida como *best effort*, ou o

Protocolo IP

4 bits	4 bits	4 bits	4 bits	16 bits	
Ver.	H.Len	Tipo de serviço		comprimento total	
identificação				flags	desloc. de cabeçalho
time to live		protocolo		verif.da soma de cabeçalho	
endereço IP de origem					
endereço IP de destino					
opções IP					
dados					

Figura 4 – Formato do quadro IP.

melhor esforço. Significa que na impossibilidade de um roteador encaminhar um dado pacote, este pacote é descartado e uma mensagem de erro é enviada à sua origem. Ou seja, não existe nenhuma garantia que a mensagem vai ser entregue ao seu destinatário, mas os roteadores vão fazer o melhor esforço para entregá-la.

PRINCIPAIS ARQUITETURAS

Existem basicamente três formas de se utilizar as redes IP para transmitir voz:

PC para PC

Neste cenário, como vemos na figura 5, dois computadores equipados com placa de som, microfone e algum software de telefonia (como o Netmeeting, da Microsoft, por exemplo) são empregados para se estabelecer a conversação, utilizando uma rede IP. O leitor que já tentou utilizar o Netmeeting para uma conversação sabe bem a dificuldade que é conseguir uma boa conexão e estabelecer uma conversação com qualidade similar à da telefonia convencional. Isto acontece porque a Internet é uma rede pública, onde não existe tratamento diferenciado entre os pacotes de voz e dados. Em uma rede privativa, é possível utilizar protocolos de priorização dos pacotes de voz, como veremos adiante.



Figura 5 – Arquitetura PC para PC.

PC para Telefone

Neste cenário, apresentado na figura 6, um computador configurado conforme descrito acima pode se comunicar com um telefone comum, conectado à rede telefônica tradicional, através das *gateways*. As *gateways* são dispositivos que farão a conversão entre os pacotes recebidos pela rede IP para um sinal analógico que pode ser entendido e transmitido pela rede telefônica convenconal.

Telefone para Telefone

Esse cenário, ilustrado na figura 7, é o que tende a ser mais usado no futuro, pois ele não depende que os dois usuários utilzem um computador, além de empregar toda a infra-estrutura das redes já existentes. Neste caso, a chamada começa como uma chamada telefônica convencional, mas a *gateway* faz a conversão para os pacotes que serão utilizados e transmitidos pela rede IP. Do outro lado, a conversão é realizada para ser novamente transmitida pela rede telefônica convencional até o outro usuário.

A UTILIZAÇÃO DOS CODECS

Os *codecs* de voz são equipamentos que fazem a conversão dos sinais analógicos de voz em sinais digitais e a posterior conversão para sinais analógicos novamente. Os *codecs* são empregados na telefonia convencional, mas na utilização da rede de pacotes, eles têm uma função bastante importante.

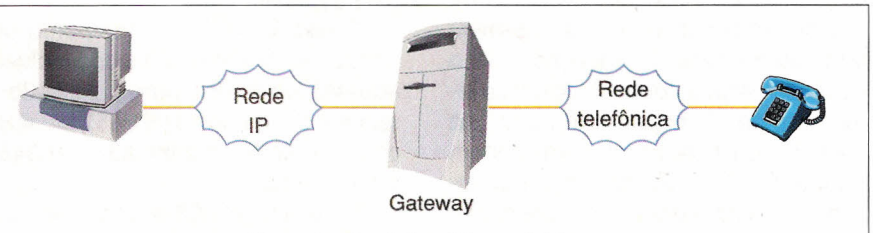


Figura 6 – Arquitetura PC para telefone.

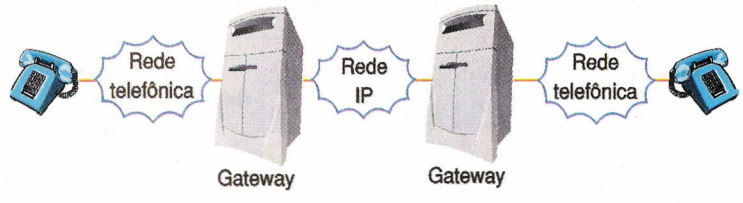


Figura 7 – Arquitetura telefone para telefone.

Os *codecs* de voz podem ser divididos em três categorias: codecs formas de onda, os codecs paramétricos, ou ainda utilizar as duas formas combinadas gerando uma forma híbrida.

Os "codecs forma de onda" procuram representar cada amostra do sinal através de seus valores instantâneos, são mais simples e causam pouco atraso na codificação.

Os "codecs paramétricos" são apropriados para taxas reduzidas, de 8 kbit/s ou menos, utilizam técnicas matemáticas mais complexas e causam um maior atraso na codificação.

Na telefonia convencional, é usado o codec G.711, conhecido como PCM. Utilizam uma taxa de amostragem de 8 kHz, ou seja, capturam 8.000 amostras de voz por segundo e utilizam 64 kbit/s de largura de banda na transmissão. Entretanto, para minimizar a largura de banda necessária na transmissão de voz, as redes comutadas por pacotes procuram usar *codecs* que consigam "comprimir" a voz em uma largura de banda menor, procurando garantir uma qualidade de voz razoável. Porém , os *codecs* que realizam uma melhor compressão são os codecs paramétricos, que causam um maior atraso, o que é um item importante na utilização de VoIP.

Ou seja, o melhor *codec* a ser utilizado depende da relação desejada entre qualidade de voz e largura de banda disponível. Ao utilizar um codec de 64 kbit/s, você terá uma boa qualidade de voz e pouco atraso, mas estará usando uma grande largura de banda. Usando codecs paramétricos, podemos utilizar uma menor largura de banda, mas em compensação teremos um atraso maior que deve ser observado.

Como a avaliação da qualidade de voz é algo subjetivo (ou seja, o que é uma boa qualidade para mim pode não ser assim tão boa para você), foi criado um indicador de qualidade conhecido como MOS (do Inglês *Mean Opinion Score*, ou Dados de Opinião Média), que é um teste realizado com um grupo de pessoas que leva em conta a percepção que cada um tem

da qualidade da voz em uma chamada utilizando-se um determinado *codec*. Estes resultados devem ser analisados de uma maneira comparativa, a fim de determinar qual *codec* possibilita uma melhor qualidade de voz em relação a outro. A escala da qualidade do entendimento MOS segue a seguinte graduação:

(1) – ruim, (2) – pobre, (3) – razoável, (4) – boa e (5) – excelente.

A figura 8 mostra uma tabela com os principais *codecs* utilizados, a taxa de compactação, a avaliação da qualidade de voz de acordo com a escala MOS, a complexidade do codec e o atraso na codificação. Note que o PCM é o *codec* com o menor atraso e melhor índice de qualidade, porém utiliza a maior largura de banda. Se aquela empresa que aluga o *link* de 64 kbit/s utilizasse um codec PCM na sua rede de VoIP, no momento em qua alguém fizesse uma chamada, toda sua rede seria utilizada para trafegar voz, não havendo largura de banda para trafegar dados. Neste caso, não seria nenhuma vantagem, pois a grande vantagem do VoIP é compartilhar uma rede já existente para trafegar ao mesmo tempo dados e voz. No caso desta empresa, seria mais interessante utilizar um codec do tipo G.729, que tem uma qualidade de voz apenas um pouco inferior ao G.711, mas ocuparia apenas 16 kbps com um pequeno atraso. Já uma grande empresa, com um *link* de 2 Mbps entre suas filiais, não precisaria se preocupar tanto com largura de banda e poderia escolher o codec PCM de 64 kbps, com uma boa qualidade de voz. O que quero mostrar é que não existe o *codec* ideal ou o melhor de todos: tudo depende da sua aplicação e da configuração da sua rede.

CARACTERÍSTICAS DE UMA CHAMADA VOIP

Uma das principais características na VoIP é a supressão do silêncio durante a conversação, devido aos grandes intervalos de silêncio. Estudos mostram que mais de 50% do tempo em uma conversação é composto por silêncio (pausa entre as palavras, pausa entre os interlocutores, etc.) e 22% da conversação é composta por elementos repetitivos, ou seja, elementos não essenciais à conversação e que se fossem eliminados não seria notada diferença. A figura 9 ilustra os componentes típicos de uma conversação.

	Método	Rec ITU	Taxa (kbps)	MOS	Complexidade	Atraso (ms)
Forma de onda	PCM	G.711	6-4	4,1	Mínima	0
	ADPCM	G.726	16-32	<3,85	Baixa	0
Híbridos	LD-CELP	G.728	16	3,61	Baixa	-3
	CS-ACELP	G.729a	8	3,7	Média	15
	CS-ACELP	G.729	8	3,92	Média	15
Para-métricos	MP-MLQ	G.723.1	6,3	3,9	Alta	37,5
	ACELP	G.723.1	6,3	3,65	Alta	37,5

Figura 8 – Comparação entre codecs.

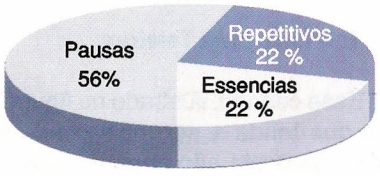


Figura 9 – Componentes de uma conversação.

Baseada neste princípio, a tecnologia de VoIP utiliza um recurso conhecido como VAD (do Inglês *Voice Activity Detector*, ou Detector de Atividade de Voz). Esse recurso possibilita enviar os pacotes de voz somente se a informação for útil, ou seja, somente se houver conteúdo. Isso faz com que a rede não seja utilizada desnecessariamente, enquanto que um outro pacote de voz de uma outra conversação possa ocupar este espaço aproveitado.

Porém, quem já teve oportunidade de realizar uma chamada usando uma rede VoIP pode perceber que apesar da detecção da atividade de voz proporcionar um melhor aproveitamento da rede, a sensação para o usuário é desconfortável, pois nos intervalos de silêncio a chamada fica como se estivesse muda, sem nenhum ruído do outro lado, dando a impressão que a chamada foi desconectada. Para minimizar este efeito, algumas redes de voz sobre IP inserem uma outra aplicação conhecida como CNG (do Inglês *Confort Noise Generator*, ou Gerador de Ruído de Conforto). O CNG insere um ruído de fundo padrão nos momentos em que nenhum pacote é recebido, dando ao usuário a mesma impressão que ele tem nas ligações pela telefonia convencional, retirando aquele desconforto de não saber se a chamada ainda está conectada. Para o usuário a sensação é a mesma, com a vantagem de que este ruído aparentemente desnecessário, não foi transmitido no meio de longa distância, mas apenas inserido na outra ponta, já próximo ao usuário final.

A figura 10 indica como funciona a inserção do ruído de conforto.

PRINCIPAIS ARQUITETURAS

O padrão H.323

A recomendação H.323 estabelece um padrão para as redes baseadas em pacotes, conhecidas como PBN (do Inglês *Packet Based Networks*, ou Rede Baseada em Pacotes). As redes PBN incluem as redes LAN, MAN e a própria Internet, provendo ou não uma qualidade de serviço assegurada.

O padrão H.323 é composto por uma pilha de protocolos, que incluem aqueles utilizados para admissão e registro de terminais (H.225), sinalização e controle de chamadas (H.245), entre outros.

O padrão H.323 é composto por terminais, *gateways, gatekeepers,* que operam interligados como mostra o exemplo da figura 11.

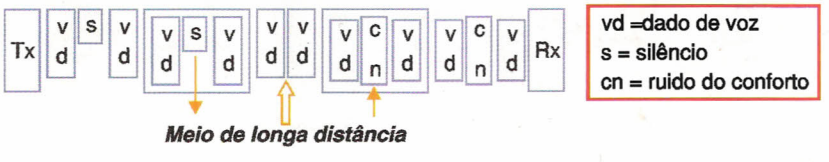


Figura 10 – Inserção do ruído de conforto.

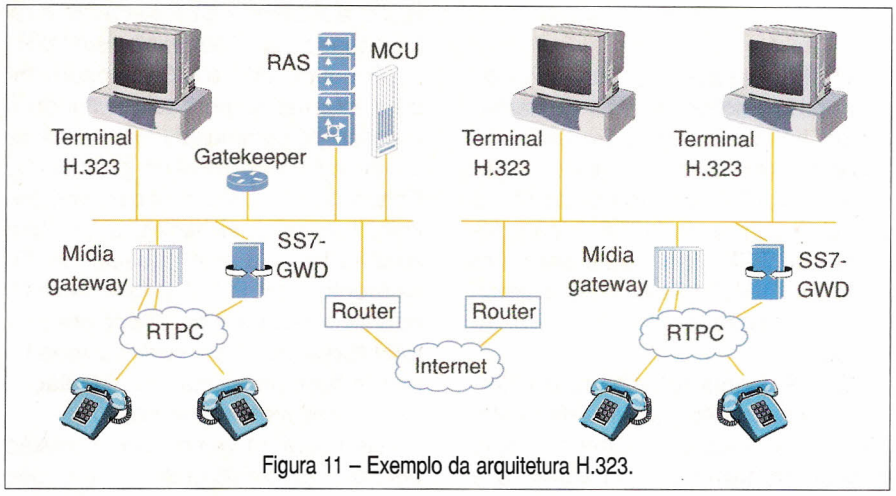


Figura 11 – Exemplo da arquitetura H.323.

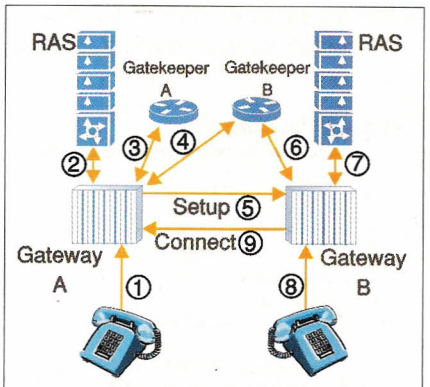


Figura 12 – Chamada H.323.

Componentes do Padrão H.323

Terminal

Um terminal H.323 é um aparelho que possibilita a comunicação bidirecional e em tempo real de voz, vídeo ou dados, com outro terminal H.323. Um terminal H.323 pode se comunicar diretamente com um outro terminal H.323 sem necessidade de passar pela *gateway*, que será descrita no próximo item. Este terminal pode ser um aparelho telefônico equipado com todo o hardware e protocolos para transmitir diretamente para a rede IP, ou até mesmo um computador que emule estas funções.

Gateway

A *Gateway* é um dispositivo de adaptação utilizado para permitir a comunicação entre terminais H.323 e terminais não H.323, como aparelhos telefônicos comuns. É através das *gateways* que aparelhos telefônicos acessam a rede H.323, pois de outra forma a comunicação seria restrita entre os próprios terminais H.323. A principal função do *gateway* é a adequação entre diferentes formatos de transmissão e protocolos de comunicação. A *gateway* também executa, juntamente com o *gatekeeper*, procedimentos de estabelecimento e de sonexão de chamadas junto à rede local.

Gatekeeper

O *Gatekeeper* exerce diversas funções de controle do sistema H.323, como o estabelecimento e desconexão da chamada, a negociação de parâmetros que serão utilizados na chamada (como, por exemplo, qual *codec* deverá ser utilizado naquela chamada). O *gatekeeper* não é obrigatório no padrão H.323, mas sua utilização é comum em sistemas práticos, onde devem ser controlados vários elementos. Outra função exercida pelo *gatekeeper* é o controle de largura de faixa que está sendo utilizado, podendo controlar o número de terminais H.323 com acesso simultâneo à rede, rejeitando algumas chamadas se houver limitação na largura de faixa. O *gatekeeper* pode ser implementado fisicamente em um terminal ou na *gateway*.

Multipoint Control Unit (MCU)

A Unidade de Controle Multiponto executa funções de suporte a conferências entre três ou mais terminais ou *gateways*. Desta forma, todos os terminais podem enviar áudio, vídeo e dados para a MCU, a qual gerencia e retransmite esses dados aos outros participantes da conferência.

Exemplo de uma chamada

Para ficar mais claro, vamos dar um exemplo de como seria uma chamada usando o padrão H.323, que pode ser acompanhado através de um esquema simplificado apresentado pela figura 12.

1) O usuário A conecta-se à gateway A, através da RTPC (Rede de Telefonia Pública Comutada).

2) A gateway, após identificá-lo, faz a autenticação no servidor RAS *(Registration, Admission and Status)*

3) A gateway obtém de seu gatekeeper qual é o endereço IP do gatekeeper de destino da chamada.

4) A gateway obtém do gatekeeper de destino o endereço IP da gateway de interface com a RTPC do número chamado.

5) Agora sabendo qual o endereço da gateway de destino, a gateway A inicia o estabelecimento da chamada através das mensagens de *setup*

6) A gateway do destino envia mensagens de *status* ao seu gatekeeper.

7) A gateway do destino registra-se em seu RAS e se prepara para receber a chamada da gateway A.

8) A gateway B chama o usuário B do destino.

9) A gateway B conclui o estabelecimento da chamada.

A tarifação é realizada através de arquivos denominados CDRs (*Call Detail Record*, ou Registro de Dados da Chamada), que assim como na telefonia convencional, registram o número discado, duração da chamada, etc.

Modelos de sinalização H.323

Existem basicamente três modelos de sinalização entre as *gateways* e os *gatekeepers*, que podem ser vistos na figura 13:

- **No caso A**, a sinalização de chamada é feita entre os pontos terminais;
- **No caso B**, o *gatekeeper* executa também a sinalização de chamada, podendo ser conectado a diversos RAS;
- **No caso C**, que considero ideal, o *gatekeeper* exerce as funções de sinalização e controle da chamada,

deixando para as *gateways* apenas a troca dos *streams* de mídia do pacote RTP.

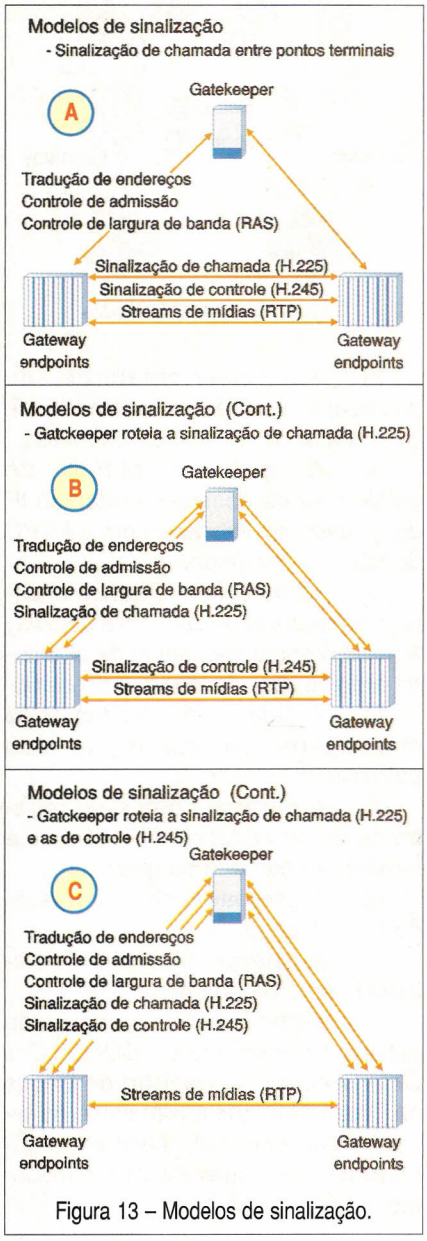


Figura 13 – Modelos de sinalização.

SIP

O SIP (*Session Initiation* Protocol) é um protocolo de controle da camada de aplicação, também utilizado como padrão para estabelecer ligações de VoIP. A arquitetura do SIP é parecida com a do HTTP, e não depende do TCP, pois utiliza um outro protocolo, o SDP (*Session Description Protocol*) para a identificação do *codec*.

O SIP é uma arquitetura que fornece os elementos básicos de telefonia, como *setup* do estabelecimento e encerramento das chamadas e transferência de dados, além de outros serviços como *call forwarding* (transferência de chamadas) e autenticação de usuários.

É uma arquitetura "concorrente"do H.323. Os defensores do SIP argumentam que o padrão H.323 (utilizado pelo Netmeeting, por exemplo) foi criado com base na sinalização do ATM e do RDSI, logo o H.323 não estaria indicado para o controle da voz sobre IP. Um outro argumento é que o H.323 é extremamente complexo e ultrapassado para a utilização em VoIP.

Por outro lado, o SIP foi criado tendo a Internet como base, evitando o excesso de complexidade e as falhas na flexibilidade de seus protocolos. Enquanto no H.323 é necessário definir diversos parâmetros, o SIP tem apenas trinta e sete cabeçalhos. Finalmente, o H.323 é pouco flexível, pois foi criado para ser usado em uma LAN (*Local Area Network*, ou rede local), e teria problemas de adaptação às versões mais modernas.

Na figura 14 vemos uma conexão pelo protocolo SIP, onde o leitor pode notar que a conexão é mais simples que no protocolo H.323.

Na próxima edição iremos abordar outras arquiteturas disponíveis, bem como a questão da qualidade de serviço e os principais equipamentos da VoIP. Se você tiver alguma curiosidade, dúvida ou sugestão sobre o tema, escreva para nós.

Até lá!

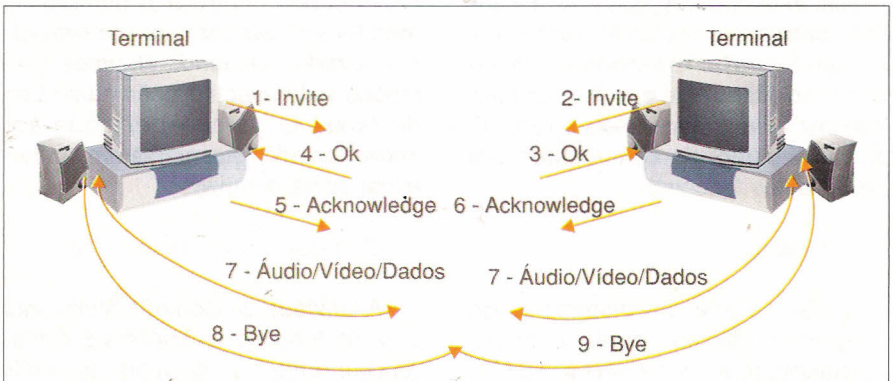


Figura 14 – Conexão SIP.

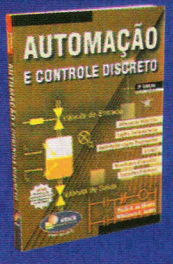
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL
Autor: Ferdinando Natale - 256 págs.



O assunto foi desenvolvido desde as primeiras noções dos computadores e suas aplicações, até a utilização mais elevada do Controlador Lógico Programável (CLP) com variáveis analógicas e demais aplicações. Cada capítulo apresenta teoria, exercícios resolvidos com experimentos testados e exercícios propostos, seguindo uma linguagem comum a todos os fabricantes de CLPs pela norma IEC 1131-3.

R$ 42,00

AUTOMAÇÃO E CONTROLE DISCRETO
Autores Winderson E. Santos e Paulo R. da Silveira - págs. 256



Uma obra destinada a técnicos e engenheiros já atuantes ou em fase de estudo de sistemas automatizados. São apresentadas técnicas para resolução de problemas de automatização envolvendo sistemas de eventos discretos como o controlador lógico programável, a modelagem de sistemas seqüenciais por meio de Grafcet e técnicas de programação oriundas da experiência dos autores.

R$ 43,00

SABER MARKETING DIRETO LTDA
Verifique as instruções na solicitação de compra da última página
Disque e Compre (11) 6942-8055 - [*REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL*].

Dois Reguladores Chaveados
Dois Reguladores Lineares
Um Pequeno Encapsulamento

Os reguladores LM2633 e LM2645 proporcionam o mais alto grau de desempenho e integração

LM2633

- 2 controladores síncronos
- Operação fora de fase que reduz o capacitor de entrada
- Controlador LDO
- Indicador do regulador de tensão
- Encapsulamento TSSOP-48

LM2645

- Todas as características do LM2633 mais:
- 3.3V 50 mA LDO
- Operação em duas fases
- Dois indicadores de regulação de tensão

Ideal para uso em equipamentos de acesso a Internet, Notebooks e Set-top boxes

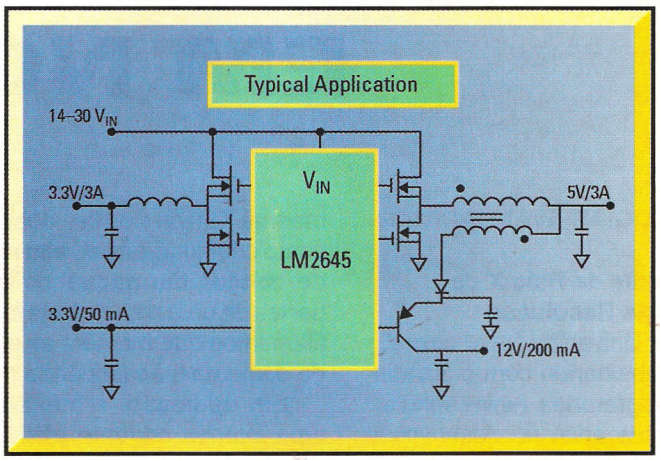
Para mais informações sobre o LM2633 e LM2645:

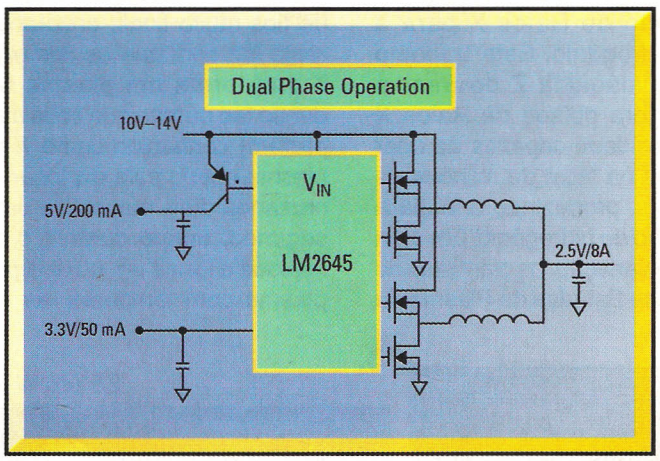
WWW.NATIONAL.COM

suporte.brasil@nsc.com

GRÁTIS catálogo CD-ROM

freecd.national.com





© National Semiconductor Corporation, 2001. National Semiconductor and ® are registered trademarks of National Semiconductor Corporation. All rights reserved.

National Semiconductor

The Sight & Sound of Information

USA EM NOTÍCIAS



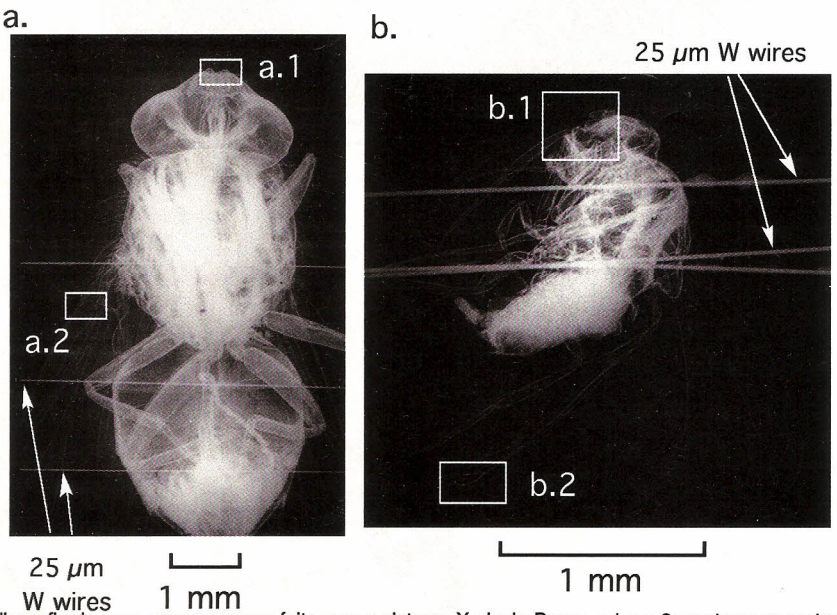
JEFF ECKERT

TECNOLOGIAS AVANÇADAS

Imagens de Raio X de Alta Resolução

A Cornell University (www.cornell.edu) vem trabalhando com o Sandia National Laboratories (www.sandia.gov) há muitos anos no desenvolvimento de um sistema inercial de confinamento de Raios X para a fusão do hidrogênio. Este trabalho resultou na máquina Z do Sandia Labs, que gera pulsos de Raios X de alta intensidade capazes de criar temperaturas na faixa de milhões de graus Celsius, produzindo energia a partir da fusão do hidrogênio. Em uma interessante variação, os cientistas do Laboratório de Estudos de Plasma da mesma Universidade, descobriram como criar imagens de alta resolução de objetos tão pequenos como as partes de uma mosca (veja fotos) e os filamentos que mantêm as sementes do dente de leão flutuando no ar.

Em operação, a máquina força uma intensa corrente elétrica numa câmera de vácuo que contém um par de fios muito finos, cruzados. A corrente faz com que os fios explodam, o que forma um plasma (um gás denso tão quente que seus átomos se partem) conhecido como *X-pinch*. O plasma criado pela explosão dos fios cruzados dura menos de um micros segundo, tempo durante o qual ele implode e forma um ou dois pontos de plasma com temperaturas tão altas como 10 milhões de graus Celsius, o que dura menos de um bilionésimo de segundo. O plasma de alta densidade gera surtos de Raios X que podem produzir radiografias de objetos muito pequenos de resolução extremamente alta. Como os detalhes mostrados na radiografia são determinados pelo tamanho da fonte de Raios X, detalhes microscópicos podem ser vistos com alta resolução. De fato, os pontos de plasma são tão pequenos que o tamanho dos Raios X ainda é desconhecido. O Laboratório de Plasma da Cornell University irá iniciar brevemente uma colaboração com



Radiografia de uma mosca comum feita com o sistema X-pinch. Boxes a.1 e a.2 mostram as partes ampliadas da mosca. Copyright da Cornell University, reproduzida com permissão.

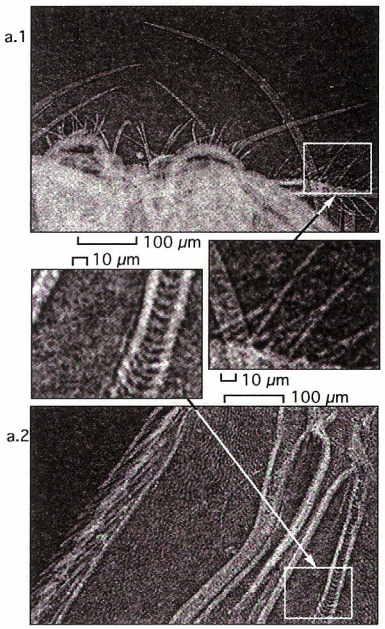


Imagem ampliada de partes da mosca doméstica correspondendo aos boxes a.1 e a.2 da primeira imagem. Copyright da Cornell University, reproduzida com permissão.

os cientistas do Cornell College of Veterinary Medicine para determinar como esta nova tecnologia de obenção de imagens pode ser aplicada na medicina e na biologia.

Sensor Econômico Tem Aplicações na Medicina e Alimentos

Um sensor simples e barato foi desenvolvido por Johnson Matthey (www.matthey.com) podendo detectar gases e microorganismos. Ele produz basicamente uma mudança de cor ou ainda desenvolve fluorescência quando exposto a certos gases de baixo peso molecular (enxofre, nitrogênio, fósforo, carbonil e aminas), incluindo produtos de degradação química ou crescimento de micróbios. Para aqueles que estão interessados em dados técnicos, o sensor consiste de um metal (por exemplo paládio) que foi tratado com sais de cromo e fluor (que dota as moléculas de cores ou fluorescência). Na presença de gases espera-se detectar uma mudança de reações e o metal reage preferencialmente com o gás. Como os sais de cromo e fluor são liberados, uma mudança de cor da fluorescência ocorre. A reação pode ser determinada para qualquer aplicação específica.

Dado que o material fluorescente pode ser impresso numa etiqueta incorporada à embalagem, pode-se ver num alimento quando ocorreu uma decomposição do produto (indicando assim que a data de expiração venceu ou que ele está estragado). Pode-se também usar a mesma etiqueta para detectar quando uma embalagem foi violada na indústria de alimentos ou na farmacêutica. A tecnologia ainda não foi incorporada a nenhum produto comercial até agora, mas está disponível para licenciamento. Contate a Johnson Matthey para detalhes.

COMPUTADORES E REDES

Sistema de Computação em Terascala ao Seu Alcance (Talvez)

O *Terascale Computing System (TCS)* é atualmente o mais poderoso sistema disponível no mundo para pesquisa geral, tendo sido instalado recentemente no Pittsburgh Supercomputing Center (PSC, www.psc.edu) em colaboração com a Compaq Supercomputing Corp: e financiado pela National Science Foundation. O sistema está disponível para uso por cientistas e engenheiros de toda a nação para pesquisas em áreas como modelagem de terromotos, tempestades na previsão do tempo, mudanças globais do clima e modelagem genômica de proteínas (para o desenvolvimento de novas terapias por drogas).

O sistema emprega 3000 microprocessadores Compaq Alfa EV68 em 750 servidores de 4 processadores AlphaServer rodando o Tru64 UNIX. O EV68 tem uma capacidade de ponto flutuante de pico de 2 gigaflops (2 bilhões de cálculos por segundo). A memória é de 3,0 terabytes e ele possui grande largura de faixa, interconexões de baixa latência e capacidades extraordinárias no manejo de dados em larga escala, incluindo a habilidade de gravar sua memória inteira em disco em menos de 40 segundos. Esta capacidade de gravar em tempos extremamente rápidos é crítica para preservar os dados de pesquisa em caso de falhas de componentes.

A não ser que você disponha de 36 milhões de dólares, provavelmente não vai querer o TCS em seu escritório. O espaço total ocupado por ele é aproximadamente o mesmo de um campo de futebol. Ele emprega 14 milhas de cabos de interconexão de banda larga para as interconexões entre os 3000 microprocessadores. Outras 7 milhas de cabos seriais de cobre e uma milha de cabos de fibra óptica para manuseio de dados. O consumo de energia equivale à queima de aproximadamente 80 kg de carvão por hora, ou 664 kW. Para refrigerar a sala onde ele está instalado existem mais de 300 metros de canalizações de 8 polegadas, pesando 12 toneladas e circulando 900 galões de água por minuto, além de unidades de ar condicionado operando 30 toneladas de ar com uma capacidade equivalente a 375 condicionadores de ar comuns.

A boa nova é que você pode se candidatar a usar o TCS (ou a máquina Cray T3E do centro) através de parceria com a National Science Foundation pelo programa Advanced Computational Infrastructure. A má

ACERTE SUA VIDA JÁ

somente R$ 9,95 mensais
(mais despesas postais)

E VOCÊ APRENDE NA MELHOR ESCOLA DE PROFISSÕES PELO EXCLUSIVO "SR - SYSTEM" (SELF REALIZATION)

PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS (4 pgtos.)
FORNOS MICROONDAS (3 pgtos.)
ANTENAS COMUNS E PARABÓLICAS (4 pgtos.)
ELETRÔNICA INDUSTRIAL (5 pgtos.)
TV EM CORES (7 pgtos.)
MINICOMPUTADORES E MICROPROCESSADORES (7 pgtos.)
ELETRÔNICA DIGITAL (8 pgtos.)
ELETRODOMÉSTICOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS BÁSICAS (8 pgtos.)
PRÁTICAS DIGITAIS (10 pagtos.)

PROMOÇÕES VÁLIDAS ATÉ 21/12/2001

PRÁTICA DE CIRCUITO IMPRESSO
(somente à vista)

argos
IPDTEL
CEP.: 05049-970 Caixa Postal 11916
Lapa- S.Paulo- F.: (011) 3836-2305

PEÇO ENVIAR-ME PELO CORREIO INFORMAÇÕES GRATUITAS

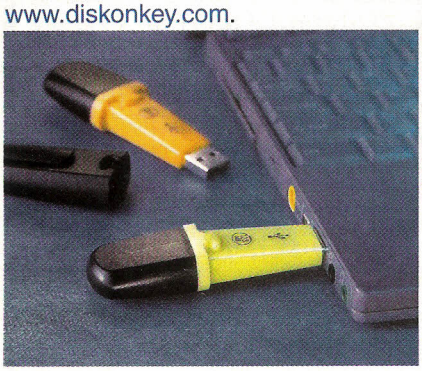
Curso:
Nome:
Rua:
Nº
Cidade
Estado
CEP

Anote Cartão Cosulta nº 1022

notícia é que você encontrar um legítimo uso para ele. Mais informações em: www.psc.edu/grants/paci.html.

Dispositivo de Armazenamento do Tamanho de uma Chave

O produto do mês, do tipo "por que não pensei nisso antes?", é o DiskOnKey (TM), da M-System, um sistema de armazenamento de dados. Se você tem mais de um computador e eles não estão interligados, o produto pode ser a melhor coisa inventada. O dispositivo de *memória flash* (do tamanho de uma chave) opera como o disco rígido, mas não precisa de fonte de alimentação ou baterias (a energia é fornecida pela conexão USB ou cabos). Você simplesmente o conecta à porta USB do seu computador como qualquer disco rígido externo. Os dados são transferidos a uma velocidade de 12 Mbits/s e ele tem uma durabilidade prevista para 1 milhão de leituras/gravações. O dispositivo, que mede menos de 10 cm de comprimento incluindo a proteção, está disponível em capacidades variando de 8 MB (30 dólares) a 128 MB (130 dólares), sendo compatível tanto com PC como MAC. Detalhes em www.diskonkey.com.



Dispositivo de armazenamento da M-Systems' DiskOnKey(TM) que possibilita a transferência de dados de máquina para máquina de até 128 MB. Cortesia da M-Systems.

Graphic Pad Sofisticado e Econômico

Se você já pensou em ter um *pad* com caneta-e-mouse gráficos para seu computador, mas não gostaria de desembolsar algumas centenas de dólares para isso, pode ter chegado o momento de olhar o dispositivo Wacon, Graphire 2(r). A unidade, que está listada por US 99,95, pode ser usada para desenho, retoque de fotos e outros trabalhos gráficos. A parte mecânica do produto inclui um *mouse* sem bola, uma caneta sensível a pressão e uma mesa ativa de 4 x 5. A caneta sem bateria desenha de um lado e apaga do outro e pode perceber 512 níveis diferentes de pressão para determinar a largura e sombreamento da linha desenhada. Uma chave do lado da caneta incorpora dois botões que podem ser programados para realizar uma série de funções. O *mouse* tem uma resolução de 1015 linhas por polegada, o que é melhor do que os tipos padrão e ópticos.

O Graphire 2 vem com o Adobe Photoshot 5.0 LE e o Corel Painter Classic. Ele pode ser usado no seu PC (com Windows 98, 2000, Millennium ou XP) ou Macintosh (com OS 8.5 ou melhor). Em qualquer caso, você irá precisar de uma porta USB, *CD-ROM driver* e um monitor colorido. Para mais detalhes visite www.wacom.com/graphire/index.cfm.

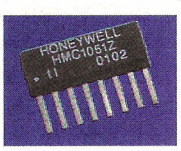


O pad gráfico da Wacon chamado Graphire2® tem um mouse sem fio e uma caneta sensora de pressão programável para desenho.

CIRCUITOS E COMPONENTES

Novo Sensor Magnético de Três Eixos

O Honeywell Solid State Electronics Center (www.magneticsensors.com) apresentou um sensor miniatura de três eixos para aplicações das próximas gerações. Para complementar o sensor de dois eixos HMC1052, a Honeywell projetou o HMC1051Z de um eixo, que ao serem usados em conjunto proporcionam uma solução triaxial de baixo custo e baixa potência.



Sensor magnético de um eixo da Honeywell 1051Z combina com o CMC1052 para aplicações de sensoriamento de três eixos. Cortesia do Honeywell Solid State Electronics Center

Tanto o HMC1051Z quanto o HMC1052 têm sensibilidades de 1 mV/V/gauss, e uma faixa de campo de +/- 6 gauss, com resolução de 120 microgauss e uma alimentação de apenas 1,8 V. Patenteados *straps* de "set/reset on-chip" eliminam os efeitos da temperatura e campos parasitas aumentando a precisão e confiabilidade. Os dispositivos são fornecidos em invólucros SIP de 8 pinos ou MSOP de 10 pinos (3 x 3 x 1 mm).

Novo Sensor Fingerprint

A Fujistsu Microelectronics (FMI, www.fmi.fujitsu.com) apresentou um sensor tipo finger de estado sólido, projetado para aplicações no mercado móvel embutido e sistemas de autenticação. O sensor MBF110 tem uma matriz sensora de 300 x 300 pixels que produz uma resolução de 500 dpi nas imagens de impressões digitais.

A área do sensor é de aproximadamente 1,5 centímetros quadrados, o que permite a autenticação com um simples toque dos dedos. O sensor também possui uma *memória flash* integrada, um conversor A/D de 8 bits e um microprocessador de 8 bits para interfaceamento. A faixa de suas tensões de operação vai de 3,3 V a 5 V e ele drena uma corrente de *standby* de apenas 170 e 250 µA, respectivamente. O sensor é do tipo CMOS, disponível em invólucros LQFP de 80 pinos e VSPA de 80 pinos.

INDÚSTRIA E PROFISSÕES

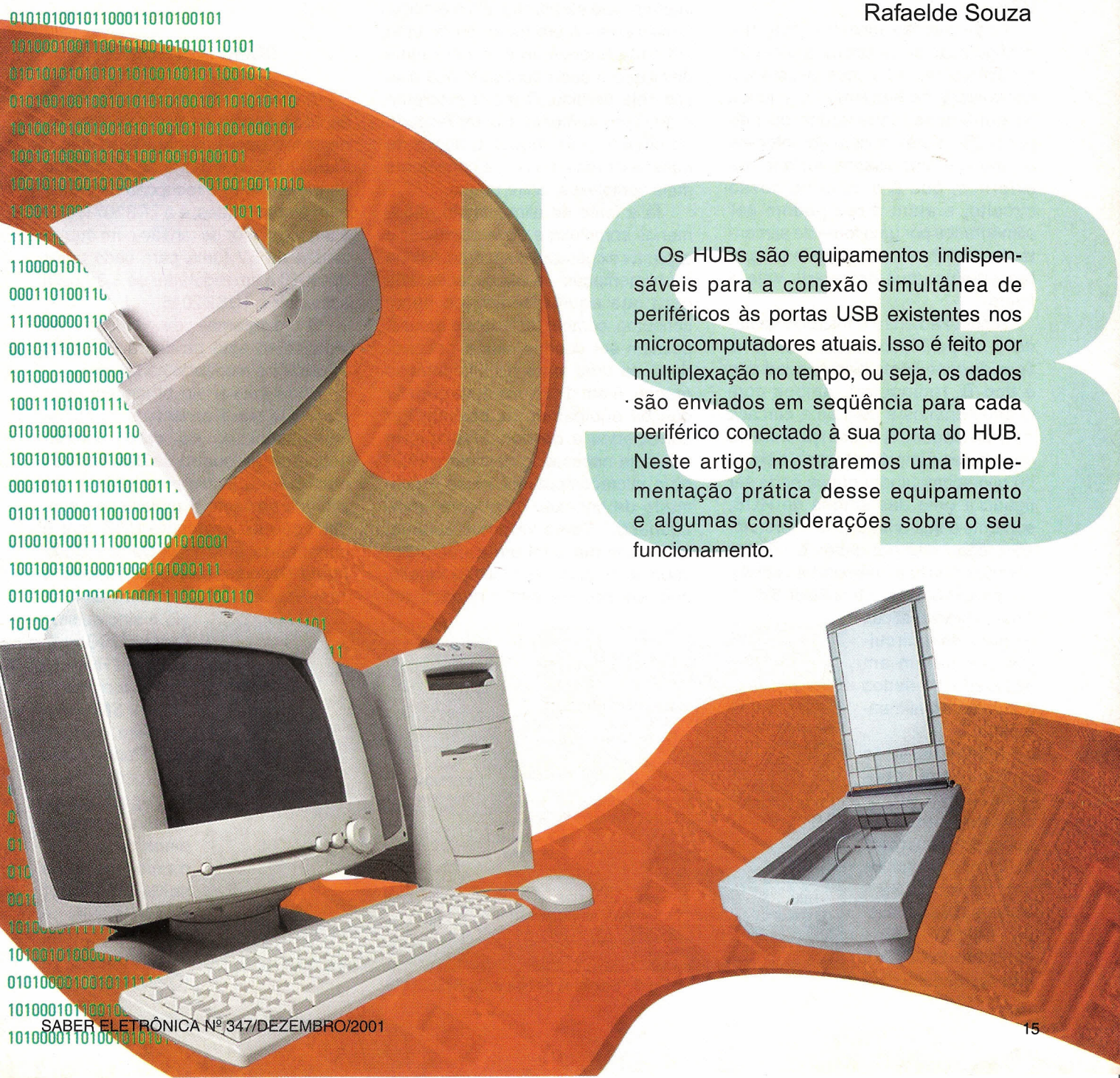
Nenhuma Recessão na Microsoft

Para o trimestre terminado em 30 de setembro, a Microsoft Corp. (www.microsoft.com) reportou lucros de US$ 6,13 bilhões, um aumento de 6% em relação ao mesmo período do ano anterior. Os movimentos líquidos de entrada foram de US$ 1,28 bilhões, incluindo os impostos de US$ 1,24 bilhões relacionados com perdas em seguros. Os ganhos foram de US$ 0,23 por ação. De acordo com John Connors, chefe executivo de Finanças, o aspecto positivo dos dados foi criado pela forte demanda do Windows(R) 2000 e pelos produtos NET Enterprise.

HUB USB

COM TUSB2046 E TPS2071

Rafaelde Souza



Os HUBs são equipamentos indispensáveis para a conexão simultânea de periféricos às portas USB existentes nos microcomputadores atuais. Isso é feito por multiplexação no tempo, ou seja, os dados são enviados em seqüência para cada periférico conectado à sua porta do HUB. Neste artigo, mostraremos uma implementação prática desse equipamento e algumas considerações sobre o seu funcionamento.

A ESPECIFICAÇÃO DO USB

Todos os computadores vendidos atualmente são equipados com diversas portas para a comunicação com os periféricos, desde os tradicionais teclado, *mouse* e impressora, até os mais novos como o *scanner,* as câmeras e as caixas de som digitais. Até pouco tempo atrás essas portas eram dedicadas a cada função, vide a porta paralela para a impressora, o conector de teclado e a porta serial para o *mouse,* porém a indústria criou alguns padrões para poder conectar todos esses periféricos de apenas uma maneira - um deles é o padrão USB.

Esse padrão trabalha em uma configuração de árvore para conectar o microcomputador, que possui um controlador de barramento, a todos os periféricos, conectados ou não por HUBs. Estes podem ser internos ao monitor, impressora, teclado, ou externos, que é o caso do nosso circuito, e além disso podem ser alimentados por uma fonte de alimentação *(self-powered)* ou pelo próprio barramento *(bus-powered)*. Veja a figura 1.

A conexão entre o microcomputador e os periféricos é feita com dois tipos de conectores (tipo A, quadrado e tipo B, retangular), ambos com quatro contatos e com uma carcaça para blindagem. A diferença entre os conectores é importante, pois a saída do microcomputador nunca pode ser ligada a uma das saídas do HUB, somente à sua entrada. As interconexões são feitas por cabos blindados com dois fios para transportar dados e outros dois para uma tensão de 5VCC. Essas características exigem dois circuitos que tratem em separado os dados e a fonte de alimentação.

A transmissão de dados deve obedecer a um protocolo que não será abordado aqui (para maiores detalhes veja artigo "USB - Universal Serial Bus" na edição 332 - setembro 2000) e é feita de maneira diferencial, ou seja, os dois fios carregam os mesmos bits, porém invertidos entre si. Essa é uma maneira bastante comum para aumentar a robustez da comunicação, pois, se houver uma interferência eletromagnética externa proveniente de um motor ou de uma lâmpada fluorescente, é bem mais difícil que o dado duplicado nos dois fios seja perdido. O maior problema é que isso aumenta a complexidade do circuito pois requer o dobro de transmissores e de fios, e conectores mais complexos, entre outros.

Já a fonte de alimentação não é menos complexa e deve obedecer a algumas exigências do padrão. A linha de alimentação de 5V é necessária para que equipamentos de baixo consumo, como o teclado e o *mouse,* possam ser usados sem a necessidade de uma fonte de alimentação própria. Além disso, ela deve permitir que os equipamentos possam ser conectados e desconectados sem que seja necessário desligar o HUB ou o microcomputador - isso é chamado de conexão "a quente" *(hot-connect).* Como veremos adiante, isso aumenta também a complexidade do circuito regulador de tensão, pois ele precisa sentir quando um periférico foi conectado ao barramento e reduzir a corrente para que não ocorram faíscas que danifiquem as conexões e prejudiquem o funcionamento da rede.

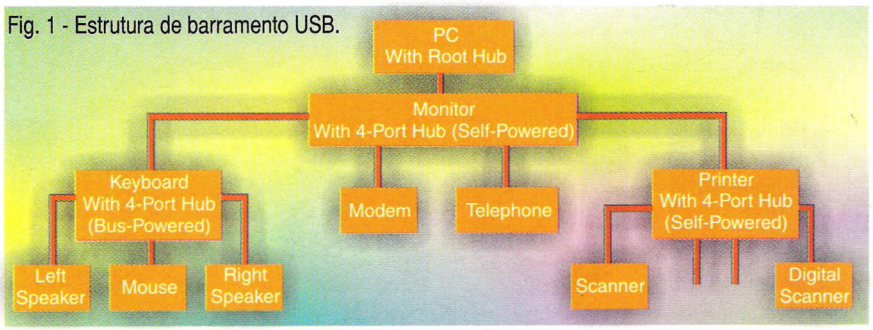


Fig. 1 - Estrutura de barramento USB.

COMO FUNCIONA

O circuito do HUB aqui apresentado baseia-se em dois componentes específicos para esse fim: o TUSB2046, que faz todo o trabalho de transmissão e recepção de dados para quatro saídas, e o TPS2071, que é um regulador de tensão com quatro saídas de 5V (uma para cada porta do HUB) e um regulador de 3,3V para alimentar o TUSB2046.

O diagrama de blocos do TUSB2046 está na figura 2 e o do TPS2071 é mostrado na figura 3.

Pode-se ver no bloco superior a entrada que é conectada ao microcomputador e, no canto inferior esquerdo as quatro saídas para os periféricos. Entre elas existe um sistema bastante complexo de decodificação do protocolo USB que é constituído pelo *Hub/Device Command Decoder,* os blocos lógicos, o *Hub Repeater,* e os circuitos de relógio e sincronismo (blocos OSC/PLL, *Suspend/Resume Logic and Frame Timer e SIE).* Note também o bloco *Hub Power Logic* que, conectado ao regulador de tensão, possui pinos de desligamento de cada saída (PWRDN1 a PWRDN4) e de sinalização de sobrecorrente (OVRCUR1 a

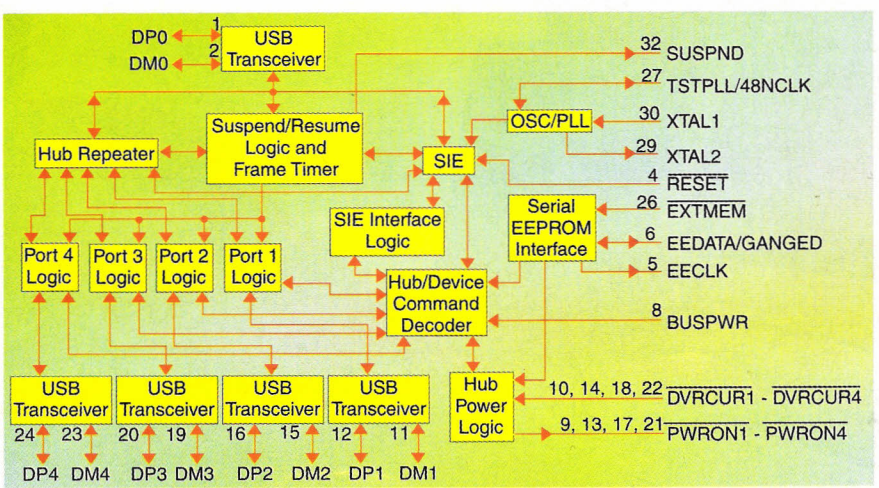


Fig. 2 - Diagrama de blocos do TUSB2146B.

OVRCUR4). Opcionalmente, pode-se conectar uma pequena *memória flash* serial ao bloco *Serial EEPROM Interface* para colocar o código de fabricante do HUB - esse código é previamente designado pelo fórum internacional de USB.

Os outros pinos de controle deste componente são os seguintes: BUSPWR, um pino que recebe um sinal do regulador indicando que o HUB está no modo de alimentação pelo barramento *(Bus-powered)* ou por uma fonte externa *(Self-powered)*; SUSPND indica quando o HUB é posto em modo de espera *(standby)* por um comando de desligamento temporário proveniente do barramento; RESET é o pino para reiniciar a operação do componente; TSTPLL/48MCLK é usado para configurar a operação do componente se for utilizado um cristal de 6 MHz ou uma fonte externa de 48 MHz.

O TPS2071 nada mais é que um grande regulador de tensão com múltiplas saídas: uma de 3,3V e 100mA no bloco superior, uma de 5V no bloco inferior e as outras quatro ligadas aos oito transistores MOSFET controlados pelo grande bloco *Control Logic.*

O primeiro regulador é totalmente interno ao componente e serve para alimentar o TUSB2146; já o segundo é um regulador que pode ser usado opcionalmente e necessita de um *transistor driver* externo para regular a tensão em 5V para o próprio TPS2071 e todas as saídas do HUB. O terceiro regulador é encarregado de todo o controle de tensão e corrente nas saídas e a sua função principal é realizar a função de conexão "a quente" *(hot-connect)*. Este bloco de controle possui toda a interação com o TUSB2146 através dos pinos de habilitação de cada porta (EN1 a EN4), de proteção à sobrecorrente (OC1 a OC4) e da indicação do modo de alimentação (BPMODE).

Caso o HUB seja utilizado com uma fonte de alimentação externa *(Self-powered)* e o regulador de 5V for utilizado, a tensão de entrada pode ser de 6 a 9 V não regulada - caso contrário, é necessária uma fonte de 5V bem regulada e conectada aos pinos SP e BP. Além disso, em qualquer das duas configurações de alimentação, o pino BP deve ser conectado ao pino de +5VCC do conector de entrada do HUB.

Outro ponto importante que deve ser lembrado é a especificação do USB para a corrente máxima nos diferentes pontos da rede: o microcomputador e o HUB com fonte de alimentação própria *(self-powered)* devem fornecer 500 mA por saída e o HUB alimentado pelo barramento *(bus-powered)* deve fornecer 100 mA por saída até o limite de 500 mA em todas as suas saídas. Ou seja, caso venha a ser empregada uma fonte de alimentação para o HUB de quatro saídas deste projeto, deve-se escolher uma que possa fornecer pelo menos dois ampères.

Além dos dois componentes principais há um terceiro que é opcional, mas de utilização fortemente recomendada: os supressores ativos de transientes SN75240. Esses supressores são componentes de proteção colocados junto aos conectores do barramento USB e protegem tanto de uma falha na tensão de alimentação quanto de uma descarga eletrostática que poderia destruir os outros componentes do HUB. Quando ocorre uma falha na tensão de entrada eles desativam a linha de alimentação colocando-a em curto - caso em que o regulador TPS2071 irá agir e desligar a linha devido à sobrecorrente. Já se ocorrer uma descarga eletrostática de até 15 kV, dependendo do tempo de duração, o supressor irá absorvê-la sem ser danificado.

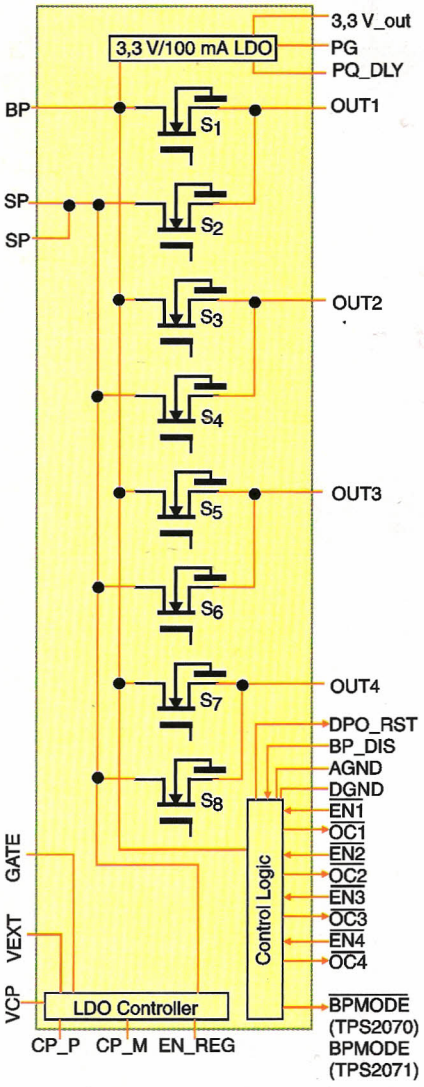


Fig. 3 - Diagrama de blocos do TPS2071.

MONTAGEM E TESTES

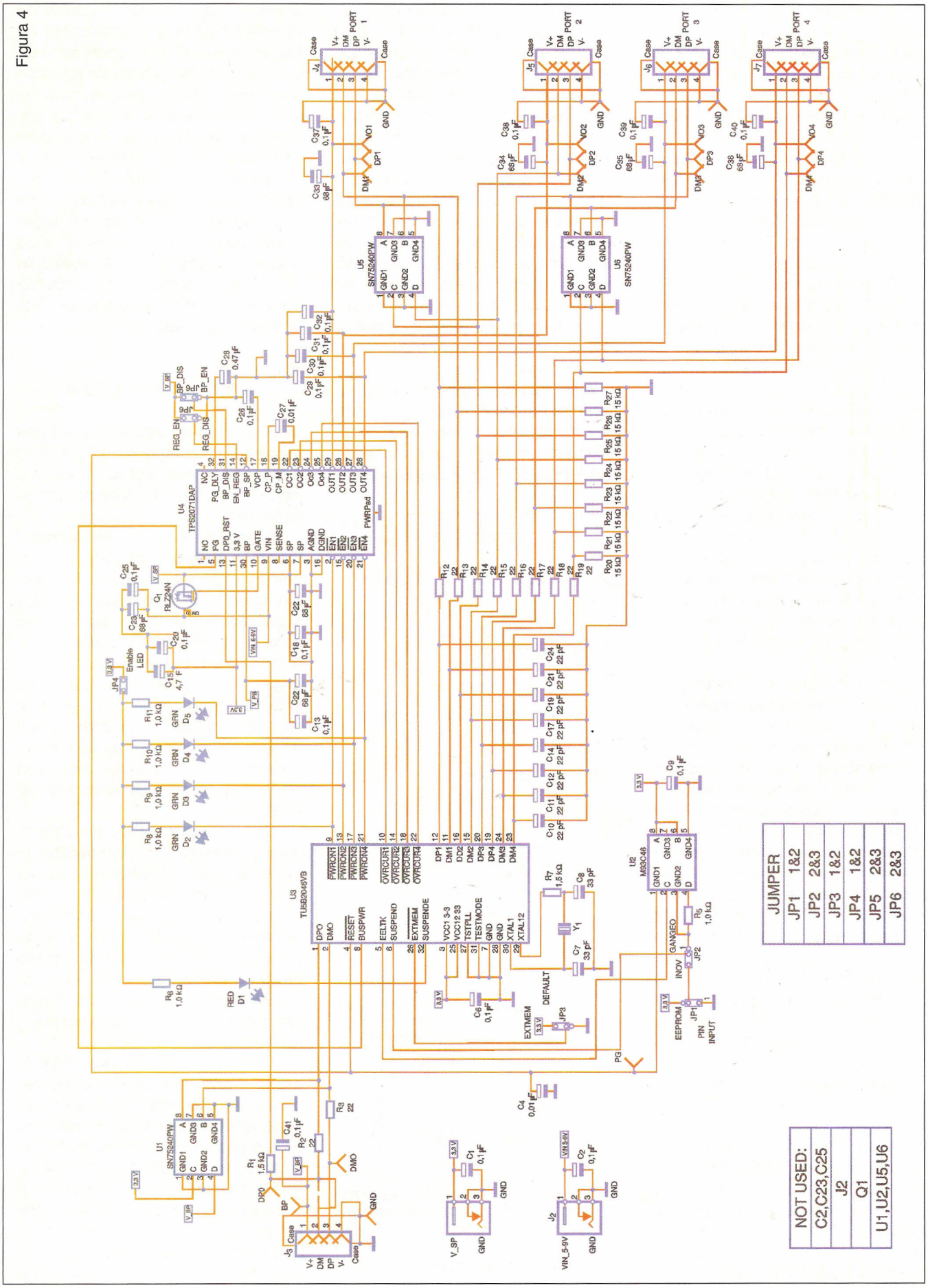
A figura 4 apresenta o diagrama esquemático completo do HUB, com a disposição dos componentes, e a figura 5 mostra a sua placa de circuito impresso.

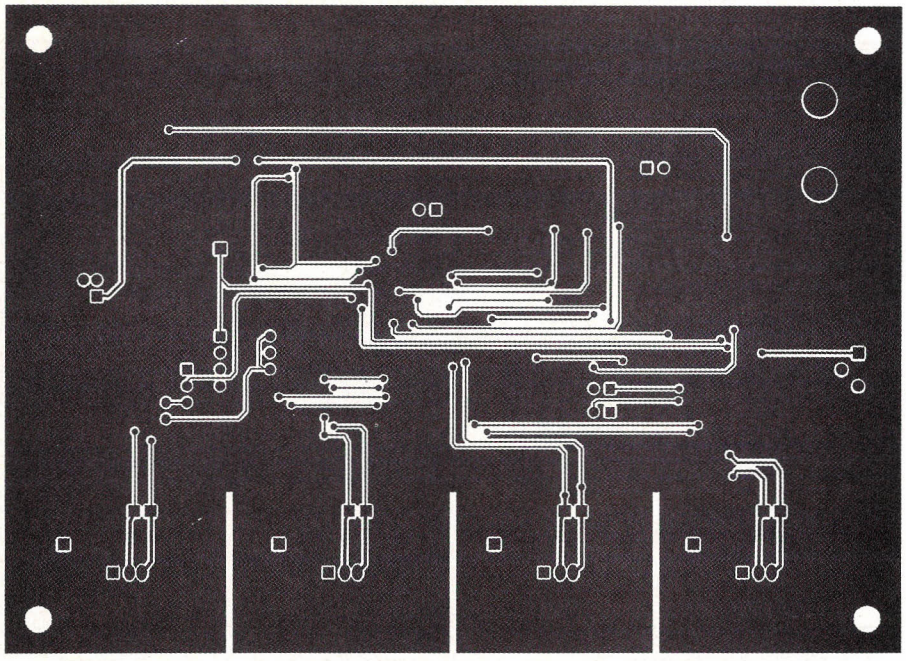
A grande surpresa nesta montagem é que, por se tratar de um periférico para computador, a complexidade seria algo muito além das possibilidades do leitor, com placas de circuito impresso de vários níveis, técnicas especiais de serigrafia, dentre outros. Nota-se, contudo, que a placa possui apenas duas faces e os componentes, apesar de serem do tipo em montagem de superfície, podem ser montados utilizando uma solda de 0,5mm^2 e um bom ferro de ponta fina.

Caso o leitor queira uma placa mais "profissional" ele poderá obter os arquivos padrão Gerber na Internet (veja o link ao final do artigo) e fazer a confecção da placa com serigrafia, podendo incluir até os nomes e as posições dos componentes como em uma placa industrial - existem algumas empresas que fazem isso em pequenas quantidades a um preço módico.

A lista de material está ao final do artigo e note que os componentes opcionais são indicados como *not used.* Nessa categoria foram incluídos os supressores de transientes U_1, U_5 e U_6, a memória EEPROM serial U_2 que armazena o código do fabricante e os componentes do regulador de 5V: o conector J_2, o transistor Q_1, o dissipador Y_1 e o capacitor C_{23}. Todos os conectores, o cristal e os LEDs

Figura 4


JUMPER
JP1 1&2
JP2 2&3
JP3 1&2
JP4 1&2
JP5 2&3
JP6 2&3
NOT USED:
C2,C23,C25
J2
Q1
U1,U2,U5,U6



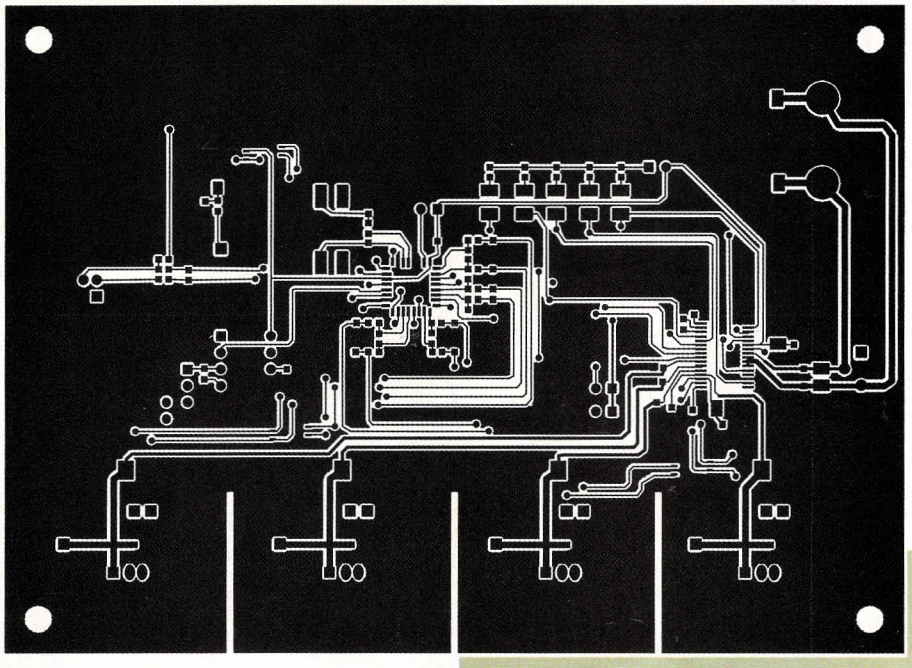


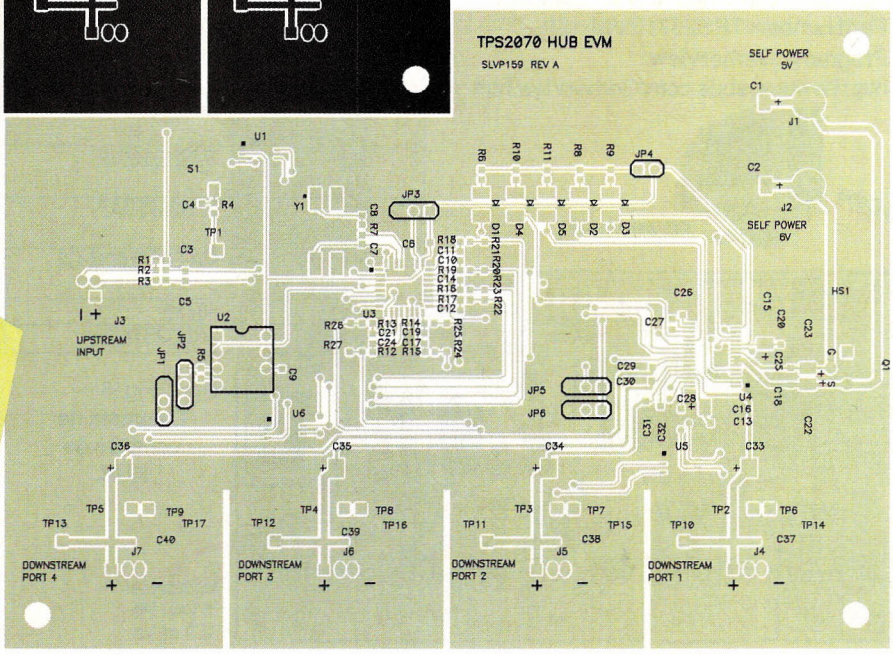
Fig. 5 - Placa de circuito impresso de duas camadas.

possuem sugestões de fabricantes e os códigos das peças para a compra, porém outros podem ser utilizados em seu lugar. Recomenda-se utilizar capacitores de tântalo e de cerâmica pois eles possuem uma qualidade melhor.

Para testar o seu HUB simplesmente conecte a entrada (conector J_3) à porta USB do seu microcomputador e veja que os cinco LEDs acendem, indicando energia em todas as saídas do HUB (figura 6). Depois, é só conectar as saídas aos periféricos que você tiver e utilizar o seu computador normalmente.

IMPORTANTE! Certifique-se de que você está realmente ligando a entrada e não uma das quatro saídas do HUB, pois isso pode queimar a saída USB do seu microcomputador!

Caso você queira conectar uma fonte de alimentação externa, é recomendável sempre desligar o HUB do microcomputador e de todos os periféricos, conectar o plugue em J_1 (ou J_2, caso o leitor tenha montado o circuito do regulador de 5V) e só então reconectar o HUB ao microcomputador. Depois disso, você pode voltar a conectar os periféricos para que o sistema operacional possa reconhecer os dispositivos um a um. **Lembre-se:** a alimentação dos periféricos é "a quente", mas a fonte do HUB não.



No site:
http://focus.ti.com/download/freetools/slvp159.zip
você encontrará os arquivos padrão Gerber para a confecção da placa de circuito impresso.

CONCLUSÃO

Construir equipamentos para Informática está cada vez mais fácil com a grande concentração de funções nos componentes atuais, e esse HUB é apenas mais um exemplo dessa tendência. Apesar disso, a evolução também é acompanhada pela redução no tamanho físico, o que dificulta bastante as montagens em pequenas quantidades ou em protótipo. Por isso, boa parte dos componentes mais novos possuem um projeto de referência completo, como o apresentado, e que pode ser adquirido completamente montado acelerando sua utilização pela indústria.

LINKS NA INTERNET

TUSB2046B:
http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/tusb2046b.html
TPS2071:
http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/tps2071.html
SN75240:
http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/sn75240.html

Arquivos padrão Gerber para a confecção da placa de circuito impresso:
http://focus.ti.com/dowload/freetools/slvp159.zip
Kit montado do HUB na Internet:
http://focus.ti.com/docs/tool/toolfolder.jhtml?PartNumber=TPS2071EVM-159
Programa GerberView:
http://www.acebus.com/GerberView.htm

LISTA DE MATERIAL

QTY.	REF DES	PART NUMBER	DESCRIPTION	MFR	SIZE
16	C1,C6,C9,C13 C18,C20,C26, C29,C30,C31, C32,C37,C38, C39,C40, C41	GRM39X7R104K016D	Capacitor, ceramic, 0.1 mF, 16 V, X7R	Murata	603
2	C2,C25	GRM39X7R104K016D	Capacitor, ceramic, 0.1 mF, 16 V, X7R (not used)	Murata	603
10	C3,C5,C10,C11 C12,C14,C17, C19,C21,C24	GRM39COG220J50	Capacitor, ceramic, 22 pF, 50 V	Murata	603
2	C4,C27	GRM39X7R103K025AD	Capacitor, ceramic, 0.01 mF, 25 V, X7R	Murata	603
2	C7,C8	GRM39COG330J50	Capacitor, ceramic, 33 pF, 50 V	Murata	603
2	C15,C16	T491B475K010AS	Capacitor, B size, tantalum,	KEMET	B
5	C22,C33,C34, C35,C36	T491D686M006AS	Capacitor, D case, tantalum, 68 mF, 6.3 V, 20%	KEMET	D
1	C23	T491D686M006AS	Capacitor, D case, tantalum, 68 mF, 6.3 V, 20% (not used)	KEMET	D
1	C28	GRM40X7R474K25	Capacitor, ceramic, 0.47 mF, 25 V, X7R	Murata	805
1	D1	160-1181-1-ND	Diode, LED, red, 1.8-V, 20-mA, 20-mcd	Liteon	603
4	D2,D3,D4,D5	160-1183-1-ND	Diode, LED, green, 2.1-V,	Liteon	603
1	J1	RAPC 722	Connector, 2,1 mm, dc jack w/switch, TH	Switchcraft	
1	J2	RAPC 722	Connector, 2,1 mm, dc jack w/switch, TH (not used)	Switchcraft	
1	J3	67068-1000	Connector, USB upstream (Type B)	Molex	
4	J4,J5,J6,J7	87531-001	Connector, USB downstream (Type A)	Molex	
5	JP1,JP2,JP3, JP5, JP6	PTC36SAAN	Header, 3-pin, 100 mil spacing, (36-pin strip)	Sullins	
1	JP4	PTC36SAAN	Header, 2-pin, 100 mil spacing, (36-pin strip)	Sullins	
1	Q1	IRLZ24N	Mosfet, N-ch, 55 V, 60 mW, 45W (not used)	IR	TO-220V
2	R1,R7	STD	Resistor,chip, 1.5 kW, 1/16W, 5%		603
6	R5,R6,R8,R8, R10,R11	STD	Resistor, chip, 1.0 kW, 1/16W, 5%		603
10	R2,R3, R12–R19	STD	Resistor, chip, 22 W, 1/16W, 5%		603
8	R20-R27	STD	Resistor, chip, 15 kW, 1/16W, 5%		603
17	TP1–TP13, TP18, TP20–TP22	240-345	Test point, red, 1 mm	Farnell	
6	TP14–TP17,	240-333	Test point, black, 1 mm	Farnell	
3	U1,U5,U6	SN75240PW	IC, Dual USB Port Transient Suppressor (not used)	TI	TSSOP8
1	U2	NM93C46	IC, 1024-Bit Serial EEPROM (not used)	Fairchild	DIP8
1	U3	TUSB2046VF	IC, 4-Port USB Hub w/Opt. Serial EEPROM Interface	TI	VFPQ FP32
1	U4	TPS2071DAP	IC, Pwr-Distribution Controller, 2-In/4-Out TI	DAP32	
1	Y1	MA-505-6.00M-C2	6.00 MHz with 18p F load	Epson Elect.	MA-505
1	HS1	6073B	Heatsink (not used)	Thermalloy	
6	Shunts	SPC02SYAN	Shorting Jumper Flash	Sullins Electronics	

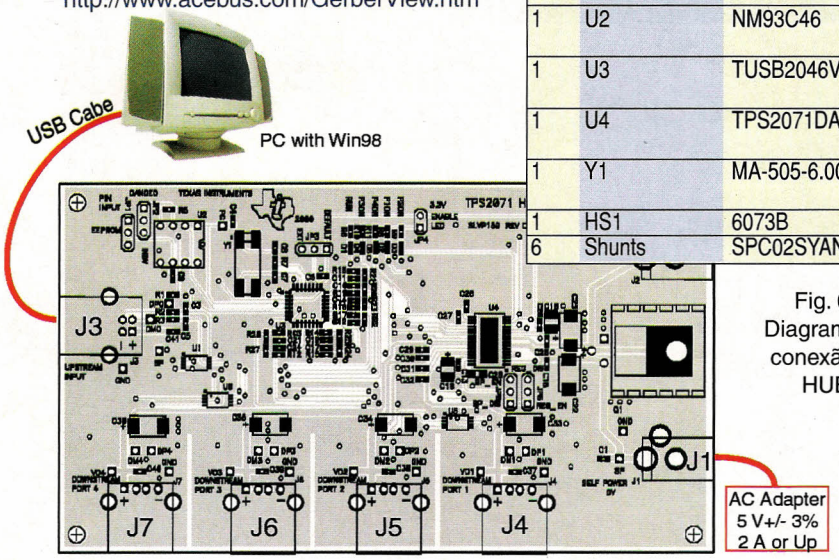
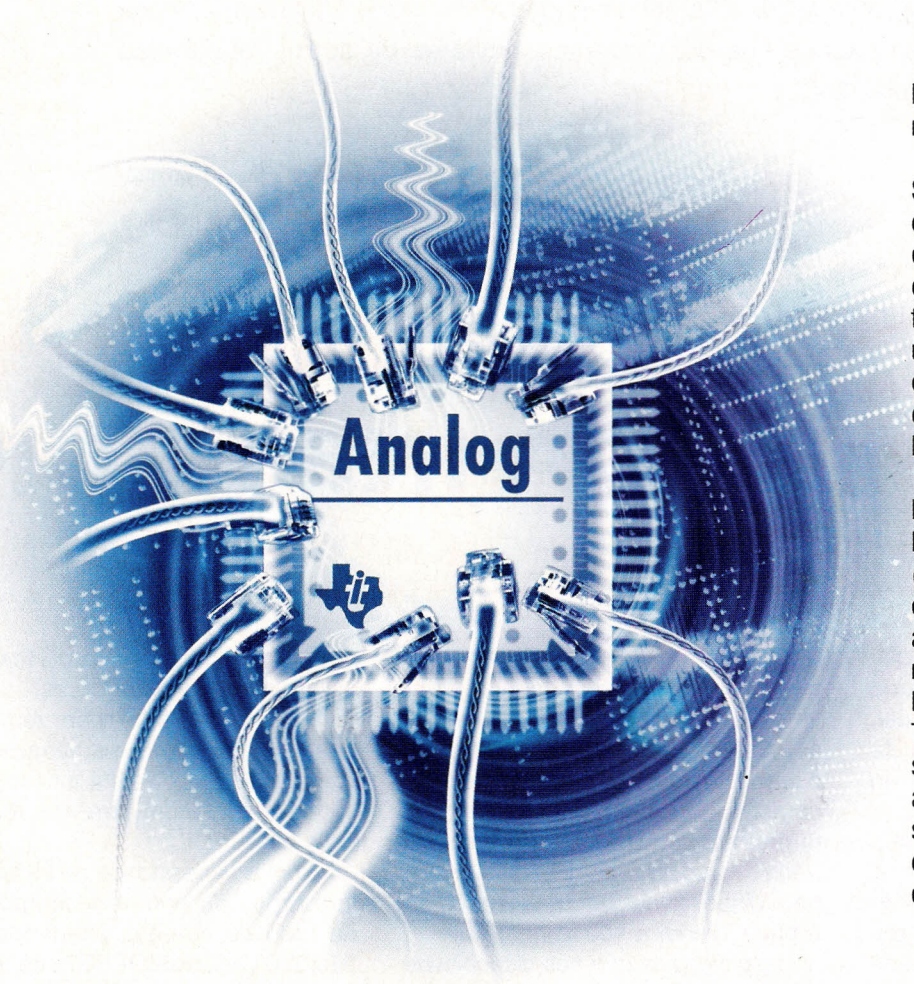


Fig. 6 - Diagrama de conexão do HUB.

Quem não se comunica...
já dizia o famoso comunicador!



Hoje, mais do que nunca, o mundo ficou pequeno.

Se comunicação era a palavra de ordem do século passado, comunicação digital é a revolução deste século. Todas as futuras gerações não conhecerão um mundo sem comunicações digitais e sem as soluções de conectividade da Texas Instruments.

Desde os já conhecidos padrões RS-232 (TIA/EIA-232) e RS-485 (TIA/EIA 485), passando pelos consagrados USB e PCI e apontando o futuro com os novíssimos IEEE1394, Gigabit Ethernet e LVDS (TIA/EIA-644), a Texas Instruments conta com a solução exata para o seu projeto além de possuir um excelente suporte técnico em kits de desenvolvimento, documentação e amostras para protótipos.

Soluções Texas Instruments:

- RS-232 (TIA/EIA-232)
- RS-422 (TIA/EIA-422)
- RS-485 (TIA/EIA-485)
- LVDS (TIA/EIA-644)
- CAN (ISO 11898)
- USB 1.1 e 2.0
- FlatlinkTM
- IEEE-1394
- Gigabit Ethernet / Fibre Channel
- PCI e CompactPCITM
- SCSI
- BTL/GTL/GTLP/SSTL

Para maiores detalhes e baixar o datasheet, visite a nossa página na web.:

http://www.ti.com/sc/interface

Texas Instruments, tel: (0xx11 5506-5133) Website: http://www.ti.com/brasil

Distribuidores: ***Avnet*** : (0xx11 5079-2150) ***Insight :*** (0xx11 5505-6501) e ***Panamericana/Arrow*** (0xx11 3613-9300)

THE WORLD LEADER IN LOGIC PRODUCTS

TEXAS INSTRUMENTS

CompactPCI é uma marca registrada da PICMG. Flatlink é uma marca registrada da Texas Instruments.

Nos últimos vinte anos os MOSFETs de potência têm sido os mais importantes dos componentes entre os transistores. No entanto, algumas limitações de suas características como, por exemplo, uma tensão de ruptura baixa e uma resistência entre dreno e fonte relativamente alta, têm limitado seu uso. De modo a atender as exigências de uma nova gama de aplicações, a INFINEON TECHNOLOGIES desenvolveu uma nova tecnologia de fabricação que levou a componentes que superam essas limitações, criando assim uma nova família de MOSFETs denominada COOL MOS. A Infineon alcança campos de aplicações que componentes similares de outros fabricantes sequer se aproximam.

Newton C. Braga

NOVA TECNOLOGIA COOL MOS, DA INFINEON

Os dispositivos de potência de alto rendimento encontram uma gama cada vez maior na eletrônica atual, devido tanto às necessidades de se economizar energia quanto ao espaço disponível.

Um dos componentes mais usados neste tipo de aplicação nos últimos vinte anos é o MOSFET de potência ou *Power-MOSFET*, encontrado nos circuitos de chaveamento de fontes, conversores DC/DC e AC/DC, além de outras aplicações.

No entanto, o MOSFET convencional tem algumas limitações que impedem que ele seja o dispositivo ideal para aplicações onde se deseja o máximo de rendimento. Assim, partindo da primeira família desses componentes, denominada (S5), com baixa Rds(on), passamos pela família intermediária (C2), com baixo Rds e velocidade maior e depois, para a terceira família (C3) com baixo Rds(on) e maior velocidade ainda, atendendo às novas exigências do mercado. Analisemos como esta família de componentes evoluiu:

Os MOSFETs convencionais têm uma estrutura semelhante à mostrada na figura 1.

Utilizando-se esta estrutura pode-se fabricar dispositivos com tensões de ruptura (Ubr) maiores do que 300 V, porém, a resistência entre o dreno e a fonte Rds(on), que é uma característica muito importante para minimizar a geração de calor, só pode ser reduzida consideravelmente para dispositivos com uma tensão de ruptura inferior a 100 V.

Isso significa que nos dispositivos de maior tensão, o Rds(on) não pode ser reduzido a valores convenientes para aplicações em projetos que exijam essas características.

Esta estrutura também tem uma outra limitação que é a capacitância parasita, a qual dificulta a controlabilidade com perdas em freqüências mais altas.

Com a necessidade de se controlar cargas de potência diretamente da rede de energia, chegando aos 220/240 VAC, os MOSFETs de potência para essas aplicações não só devem ter uma elevada tensão de

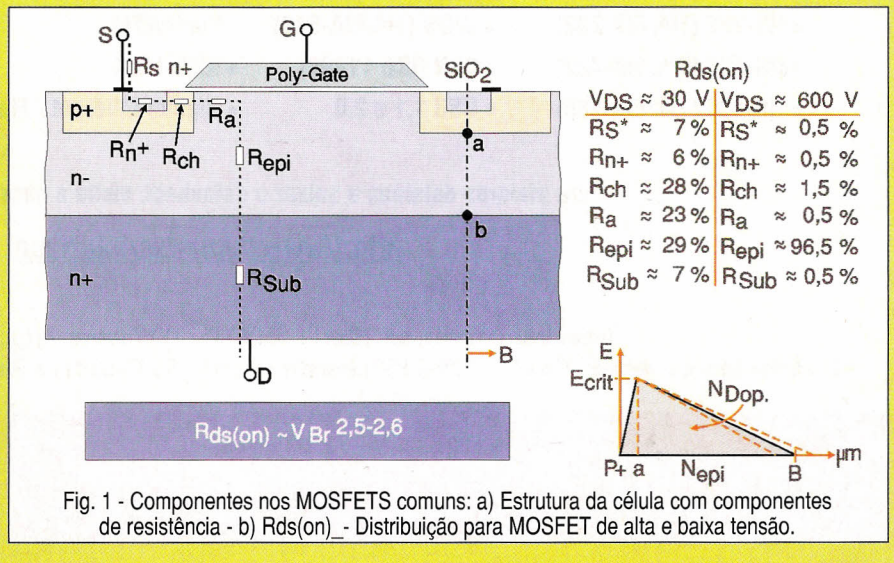


Fig. 1 - Componentes nos MOSFETS comuns: a) Estrutura da célula com componentes de resistência - b) Rds(on)_- Distribuição para MOSFET de alta e baixa tensão.

ruptura (na faixa dos 600 aos 1000 V), dependendo da topologia do circuito, como também apresentar uma baixa Rds(on) para não necessitarem de dissipadores, e assim atenderem à necessidade de ocupação de um espaço muito pequeno.

Podemos citar como exemplo desse tipo de aplicação os reatores eletrônicos das lâmpadas econômicas, que devem ser suficientemente compactos para caber na própria base de montagem.

O COOL MOS

A Infineon apresentou um novo conceito para a fabricação de transistores MOS de alta tensão, chamando-os de Cool MOS.

Com esses componentes, que podem ter uma Rds(on) muito menor que os MOSFETs convencionais, podemos controlar correntes muito mais intensas com menor geração de calor, daí o nome "cool" (frio). Abre-se, com eles, um novo horizonte de aplicações onde correntes intensas podem ser controladas sem a necessidade de dissipadores de calor em muitos casos e ocupando espaços muito menores. Na figura 2 temos as características típicas desses novos transistores quando comparadas aos MOSFETs convencionais.

Por exemplo, para MOSFETs com tensão de ruptura V(BR)DS de 600 V, pode-se obter uma resistência entre dreno e fonte no estado de condução 5 ou mais vezes menor do que a obtida por um MOSFET convencional de mesma tensão de ruptura.

Para chegar a estas características, a INFINEON utilizou uma estrutura baseada no princípio do MOSFET vertical, inserindo tiras verticais tipo P na região de *drift* de acordo com a figura 3.

O resultado é uma estrutura 3-D dobrada com a redução na espessura das camadas e, com isso, um aumento da dopagem na região de *drift.* Nas características do componente, o principal reflexo é a redução da resistência entre dreno e fonte, mesmo nos transistores de tensões mais elevadas.

Para obter maiores tensões de ruptura basta aumentar a área entre as tiras de material tipo P.

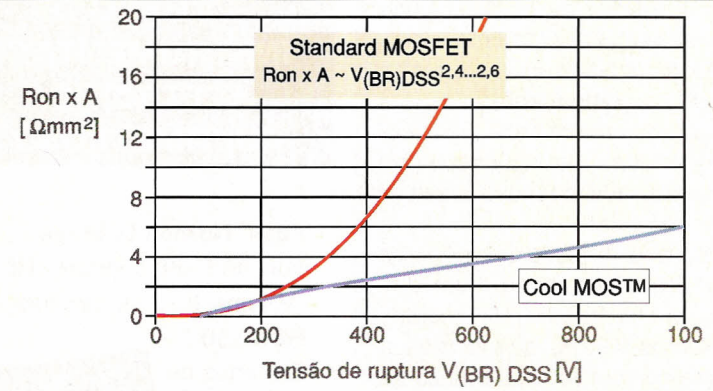


Fig. 2 - Rds(on) por unidade de área como função da tensão de ruptura para um MOSFET convencional e o novo CoolMos.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DOS NOVOS MOSFETs

O objetivo no desenvolvimento dos novos MOSFETs de potência de alta tensão era, basicamente, obter uma redução muito grande da resistência entre dreno e fonte em condução (Rds(on)), responsável maior pela geração do calor na comutação.

Com a nova estrutura não só foi possível reduzir esse valor de um fator de 5, como também foi possível obter uma relação linear entre a Rds(on) e a tensão de ruptura, veja

Porque o Rds(on) é Importante!

Rds(on) é a abreviação da resistência entre o dreno e a fonte quando o transistor está em plena condução. Para um transistor que deva operar como uma chave ligando e desligando rapidamente, o comportamento ideal seria ter uma resistência infinita quando aberto e zero quando em condução. Nestas condições não teríamos queda de tensão na condução e a dissipação de potência seria nula. Na prática, entretanto, isso não ocorre. Quando o transistor conduz sua resistência entre dreno e fonte não cai a zero, o que implica na geração de calor numa quantidade proporcional à intensidade da corrente e à queda de tensão no componente. É evidente que para termos o melhor rendimento do componente dissipando menos calor, o melhor é reduzir ao máximo esta resistência, daí ser este o primeiro ponto visado nas características quando se projeta este tipo de componente. Menor Rds(on) signfica, portanto, maior capacidade de comutar correntes elevadas, gerando menos calor com isso.

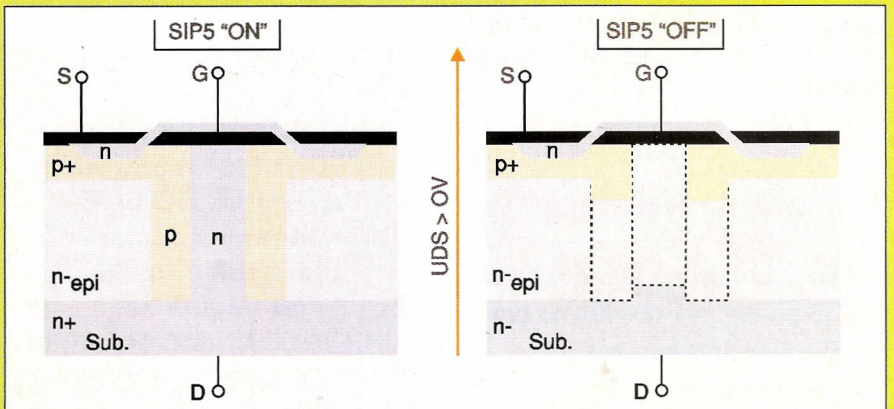


Fig. 3 - Princípio de operação do CoolMos. Uma região de carga espacial se estende pela área inteira da coluna possibilitando uma alta capacidade de bloqueio no estado "off".

no gráfico anterior da figura 2. Essa característica é especialmente importante para as aplicações de alta tensão para o componente.

Mas, o resultado mais significativo foi a redução das dimensões do componente, que passa a dissipar muito menos calor.

Assim, pela primeira vez, pôde-se fornecer transistores na faixa dos 600 V com Rds(on) de 190 mohms em invólucros TO-220, quando com a tecnologia convencional, transistores com a mesma tensão e para o mesmo invólucro apresentam uma Rds(on) de 800 mohms.

A redução das dimensões e do calor gerado, leva a características muito importantes para projetos que utilizem a nova tecnologia de MOSFETs, tais como:

- Redução do preço do componente
- Redução da complexidade da montagem
- Miniaturização efetiva do sistema
- Maior freqüência de comutação
- Menos ruído parasita graças a uma montagem mais compacta
- Redução da complexidade do *circuito driver*.

Contudo, não é apenas um Rds(on) baixo que leva à possibilidade de termos circuitos com maior rendimento e menor geração de calor no componente.

As capacitâncias parasitas também. São elas que afetam o tempo que o transistor demora para passar do estado de não condução para plena condução e vice versa, mas isso será assunto para um segundo artigo desta série.

MAIS INFORMAÇÕES

Mais informações sobre o Cool MOS podem ser obtidas no próprio *site* da Infineon em:
http://www.infineon.com.

CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA - MULTÍMETROS I e II

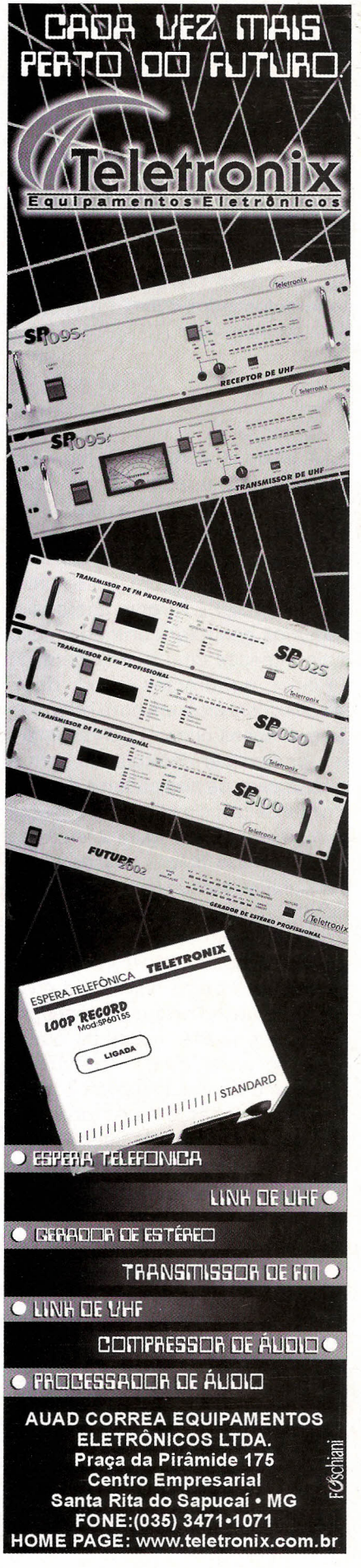
Autor: Newton C. Braga
Volume I - 88 páginas - R$ 11,50
Volume II - 119 páginas - R$ 12,50



De todos os instrumentos de medidas elétricas, o multímetro é sem dúvida o que apresenta maior número de aplicações práticas. No primeiro volume o autor ensina como funciona o multímetro, como escolher um de acordo com sua atividade profissional ou técnica, como usá-lo nas medidas de grandezas elétricas básicas com segurança e finalmente como testar uma grande quantidade de componentes. No segundo volume é tratado aplicações em eletricidade, automóveis e os usos avançados na eletrônica, além de circuitos práticos para obter mais de seu multímetro.



**FAÇA O SEU PEDIDO:
PELO TEL. (11) 296-5333,
ATRAVÉS DO SITE
www.edsaber.com.br ou
preencha o pedido
da página 79.
PEDIDO MÍNIMO R$ 25,00
+R$ 5,00 DE ENVIO**



Aplicações Automotivas

Soluções para:
Sistemas de Tração - motor, câmbio, etc
Segurança e Dinâmica do Veículo
Conforto dos Passageiros
Informação para o Motorista e Entretenimento

Componentes:
Microcontroladores - 8, 16 e 32 bits
Discretos: diodos e transistores
Sensores de Pressão, Temperatura e Magnético
Opto-eletrônicos
Potência - MOSFETs, Smart Switches, Pontes,
Transceivers CAN, LIN



[AUTOMOTIVA]
Smart Power
Microcontroladores 8, 16 e 32 bits
IGBT
Opto eletrônicos
Discretos

[TELECOMUNICAÇÕES]
Slic
Codecs
Switching ICs
E1/T1 E3/T3 Framers
Controladores PBX
Controladores PCM
Controladores HDLC
Controladores ATM
Componentes para Fibra Óptica
Transceivers para Comunicação de Banda Larga
- ISDN
- ADSL
- SHDSL
- VDSL

Microcontroladores/PCM/IOM-2/USB/HDLC
GSM Chip Set
DECT Chip Set
Controladores de Radio Base

[SMART CARDS]
My-D
Memória com e sem contato
Controladores 8/16/32 bits
Cartão de Memória Flash 32 / 64 e 128 Mbytes
Sensor de Impressão Digital

[POTÊNCIA]
CoolMOS
CoolSET
OptiMOS
Silicon Carbide
N- / P- MOS
IGBT

[SENSORES & DISCRETOS]
Transistores e Diodos SMD
Transistores Digitais, Darlington
Sensores de pressão, Temperatura, Hall
Magneto Resistor e GMR

Distribuidores:
GDE: (011) 273.3300
Avnet: (011) 5589.1689
Farnell: (011) 4066.9400
Rs do Brasil: (011) 3819.0429

Contato Infineon:
Infineon Technologies South America
email: vendas.brasil@infineon.com
www.infineon.com

Infineon technologies

Never stop thinking.



Alexandre Capelli

INTERFACES INDUSTRIAIS

A Interface entre o sistema de processamento e a etapa de potência em um equipamento industrial é um assunto que merece ser tratado com muita atenção, tanto pelo o engenheiro projetista como pelo de aplicação. Afinal, essa tarefa consiste em fazer o elo entre potências muito distintas, e em um ambiente agressivo.



Este artigo pretende explorar algumas tecnologias de interfaces, mostrando a razão de sua utilização na indústria, além de fornecer algumas dicas para o pessoal de campo.

Boa leitura !

TIPOS DE INTERFACES

A principal função de uma interface é fazer o elo entre o comando e a potência, porém, de modo isolado. À primeira vista parece uma incoerência, pois, como um "elo" pode ser isolado !?

Na verdade, a interface funciona como uma válvula unidirecional, isto é, os sinais de comando passam para a potência, mas os da potência não passam para o comando. A figura 1 toma como exemplo um diagrama simplificado de um inversor de freqüência onde notamos que o circuito de controle não tem contato elétrico direto com a potência (módulo de IGBTs). Os sinais presentes em uma interface, portanto, são de pequena potência na entrada, e grande na saída.

No aspecto construtivo, a interface pode estar alocada discretamente na forma de um componente dentro do próprio circuito (um opto-acoplador, por exemplo), ou disposta como

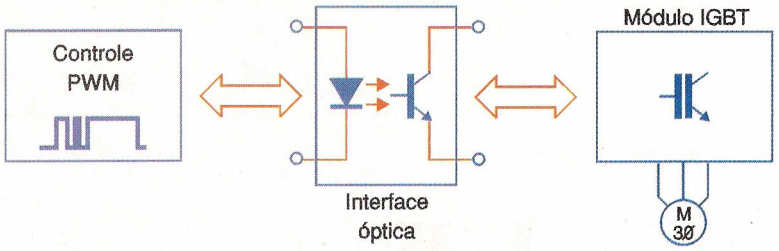


Fig. 1 - Etapa de potência (Módulo IGBT) isolado "opticamente" do controle, em um inversor de freqüência.

módulo separado na máquina (figura 2). De um modo ou de outro, temos três principais filosofias de funcionamento de interfaces: ópticas, eletromecânicas e eletromagnéticas.

- Interfaces ópticas.

As interfaces ópticas podem ser constituídas por apenas opto-acopladores, ou opto-acopladores ligados em conjunto com transistores *drivers*. As figuras 3 e 4 mostram como uma interface óptica pode assemelhar-se a uma eletromecânica (que será analisada mais adiante). Ambas são interfaces de baixa potência, e que servem para amplificar (e isolar) os sinais da CPU para os atuadores (eletroválvulas, bombas, servomotores, etc.).

A função dos transistores, ou de outro tipo qualquer de componente ativo estático, após o opto-acoplador, é aumentar a potência de comutação da interface.

A figura 5 ilustra um exemplo de uma configuração Darlington após o opto. Desse modo, a maior parte da corrente passa pelo segundo transistor podendo, então, atingir vários ampères.

Outra versão comum de interface óptica é a SSR *(Solid State Relay)*, mais conhecida como "chave estática". Embora construída na forma de um único componente, a SSR (figura 6) possui um opto-acoplador interligado com TRIACs. A figura 7 traz uma SSR trifásica, onde podemos notar que se trata de todo um circuito montado dentro de um único encapsulamento.

- Interfaces Eletromecânicas.

As interfaces eletromecânicas são construídas com relés. Nesse caso, o comando energiza a bobina, e os contatos a carga. Três são os cuidados principais ao se optar por interfaces a relé: número de manobras, velocidade de resposta e proteção contra f.c.e. (força contra eletromotriz) gerada pela bobina.

A velocidade de resposta de um relé é sensivelmente menor que a de um componente de estado sólido.

A razão é óbvia, pois as partes móveis de um relé demoram um certo tempo para deslocarem-se no espaço.

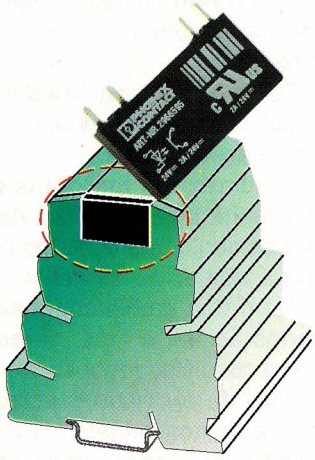


Fig. 4 -"Barra" de interface com opto-acoplador.

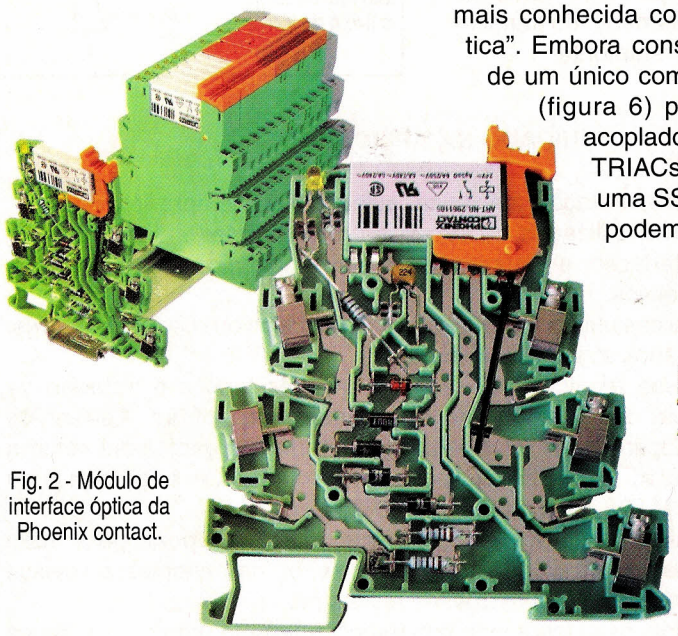


Fig. 2 - Módulo de interface óptica da Phoenix contact.

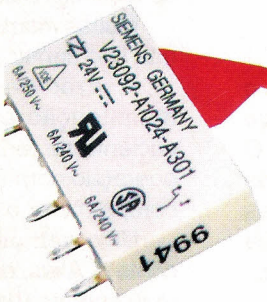
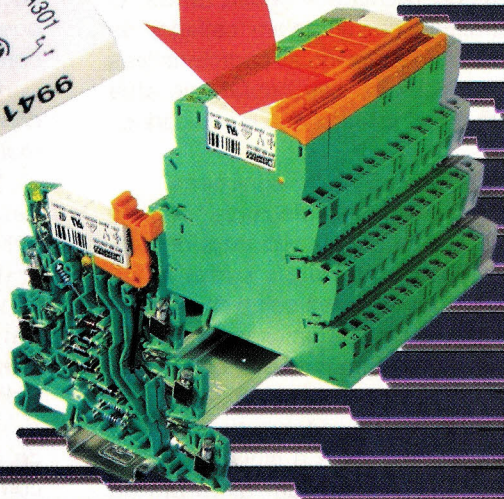


Fig. 3 - "Barra" de interface a relés.



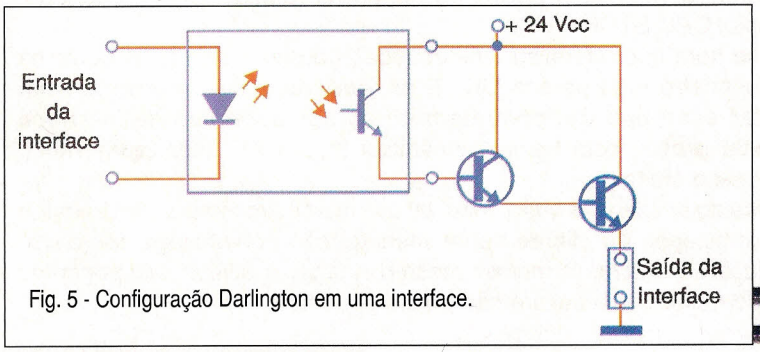


Fig. 5 - Configuração Darlington em uma interface.

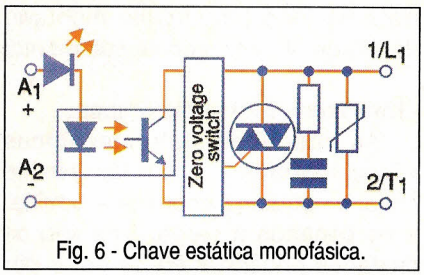


Fig. 6 - Chave estática monofásica.

A figura 8 mostra o fenômeno.

Geralmente, o contato móvel demora cerca de 7 ms para deslocar-se até o fixo.

Além desse tempo gasto no fechamento, perde-se tempo também na abertura, pois, mesmo interrompida a corrente de magnetização da bobina, o campo magnético não se extingue de imediato.

Isso ocorre devido a histerese do material ferromagnético do núcleo do relé.

Como o componente estático não possui partes móveis, sua velocidade de operação é maior.

O número de manobras é outro fator limitante dos relés, visto que o faiscamento dos contatos compromete a vida do componente.

Além dos problemas mecânicos citados acima, a f.c.e. gerada pela bobina do relé pode causar danos aos circuitos de comando e, ao contrário do que muitos projetistas pensam, o diodo retificador ligado em anti-paralelo com a bobina não é a melhor proteção.

Diodo sim, mas retificador não !

Conforme vemos na figura 9, o diodo zener é mais eficaz do que o diodo retificador nessa tarefa. O zener funciona como um "ceifador" de transitório e, devido as características intrínsecas do seu cristal, ele atua com maior rapidez que o retificador.

- Interfaces Eletromagnéticas.

As interfaces eletromagnéticas estão ficando cada vez mais obsoletas. Essas interfaces foram muito utilizadas nos conversores de corrente contínua, onde os circuitos de disparo dos SCRs eram isolados através de transformadores de pulso.

A grande vantagem da interface eletromagnética é a isolação galvânica. Dificilmente um distúrbio na etapa de potência conseguirá interferir no controle.

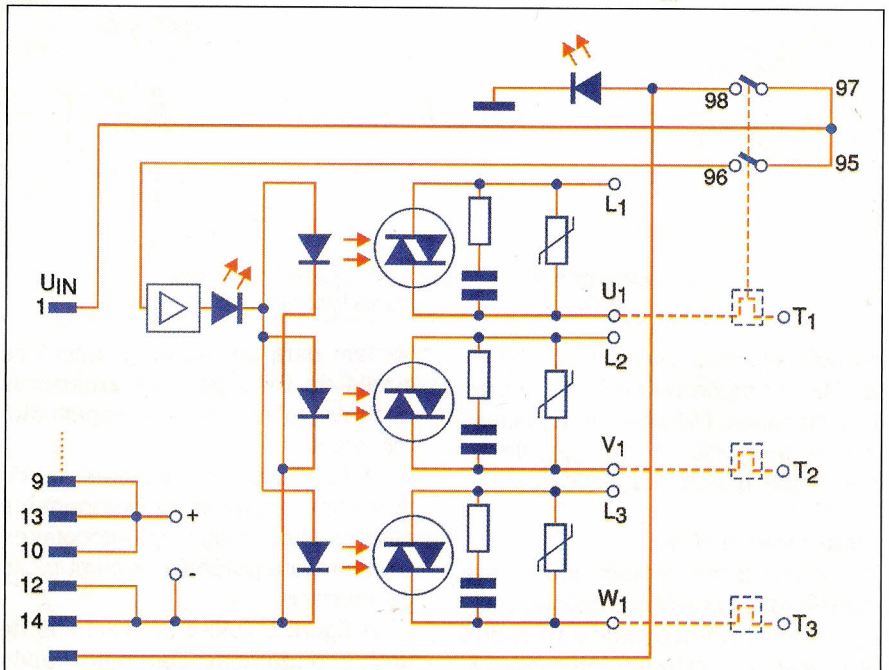


Fig. 7 - Chave estática Trifásica.

A figura 10 apresenta o diagrama de uma "célula" (canal) de uma interface eletromagnética.

Notem que o pulso de comando não excita o enrolamento do transformador isolador diretamente.

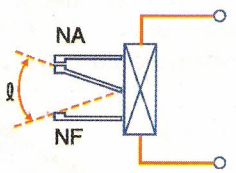


Fig. 8 - Δt aproximado para que o "braço" (contato móvel) atinja o fixo é de 7 ms.

CUIDADO NA APLICAÇÃO!

A temperatura, vibração mecânica, sujeira, EMI, sempre foram os fatores críticos na utilização de circuitos em ambientes industriais. No caso de interfaces, entretanto, a vibração mecânica e a sujeira são os mais significativos.

Muitas máquinas utilizam "réguas" com vários relés ou opto-acopladores, que são conectados através de soquetes.

A razão dessa técnica é óbvia, visto que ela facilita o trabalho de manutenção em campo evitando operações com soldas. Apesar de eficiente na redução do MTTR do equipamento (tempo gasto para voltar a operação normal após uma falha), sem o devido cuidado, essa técnica pode comprometer o MTBF (tempo médio entre falhas).

Uma vez utilizado o soquete, a vibração mecânica pode gerar mau contato. Aliás, esse é um grande "vilão" dos defeitos intermitentes, pois esse mau contato (geralmente) dura apenas alguns ms.

Embora rápido, esse fenômeno tem tempo suficiente para causar falhas que, à primeira vista, tem pouca ou nenhuma relação com a interface, por exemplo: CPU STOP.

É nessa hora que o técnico "enlouquece", porque testando os contatos com o multímetro tudo parece OK!. E na verdade, nesse momento está! Para evitar esse tipo de "contratempo" os componentes da interface devem estar presos com travas mecânicas (figura 11). Isso ajuda muito a diminuir esse efeito.

A sujeira do ambiente é outra "inimiga" das interfaces. Propor "um trabalho de conscientização do cliente sobre manutenção preventiva e pró-ativa" como solução é utopia. O melhor mesmo a fazer é utilizar componentes selados, de modo que a sujeira não possa penetrar.

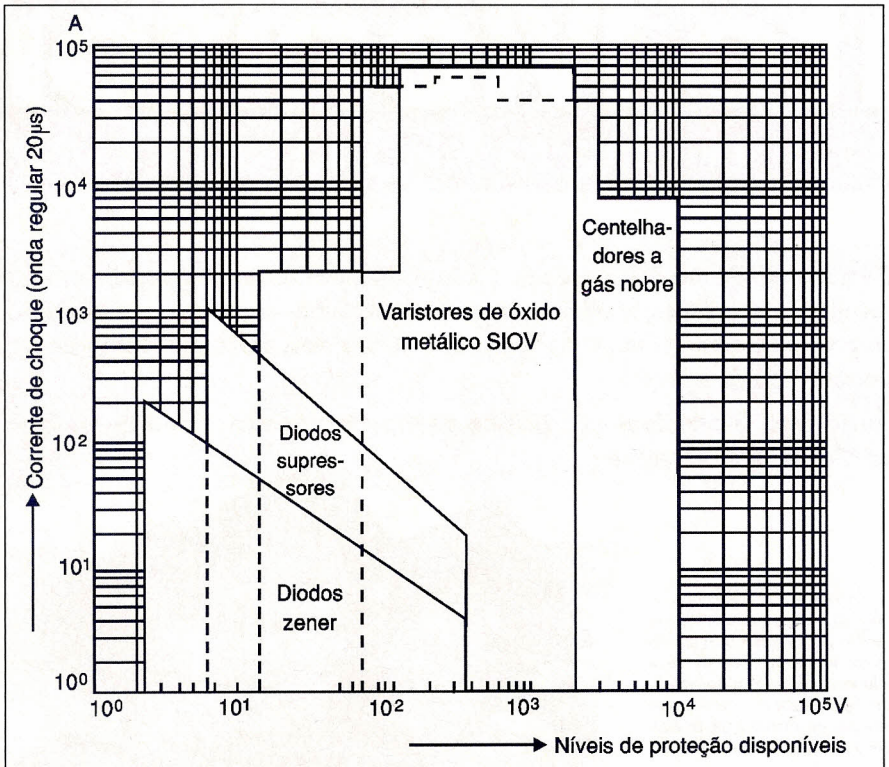


Fig. 9 - Performance na proteção: zener x retificador.

	Interface Óptica	Interface Eletromecânica
PRÓS	Longa vida	Alta imunidade a EMI e sobretensões
PRÓS	Não há "repique" de contatos	Alta isolação entre saídas
PRÓS	Alta velocidade	Baixo custo
PRÓS	Silenciosa	Disponível com extrema alta tensão e corrente
PRÓS	Alta rigidez dielétrica	Baixa resistência no estado "on"
CONTRAS	Alto preço por contato	Baixa expectativa de vida
CONTRAS	Alta corrente residual	Tempo de atuação longo
CONTRAS	Alta capacitância de saída	"Repique" de contatos
CONTRAS	Alta resistência no estado "on"	Chaveamento gera EMI.

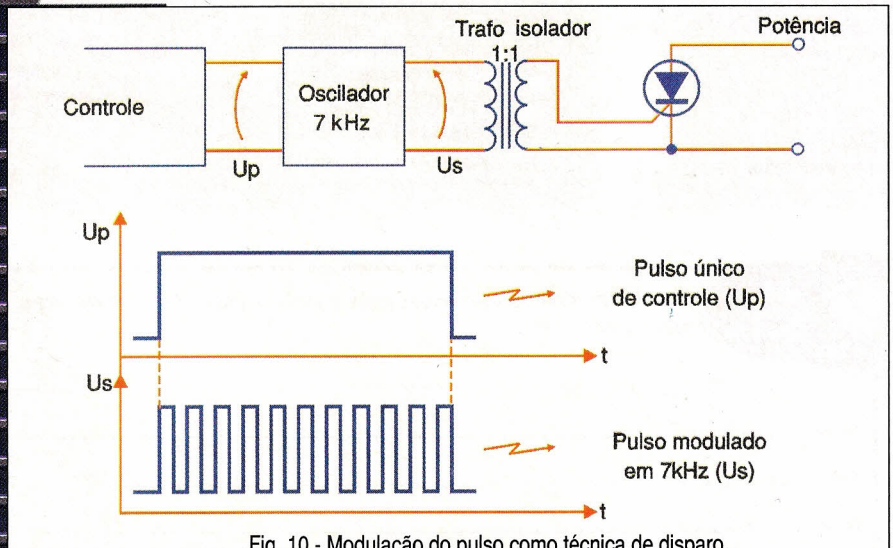


Fig. 10 - Modulação do pulso como técnica de disparo.

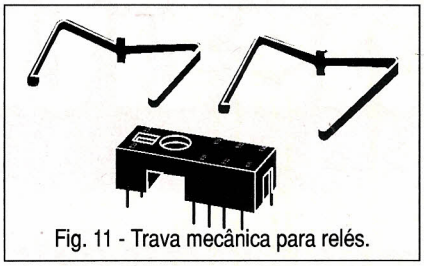


Fig. 11 - Trava mecânica para relés.

Antes, ele dispara um circuito oscilador (aproximadamente 7 kHz).

Essa técnica é utilizada para diminuir o tamanho do transformador isolador que, em maior freqüência, poderá ser menor.

INTERFACES ÓPTICAS X ELETROMECÂNICAS

Ao lado mostramos uma pequena tabela comparativa (prós e contras) das interfaces ópticas e eletromecânicas. Isso poderá ajudar o engenheiro projetista na hora da escolha.

CONCLUSÃO

Neste artigo não abordamos as interfaces conversoras analógico / digitais por tratar-se de um assunto mais específico.

Como o leitor pôde perceber, uma interface pode ser feita através de um simples opto-acoplador até módulos inteiros (sendo alguns até programáveis).

O importante, entretanto, é conhecer as diversas filosofias de funcionamento das interfaces, e isso é vital.

Ao mesmo tempo, o desafio do desenvolvedor é evitar que ela seja o elo fraco do sistema.

Abaixo seguem dois *sites* interessantes sobre esse (e outros) assuntos.

Para bases gerais:
www.dsce.fee.unicamp.br

Para produtos:
www.phoenixcontact.com.br

Até a próxima !

Instituto Monitor

DE LONGE, A MELHOR OPÇÃO PARA SUA CARREIRA

Este é o momento certo para você conquistar uma posição melhor!

Participando de um dos cursos do Instituto Monitor, criados especialmente para atender às condições brasileiras, você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria, ou ficar muito mais perto das melhores vagas do mercado de trabalho.

Tudo isso é possível em pouco tempo e com mensalidades que estão ao seu alcance.

Curso de Chaveiro



Imagine quantas pessoas estão precisando, neste exato momento, fazer cópias de chaves, descobrir ou mudar segredos de fechaduras, abrir carros, residências ou cofres... O curso de Chaveiro do Instituto Monitor ensina a você todos os segredos da profissão e, em pouco tempo, você dominará os conhecimentos teóricos e práticos para consertar ou mudar segredos de fechaduras *Gorges* e *Yale*, cadeados, travas de carros e cofres, fazer cópias de qualquer tipo de chave, com ou sem máquina. Você só terá que procurar um ponto comercial, de apenas 2 m², se estabelecer e pronto. Você já tem a chave para começar a ganhar um bom dinheiro!

Curso de Eletrônica



Estudando Eletrônica você passa a conhecer melhor o mundo em que vivemos, onde ela está presente em todos os setores. O progresso vertiginoso da Eletrônica está sempre requerendo, cada vez em maior número, profissionais altamente qualificados para projetar, desenvolver e manter os diferentes sistemas eletrônicos. O Instituto Monitor emprega métodos próprios de ensino aliando teoria e prática. Isto proporciona um aprendizado eficiente que habilita o profissional em eletrônica a enfrentar os desafios do dia-a-dia, através de lições simples, acessíveis e bem ilustradas.

Curso de Eletricista Enrolador

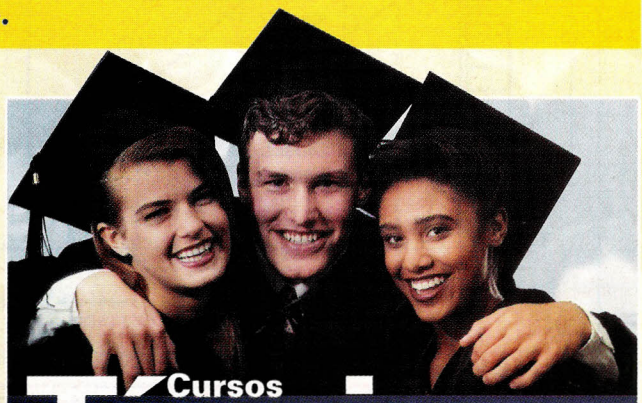


O curso de Eletricista Enrolador conduz você ao caminho certo, capacitando-o a exercer essa importante profissão num tempo muito curto e sem qualquer dificuldade. Você poderá trabalhar numa das indústrias eletromecânicas que necessitam de profissionais realmente capazes em suas seções de enrolamento de motores, pagando com altos salários e muitos benefícios.Caso você queira trabalhar por conta própria, o curso também o prepara para isso. Em sua oficina, você pode dedicar-se ao reparo de motores queimados, enrolando-os novamente e colocando em condições de serem reaproveitados. É um serviço que requer qualificação profissional, sendo por isso muito bem pago.

Outros cursos:

- Caligrafia
- Eletricista
- Letrista e Cartazista
- Fotografia
- Desenho Artístico e Publicitário
- Silk-Screen
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos
- Bolos, Doces e Festas
- Chocolate
- Licores
- Bijouterias
- Corte e Costura
- Direção e Administração de Empresas

Seu futuro merece o melhor! Garanta-se, estude no Instituto Monitor



Cursos Técnicos

Autorizados pelo CEE*

- Técnico em Eletrônica (com CREA)
- Técnico em Transações Imobiliárias - Corretor de Imóveis (com CRECI)
- Técnico em Secretariado (com DRT)
- Técnico em Contabilidade (com CRC**)
- Técnico em Informática
- Supletivo de Ens. Fundamental
- Supletivo de Ens. Médio

Opções:
- Curso Completo
- Eliminação de matérias
- Eliminação de séries

Ensino Independente!

Certificado ou Diploma reconhecido em todo o Brasil

* Parecer CEE 650/99 publicado no DOE 10/12/99
** Habilitação fornecida pelo Conselho mediante realização de exame.

AF 148 A

INSTITUTO Monitor 62 Anos

FORMANDO TÉCNICOS DESDE 1939

Caixa Postal 2722 • CEP 01060-970 • São Paulo - SP
Rua dos Timbiras, 263 • Centro • São Paulo - SP
e-mail: monitor@uol.com.br
Visite nosso site: www.institutomonitor.com.br



Central de Atendimento:
(11) 3335-1000



Sr. Diretor, *desejo receber, grátis e sem compromisso, mais informações sobre o curso de:* SE

Nome: _____

End.: _____ Nº: _____

Bairro: _____

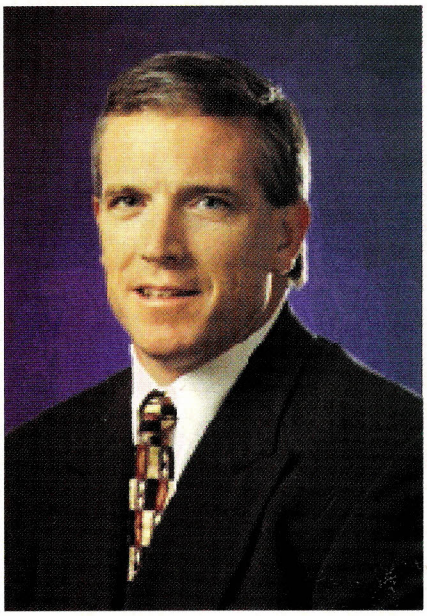
Telefone: _____ e-mail: _____

CEP: _____ Cidade _____ Est. _____

TENDÊNCIAS DE MERCADO

Engº Marcelo Thalenberg
marcelo.thalenberg@avnet.com

MERCADO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS:



Phil Gallagher, presidente da Avnet Electronics Marketing.

O dramático crescimento de vendas de componentes eletrônicos no ano passado e a também dramática queda de vendas neste ano, nível global, geraram níveis de estoques gigantes e irreais em diversos fabricantes e até mesmo componentes e produtos obsoletos devido às novas tecnologias.

De acordo com Phil Gallagher, presidente da Avnet Electronics Marketing, a subseqüente análise do que houve de errado nos trouxe a um novo nível de conhecimento e também desafios para as previsões de produção e administração da cadeia de suprimentos.

Nós aprendemos algumas lições importantes como, por exemplo, que o modelo de produção terceirizada predominante no mundo das telecomunicações requer maior disciplina. Uma das teorias para explicar o que ocorreu de errado é que as funções de vendas e *marketing* ficaram divorciadas do ciclo de produção e suas projeções de vendas, usadas como parâmetros de produção, às vezes até exageradas, e também não foram contestadas.

A primeira lição desta situação é a importância da validade das previsões de venda. A outra lição que aprendemos, amarrada aos métodos de previsão, é a de manter a integridade dos dados através de todos os departamentos da empresa e parceiros com quem dividimos essas informações. O ciclo de produção de parceiros integrados (fabricante, montador terceirizado e fornecedores de componentes) deve ter previsões precisas e confiáveis que reflitam a realidade de cada negócio.

Temos a esperança que os novos modelos de negócios que surjam sejam melhores que os antigos. Os distribuidores globais têm uma posição muito especial devido à qualidade das informações transnacionais de estoques, produtos, fabricantes e componentes, além de empresas de produção terceirizadas, e através desses dados montam uma equação para uma melhor previsão de tendências e condições de mercado, e eu (Phil Gallagher) estou aqui para dizer do meu otimismo de ver dias melhores para a nossa indústria, onde colaboração e informação compartilhada combinada com novas tecnologias, levarão nossas empresas a outros níveis de sucesso.

Caro leitor, o que você pensa sobre o assunto? Como você vê a situação no Brasil? Envie-nos seus comentários, para marcelo.thalenberg@avnet.com

POWER MANAGEMENT

Sérgio Abramoff, *Country Manager* da Analog Devices, nos enviou um boletim eletrônico sobre *power management*, com aplicações e cálculos para fontes, cargas de equipamentos portáteis e outras aplicações. Caso você deseje receber uma cópia, me envie um e-mail com seu nome e o nome de sua empresa.

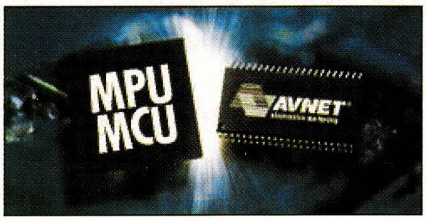
E-INFORMAÇÕES PERSONALIZADAS NO SEU MICRO

Os principais fabricantes de componentes eletrônicos têm em seus *sites* locais para que você se cadastre e receba *e-mails* personalizados com as informações necessárias ao seu interesse. Por exemplo, veja a tabela 1.

Quase todos os fabricantes têm o mesmo tipo de informação: Vishay, Agilent e outros.

Empresa	*Site*	*Clique* em
Texas Instruments	http://www.ti.com	TI&ME
Analog Devices	http://www.myanalog.com	Register
Motorola	http://e-www.motorola.com/	Register
National	http://www.nsc.com	my sign on
Intel	http://developer.intel.com/sites/developer/index.htm	subscribe to
Philips	http://www.my.semiconductors. com	Register
ON	http://www.onsemi.com/	Register

tabela 1.



Qual o melhor microprocessador ou microcontrolador para sua aplicação?

A tabela abaixo foi retirada do *site* **www.cilicon.com.** *Clicando* em **mcu/mpu gateway**, como vocês podem ver, temos perto de 20 fabricantes de microcontroladores e microprocessadores de 4 a 64 bits com custos inferior a um dólar até centenas de dólares (preço FOB, EUA), com as opções e variações de freqüência, portas, memórias internas, etc; de cada família de micros, chegamos a milhares de opções.

Como proceder para escolher a mais adequada para sua aplicação?

1- É fácil comprar o componente no Brasil?

2- É fácil adquirir ferramentas de desenvolvimento ou fazer cursos *(work shops)* do referido processador ?

3- Haverá suporte localmente?

Aguarde um próximo artigo com mais detalhes de como escolher o seu microprocessador, com a participação dos principais fabricantes presentes no Brasil. Enquanto o artigo não sai, se você tem um novo projeto e tem dúvidas em sua escolha, mande-me um *e-mail* identificando sua empresa e o projeto em questão.

OBSOLESCÊNCIA CANCELADA

De acordo com a notificação Nº: 2126 Rev.A, a AMD decidiu não cancelar mais a fabricação dos itens **Am186ER, Am188ER, Am186CC, Am186CH e Am186CU conforme informado anteriormente.**

TABELA DE FABRICANTES	4-Bit controladores	8-Bit controladores	16-Bit controladores	32-Bit controladores	CPU MPU	8-Bit Embedded MPU	16-Bit MPU Embedded	32-Bit Embedded	64-Bit RISC	Ferr. de Desenv..
Advanced Micro Devices			X	X	X		X	X		X
Analog Devices										X
Atmel		X		X				X		X
Cypress Semiconductor		X								X
Dallas Semiconductor		X								X
Hitachi Semiconductors	X	X	X	X		X	X	X		X
IBM Microelectronics			X					X		X
IDT					X			X	X	X
Infineon (antiga Siemens Semi)		X	X	X						X
Intel		X	X	X	X		X	X		X
Intersil antiga Harris Semi)		X				X	X			X
LSI Logic								X		X
Motorola Semiconductor		X	X	X	X	X	X	X	X	X
National Semiconductor	X	X	X			X				X
NEC Electronics	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Philips Semiconductors		X	X							X
Sharp Microelectronics	X	X				X				X
ST Micro (antiga SGS Thompson)	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Texas Instruments		X	X							X
Toshiba Semiconductors	X	X	X			X	X	X	X	X

AVNET® do Brasil

Fone: (11) 5079-2150
vendas@avnet.com.br

COMPLETE SUA COLEÇÃO

Na compra de 6 ou mais edições (à sua escolha), você terá 30% de desconto e você não paga as despesas postais.

Exemplo:

PREÇO NORMAL

6 edições x R$ 7,60 + despesas/envio R$ 7,50 = R$ 53,10

PREÇO PROMOCIONAL

6 edições x R$ 5,30 + despesas/envio R$ ZERO = R$ 31,80

VOCÊ ECONOMIZA R$ 21,30

Na compra de uma até cinco revistas, o preço é o da última edição (R$7,60) cada, mais despesas de envio no valor de R$ 7,50 por pedido.



PROMOÇÃO VÁLIDA PARA AS EDIÇÕES: de Nº288/JAN/97 até Nº340/MAIO/01

Obs.: edições Nº 290 e 304 esgotadas.

INDICE COMPLETO EM NOSSO SITE

PROMOÇÃO VÁLIDA ATÉ 10/01/02

Pedidos e informações:

SABER MARKETING DIRETO LTDA.

Site: www.sabereletronica.com.br

Correio: solicitação de compra (última página).



ACHADOS NA INTERNET

A Internet é extremamente dinâmica e não existe um controle externo sobre o que muda, o que sai, e também sobre o que não muda. Dessa forma, com freqüência, os leitores nos escrevem dizendo que não encontraram algumas das páginas indicadas nesta seção, o que pode ocorrer às vezes logo após a saída da revista, ou até nos casos onde alguns consultam nossas revistas mais antigas.

De fato, sempre alertamos nossos leitores que os endereços indicados foram acessados uma ou duas semanas antes da edição da revista, mas que não podemos prever que, justamente nesse intervalo, os responsáveis pelas páginas mencionadas as tenham retirado da Internet ou mesmo mudem seus endereços.

Nossa sugestão para os casos em que isso aconteça, são duas:

a) Tentar inicialmente acessar o *site* (apagando as informações posteriores) e nele localizar a informação. Por exemplo, se o documento indicado for **www.saber.com.br/index/pg3/documentoX**, começamos por acessar apenas **www.saber.com** e no *site* procuramos o documento desejado. Caso seja necessário, poderemos até escrever para os responsáveis perguntando sobre a página em questão.

b) A segunda opção consiste em usar algum mecanismo de busca com base na informação dada no artigo. Por exemplo, se falamos da empresa XYZ, entramos em mecanismos como o Google (**www.google.com**), Altavista (**www.altavista.com**) ou outro, e digitamos "XYZ" no "search".

Neste mês vamos dar indicações importantes de *sites* de empresas que fabricam produtos eletrônicos, algumas das quais até pouco conhecidas por aqui. Para o profissional pode significar uma infomação de utilidade saber o que elas fazem, uma vez que pode ser justamente um produto que sua empresa está procurando.



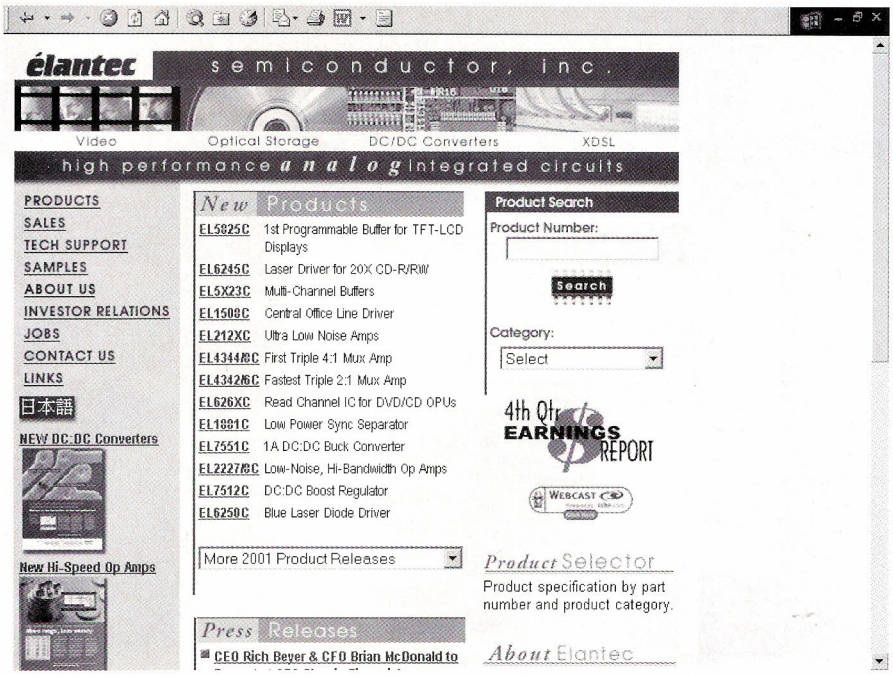
APEX MICROTECHNOLOGY

Esta empresa, localizada em Tucson (Arizona – USA), fabrica basicamente amplificadores PWM e e amplificadores de potência para aplicações industriais. Os dispositivos são produzidos com tecnologia híbrida e monolítica com uma linha de 85 diferentes tipos que podem ser usados na indústria, em fontes chaveadas de PCs e em muitas outras aplicações. A *home page* desta empresa fica em:

http://eportal.apexmicrotech.com/mainsite/index.asp

ÉLANTEC SEMICONDUCTOR INC.

Esta é uma empresa que fabrica dispositivos semicondutores para



Vídeo e Multimídia, Processamento de Dados, Comunicações, Instrumentação e para uso militar. Na linha de Processamento destacamos os conversores DC/DC, *drivers* de MOSFETs e os *Drivers de Lasers*. A Élantec foi fundada em 1983 e se localiza em Milpitas, na Califórnia (USA). Veja a sua *home page* em:

http://www.elantec.com/

LINEAR TECHNOLOGY

Esta empresa é especializada em CIs conversores A/D e D/A, comparadores, filtros, interfaces, amplificadores operacionais e de potência, reguladores de tensão, além de outros. Em sua *home page* ela indica que seus CIs podem ser adquiridos diretamente, em quantidades inferiores a 100 unidades. Mais informações podem ser obtidas no endereço:

http://www.linear-tech.com/

IXYS

A IXYS Corporation é uma empresa que fabrica MOSFETs discretos e em módulos, Módulos de correção do fator de potência, IGBTs discretos e em módulos, FREDs em módulos, diodos discretos rápidos, diodos Schottky da GaAs, além de diversos produtos como memórias SRAMs, reguladores de corrente para alta tensão e muitos outros. A IXYS fica em Santa Clara, Califórnia – USA. Visite sua *home page* em:

http://www.ixys.com/

M-TRON INDUSTRIES INC.

A M-Tron fabrica dispositivos para o controle de freqüência e está localizada em Hong Kong. Na sua linha de produtos destacamos, além dos próprios osciladores, produtos controlados por cristais de quartzo. Sua *home page* fica em:

http://www.mtron.com/

MF ELECTRONICS

A MF Electronics foi fundada em 1956 em Nova Iorque com a finalidade de fabricar produtos militares. Na sua linha destacam-se os cristais de quartzo para controle de freqüência, osciladores de cristal, osciladores a cristal controlados por tensão (VCXO), osciladores a cristal com compensação de temperatura e muitos outros produtos relacionados. Visite a *home page* desta empresa em:

http://www.mfelectronics.com/

ILSI AMERICA

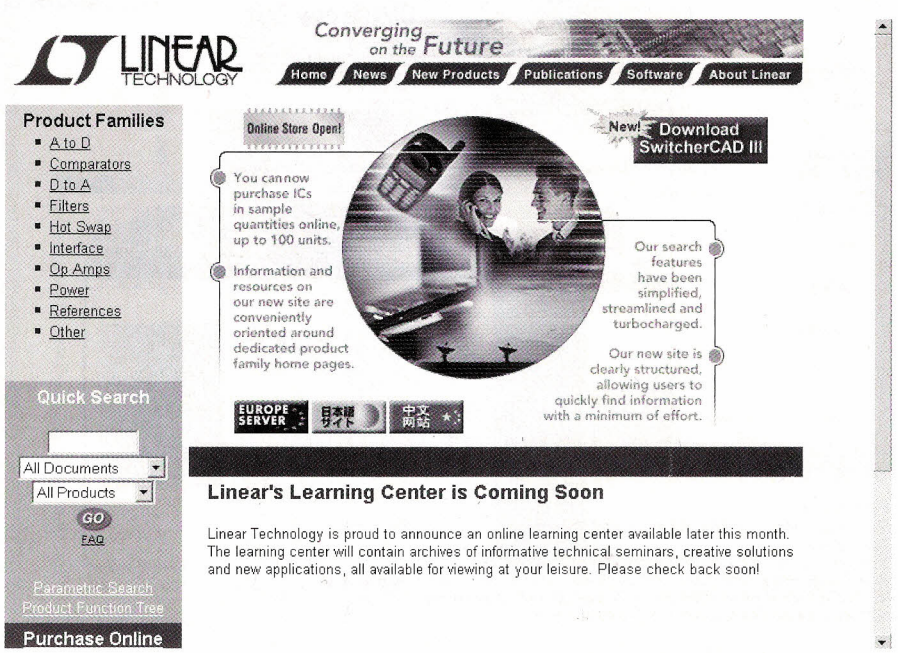
A ILSI America é uma empresa especializa em dispositivos controladores de freqüência tais como filtros de cristal monolíticos, osciladores, VCXO, TCXO, OCXOs, filtros SAW e muitos outros produtos. Esta empresa fica em Reno, NV – USA, e tem sua *home page* em:

http://www.ilsiamerica.com/

DIGITAL OPTICS

A Digital Optics Corporation foi fundada em 1992 especializando-se na fabricação de *chips* fotônicos para aplicações em telecomunicações e transmissão de dados. A empresa fica em Charlotte, na Carolina do Norte – USA. Visite a *home page* em:

http://www.doc.com/



COHERENT INC.

Esta empresa fabrica LASERs para aplicações científicas, indústria e em telecomunicações. A Coherent fica em Santa Clara, Califórnia – USA e vende seus produtos para mais de 80 países. Visite a *home page* em:

http://www.coherentinc.com/



MICROCHIP

A Microchip fabrica uma ampla linha de dispositivos semicondutores dirigidos principalmente ao mercado de Controle. Além da linha de microprocessadores PICmicro (bem conhecida de nossos leitores) existem outros produtos analógicos e de interface, tais como SerialEEPROMS, MicroID, RFID tags, dispositivos de segurança KeeLoq e a mais nova família de produtos dsPIC que são controladores digitais de sinais (DSC). A *home page* da Microchip fica em:

http://www.microchip.com/1010/index.htm

MAXIM

A Maxim Integrated Products foi fundada em 1983 comm o objetivo de desenvolver e fabricar circuitos integrados lineares e de mistos de sinal. A finalidade básica dos seus produtos é a interligação do mundo real com o mundo digital, necessária ao processamento por computadores. Na linha de produtos da Maxim existem mais de 300 circuitos integrados analógicos que podem ser utilizados em uma infinidade de aplicações eletrônicas. A Maxim fica em Sunnyvale, Califórnia – USA, e sua *home page* pode ser visitada no seguinte endereço:

http://www.maxim-ic.com/



EVOX-RIFA

A Evox Rifa é uma empresa sueca fundada em 1940. Ela se especializou na fabricação de capacitores de filme e papel, além de eletrolíticos de alumínio. Seus mercados visam principalmente a indústria automotiva da Europa e Estados Unidos. Além desses produtos, a empresa também tem dispositivos semicondutores como conversores D/A.

Os leitores poderão conhecê-los visitando sua *home page* em:

http://evox-rifa.com/

ZIGHT

A ZIGHT é especializada em *microdisplays* LCOS, QGVA, de alta resolução e em cores, fabricados em *chips* do tamanho da cabeça de um alfinete. Os produtos desta empresa, situada em Boulder , Colorado – USA, visam aplicações no processamento e captação de imagens digitais de produtos de entretenimento, tais como câmeras de vídeo, etc. Visite a *home page* em:

http://www.zight.com/ ■

80 W

AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO

Amplificadores com transistores podem ser montados facilmente pelos leitores uma vez que os transistores ainda são bastante acessíveis no mercado de componentes e além do bom desempenho em termos de potência, esses tipos de aparelhos apresentam excelente fidelidade.

Indicamos um circuito que pode fornecer perto de 80 W PMPO, sendo ideal para sonorização ambiente, em reforçadores, aplicações de multimídia ou ainda para funcionar com violões e guitarras. Destaque-se o aspecto didático desse tipo de projeto que sempre é procurado pelos professores e alunos dos cursos técnicos, pois permite colocar em prática as teorias básicas sobre amplificação de sinais de áudio por transistores bipolares.

Newton C. Braga

Este amplificador tem características que correspondem a tipos comerciais de alguns anos atrás, quando eram usados transistores bipolares e não circuitos integrados de potência, podendo servir de base para um projeto estéreo de 160 W (80 W por canal). Utilizando transistores de silício complementares, de baixo custo, ele não precisa de ajustes críticos.

Sua alimentação é feita com uma fonte de 44 volts e os poucos componentes empregados facilitam muito a montagem, mesmo por leitores menos experientes, daí o destaque para sua finalidade didática.

O amplificador é dado sem controle de tom e volume, pois em sua entrada podem ser ligados pré-amplificadores universais e *mixers* que já possuem tais recursos.

Características:

* Potência de saída: 80 W pmpo
* Tensão de alimentação: 44 V
* Corrente máxima por canal: 400 mA
* Transistores usados na saída: TIP41/TIP42
* Impedância de entrada: 250 k ohms
* Sensibilidade de entrada: 100 mV

COMO FUNCIONA

Na figura 1 apresentamos o diagrama completo do amplificador.

Conforme podemos ver, trata-se de um circuito que utiliza transistores complementares na saída de modo a se obter tanto um bom rendimento quanto uma baixa impedância de saída, a qual casa com as características dos alto-falantes.

Esses transistores devem suportar a tensão de alimentação com certa margem de segurança e, além disso, devem ser montados em bons radiadores de calor.

A regulação do ponto de funcionamento dessa etapa de saída é feita pelo diodo D_1 e pelo resistor R_{11}, que determinam a corrente de repouso da etapa, (em torno de 20 mA).

Na excitação da etapa de potência temos dois transistores: um deles é o BD138, um PNP de média potência, que pode trabalhar com corrente de coletor de até 1 A.

O outro transistor é um NPN de uso geral, para tensões de 60 V, que é o BC546. Esse transistor apresenta um ganho bastante elevado, podendo excitar o BD138 com facilidade a partir dos fracos sinais disponíveis na etapa anterior.

A etapa de entrada ou de pré-amplificação emprega um BC548. Na realidade, podemos também usar um transistor de menor nível de ruído como o BC549 e, com isso, obter um desempenho ainda melhor para o amplificador.

A polarização desse transistor é que determina as características de entrada do amplificador como,

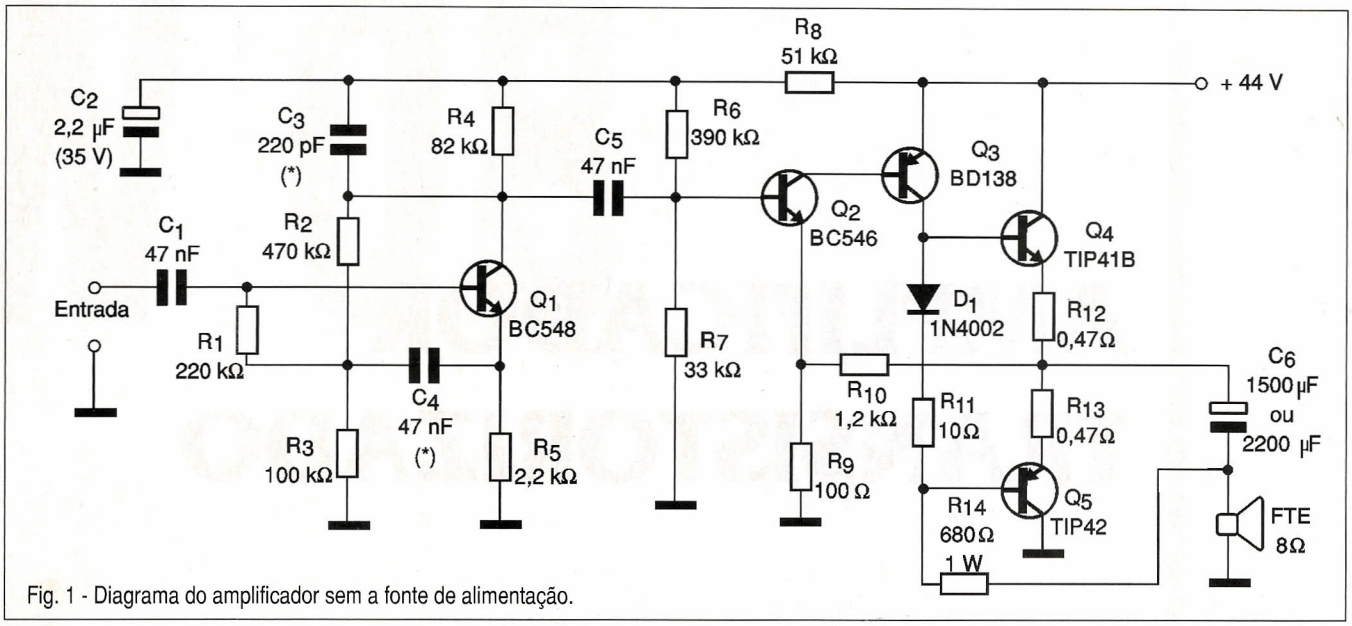


Fig. 1 - Diagrama do amplificador sem a fonte de alimentação.

por exemplo, a impedância e o nível mínimo de sinal para a excitação à máxima potência.

Os resistores R_2 e R_3 são os elementos da polarização que são mais críticos. Já os capacitores C_3 e C_4 podem ser alterados em função da curva de resposta de freqüência desejada para o amplificador.

OS COMPONENTES

Os amplificadores, em geral, não são críticos quanto aos componentes usados, mas uma recomendação geral é a de que material de qualidade seja empregado para evitar surpresas.

Capacitores com fugas ou de má qualidade, resistores de marcas suspeitas, transistores de marcas desconhecidas com ganhos abaixo dos exigidos, etc., podem comprometer facilmente o funcionamento de um amplificador.

Assim, para este amplificador recomendamos em especial que:

Os transistores sejam de marcas confiáveis.

Os resistores sejam de boa qualidade e com 5% de tolerância.

Os capacitores de pequeno valor sejam cerâmicos ou de poliéster.

Os capacitores eletrolíticos tenham tensão de trabalho acima de 35 V.

O diodo do amplificador seja de boa qualidade.

O transformador da fonte seja de boa qualidade com corrente realmente dentro do valor exigido para o projeto.

MONTAGEM

Começamos por mostrar o diagrama completo da fonte de alimentação na figura 2.

O transformador usado tem características que dependem da versão escolhida. Para uma versão de um canal (monofônica), o enrolamento secundário deve ser de 32 V com uma corrente de 600 mA ou mais. Para a versão estereofônica (dois canais) onde usamos a fonte para alimentar dois amplificadores, o transformador único deve ter 32 V com pelo menos 1,2 A.

A montagem desta fonte, por ser simples, poderá ser feita conforme mostra a figura 3. A placa de circuito impresso para o amplificador é mostrada na figura 4.

Os transistores de saída de potência devem ser montados em bons radiadores de calor. Um isolamento deve existir entre o transistor e o radiador. Na figura 5 orientamos a maneira como estes transistores devem ser montados com a utilização de um separador de mica ou plástico e também pasta térmica.

Os radiadores de calor podem ser montados no interior da caixa que alojará o amplificador, caso em que ela deverá ter furos para a ventilação. Damos a seguir algumas operações de montagem deste amplificador, numa seqüência normal:

a) Solde todos os resistores, com atenção para seus valores dados pela relação de material.

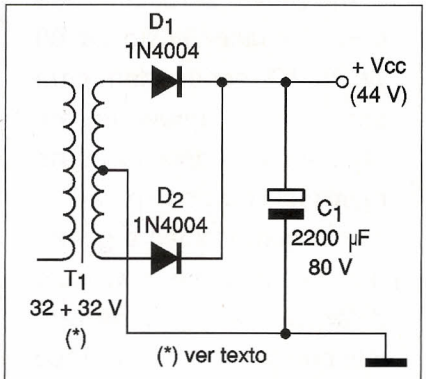


Fig. 2 - Fonte de alimentação.

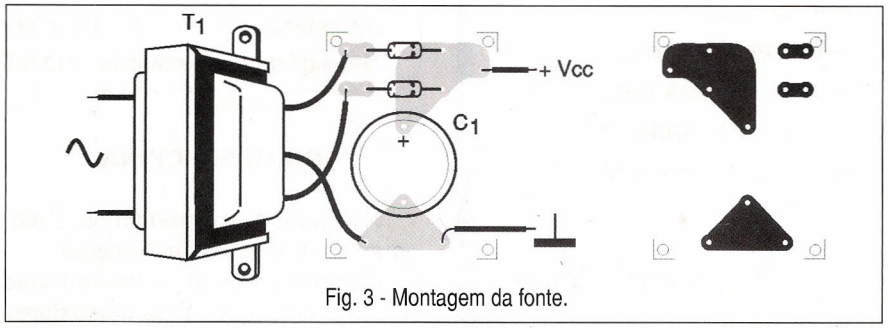


Fig. 3 - Montagem da fonte.

b) Solde todos os capacitores com atenção para os eletrolíticos C_2 e C_6 que são polarizados (têm posição certa para a montagem). O capacitor C_6 poderá ficar fora da placa, mas fixado numa barra de terminais que seja parafusada na caixa, dado o seu tamanho.

c) Para soldar D_1 observe sua polaridade. A faixa identifica o catodo.

d) Para a colocação dos transistores, o máximo de atenção deve ser tomada com a identificação e o posicionamento de cada um. Comece por Q_1 vendo sempre a posição da

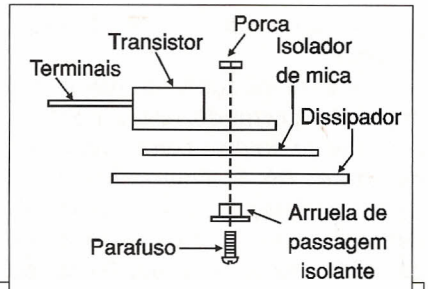
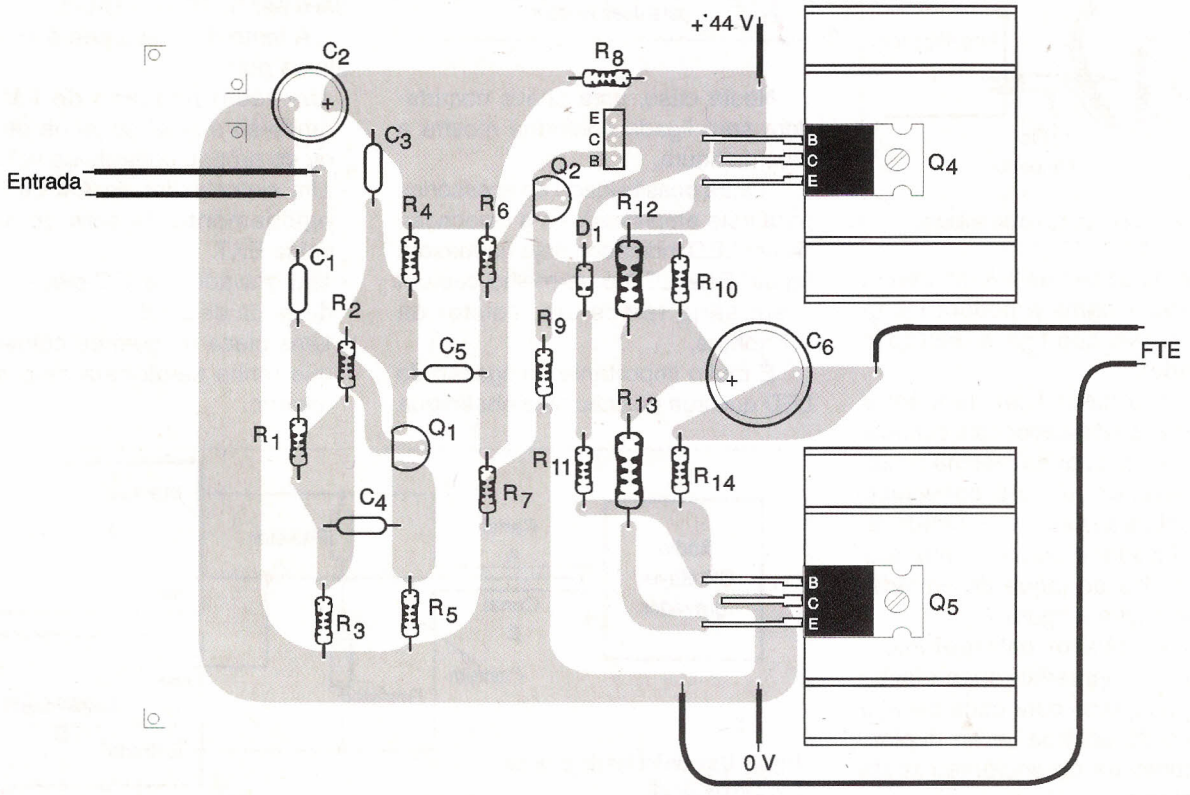


Fig. 5 - Montagem


Fig. 4 - Placa de circuito impresso do amplificador.



parte chata em relação ao desenho da placa.

e) Passamos agora aos elementos externos, cortando inicialmente 6 pedaços de fio cujo comprimento irá depender do posicionamento da placa em relação ao local do dissipador de calor com os transistores de saída. Pedaços de até 20 cm de comprimento são tolerados, já que fios maiores podem causar instabilidades de funcionamento. Os fios serão ligados à placa de circuito impresso e aos terminais dos transistores de saída.

f) Cortamos depois dois pedaços de fio, um vermelho e outro preto, para a conexão à fonte de alimentação. O vermelho é usado para o pólo positivo e o preto para o negativo. Esses fios não devem ter mais de 20 com de comprimento e nem devem ser muito finos.

g) Fazemos, em seguida, a conexão do fio de entrada de sinal que deve ser blindado. Este fio pode ir diretamente a um jaque de entrada onde será conectada a fonte de sinal ou então passar por um controle de volume, conforme mostra a figura 6.

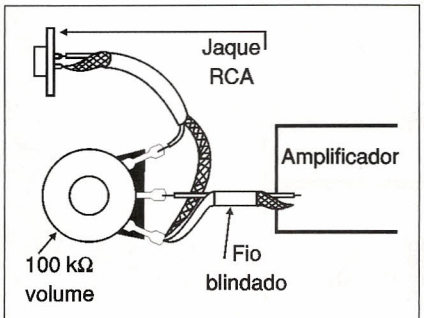


Fig. 6 - Conexão do fio de entrada.

O potenciômetro de volume deverá ser de 100 k ohms e poderá incorporar a chave que liga e desliga o amplificador.

Se o montador fizer também a placa de um amplificador com controle de tom para instalar na mesma caixa, o fio de entrada já será conectado diretamente a sua saída. A entrada do pré-amplificador é que irá ligada aos fios blindados ao jaque de entrada, conforme ilustra a figura 7.

Se a versão for estereofônica, deverão ser montadas duas placas iguais a esta, uma para cada canal e os jaques de entrada serão duplos, assim como os potenciômetros de tom e volume.

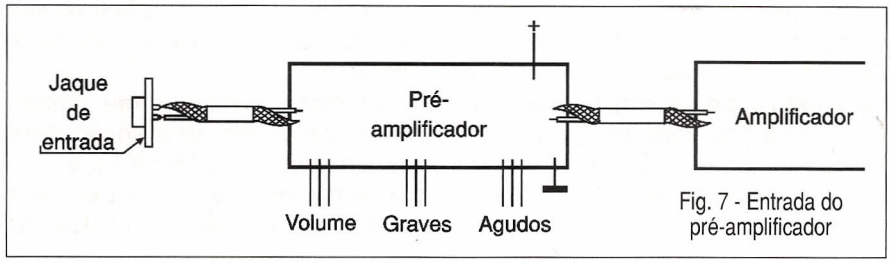


Fig. 7 - Entrada do pré-amplificador

h) Completamos esta fase da montagem com a ligação dos fios que vão aos alto-falantes em caixas acústicas apropriadas.

Para esta finalidade podem ser usados dois bornes isolados (tipo terminal de alto-falante), um vermelho e outro preto, de modo a se identificar a fase do circuito.

Observações finais da montagem:

O enrolamento primário do transformador da fonte de alimentação poderá ser do tipo para duas tensões, 110 V (127 V) e 220 V, e será ligado de acordo com a figura 8.

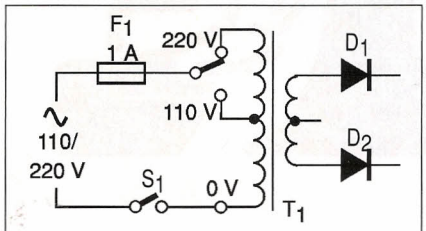


Fig. 8 - Usando um transformador para duas tensões.

Neste caso, uma chave comutadora será ligada conforme mostra a mesma figura.

Outra possibilidade de acessórios para este amplificador é a colocação de um LED indicador, veja na mesma figura. Este LED é vermelho comum e em série temos um resistor de 4,7 kohms.

É muito importante na ligação do LED que sua posição seja observada (lado chato ou terminal mais curto correspondendo ao catodo). O catodo será ligado ao negativo da fonte.

A placa será fixada na caixa com parafusos dotados de separadores e, se for usada caixa metálica, deverá ser feita sua ligação ao (-) da fonte para que ela sirva de blindagem.

PROVA E USO

É muito importante observar que a qualidade do som de um sistema como este, depende não só do amplificador como também de outros elementos adicionais. Os alto-falantes são parte importante deste sistema, assim como a fonte de sinal.

Para este amplificador devem ser usados alto-falantes de boa qualidade, que suportem a potência fornecida. A caixa utilizada deve ter pelo menos dois alto-falantes (um *full-range* e um *tweeter*) e sua potência deve ser de 80 W ou mais.

A fonte de sinal poderá ser constituída por:

- Um rádio pequeno de FM, retirando-se o sinal do jaque de fones ou do próprio controle de volume.
- Um sintonizador de AM ou FM ou equipamento de som dotado de saída EXT.
- Um gravador ou *CD-player* dotado de saída de sinal.
- Uma placa de som de computador que tenha saída para amplificador externo.

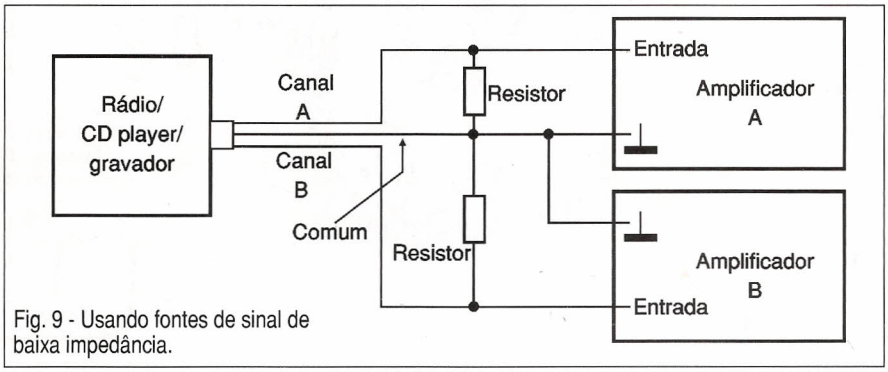


Fig. 9 - Usando fontes de sinal de baixa impedância.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1 - BC549 ou BC548 - transistor NPN de uso geral
Q_2 - BC546 - transistor NPN para 60 V
Q_3 - BD138 ou BD140 -- transistor PNP de média potência
Q_4 - TIP41C - transistor NPN de potência
Q_5 - TIP42C - transistor PNP de potência
D_1 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício

Resistores: (1/4W, 5% , salvo especificação diferente)
R_1 - 220 k ohms - vermelho, vermelho, amarelo
R_2 - 470 k ohms - amarelo, violeta, amarelo
R_3 - 100 k ohms - marrom, preto, amarelo
R_4 - 82 k ohms - cinza, vermelho, laranja
R_5 - 2,2 k ohms - vermelho, vermelho, vermelho
R_6 - 390 k ohms - laranja, branco, amarelo
R_7 - 33 k ohms - laranja, laranja, laranja
R_8 - 51 k ohms - verde, branco, laranja
R_9 - 100 ohms - marrom, preto, marrom
R_{10} - 1,2 k ohms - marrom, vermelho, vermelho
R_{11} - 10 ohms - marrom, preto, preto
R_{12}, R_{13} - 0,47 ohms x 1 W - fio
R_{14} - 680 ohms - azul, cinza, marrom

Capacitores:
C_1, C_4, C_5 - 47 nF - cerâmico ou poliéster
C_2 - 2,2 µF ou 4,7 µF x 35 V - eletrolítico
C_3 - 220 pF - cerâmico
C_4 - 1 500 µF ou 2 200 µF x 50 V - eletrolítico

Diversos:
Placa de circuito impresso, radiadores de calor para os transistores de saída, fios blindados, caixa para montagem, fios, solda, borne de entrada, potenciômetro de volume (opcional), etc.

Material para a fonte:
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede de energia e secundário de 32 V x 600 mA (mono) ou 32 V x 1,2 A (estéreo)
D_1 a D_2 - 1N4004 ou equivalentes - diodos de silício
C_1 - 2 200 µF x 50 V - capacitor eletrolítico

Diversos:
Cabo de força, caixa para a montagem, fusível de 2 A e suporte, ponte de terminais, interruptor geral, fios, solda, etc.

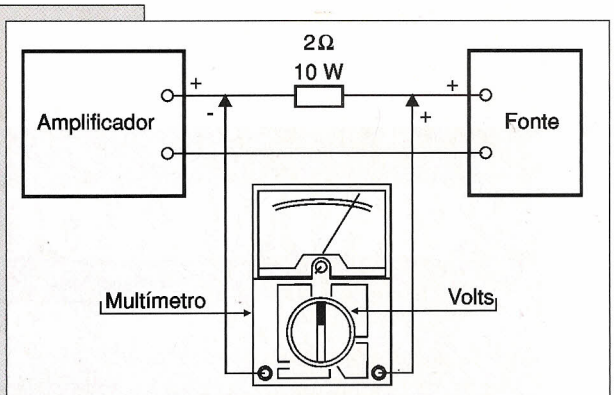


Fig. 10 - Medindo a corrente de repouso do circuito.

Na figura 10 mostramos como fazer a ligação que permite a leitura da corrente máxima.

Um resistor de 2 ohms x 10 W é ligado em série com a alimentação do amplificador.

Neste caso, vemos que a queda de tensão neste resistor pode ser calculada multiplicando-se seu valor pela corrente.

Para o caso do consumo máximo previsto, que é de 600 mA, vemos que isso significa uma queda mínima de:

$V = R \times I$
$V = 0,6 \times 2$
$V = 1,2$ volts.

Assim, a indicação do voltímetro de uma tensão de 1,2 V corresponde a uma corrente circulante de 600 mA.

A correntre de repouso, da ordem de 20 mA, corresponde a uma tensão de 40 mV.

Se na condição de repouso (sem sinal) a tensão medida for superior a 0,4 V (mais de 200 mA), então algo anormal pode estar ocorrendo devendo ser feita uma verificação.

Comece tirando Q_1 do circuito por um momento. Se a tensão cair a zero, o problema pode estar neste componente, que precisa ser trocado.

Veja também se R_6 e R_7 estão ligados corretamente. Se, com a retirada de Q_1 ainda assim a tensão permanecer elevada (indicando consumo de corrente acima do normal), então verifique Q_3.

Se nada acontecer com a retirada destes transistores, verifique Q_4 e Q_5, assim como o capacitor eletrolítico. Para isso, desligue primeiro a base de Q_5 e depois a de Q_4. ■

Nos casos em que a saída se faz em regime de baixa impedância, ou seja, onde são usados os fios que normalmente deveriam ser ligados a uma carga de baixa impedância como fone ou alto-falante, um resistor adicional pode ser necessário. Sua ligação é indicada na figura 9.

Para toca-fitas, *CD-players* e rádios portáteis como fontes de sinal, este resistor deverá ficar entre 100 e 220 ohms com potência de 2 W.

Ao fazer a prova de funcionamento, leve em conta que:

Nos casos de rádios, toca-fitas, *CD-players* e outros aparelhos que possuam seus próprios controles de volume, eles devem ser ajustados para excitar o amplificador sem distorções.

Se o amplificador não tiver controle de volume, ele poderá ser controlado diretamente no aparelho que serve como fonte de sinal.

Em caso de anormalidades:

As medidas de tensões e correntes são importantes, caso seja notada alguma anormalidade de funcionamento.

Utilize um multímetro comum na escala de tensões apropriada, com sensibilidade de pelo menos 5 000 ohms por volt.

CROMEADOR DE OBJETOS
(FONTE GALVANOPLÁSTICA)

Newton C. Braga

Processos experimentais na indústria (desenvolvimento de produtos) ou em laboratório para cromeação de pequenos objetos exigem o emprego de fontes de corrente contínua com características especiais. A intensidade da corrente determina a velocidade de deposição do metal usado no processo. Se o leitor trabalha com a cromeação de pequenos objetos ou costuma fazer experiências de eletroquímica como, por exemplo, eletrólises, a fonte de corrente contínua que descrevemos aqui poderá lhe interessar.

Para a alimentação de aparelhos eletrônicos o que se necessita normalmente é de uma fonte de tensão constante. O funcionamento normal da maioria dos aparelhos é obtido quando uma determinada tensão fixa é aplicada na sua alimentação. Em aparelhos onde a corrente varia durante o funcionamento, como amplificadores de áudio e rádios, a fonte deve ser estabilizada de modo que, mesmo em função dessas variações de corrente, a tensão seja mantida.

Nos trabalhos de eletroquímica, entretanto, onde o importante não é a tensão, mas sim a corrente, uma fonte comum não tem o mesmo desempenho, se bem que ainda possa ser usada.

Muito mais interessante é uma fonte que possa manter constante a corrente no dispositivo que está sendo alimentado, tal como uma cuba de galvanoplastia, o que exige uma configuração especial de circuito.

Empregamos então uma fonte de corrente constante que nada mais é do que um circuito, cuja corrente não varia sua intensidade, mesmo que ocorram variações das condições de alimentação da carga como, por exemplo, sua resistência.

Para trabalhos de eletrólises, galvanoplastia e outros que envolvam eletroquímica, uma fonte de corrente constante poderá ter interesse, e até em outras aplicações como na carga de baterias (que no fundo também é uma aplicação de eletroquímica).

Não obstante os processos industriais de galvanoplastia operem com correntes de dezenas ou mesmo centenas de ampères, nossa fonte é mais modesta: com uma corrente máxima da ordem de 3 ampères, ela poderá ser usada com eficiência na cromeação, niquelação, douração, prateação ou cobertura de objetos pequenos.

Uma vantagem importante a ser considerada na nossa fonte, que tem regulação totalmente eletrônica, é o seu isolamento da rede de energia por meio de transformador, que a torna totalmente segura: podemos tocar em qualquer parte do circuito que alimenta a cuba, mesmo com ela ligada, sem que exista perigo de choque.

CARACTERÍSTICAS

* Tensão de entrada: 110/220 VCA
* Correntes de saída: 25 mA a 3 A
* Tensão máxima de saída: 25 V.

COMO FUNCIONA

Circuitos integrados que são usados como reguladores de tensão em fontes de alimentação comuns também podem ser empregados eficientemente como reguladores de corrente.

Um desses integrados, bastante rncontrado em nosso mercado, é o LM350T que é fornecido em invólucro TO-220, podendo fornecer correntes de carga de até 3 ampères. Este circuito integrado será usado como base de nosso projeto.

Assim, a partir da alta tensão da rede de energia, temos inicialmente um transformador redutor que possui um secundário com tomada central. Essa tomada central permite o uso de dois diodos apenas num circuito retificador, que transforma a tensão alternada da rede de energia em tensão contínua.

Essa tensão depois dos diodos é pulsante exigindo uma filtragem, que é feita por um capacitor de valor elevado.

Nesse ponto do circuito já dispomos de uma tensão contínua que poderia ser usada em processos de

galvanoplastia, mas sem controle algum, podendo ocasionar até a sobrecarga do transformador.

A regulação que garante a constância da corrente e protege os componentes do aparelho é feita pelo circuito integrado, o qual é ligado da forma mostrada na figura 1, em que um resistor funciona como o elemento que irá determinar a intensidade da corrente de saída.

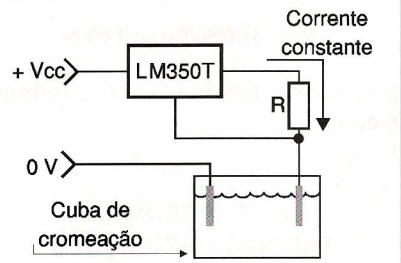


Fig. 1 - O CI LM350T como regulador de corrente.

O circuito integrado possui um diodo zener interno de referência que fixa a tensão em sua saída. Assim, se o terminal de referência for ligado da forma indicada, a tensão de referência sobre o circuito interno do integrado passará a ser dependente da corrente sobre o resistor.

Se esta corrente for ajustada para um determinado valor e ocorrerem variações, também variará a tensão no circuito de referência que, então, agirá no sentido de fazer a correção.

O valor do resistor determina a corrente. Para obtê-la, basta dividir a tensão de referência (1,2 volts) pelo resistor usado. Por exemplo, para obter 3 ampères (que é a corrente máxima do integrado), o resistor deve ser de 0,4 ohms.

Usando um resistor variável, no nosso caso um potenciômetro de 47 ohms, podemos variar a corrente de um máximo de 3 ampères (limitado pelo resistor) até algo em torno de 25 mA, que é o mínimo. Para indicar a corrente que está circulando pelo circuito alimentado poderá ser utilizado um amperímetro, mas trata-se de recurso opcional. O leitor poderá usar um multímetro comum para calibrar uma escala associada ao potenciômetro de ajuste (que deve ser linear neste caso) e assim não precisará utilizar um instrumento para ajustar a corrente na carga sempre que for usar o aparelho.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

A disposição dos componentes em uma placa de circuito impresso é ilustrada na figura 3, podendo ser usada uma pequena caixa para sua fixação.

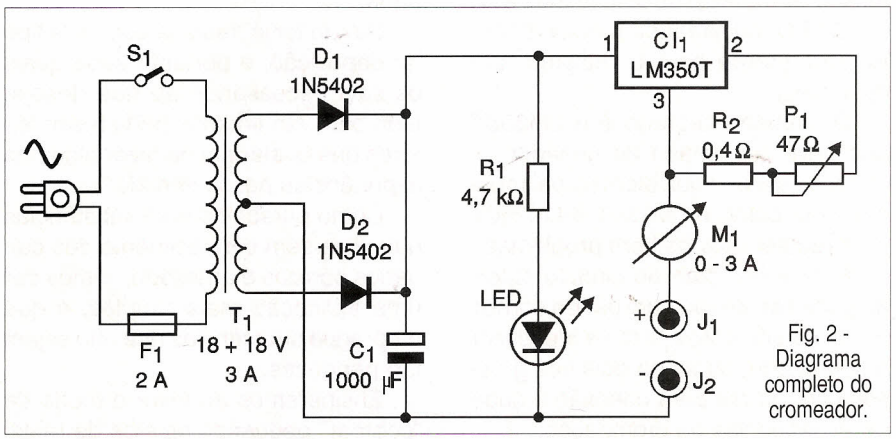


Fig. 2 - Diagrama completo do cromeador.

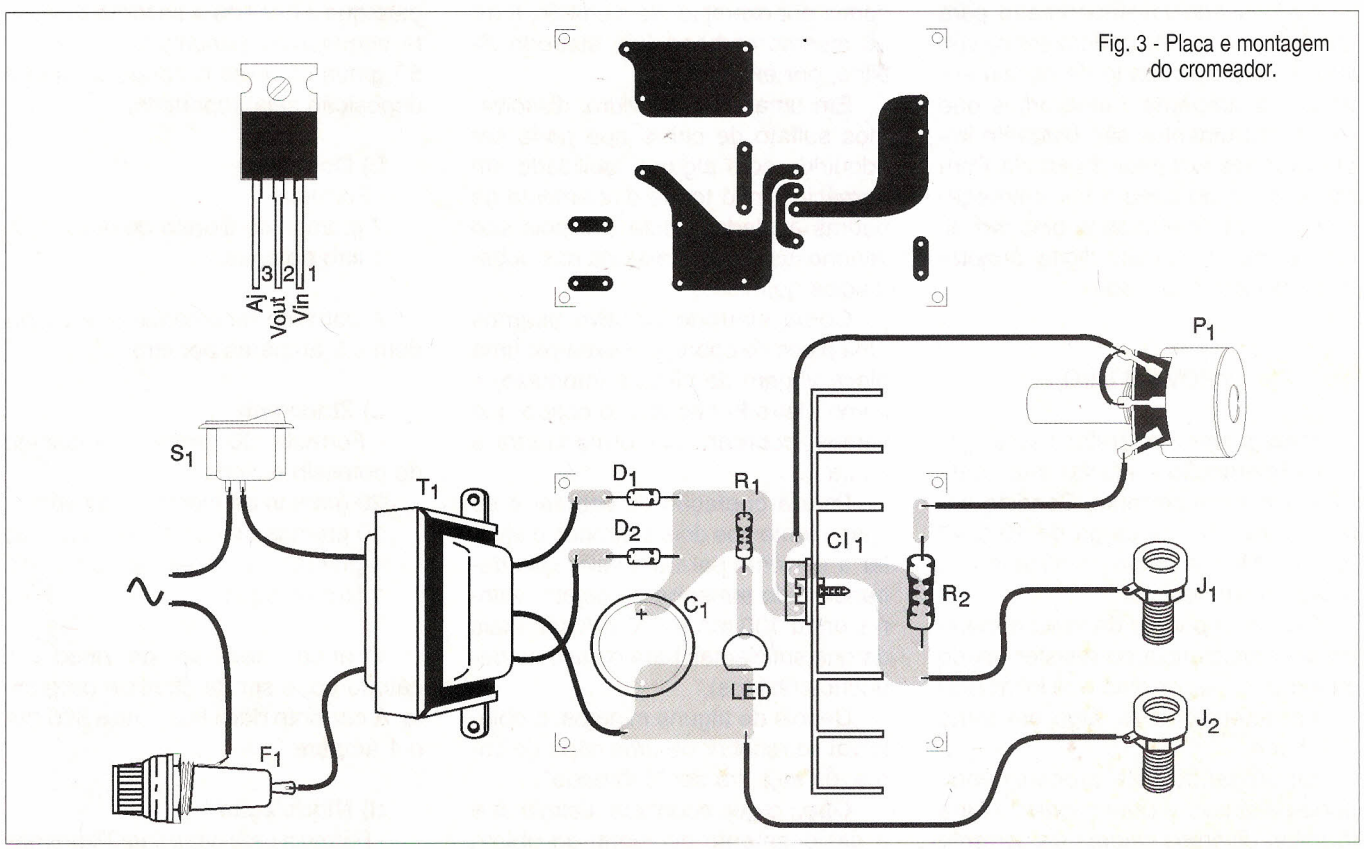


Fig. 3 - Placa e montagem do cromeador.

O transformador tem enrolamento secundário de 18V+18V com uma corrente de 3 ampères (se for usado um transformador de menor tensão e corrente, o aparelho ainda funciona, mas com a corrente e tensão máximas dada por esse componente).

O resistor de 0,4 ohms é algo crítico, mas pode ser obtido de duas formas: uma delas consiste em se ligar dois resistores de 0,22 ohms X 2W em série. Outra seria ligando-se 5 resistores de 2,2 ohms x 1W em paralelo. Observamos que, pela corrente circulante, esses resistores deverão trabalhar levemente aquecidos.

Os diodos são do tipo 1N5404 e o capacitor eletrolítico deverá ter uma tensão de trabalho de pelo menos 40V.

O LED indicador de funcionamento, juntamente com o resistor, são opcionais.

O circuito integrado é o LM350T que deve ser dotado de radiador de calor, todavia, equivalentes da mesma série como o LM150T e LM250T poderão ser usados sem problemas.

Para a conexão do circuito externo pode ser utilizado um par de bornes de cores diferentes para se identificar a polaridade, ou ainda dois fios grossos com garras para conexão à cuba de experiências ou cromeação.

Se for usado um amperímetro, para maior economia ele poderá ser do tipo ferro-móvel com fundo de escala entre 3 e 5 ampères. Lembramos que esses instrumentos são bastante imprecisos nos extremos da escala. Para maior precisão deverá ser empregado um amperímetro de bobina móvel, ou mesmo um circuito digital projetado para essa finalidade.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligá-lo à alimentação e ajustar sua saída para a mínima corrente. Conecte então um resistor de carga de 10 a 47 ohms x 5W na saída, verificando a tensão neste resistor.

Dividindo o valor da tensão medida pela resistência do resistor usado devemos ter a corrente que foi ajustada no potenciômetro, algo em torno de 25 mA.

Empregando este procedimento, pode-se ajustar o potenciômetro para fornecer diversos valores de corrente e com isso marcar-se uma escala, caso o aparelho não use o amperímetro.

Se usar o amperímetro, a verificação de funcionamento poderá ser feita utilizando-se simplesmente o resistor e atuando-se sobre o potenciômetro.

Comprovado o funcionamento, é só trabalhar com o aparelho.

BANHOS DE METAL

O que se faz em laboratório é usar sais de cromo, níquel ou outros metais que se deseja depositar numa peça, os quais são dissolvidos em água.

Se o leitor já trabalha com este tipo de deposição, e portanto sabe quais os sais necessários ao que deseja, tudo bem. No entanto, pode haver leitores que gostariam de fazer algumas experiências nesse sentido.

Como o trabalho com substâncias químicas sem conhecimento dos cuidados básicos é arriscado, vamos dar uma aplicação mais simples, e que empregue substâncias que não sejam tão perigosas.

Ensinaremos ao leitor o modo de "cobrear" pequenos objetos de metal como, por exemplo, de alumínio, ferro ou mesmo carbono (um eletrodo de pilha, por exemplo).

Em uma cuba de vidro, dissolvemos sulfato de cobre que pode ser adquirido com alguma facilidade em farmácias (não toque diretamente as pedras azuladas deste sal, pois são venenosas como a maioria das substâncias químicas).

Como eletrodo positivo usamos uma placa de cobre, por exemplo uma placa virgem de circuito impresso, e como eletrodo negativo o objeto que vamos "cobrear", conforme ilustra a figura 4.

Para a operação de cobrear é só ligar a fonte nos dois eletrodos e ajustar a corrente para um valor que dependerá do tamanho do objeto (valores entre 100 mA e 500 mA são mais do que suficientes para o caso de pequenos objetos).

Depois de alguns minutos, o objeto vai se recobrir de uma capa de cobre, ou seja, irá ser "cobreado".

Obs.: o que acontece realmente é o deslocamento do metal do objeto

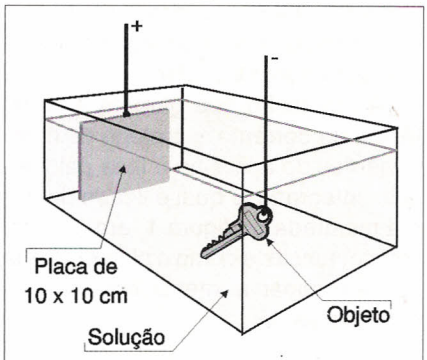


Fig. 4 - Cobreando uma chave.

pelo cobre, provocado pela corrente elétrica.

MISTURAS PARA OUTRAS DEPOSIÇÕES

a) Cromeação

- Fórmula diluída:
250 gramas de óxido crômico
2,5 gramas de ácido sulfúrico
1 litro de água.
- Fórmula concentrada:
400 gramas de óxido crômico
4 gramas de ácido sulfúrico
1 litro de água.

A temperatura da solução deve ser mantida em torno de 45 graus Celsius para que a cobertura se torne brilhante, segundo os manuais. Com mais de 50 graus corre-se o perigo de que a deposição seja imperfeita.

b) Douração

- Fórmula:
7 gramas de cloreto de ouro
1 litro de água.

A corrente recomendada é da ordem 0,2 ampères por litro.

c) Zincagem

- Fórmula: 20 gramas de cianeto de potássio e zinco
20 gramas de hidróxido de sódio
10 gramas de cianeto de potássio
4 gramas de cloreto de sódio
1 litro de água.

O anodo deve ser de zinco e o catodo pode ser de chumbo ou grafite. A corrente deve ficar entre 500 mA e 1 ampère.

d) Niquelação

- Fórmula para capa fina: 75 gramas

de sulfato de níquel amoniacal
1 litro de água.

A corrente deve ficar entre 300 e 500 mA.

e) Prateação:
- Fórmula: 20 gramas de cianeto de potássio
10 gramas de cianeto de prata
1 litro de água.

A corrente recomendada é da ordem de 200 mA.

É importante lembrar que muitos dos produtos usados são altamente tóxicos exigindo, pois, cuidados especiais e experiência no tratamento de substâncias químicas.

Para os experimentadores o banho mais simples e menos perigoso é justamente o que envolve o cobreamento.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - LM350T - circuito integrado
D_1, D_2 - 1N5404 - diodos retificadores
LED - LED vermelho comum

Resistores:
R_1 - 4,7 kΩ x 1/2W - amarelo, violeta, vermelho
R_2 - 0,4 Ω x 5W - ver texto - fio
P_1 - 47 Ω - potenciômetro de fio

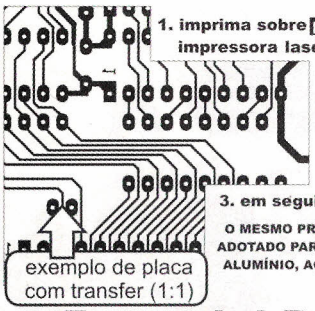
Capacitores:
C_1 - 1000 µF x 40V - eletrolítico

Diversos:
F_1 - 2A - fusível
S_1 - Interruptor simples
T_1 - Transformador com primário conforme a rede local e secundário de 18+18V x 3A
M_1 - 0-3A - amperímetro
J_1, J_2 - Bornes de saída - preto e vermelho

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, botão para o potenciômetro, radiador de calor para o circuito integrado, cabo de alimentação, suporte para o fusível, caixa para a montagem, fios, solda, etc.

Anote Cartão Consulta nº 22111

TRANSFER PARA CIRCUITO IMPRESSO
(rápido, preciso, sem fotolito e de baixo custo)
TESTADO E APROVADO



O MESMO PROCEDIMENTO PODE SER ADOTADO PARA OUTRAS SUPERFÍCIES: ALUMÍNIO, AÇO INOX, PVC, CDS, ETC..

VISITE NOSSA PÁGINA NA INTERNET E CONFIRA AS UNIVERSIDADES E EMPRESAS QUE JÁ APROVARAM NOSSO TRANSFER



Produtos: *Transfer, Prensas Térmicas, Cuba de Corrosão*
Serviços: *Impressão em laser color, confecção de protótipos*

Ferragini Design f.: 16-274.1838
www.ferragini.com.br/ci/

PROCURANDO INFORMAÇÕES???
www.sabereletronica.com.br

Loja Virtual
Apostilas, Vídeo Aulas, Instrumentação, Kits, Exemplares Anteriores.

Assine Já
Assinatura da revista Saber Eletrônica

Classificados
Anunciantes da revista

Notícias
Atualizadas diariamente

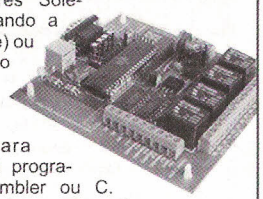
Downloads
Códigos Fonte dos artigos publicados

Circuitos & Informações
TTLs mais utilizados, cálculo de resistores e fios AWG

Anote Cartão Consulta nº 21111

KIT de Desenvolvimento 8051x

Com esta placa você pode desenvolver sistemas de controle de potência como acionamento de Lâmpadas, Motores Solenóides e etc usando a Placa (stand-alone) ou usando a Serial do microcomputador PC com velocidade de até 115,200 bps para controle. De fácil programação em Assembler ou C. Acompanha cabo de programação e CD-ROM com vários exemplos de programas e aplicativos (Ideal para interessados em aprender microcontroladores, estudantes e auxilio ao desenvolvimento de protótipos.



Despachamos para todo Brasil via Correios (SEDEX)

Compra on-line
http://kit.microcontrolador.com
www.microcontrolador.com

Anote Cartão Consulta nº 19101

Você de Bauru e Região, Aprenda programar Microcontroladores PIC

Treinamento Personalizado:
6 alunos por turma, 1 aluno por equipamento
Aulas aos sábados ou durante a semana

Material didático escrito e Cdrom de apoio
Projetos práticos com:
Motor de passo - display LCD e 7 seg.
teclado matricial e outras aplicações

EDUTEC
Consultoria e Treinamento S/C Ltda
www.edutec.pro.br - cursos@edutec.pro.br
Rua Rodrigo Romero, 8-20 SL. 01- Bauru-SP
CEP 17013-480 Fone/Fax (0xx14) 263-4044

Anote Cartão Consulta nº 21021

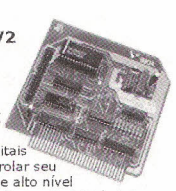
CURSO DE MANUTENÇÃO EM FORNOS MICROONDAS

☞ AULAS, INCLUSIVE, AOS FINAIS DE SEMANAS
☞ INÍCIO DE NOVAS TURMAS

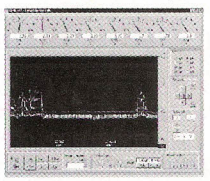
MAIORES INFORMAÇÕES:
(11) 3746-6479
C/ o Prof. BEZERRA

Anote Cartão Consulta nº 20101

AD8B V2
Aquisição e controle via PC



Efetue aquição de grandezas digitais e analógicas e faça o micro controlar seu processo utilizando linguagens de alto nível tais como : Basic, Pascal,C, VB. Com o Delphi é ainda mais fáci utilizando o componente TAD8B.



Características:
8 entradas analógicas
8 entradas digitais
8 saídas digitais com latch

www.ad8b.com
(045) 529-1486

Acompanha :
Cabo de conexão
Manual de instruções didático com vários exemplos
Programas , componente Tad8b, DLL para VB (INP-OUT)
Programa Painel de controle..

KITS DIDÁTICOS

Para as Áreas:

- Eletrônica • Telecomunicações
- Automação

Também temos cursos ligue e confira



Produto Genuinamente Nacional

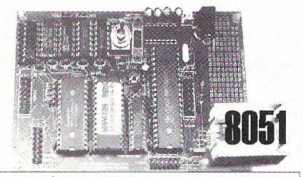
Bit9 Comércio e Serviços Ltda.
Tel.: (011) 292-1237
E-mail: vendas@bit9.com.br
www.bit9.com.br

Anote Cartão Consulta nº 50300

KITS 8051 e PIC

WWW.MICROCONTROLADOR.COM.BR

Didático/Projetos



KIT 8051(*R$178,00*)aceita: 80C31/80C32 87C51/87C52 e ATMEL (DIP 40 pinos).
-Software de comunicação direta com o PC.
-Contém 32K EPROM, 32K RAM, 4 ports com conector, 8 saídas I/O Mapeado, 12 MHz, Reg. 5V interno e interface RS 232.
-Kit do autor do Livro "Microcontrolador 8051 Detalhado".

Kits PIC da *Mosaico Eng.*:
MCFLASH(*R$118,00*): opera diretamente dentro do MPLAB (Microchip) e simula o PIC START PLUS.
MÓDULO I (*R$60,00*): Executa os exercícios do Livro "Desbravando o PIC".

- Kit8051 - R$ 178,00* *(com 8031)*
- Kit8032 Basic - R$ 198,00* *(interpreta BASIC)*
- Kit80C251 - R$ 298,00* *(8051 de 16bits)*

PERIFÉRICOS
- LCD - R$ 77,00*
- D/A - R$ 69,00*
- A/D - R$ 99,00*
- Teclado (16 teclas) - R$ 55,00*
- 7 Seg. - R$ 90,00*
- Cargas (AC/DC) - R$ 78,00*
- Fonte Alim.(110/220V) - R$ 23,00

*NÃO INCLUI FONTE DE ALIMENTAÇÃO E DESPESAS DE ENVIO

COMPRE PELO NOSSO SITE ou pelo tel: (11) 229-3192

Anote Cartão Consulta nº 21061

GRÁTIS

CATÁLOGO DE ESQUEMAS E DE MANUAIS DE SERVIÇO

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

ALV Apoio Técnico Eletrônico

Caixa Postal 79306 - São João de Meriti - RJ
CEP.: 25501-970 ou pelo Tel.: **(21) 2756-1013**

Anote Cartão Consulta nº 01401



Sistemas de Aquisição de Dados

Desenvolvimento de Software / Hardware para sistemas dedicados

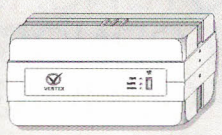
Módulos Microprocessados para automação e controle

Produto nacional - Garantia de Assistência Técnica e Suporte

fabricado por:
SOLBET IND. COM.
www.solbet.com.br
info@solbet.com.br - (0xx19) 3294-2303

Anote Cartão Consulta nº 1002

GABINETE PLÁSTICO MULTIFUNCIONAL



DIMENSÕES:
L = 42 cm
A = 20 cm
P = 25 cm

Ideal para:
- Iluminação de emergência- Fontes de alimentação
- No Break - Carregadores de baterias para PX,PY
- Equipamentos eletrônicos em geral

Injetada em P.S.A.I - Poliestireno alto impacto
Possui compartimento isolado para bateria 12V, 42A/h
Painéis moduladores de acordo com a nescessidade
Preços especiais para a indústria e comércio

VERTEX IND. E COM. LTDA.
Rua Santos Dumont, 797- CAXIAS DO SUL - RS
VERTEX Fone: 0**54- 228 6926

Anote Cartão Consulta nº 21700

CIRCUITOS IMPRESSOS

DEPTO PROTÓTIPOS

CIRCUITOS IMPRESSOS CONVENCIONAIS
PLACAS EM FENOLITE, COMPOSITE OU FIBRA
EXCELENTES PRAZOS DE ENTREGA PARA PEQUENAS PRODUÇÕES
RECEBEMOS SEU ARQUIVO VIA E-MAIL

PRODUÇÕES

FURAÇÃO POR CNC
PLACAS VINCADAS, ESTAMPADAS OU FREZADAS
CORROSÃO AUTOMATIZADA (ESTEIRA)
DEPARTAMENTO TÉCNICO À SUA DISPOSIÇÃO
ENTREGAS PROGRAMADAS
SOLICITE REPRESENTANTE

TEC-CI CIRCUITOS IMPRESSOS

RUA VILELA, 588 - CEP: 03314-000 - SP
PABX: (0xx11) 6192-2144 / 6192-5484 / 6192-3484
E-mail: circuitoimpresso@tec-ci.com.br
Site: www.tec-ci.com.br

Anote Cartão Consulta nº 1020

Curso de PIC

Padrão Mosaico Engenharia

Está na hora de você se atualizar conhecendo o microcontrolador mais popular do mercado.
20 horas com turmas em vários horários.
Apenas R$ 299,00
Ganhe o livro "Desbravando o PIC" e um desconto para a aquisição de um gravador para toda a linha Flash. Você não precisa conhecer assembler.
Próximas turmas em nosso site:
www.mosaico-eng.com.br

Mosaico Engenharia
5 anos de experiência em projetos eletrônicos
(011) 4992-8775 / 4992-8003

Anote Cartão Consulta nº 23100

Microcontrolador *PIC*

Placa PicLab 4a + adaptador

Grava e executa: 16F84A, 16F87X e agora *16F62X*. Com serial RS 232, soquete LCD, A/D, soquete de expansão, CD-Rom com programas e exemplos, ...

Cursos totalmente práticos !
Aos sábados e durante a semana.
1 aluno por micro, somente 8 alunos !

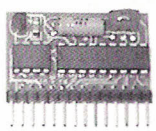
Livro em português com CD-Rom
Assessoria e Projetos específicos

VIDAL Projetos Personalizados
(0xx11) 6451-8994-www.vidal.com.br
consultas@vidal.com.br

Anote Cartão Consulta nº 00114

Basic Step - O menor micro computador do mercado

Comandos em português e inglês.
Linguagem Basic
8 entradas e saídas
Memória EEPROM
Baixo consumo



Comandos:
Auto, baixo, chave,liga, desliga, inverte, escreveserial, leserial, gerapulso,pwm, lepulso, etc.

Compilador gratuito e fórum para troca de experiências na nossa homepage

Tato Equip. Eletrônicos (011) 5506-5335
http://www.tato.ind.br Rua Ipurinás, 164

Anote Cartão Consulta nº 1045

O circuito que apresentamos aqui serve para detectar qual de duas chaves ou dois sensores foi ativado em primeiro lugar. Dentre as aplicações possíveis na indústria, temos o disparo de alarmes ou circuitos de segurança quando sensores são ativados em certa ordem, ou ainda quando é preciso detectar qual de dois sensores foi ativado em primeiro lugar. O circuito se baseia em integrados de tecnologia CMOS e pode ser adaptado aos mais diversos tipos de blocos de controle e acionamento.

CHAVE DE PRIORIDADE

Newton C. Braga

Quando dois sensores são ativados quase que ao mesmo tempo, ou ainda dois interruptores são pressionados nas mesmas condições, fica difícil para um observador saber qual deles foi o primeiro. Essa condição pode ocorrer tanto em dispositivos de automação, controle e alarmes quanto em equipamentos recreativos como, por exemplo, em um jogo de velocidade de reação.

O projeto que apresentamos permite que se saiba, sem margem de dúvidas, qual de dois interruptores ou sensores foi ativado em primeiro lugar.

No circuito original vamos usar LEDs indicadores, mas em seu lugar poderão ser empregados Etapas de Potência com relés, SCRs, *Power-FETs* e outros componentes controlando dispositivos os mais diversos, que vão desde automatismos até sistemas de alarme.

O projeto se baseia em circuitos integrados de tecnologia CMOS de baixo custo e pode ser alimentado com tensões de 3 a 15 V. Na condição de espera o consumo é extremamente baixo, o que permite que ele seja alimentado por pilhas ou baterias, sem problemas.

TECNOLOGIA CMOS 4XXX

Embora existam hoje componentes complexos como microprocessadores, microcontroladores e DSPs que possam ser usados para realizar qualquer função necessária em trabalho de automação e controle, a tecnologia CMOS das famílias 4XXX, da qual o 4011 é um representante, ainda consiste numa solução preferida quando precisamos de coisas simples, e isso ocorre com freqüência. Assim, não devemos "matar uma mosca com um canhão" empregando dispositivos muito complexos quando podemos obter o mesmo resultado com circuitos integrados comuns, de baixo custo e que podem ser encontrados com facilidade. A família de circuitos integrados digitais CMOS 4XXX é um exemplo disso. A grande quantidade de funções que ela possui, permite sua associação ou mesmo uso individual em uma enorme gama de aplicações em que ela é ainda melhor. Por esse motivo é que os dispositivos CMOS ainda são tão populares entre os projetistas.

COMO FUNCIONA

A base do projeto é o circuito 4011 que consiste em Portas NAND de 2 entradas. Como precisamos de 6 portas para o projeto e cada circuito integrado 4011 possui apenas 4, serão necessários dois deles. As duas portas restantes de um dos integrados poderão ser usadas num

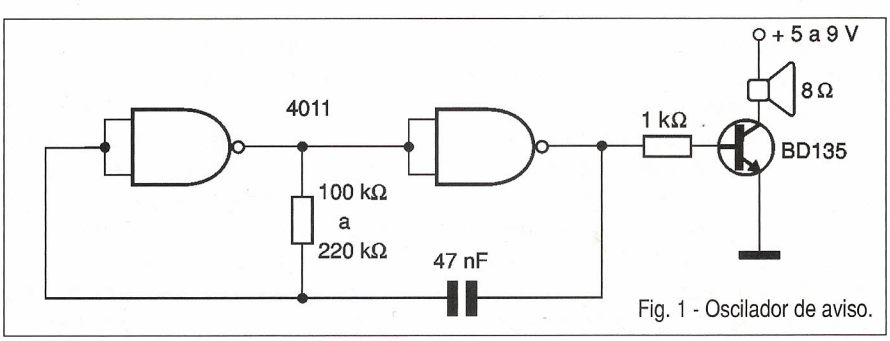


Fig. 1 - Oscilador de aviso.

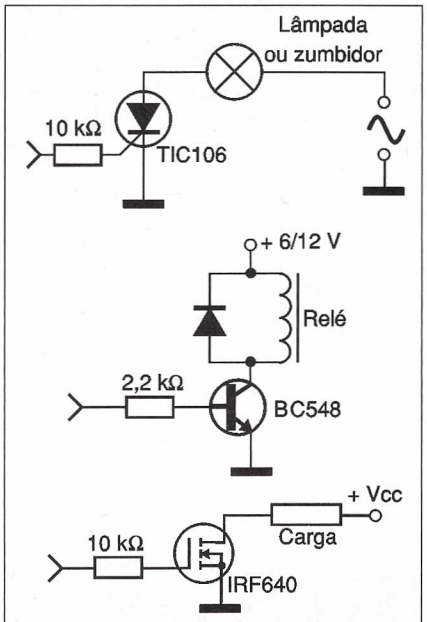


Fig. 2 - Interfaces de potência.

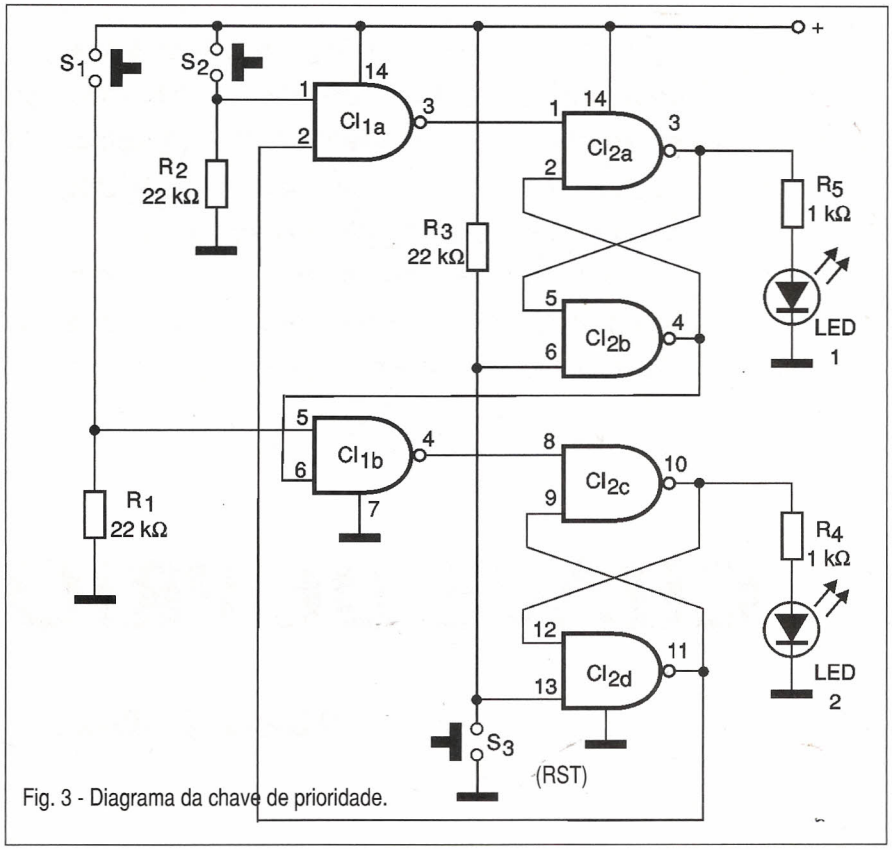


Fig. 3 - Diagrama da chave de prioridade.

oscilador de áudio, se desejarmos além do sinal visual um sinal auditivo quando um dos sensores for pressionado. Uma sugestão de oscilador para essa finalidade acionando um transdutor piezoelétrico, é ilustrada na figura 1.

Temos então dois *Flip-Flops Set-Reset* que são ligados de forma a cada um acionar um LED indicador.

Quando o interruptor RST (S_3) é pressionado por um momento, os dois flip-flops são *ressetados* e os LEDs ligados em suas saídas permanecem apagados.

O acionamento dos *flip-flops* é feito por duas portas NAND ligadas de tal forma que, quando uma receber um nível alto de entrada, e com isso fornecer o sinal de disparo para o *flip-flop* correspondente, ela imediatamente desabilitará o outro. Dessa forma, se o outro *flip-flop* receber um sinal de disparo uma fração de segundo depois, esse sinal "não passará".

O sinal para o disparo vem de interruptores de pressão ou mesmo *reed-switches,* caso desejemos fazer o acionamento por meio de ímãs. Outra possibilidade consiste em usar sensores resistivos ou mesmo circuitos lógicos que, mantendo-se no nível baixo, sejam ativos com a saída passando para o nível alto.

Na configuração básica temos o acionamento de LEDs, mas nada impede que tenhamos outras interfaces, como já foi explicado na introdução. Na figura 2 mostramos alguns tipos de interfaces de potência que podem ser acionadas por este circuito.

No caso da interface com relés, poderão ser usados tipos de 6 ou 12 V conforme a alimentação, com bobinas que precisem de correntes na faixa de 20 a 100 mA para o acionamento.

Quanto aos SCRs, lembramos que uma vez disparados eles assim permanecem mesmo depois que o circuito seja *ressetado.* Assim, deverá haver um *reset* separado para estes componentes. Em todas as situações em que as interfaces precisem controlar correntes elevadas, os componentes deverão ser montados em radiadores de calor.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do aparelho sem a fonte de alimentação, que pode ser externa ou formada por pilhas (o consumo é da ordem de 1 mA com os LEDs apagados). A disposição dos componentes em uma placa de circuito impresso é apresentada na figura 4.

Os fios para os sensores ou interruptores de acionamento podem ser bem longos (até mais de 10 metros). Os LEDs são vermelho e verde, comuns, para se diferenciar a qual interruptor ou sensor eles correspondem.

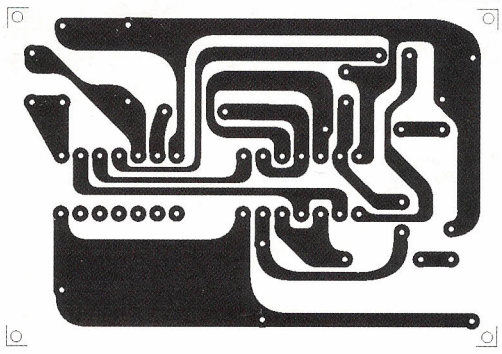
Numa aplicação como, por exemplo, um jogo de velocidade, o conjunto poderá ser montado numa caixa plástica semelhante à mostrada na figura 5.

Na figura 6 damos o aparelho sendo adaptado para uma aplicação no laboratório de Física Experimental, detectando qual de dois corpos chega antes ao solo em uma experiência de queda livre. Se forem usados transdutores resistivos, os resistores de 22 kohms em série poderão ser substituídos por *trimpots* de ajuste de 100 k a 1 M ohms, conforme a resistência do sensor.

PROVA E USO

Para provar o aparelho é simples: ligue a alimentação. Se um ou os dois LEDs acenderem, aperte por um instante o interruptor S_3 (RST). Os dois LEDs deverão apagar.

Depois, com os LEDs apagados, aperte o interruptor S_1. Apenas o LED1 deverá acender.



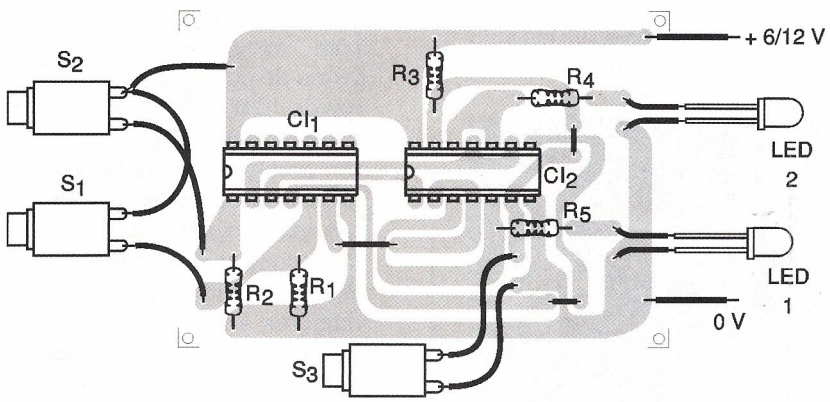


Fig. 4 - Placa de circuito impresso da chave de prioridade.

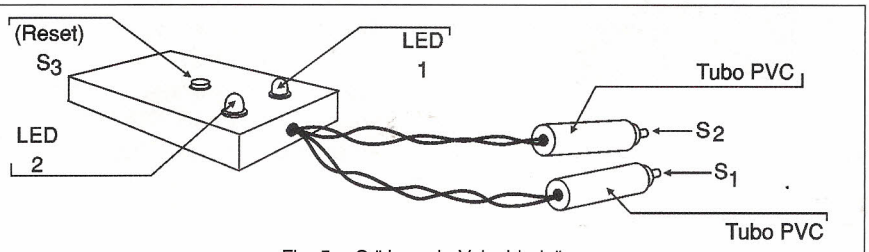


Fig. 5 - O "Jogo da Velocidade".

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 4011 - Circuito Integrado CMOS
LED_1, LED_2 - LEDs comuns (vermelho e verde)

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_2, R_3 - 22 kΩ
R_4, R_5 - 1 kΩ

Diversos:
S_1, S_2, S_3 - Interruptores de pressão NA

Placa de circuito impresso, fonte de alimentação ou pilhas, fios, solda, caixa para montagem, etc.

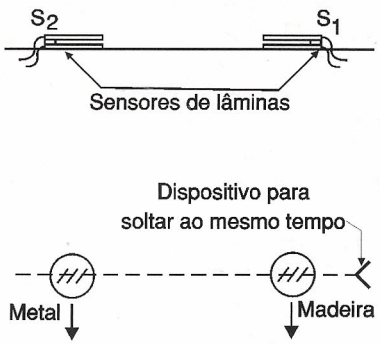


Fig. 6 - Experiência de queda livre.

Aperte RST para apagá-lo e agora tente S_2. *Ressetando* novamente tente apertar os dois ao mesmo tempo. Somente um dos LEDs deverá acender.

Comprovado o funcionamento, bastará fazer a instalação definitiva e usar. ■

Eletrônica sem Choques!!!

OS MAIS MODERNOS CURSOS PRÁTICOS À DISTÂNCIA

Aquí está a grande chance de você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática

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

- *Eletrônica Básica*
- *Eletrônica Digital*
- *Rádio •Áudio •Televisão*
- *Compact Disc*
- *Vídeocassete*
- *Forno de Microondas*
- *Eletrônica, Rádio e Televisão*
- *Eletrotécnica*
- *Instalações Elétricas*
- *Enrolamento de Motores*
- *Refrigeração e Ar Condicionado*
- *Microprocessadores*
- *Software de Base*
- *Informática Básica - DOS/WINDOWS*
- *Montagem e Manutenção de Micro*

Em todos os cursos você tem uma CONSULTORIA PERMANENTE!

Occidental Schools®
Av. Ipiranga, 795 - 4º andar
Fone: (11) 222-0061
Fax: (11) 222-9493
01039-000 - São Paul0 - SP

À
Occidental Schools®
Caixa Postal 1663
01059-970 - São Paulo - SP

Solicito, GRÁTIS o Catálogo Geral de cursos

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

ELETRÔNICA

Cortina de Luz de Segurança

O F3SN-A é o primeiro dispositivo desse tipo que pode ser programado com um programador de mão, empregando sistema seqüencial que utiliza *floating blanking*. Além de proporcionar um elevado grau de segurança na condição flutuante, a unidade integra todos os recursos sem a necessidade de se usar a caixa de controle externa tradicional. Todas as funções são selecionadas pela função copiar-colar.



O dispositivo é disponível em tamanhos que vão de 200 a 1100 mm em incrementos de 100 mm e de12 a 72 polegadas com incrementos de 6 polegadas. As especificações incluem um tempo de resposta de 25 ms e uma saída auxiliar programável.

O dispositivo obedece às normas EN61496-1 e IEC61496-2, além de ser certificado UL e está de acordo com as normas ANSI/RIA 15.06 e ANSI B11.1990. O dispositivo é fabricado pela Omron Electronics. Mais informações em:

http://www.info.omron.com

IGBT Bate Recorde de Velocidade

O processo de fabricação possibilita a construção de IGBTs com velocidade 70% maior e perda de potência 20% menor. Os novos IGBTs IRGPS60B120KD e IRGPS40B120UD empregam um processo de manufatura que possibilita a obtenção de um tempo *turn-off* de apenas 0,3 µs, comparado com os 1,6 µs previamente disponíveis. Tempos de comutação menores em controles tipo ponte aumentam a eficiência reduzindo o tempo de condução dos transistores.

Ambos os dispositivos são especificados para tensões de 1200 V em níveis de potência de 7,5 HP. O IRGPS60B120KD é otimizado para operação em 25 kHz enquanto que o IRGPS40B120KD pode operar em 50 kHz.

UPC x86 de 1 GHz Substitui Soluções Multi-chip

O novo dispositivo *Crusoe* ocupa um espaço de apenas 784 mm^2 e precisa de 2 W para operação. O dispositivo Crusoe TM6000 x86 ocupa um espaço de apenas 2/3 do seu antecedente e drena apenas 4% da potência. Diretamente endereçado para produtos móveis, o dispositivo destina-se a *notebooks* e *PC tablet*, assim como produtos não móveis como servidores ultradensos, impressoras *set-top boxes* e aplicações embutidas.

O TM6000 integra a Northbridge, Southbridge e soluções gráficas que normalmente requerem chips separados, tudo num único *chip*. O software usado é o *code morphing* da empresa, o que possibilita maior aproveitamento da arquitetura em chip único do dispositivo.

O microprocessador utiliza a tecnologia de gerenciamento de energia *LongRun* que ajusta a tensão do microprocessador e a freqüência de clock, dependendo das necessidades da aplicação. Como o consumo varia com o quadrado da tensão e a velocidade do *clock,* com ajustes apropriados é possivel obter a redução de consumo numa proporção ao cubo.

Mais informações na Transmeta:

http://www.transmeta.com

Usando Lâmpadas Fluorescentes para Transmitir Informações

Cientistas do MIT estão trabalhando num interessante projeto que aproveita a iluminação fluorescente comum para transmissão de dados.

Como as lâmpadas fluorescentes podem ser moduladas numa freqüência relativamente alta (sem que isso afete a luz emitida, pois não percebemos esta modulação), esse fato pode ser usado para a transmissão de dados.

Desta forma, um fluxo contínuo de dados pode ser captado pelo seu *laptop* ou outros equipamentos, sem a necessidade de cabos de interfaceamento vindos diretamente da iluminação ambiente, captados por um fotosensor.

MOSFETs São Otimizados para Aplicações de Baixa Potência

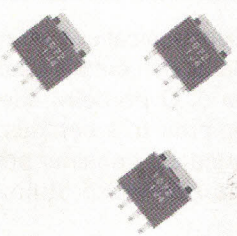
Os IRF5801, IRF5802, IRF7464, e IRF7465 SMT MOSFETs controlam baixas correntes mantendo tensões de ruptura de 150 e 200 V . A faixa de correntes de trabalho de 0,6 a 1,9 A inclui o primeiro MOSFET de 150 V em invólucro TSOP-6.

As especificações dão Rds (on) entre 0,28 e 2,2 ohms.

Mais informações na International Rectifier em:
http://www.irf.com

Novo Power-MOSFET da Hitachi

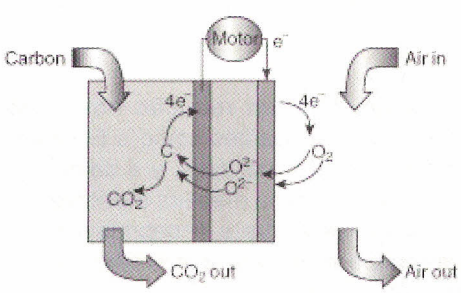
O *Power-MOSFET* de menor resistência no estado de condução do tipo P, HAT1072H-P, tem uma tensão de ruptura de 30 V e uma resistência no estado "on" de apenas 3,6 mohms, a menor na sua classe. Com invólucro para montagem em superfície sem terminais do tipo LFPAK, o dispositivo possui um eficiente sistema de dissipação de calor. Ele pode excitar cargas de 4,5 V sendo ideal para aplicações de gerenciamento de energia incluindo conversores DC/DC, controles de energia e carregadores de bateria. O HAT1072H pode substituir dois *Power MOSFETs* tradicionais, uma vez que sua resistência no estado de condução é apenas 40% de tipos como o HAT1048R.



Transformando Carvão em Eletricidade

Cientistas dos laboratórios Lawrence Livermore desenvolveram uma célula a combustível que converte diretamente carvão (carbono) vaporizado em eletricidade, podendo constituir-se numa fonte de energia bastante importante para o futuro.

Conforme mostra a figura, esta célula é formada por membranas condutoras em que o carbono se combina com o oxigênio numa reação de combustão, que tem por resultado a produção de gás carbônico e a geração direta de eletricidade.



Diferentemente das usinas termoelétricas onde o carvão é queimado para produzir calor em uma caldeira onde o vapor produzido movimenta turbinas, neste caso temos uma conversão direta com um grau muito maior de eficiência.

Cientistas da Bell Constroem o Menor Transistor do Mundo

O caminho para a "nanoeletrônica" foi aberto com a construção de um transistor pelos cientistas da Bell Labs, baseado numa única molécula orgânica.

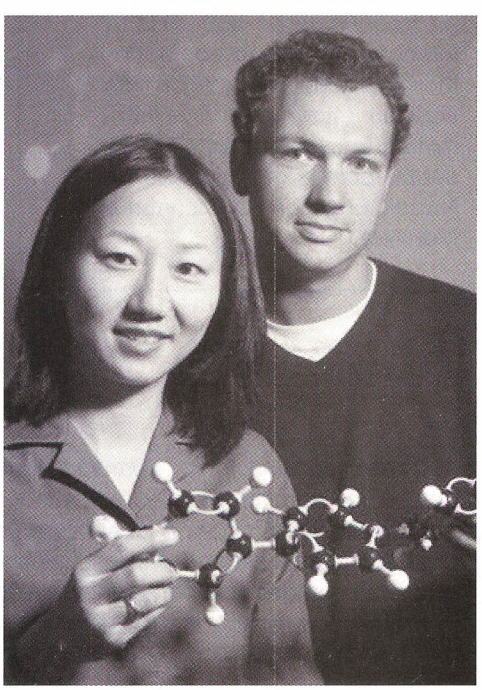
Os cientistas da Bell Labs, depois do advento de transistores em escala molecular (que anunciamos na última edição), fabricaram agora um transistor cujo canal consiste em uma única molécula.

Esses transistores são tão pequenos, da ordem de um bilionésimo de metro cada um, que dez milhões deles podem ser colocados na cabeça de um alfinete. Com a nova técnica, transistores mais baratos e mais rápidos podem ser produzidos.

O feito foi conseguido pela equipe de cientistas da Bell Labs formada pelo físico Hendrik Bao e pelos químicos Zhenal Bao e Hong Meng.

Embora o transistor tenha apenas uma molécula, diversos deles podem ser fabricados para operar em paralelo.

Este feito abre uma nova era para a eletrônica: a "nanoeletrônica" com dispositivos cada vez menores, mais rápidos e mais baratos. O feito é descrito num artigo da Science Express Web Site (www.sciencexpress.org).



TELECOMUNICAÇÕES

Anatel testa bloqueio de celular em presídio



Após três semanas do primeiro teste de bloqueio de celulares em presídios, a ANATEL conduziu novos testes, desta vez na cidade de Campinas.

Foram testados equipamentos da Neger Telecom, fabricante de Campinas. No total, doze fabricantes se credenciaram para os testes, cujo cronograma de realização é mantido sob sigilo por motivos de segurança.

Foram avaliados os sinais das operadoras de telefonia celular Telesp Celular e Tess, além dos da prestadora de serviços de *trunking* Nextel.

BCP vai testar 2,5G com vários fornecedores

A operadora BCP anunciou para janeiro próximo a última rodada dos testes da tecnologia CDMA 1XRTT, considerada como um passo intermediário para as redes de terceira geração.

Desta vez, a operadora decidiu convidar diversos fabricantes, que irão simular uma rede na freqüência de 800 MHz. A intenção é testar o comportamento da rede funcionando com equipamentos de diversos fabricantes. Para isso, o teste deverá contar com a participação da Nortel, Ericsson, Qualcomm e Motorola.

Itautec poderá fabricar centrais

A Itautec-Philco e a indiana Midas Communications estão estudando a possibilidade de iniciar a fabricação local de centrais telefônicas para sistemas WLL a partir do próximo ano. O primeiro cliente poderá ser a espelhinho Nortelpa, que já comprou três centrais e pretende adquirir outras seis. A nova empresa pretende trabalhar principalmente com as operadoras espelho, que não são muito atrativas para os grandes fabricantes.

Preparativos finais

A Lucent está finalizando o processo de implantação do sistema 1XRTT da Telesp Celular, que deverá estar pronto no início de dezembro. A Telefonica Celular deve aguardar os resultados do desempenho deste serviço para decidir se vai no mesmo caminho ou chega ao UMTS através da tecnologia GSM.

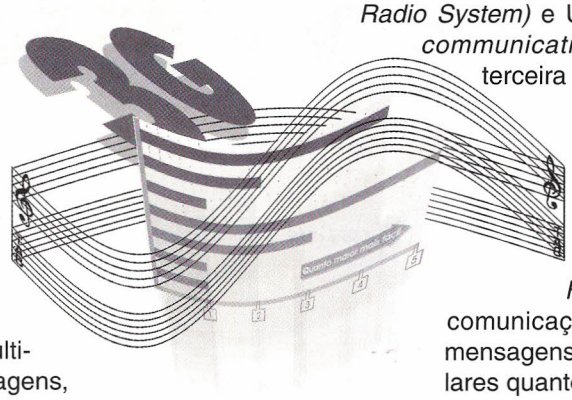
Crise no setor

Depois de uma forte expansão nos últimos anos, o setor de telecomunicações começa a sentir o efeito das crises econômicas. A desaceleração econômica norte-americana, a fase difícil da Argentina e os ataques terroristas contribuíram para acelerar a crise no setor.

Resultados negativos das operadoras e fabricantes vem sendo anunciados. Grandes operadoras como AT&T e Telefónica anunciaram redução nos seus quadros de funcionários. Fabricantes como a Ericsson e a Lucent anunciam grandes prejuízos, e a demissão de funcionários é vista como uma maneira inevitável de cortar custos. A esperança é que a economia volte a mostrar sinais de recuperação para que o setor possa crescer novamente no futuro.

Nokia e Sony Ericsson vão testar mensagens MMS

A finlandesa Nokia e a nova empresa Sony Ericsson Mobile Communications, formada pela fusão das duas multinacionais, começarão a testar no ano que vem o funcionamento de serviços de aplicações de mensagens multimídia (MMS) entre fabricantes diferentes. A novidade, que vem sendo considerada como sucessora do atual serviço de mensagens curtas (SMS), permitirá que os usuários enviem MMS de um telefone celular para outro.



Enquanto cada mensagen curta é limitada a não mais que 160 caracteres, a mensagem multimídia poderá conter gráficos, imagens, fotos e arquivos em áudio e vídeo que podem ser enviados usando tecnologias móveis como WAP *(Wireless Application Protocol)*, GPRS *(General Packet Radio System)* e UMTS *(Universal Mobile Telecommunication System)* ou sistemas de terceira geração (3G).

As empresas informaram ainda que o MMS é um padrão de tecnologia aberto, que tem sido aprovado pelo Projeto de Parceria para a 3G (3GPP), similar ao *WAP Forum.* As companhias de comunicações móveis esperam que as mensagens de MMS se tornem tão populares quanto o serviço de *short message.*

Futurecom

Foi realizada nos dias 29 de outubro e 1° de novembro a Futurecom, um dos mais importantes eventos na área de Telecomunicações este ano. O evento, realizado em Florianópolis, contou com a presença de fabricantes, operadoras e órgãos reguladores. O objetivo do encontro foi desenvolver novos negócios na área de telecom, discutir as regulamentações da ANATEL e possibilitar uma troca de informações entre as empresas, que contribuíram com palestras em diversos assuntos. O evento contou ainda com a participação do Ministro das Telecomunicações, Pimenta da Veiga, e do presidente da ANATEL, Renato Guerreiro, entre outras autoridades.

Trópico anuncia 0800 com protocolo SIP

A Trópico, empresa formada entre a Promon e o CPqD, promete para o primeiro trimestre de 2002 o lançamento de plataforma para serviços 0800 baseada no padrão SIP *(Session Initiation Protocol)*, um protocolo de nova geração que viabiliza a ligação entre redes públicas comutadas e a Internet, e é utilizado para telefonia IP, conferências multimídia e comunicação interativa.

Segundo a empresa, a grande vantagem desta plataforma 0800 é ser baseada em um padrão aberto, não ficando presa à tecnologia proprietária dos fornecedores, além de chegar ao mercado com um preço bem mais baixo que as soluções convencionais.

VOZ SOBRE IP JÁ REPRESENTA 6% DA TELEFONIA MUNDIAL DE LONGA DISTÂNCIA

Cerca de 6% do volume das chamadas internacionais ao redor do mundo já são realizados pela Internet, em lugar das redes tradicionais de telefonia, segundo revela estudo do instituto de pesquisas britânico TeleGeography. De acordo com os analistas do instituto, o uso do protocolo VoIP (Voice over Internet Protocol) para ligações internacionais está sendo impulsionado sobretudo pela redução de custos que proporciona nas ligações de longa distância, tanto para as operadoras quanto para os seus assinantes.

Os dados da pesquisa indicam ainda que o maior volume de chamadas em VoIP se origina nos Estados Unidos, sendo a maior rota o trecho Estados Unidos-México, enquanto que o Brasil está no topo da relação de países que recebem tipo de chamada.

Para o TeleGeography, a combinação do protocolo SIP (Session Initiation Protocol) com o sistema operacional Windows XP da Microsoft deverá se tornar a base para a expansão mundial de chamadas VoIP entre consumidores finais.

INVERSOR DE POTÊNCIA

Newton C. Braga

Converter uma baixa tensão de uma bateria de 6 ou 12 V em uma alta tensão alternada da ordem de algumas centenas de volts pode ter muitas utilidades, tais como acender lâmpadas fluorescentes em sistemas de iluminação de emergência, iluminação de veículos, testes de isolamento, eletrificação de cercas e objetos, etc. O circuito que descrevemos é bastante simples podendo servir para qualquer uma das aplicações indicadas.

Descrevemos a montagem de um compacto inversor de alta tensão que transforma os 6 a 12 V de baterias em uma alta tensão, suficiente para acender lâmpadas fluorescentes, mesmo aquelas que já estejam fracas e que não acendam mais a partir da rede de energia.

Observamos que este tipo de circuito não se presta para a alimentação de eletrodomésticos e aparelhos eletrônicos em geral, que funcionem na rede de energia, pelos seguintes motivos:

O primeiro motivo é que a forma de onda do sinal gerado não é senoidal e podem ocorrer picos de tensões muito altas, conforme mostra a figura 1, já que não se trata de circuito que possua algum tipo de controle sobre esse fator, dada a sua simplicidade.

A alimentação de eletrodomésticos comuns e eletrônicos poderia ser perigosa, uma vez que esses picos poderiam danificar os circuitos.

O segundo motivo é que a freqüência do circuito não é de 60 Hz, como acontece na rede de energia. Para se obter maior rendimento com um transformador comum é interessante aumentar a freqüência, o que nos leva a uma operação típica entre 500 Hz e 2 000 Hz.

Como muitos equipamentos eletrônicos são sensíveis às variações da freqüência da rede, eles não devem ser alimentados por este tipo de circuito.

O terceiro motivo envolve um fator que nem sempre os leitores parecem levar em consideração, que é a conservação da energia (potência).

Não se pode criar energia a partir do nada, assim a bateria que alimenta o inversor só pode entregar ao circuito alimentado aquela de que ela é capaz.

Então, se aumentamos a tensão, temos uma perda da corrente, ou seja, não podemos aumentar os dois ou aumentar a potência de saída.

Em outras palavras, não podemos alimentar um televisor com uma pequena bateria, mesmo que o inversor eleve a tensão o suficiente para isso porque a bateria, por não ter potência suficiente, não leva à possibilidade de se ter a corrente exigida na saída.

Por exemplo, se o inversor exige uma corrente de 1 A quando alimentado por 12 V, podemos esperar no máximo na saída 12 W. Então, se a tensão se elevar para 120 V, a máxima corrente disponível será de 0,1 A. Na prática será ainda menor, pois temos que considerar as perdas.

De qualquer forma, nosso circuito serve para aplicações que não envolvam altas potências, tais como:

- Acender lâmpadas fluorescentes em sistemas de iluminação de emergência.
- Eletrificar cercas.
- Alimentar indicadores para medidores de isolamento.
- Alimentar fluorescentes em sistemas de iluminação automotiva.
- Funcionar como inversor para alimentar válvulas Geiger em detectores de radiação.
- Alimentar lâmpadas néon.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um oscilador montado com o circuito integrado 555

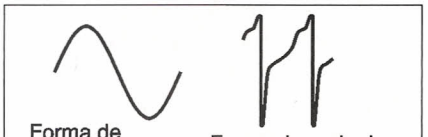


Fig. 1 - Circuitos simples não geram sinais senoidais.

onde a freqüência é determinada por R_1, R_2 e C_1. Esses componentes podem ser alterados numa boa faixa de valores para se obter o melhor rendimento em função do transformador usado. O sinal deste oscilador, que é retangular, é aplicado diretamente à comporta de um transistor de efeito de campo de potência. Este transistor, que tem por carga o transformador, pode controlar com facilidade correntes de vários ampères.

O transformador, visando-se uma maior economia de projeto, pode ser um transformador de alimentação com enrolamento primário de 220 V ou 110 V, e secundário de 9 a 12 V com correntes de 250 mA a 3 A.

Para calcular a corrente drenada por um inversor devemos proceder da seguinte forma

Basta dividir a potência que deve ser fornecida à carga pela tensão da bateria que irá alimentar o circuito. Esta é a potência teórica, que deve ser fornecida ao circuito. Na prática, temos que considerar a existência de perdas, o que vai fazer com que a corrente seja de 10 a 50% maior.

Os inversores de potência comerciais de alta qualidade podem ter baixas perdas (da ordem de 10% e menos), mas isso não ocorre com os circuitos que usam componentes comuns.

Por exemplo, para alimentar uma lâmpada de 40 W com 12 V precisamos de 40/12 = 3,33 ampères. Na prática, a corrente exigida estará entre 3,5 e 4 ampères.

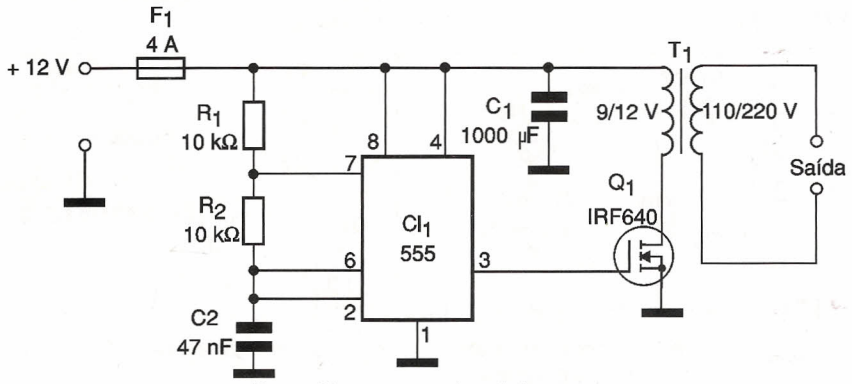


Fig. 2 - Diagrama completo do inversor.

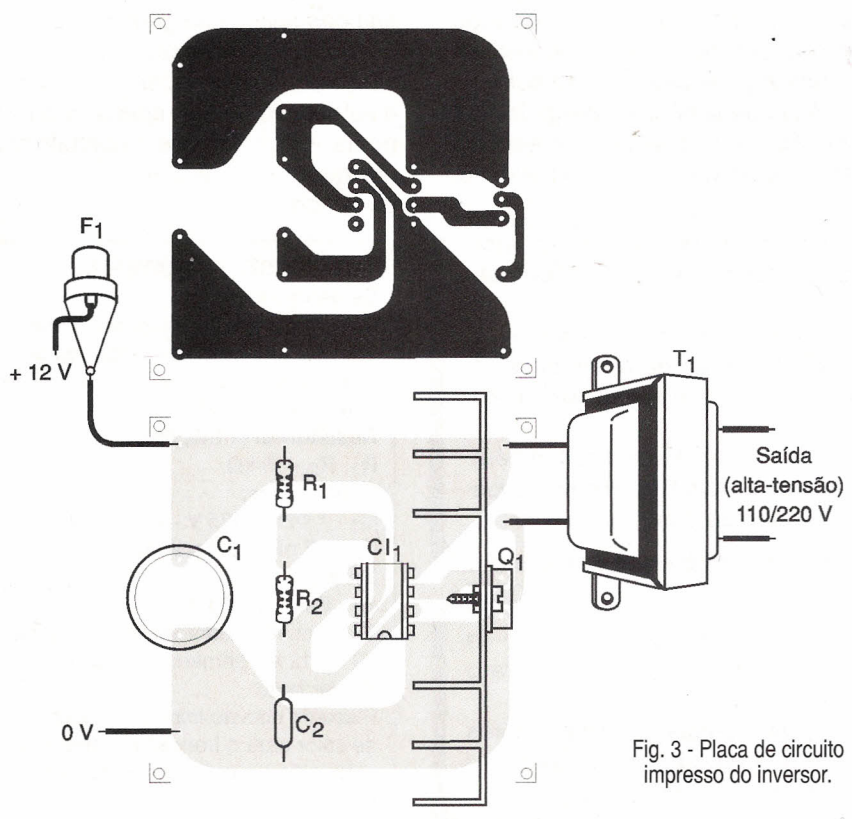


Fig. 3 - Placa de circuito impresso do inversor.

A potência máxima que poderemos obter deste inversor, dependerá justamente da corrente do secundário de baixa tensão do transformador. Veja que não precisamos associar necessariamente a tensão deste enrolamento à da alimentação, o que quer dizer que um transformador de 12 V irá funcionar se a bateria usada for de 6 V, e também não teremos problemas se a bateria for de 12 V e a tensão do secundário for de 9 V.

Como o rendimento na transferência de energia depende da impedância do enrolamento, será interessante fazer experiências alterando a freqüência para se obter o valor mais alto (maior brilho para a lâmpada).

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do inversor.

A disposição dos componentes em uma pequena placa de circuito impresso é ilustrada na figura 3.

O transistor de efeito de campo poderá ser de qualquer tipo com corrente acima de 2 A, tais como os da série IRF (IRF640, IRF720, IRF540, etc.). Este transistor deverá ser dotado de um radiador de calor.

O transformador, conforme indicado, pode ter secundários de 9 a 12 V com correntes de 250 mA a 3 A de acordo com a potência desejada. Para acender uma pequena lâmpada fluorescente de 15 W um transformador de 12 V x 500 mA poderá ser usado. Os demais componentes não são críticos e um fusível de entrada

é importante para proteger o circuito em caso de curto-circuito.

Dependendo da aplicação, poderemos instalar o inversor numa pequena caixa plástica, observe na figura 4.

Nela, temos uma aplicação para uso automotivo onde a fluorescente é protegida por um suporte de borracha, o circuito fica instalado numa caixa plástica e para alimentação temos um cabo longo que é ligado a um plugue, o qual se encaixa no acendedor de cigarros. Uma opção é utilizar garras que possibilitem à ligação a bateria. Lembramos que esta conexão deve ter a polaridade observada.

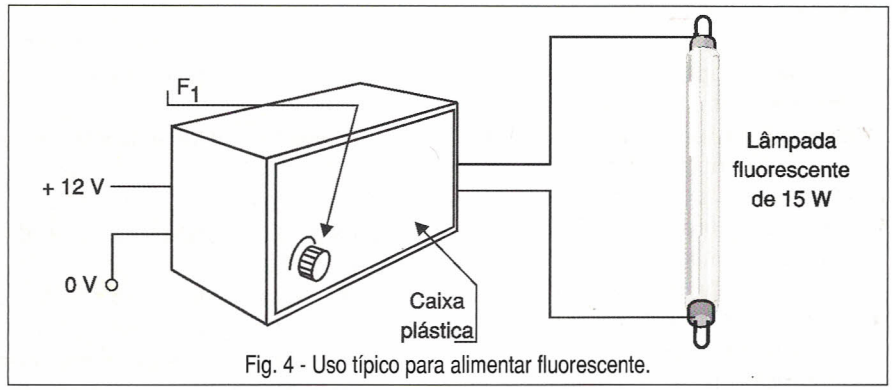


Fig. 4 - Uso típico para alimentar fluorescente.

PROVA E USO

Para provar o aparelho podemos usar qualquer lâmpada fluorescente comum, que deve acender quando conectada à saída do circuito.

Observamos que a conexão de multímetros analógicos comuns na escala de tensões alternadas neste circuito, dá falsas indicações mostrando um valor de tensão muito menor que o real.

Isso acontece devido ao fato do multímetro carregar o circuito de saída abaixando sua tensão, e porque a forma de tensão na saída do inversor não é senoidal, conforme já explicamos.

Para utilizá-los, tenha em mente que a elevada tensão da saída do circuito pode causar choques desagradáveis. Lembre-se também da limitação de potência dada pelos motivos que já explicamos.

Na figura 5 apresentamos um circuito retificador com uma lâmpada néon usada para detectar fugas de isolamento.

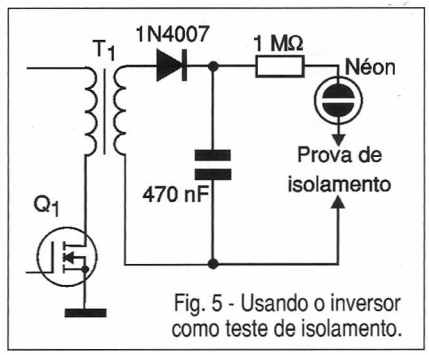


Fig. 5 - Usando o inversor como teste de isolamento.

Nesta aplicação, o circuito pode se usado para detectar fugas de isolamento em eletrodomésticos, instalações de máquinas industriais, instalações de cabos, entre outros.

A lâmpada néon empregada pode ser a NE-2H ou qualquer outra equivalente. Observamos que, dependendo do transformador usado, os picos de alta tensão no circuito podem chegar aos 600 V. Será interessante fazer sua observação com um osciloscópio.

Para usar o circuito como eletrificador temos as ligações mostradas na figura 6.

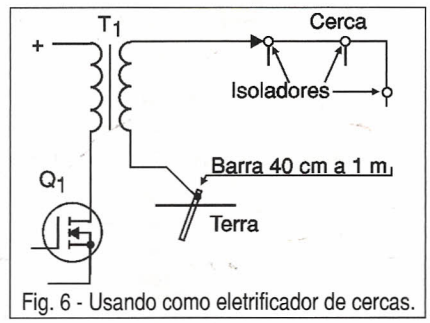


Fig. 6 - Usando como eletrificador de cercas.

Lembramos que o elevado consumo deste tipo de inversor faz com que a autonomia de pequenas baterias não seja muito grande.

Se a alimentação for feita por pilhas alcalinas grandes, por exemplo, a autonomia será de apenas algumas horas. Assim, trata-se de circuito para operação em pequenos intervalos de tempo.

Em aplicações onde se deseja o máximo rendimento de um transistor de efeito de campo de potência, deve ser escolhido sempre um tipo que tenha a menor Rds possível.

Rds é a resistência entre o dreno e a fonte quando o transistor está saturado. Essa resistência é da ordem de fração de ohms para os transistores de efeito de campo comum, o que implica em excelente rendimento na transferência de energia.

No entanto, é preciso lembrar que a Rds de um transistor também depende da tensão de comporta. Os baixos valores das Rds especificados nos manuais são válidos apenas quando a tensão de comporta é alta.

O rendimento de um inversor depende muito da freqüência de ressonância do núcleo do transformador usado. Com cuidado, pode-se obter a freqüência exata em que o rendimento é maior, e isso levará o circuito a poder fornecer a máxima potência possível.

Os leitores mais habilidosos podem até tentar enrolar transformadores com núcleos de ferrite que possibilitam a operação do circuito em freqüências maiores e, com isso, alcançar muito maior rendimento.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - 555 - circuito integrado, *timer*

Q_1 - IRF640 ou equivalente - qualquer transistor de efeito de campo de potência - ver texto

Resistores: (1/8W, 5%)

R_1, R_2 - 10 kΩ

Capacitores:

C_1 - 1 000 µF/25 V - eletrolítico

C_2 - 47 nF - poliéster ou cerâmico

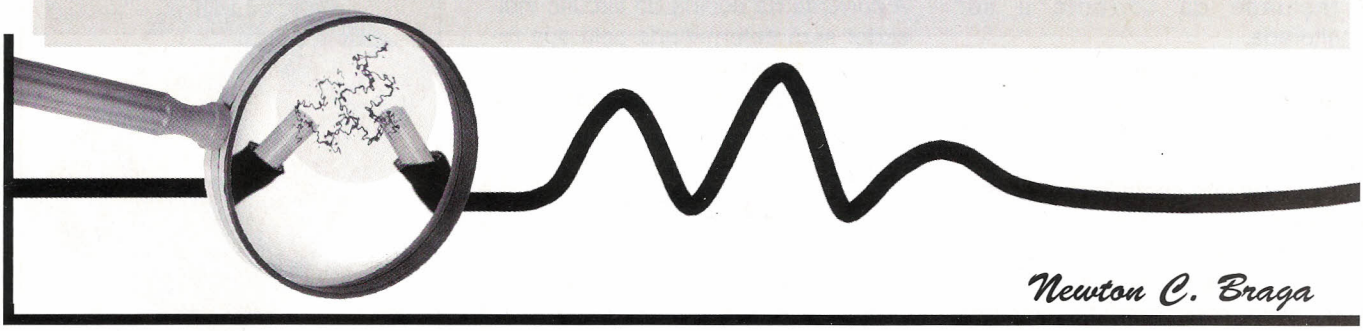
Diversos:

F_1 - Fusível de 4 A

T_1 - Transformador de 250 mA a 3 A - 9 ou 12 V - primário de 110 ou 220 V - ver texto

Placa de circuito impresso, radiador de calor para o transistor, conector para a lâmpada fluorescente, fios, solda, etc.

MONITOR DE CORRENTE



Newton C. Braga

Saber se uma carga distante está recebendo alimentação pode ser uma necessidade em muitas aplicações práticas, que vão desde a indústria até a eletrônica de consumo. A idéia interessante que descrevemos neste artigo serve para as mais diversas aplicações.

Uma forma de descobrir se uma carga remota está recebendo alimentação é monitorando a corrente em seu circuito. No entanto, dependendo da intensidade dessa corrente, a interrupção do circuito pode ser problemática. E, se a tensão de operação do circuito for alta, existe ainda o perigo de se ter um indicador sob elevado potencial, o que nem sempre é conveniente.

Não bastassem esses problemas, temos ainda o fato de que a introdução de um circuito indicador para monitorar uma carga distante poderá significar uma queda de tensão com eventual perda de rendimento.

Como monitorar um circuito remoto sem esses problemas?

IDÉIA PRÁTICA

Conforme mostra a figura 1, para um circuito de corrente contínua basta usar o próprio campo da alimentação (quando ela passa por uma bobina de baixa resistência), que não causa portanto perdas no circuito.

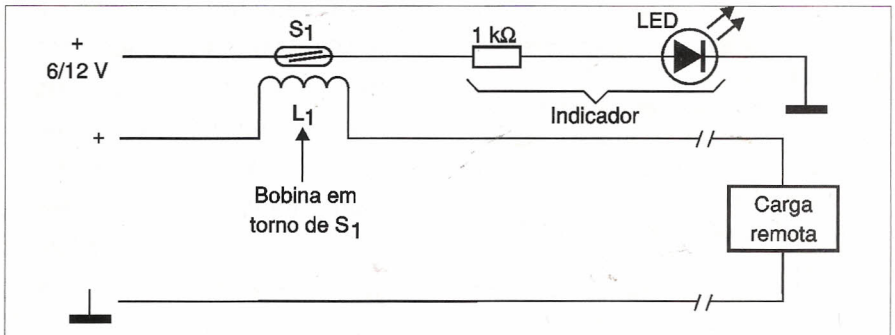


Fig. 1 - Indicador usando um LED.

Esse campo é usado para acionar um *reed-switch* (interruptor de lâminas) que, então, acionará o circuito indicador remoto. Duas vantagens devem ser ressaltadas nesse circuito: a primeira é que ele é totalmente isolado do circuito monitorado e a segunda é que a baixa impedância da bobina não causa perdas apreciáveis no circuito alimentado, mesmo que ele seja de baixa tensão.

Podemos lembrar também a possibilidade do circuito indicador operar com uma tensão completamente diferente daquela do circuito monitorado.

Na figura 2 temos uma variação desse circuito que opera "ao contrário", ou seja, um LED indicador se mantém apagado quando a corrente está circulando pela carga.

O número de voltas da bobina que será enrolada em torno do interruptor

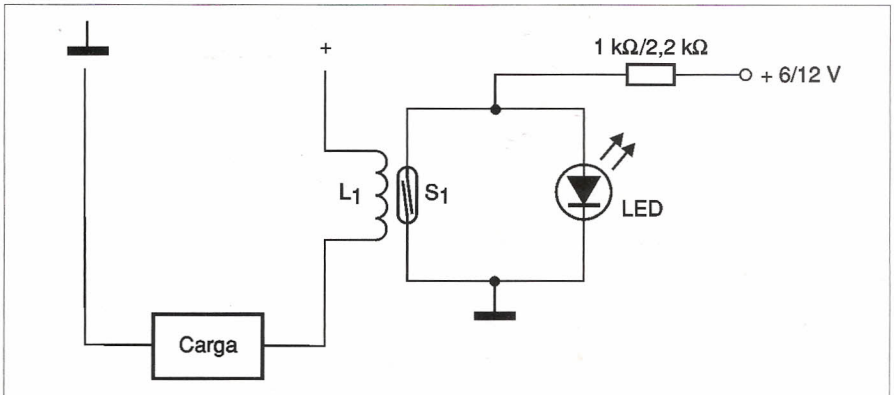


Fig. 2 - Quando a carga está sendo alimentada o LED permanece apagado.

de lâminas dependerá da intensidade da corrente que deve ser monitorada e da sensibilidade do interruptor. Normalmente, para uma corrente de 1 A bastam algumas voltas para se obter o fechamento. A espessura do fio empregado deve ser compatível com a intensidade da corrente a ser monitorada.

Para correntes alternadas em que as lâminas do interruptor tendem a vibrar, temos o circuito mostrado na figura 3.

Esse circuito controla um transistor através de um capacitor de modo que com os pulsos gerados pelo abrir e fechar do interruptor (na freqüência da corrente monitorada) faz com que o capacitor se mantenha carregado, e com isso o transistor em condução.

O sinal para o monitor (que pode ser um indicador) é, portanto, uma tensão contínua.

Neste caso, também, o número de voltas em torno do interruptor dependerá da intensidade da corrente e de sua sensibilidade.

Temos, finalmente, na figura 4, um circuito para intensidades maiores de corrente onde a bobina em torno do **reed-switch** pode ser enrolada com fio muito fino e, com isso, ser formada por 100 a 500 voltas com a produção de campos com correntes muito baixas.

Neste circuito a corrente principal passa através dos diodos, obtendo-se uma queda de 0,6V nos dois sentidos. A corrente na bobina do circuito indicador será determinada pela sua resistência somada à do resistor. A tensão aplicada será de apenas 0,6 V neste circuito.

CONCLUSÃO

Variações em torno desses circuitos podem ser elaboradas à vontade pelos leitores imaginosos. O uso de *reed-relés* como os indicados oferece uma grande gama de opções para circuitos acionados por corrente com isolamento total, o que pode ser muito importante em aplicações industriais. ■

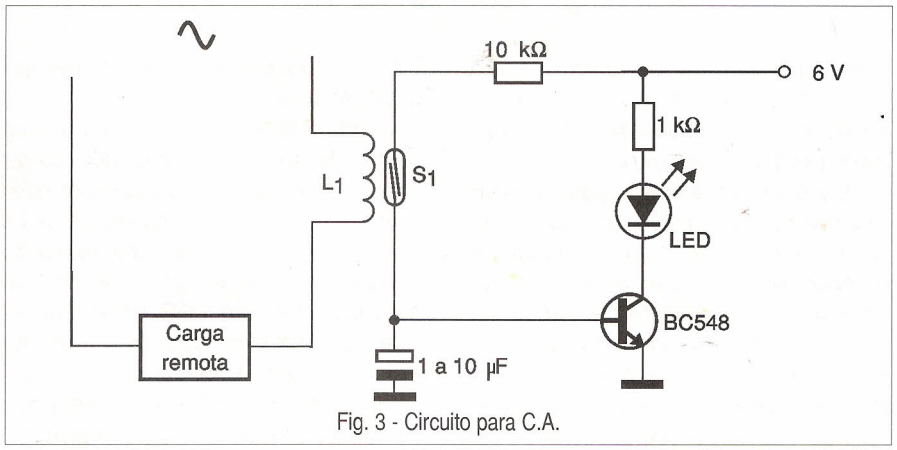


Fig. 3 - Circuito para C.A.

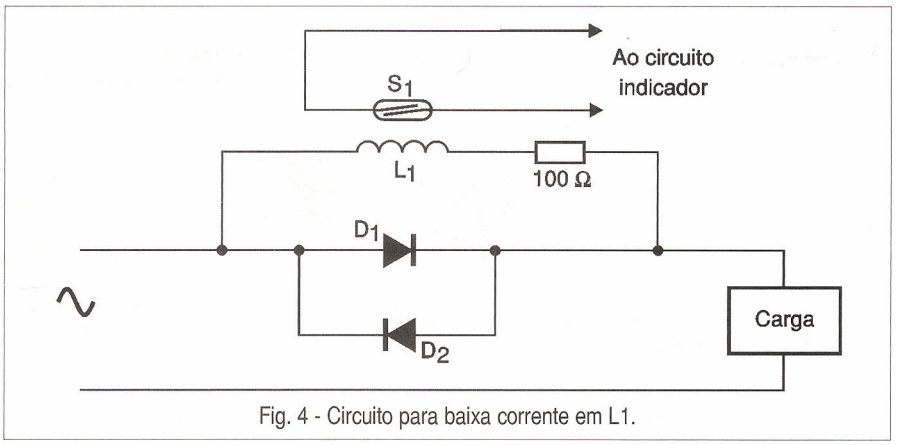
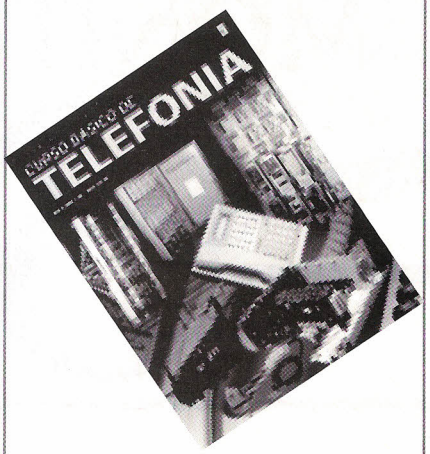


Fig. 4 - Circuito para baixa corrente em L1.

CURSO BÁSICO DE
TELEFONIA



TELEFONIA BÁSICA
Histórico da Telefonia/Cápsula Transmissora de Carvão/Cápsula Receptora/Sistemas Simples de Comunicação/Sinalização/Comutação/Meios de Transmissão/Redes/Cabos e Fios Telefônicos/ Blocos de Ligação/Comunicações Privativas/ Entroncamento Digital E1

DISCO DATILAR
Conceitos/Disco Modelo BT/Disco Modelo DLG/ Badisco com Proteção

TELEFONES NACIONAIS
Starlite BT 278 EM/Starlite GTS 2 BL/Starlite MT 182-A/Dialog 0147 Telefone Padrão Brasileiro/ Teclador/Telefone Eletrônico/Telefone Premium

MICRO PABX
Conceitos Básicos/As Partes do Micro PABX/ Acessórios para PABX/Montando a Rede

INSTALAÇÕES
Instalar Tomada Padrão/Instalar Chave Comutadora/ Entrada Telefônica Residencial/Entrada Telefônica Comercial/Instalar Bloco de Engate Rápido/Suportes em Entradas Telefônicas Residenciais/Instalar Roldanas/Instalar Fio FE/ Equipar Postes/Ferramentas do Instalador

PROJETOS
Indilin/Catel/Chamex/Sigitel/Campatel/Lumitel/ Batetro

EQUIPAMENTOS
Telefone de Campanha/Gerador de Sinal/Simulador de Linha Telefônica

NORMAS TÉCNICAS
Caixas DG-de Distribuição-de Passagem/Tubulação de Entrada Aérea/Aterramento de Caixa e Sala de DG/ Conexão por Enrolamento/Equipamentos de Proteção Individual/Cabo CI Conector de Blindagem/Identificação de Terminais de Cabos

TELEFONIA CELULAR
Introdução/Sistema Móvel Celular/Plano de Numeração/Tarifas

CABEAMENTO UTP
Introdução/Componentes do Sistema/Fundamentos de Transmissão/Resumo das Normas/ Resumo dos Boletins/Práticas de Manuseio/Instalação de um Cabo de Poucos Pares/ Instalação de um Cabo de Vários Pares/Instalação de Vários Cabos de 4 Pares

PEDIDOS:
(11) 296-5333

A COR DO LED

Newton C. Braga

Para os menos atentos à questão, as cores dos LEDs seriam obtidas da mesma forma que nas lâmpadas comuns: a luz é branca e bastaria colocar um plástico da cor desejada para se ter luz vermelha, verde, amarela, ou qualquer outra. Na verdade, o LED não é uma lâmpada incandescente, mas sim um semicondutor e a cor da sua luz é determinada por um processo muito mais complexo, que explicaremos neste artigo. Entender como a produção de luz ocorre num simples LED pode ser muito importante para os leitores saberem mais sobre a física dos semicondutores, que rege o funcionamento de uma grande quantidade de dispositivos que vão desde os simples diodos até os *lasers*.

A luz nada mais é do que radiação eletromagnética, ou seja, é formada por ondas que se diferenciam dos sinais comuns de rádio, TV, radar e outros que estamos acostumados a usar em eletrônica, apenas pela sua freqüência.

Na figura 1 temos a colocação da faixa visível, ou seja, das freqüências que nossos olhos podem ver no espectro eletromagnético.

Conforme o leitor pode perceber, nesta faixa, os diversos comprimentos de onda ou freqüências determinam também o tipo de sensação que nosso olho vai ter em relação à cor da luz.

Assim, as freqüências mais baixas, e portanto os comprimentos de onda maiores, correspondem à luz vermelha e laranja, enquanto que os comprimentos de onda menores e frequências mais altas correspondem à radiação azul e violeta.

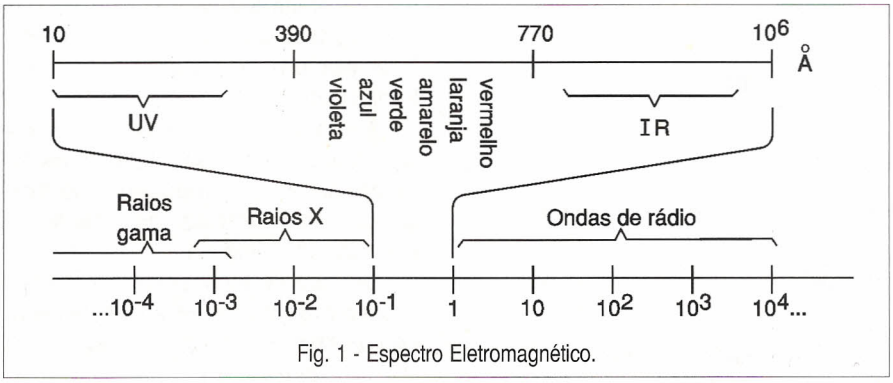


Fig. 1 - Espectro Eletromagnético.

A maneira mais simples de se obter luz e portanto emissão de radiação eletromagnética, é pelo aquecimento. Aquecendo um corpo, seus átomos vibram em todas as freqüências possíveis emitindo luz de todas as cores, as quais se misturam.

O sol, opera dessa forma e uma lâmpada comum de filamento também.

No Sol a elevada temperatura agita os átomos das substâncias que o formam de tal maneira que eles passam a emitir radiação, o mesmo ocorrendo com o filamento de uma lâmpada incandescente quando percorrido por uma corrente elétrica, observe a figura 2.

A emissão de radiação desses corpos é feita desordenamente. Isso significa que cada átomo ao ser agitado emite uma pequena porção de radiação num comprimento de onda ou freqüência diferente.

É interessante notar que a energia emitida nessas condições também tem uma quantidade mínima, como o átomo, que é a porção mínima de matéria. Isso quer dizer que os átomos excitados sempre emitem essas porções mínimas que são denominadas "quantum" de energia. O plural de "quantum", que é uma palavra latina, é "quanta", e a teoria que explica como elas se comportam é a teoria quântica.

Assim, quando os átomos são agitados pelo calor, cada qual emite um "quantum" de energia de freqüência diferente. O resultado disso é que não temos um único tipo de radiação, mas

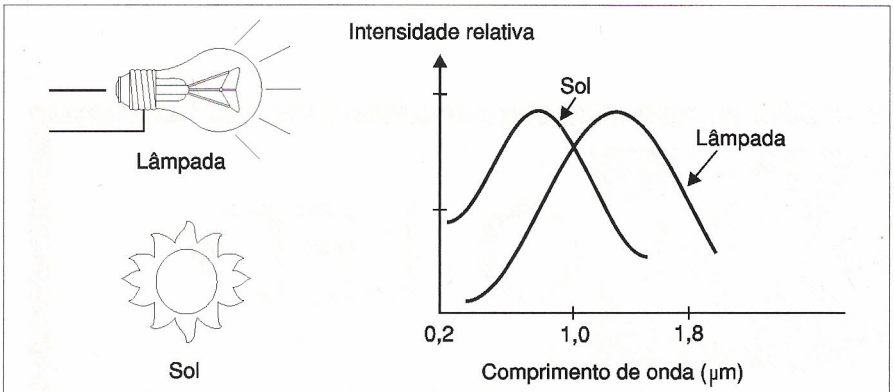


Fig. 2 - Espectro de emissão do Sol e de uma lâmpada incandescente.

sim uma mistura que cobre todo o espectro visível e mesmo parte do que não podemos ver, tal como das radiações infravermelhas e ultravioleta, conforme ilustra a figura 3.

Se a distribuição da energia emitida, ou seja, a quantidade de *quanta* for mais ou menos uniforme no setor do espectro que podemos ver, a mistura nos dará a sensação de uma luz branca.

Ora, a distribuição dessa energia emitida varia conforme a temperatura do corpo. Um corpo mais quente tende a emitir mais partículas de freqüências mais elevadas. Por esse motivo, um corpo muito quente brilha com luz azulada. Já um corpo mais frio, por exemplo, um ferro em brasa, brilha com luz avermelhada, veja a figura 4.

Um físico chamado Boltzman estabeleceu numa fórmula a distribuição da emissão dessa radiação em função da temperatura para um corpo negro.

O interessante de uma emissão de luz branca ou que contenha todos os comprimentos de onda como a do Sol, é que ela nos permite ver as cores da Natureza.

Assim, o que acontece é que, se iluminarmos um objeto e ele refletir apenas a luz azul, absorvendo as demais, ele irá nos parecer azul, conforme mostra a figura 5.

Os objetos que vemos na natureza quando iluminados pela luz do Sol ou de uma lâmpada comum, aparecem nas cores que têm porque refletem as freqüências que determinam essas cores.

Se iluminarmos um objeto verde com uma fonte de luz que emita radiação apenas correspondente à luz vermelha, o objeto nos parecerá completamente negro.

Veja, então, que podemos falar em dois tipos de emissão de luz:

A de fontes como o Sol e uma lâmpada comum que, na realidade, possuem todas as freqüências possíveis e que portanto cobrem uma faixa larga do espectro, e a de fontes que podem emitir luz de uma única freqüência.

Em Eletrônica podemos associar estas fontes de uma única freqüência a um transmissor bem sintonizado, enquanto que a de luz que cubra o espectro todo seria um emissor de ruído.

Dizemos que as fontes de luz que emitem radiação de uma única freqüência ou cor, são **monocromáticas.**

Os LEDs são fontes monocromáticas porque produzem sua luz por um processo diferente do que vimos para o Sol e para uma lâmpada comum.

Analisemos como os LEDs funcionam:

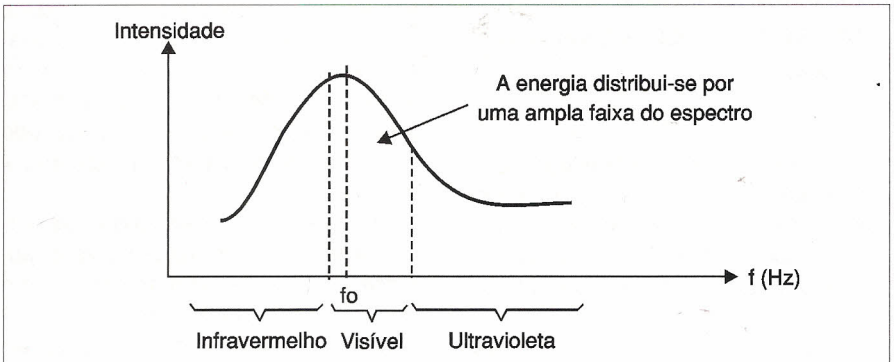


Fig. 3 - A energia se distribui pelo espectro.

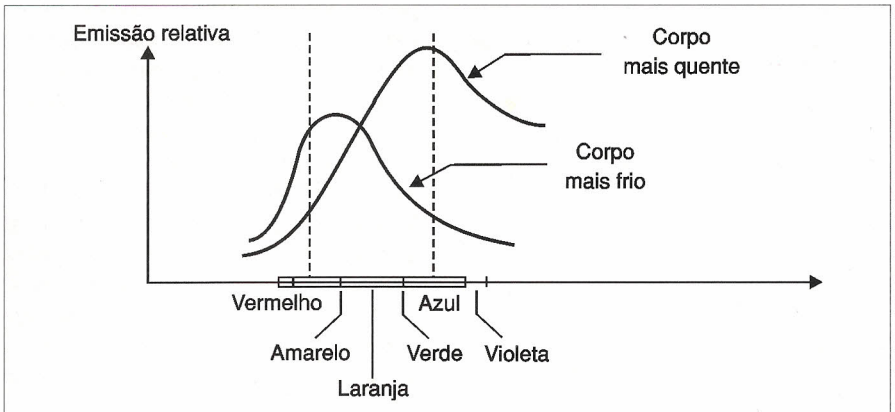


Fig. 4 - No corpo mais frio a maior parte da emissão "cai" no vermelho.

NÍVEIS DE ENERGIA E LUZ MONOCROMÁTICA

Qualquer material, inclusive os semicondutores, quando são aquecidos emitem luz pela agitação de seus átomos. Entretanto, certos materiais podem emitir luz sem serem aquecidos, ou seja, podem emitir luz mesmo frios por um processo denominado luminescência.

A luminescência de certos materiais é conhecida desde 1889, mas somente há pouco tempo tem sido mais usada em eletrônica, na criação de diversos dispositivos.

Um tipo de luminescência é a que ocorre quando um feixe de elétrons bate contra uma camada de fósforo na tela de um televisor.

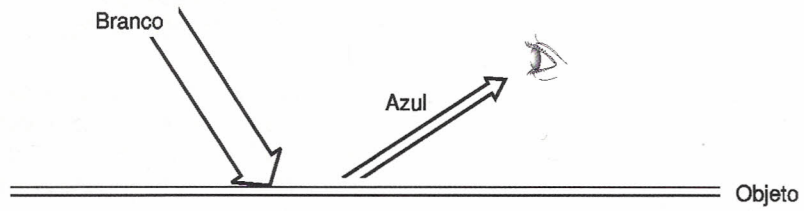


Fig. 5 - A cor de um objeto depende da luz que ele reflete ou absorve.

O fenômeno é explicada da seguinte forma:

Os elétrons que giram em torno de um átomo, o fazem em órbitas bem estabelecidas que fixam níveis de energia, conforme ilustra a figura 6.

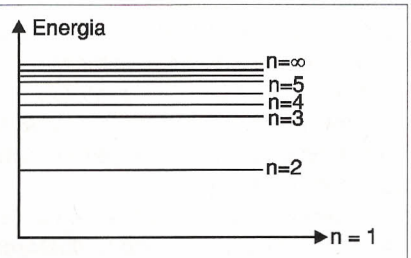


Fig. 6 - Níveis de energia de um átomo.

Um átomo pode absorver energia por um breve instante, e quando isso ocorre um elétron "salta" de sua órbita passando para outra de maior nível energético. Em outras palavras, a energia fica armazenada potencialmente na posição do elétron em sua órbita.

Quando o elétron, uma fração de segundo depois de absorver a energia, volta para sua órbita normal, a energia absorvida é devolvida, observe a figura 7.

A energia devolvida é um *quantum* de radiação eletromagnética cuja freqüência dependerá do "salto" do elétron, ou seja, da energia que ele tem para devolver.

Os níveis de energia que um elétron pode assumir num átomo dependem da natureza desse átomo, ou seja, do material que ele representa. Assim, para cada tipo de átomo os elétrons só podem dar saltos definidos, o que significa que eles só podem devolver a energia na forma de radiação eletromagnética de freqüência muito bem definida.

Se a faixa de energia que o elétron devolver estiver entre 3800 e 7500 angstrons, a energia se manifestará na forma de luz visível e o material em que isso ocorre passará a emitir luz.

Existem diversas formas de se excitar um material para que ele absorva e depois emita a energia na forma de radiação eletromagnética.

A circulação de uma corrente no sentido direto por uma junção semicondutora, por exemplo um diodo comum, visto na a figura 8, é uma delas.

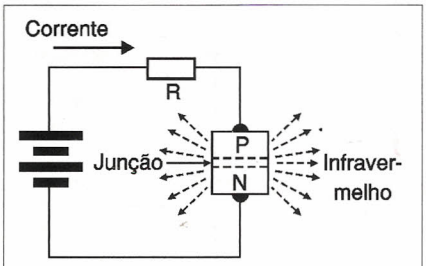


Fig. 8 - Emissão de radiação de uma junção semicondutora.

No entanto, em um diodo comum, a energia emitida está concentrada na faixa do infravermelho (que não podemos ver) e sua intensidade é muito pequena.

Esta radiação tem sua freqüência justamente determinada pela natureza do material semicondutor usado nos diodos, que é o silício.

Para se obter radiação em freqüências mais altas que a do infravermelho pode-se empregar outros materiais semicondutores que tenham níveis de energia diferentes, e até mesmo mudar estes níveis pela adição de impurezas.

Assim, com o semicondutor Arseneto de Gálio (GaAs) conseguimos um rendimento maior no processo, mas ainda na faixa do infravermelho.

Agregando fósforo ou índio ao Arseneto de Gálio podemos obter freqüências maiores e o semicondutor já passa a emitir luz na faixa do vermelho, amarelo, laranja, verde, azul e chegar até o violeta e ultravioleta, de acordo com o gráfico da figura 9.

Veja por este gráfico que as curvas de emissão dos dispositivos obtidos desta forma que são os LEDs *(Light-Emitting Diodes* ou Diodos Emissores de Luz), são bastante estreitas, o que significa que eles são fontes de luz monocromática.

Para obter freqüências mais elevadas que a da luz verde, uma nova substância tem sido usada. Trata-se do Carbeto de Silício (SiC), que tem propriedades luminescentes conhecidas desde o início do século passado.

Entretanto, a obtenção de cristais semicondutores puros dessa substância foi uma dificuldade superada somente há pouco tempo.

O Carbeto de Silício na forma de semicondutor pode, ao ser excitado eletricamente, emitir luz não apenas na faixa de freqüências correspondente ao azul como chegar até mesmo ao violeta.

Desta forma, com essa nova substância podem ser fabricados LEDs azuis e violetas, que já estão disponíveis no mercado.

Outra substância que também apresenta a emissão de luz na faixa do violeta é o Nitreto de Silício (SiN), o qual também já é usado na fabricação de LEDs.

Na figura 10 temos a estrutura de um LED planar, em que se observa a existência de três tipos de materiais. Juntamente com a junção pn epitaxial temos um substrato de GaAs que é excitado na condução e que provoca a emissão da luz.

Na figura 11 é mostrada a curva de emissão de um LED azul, observando-

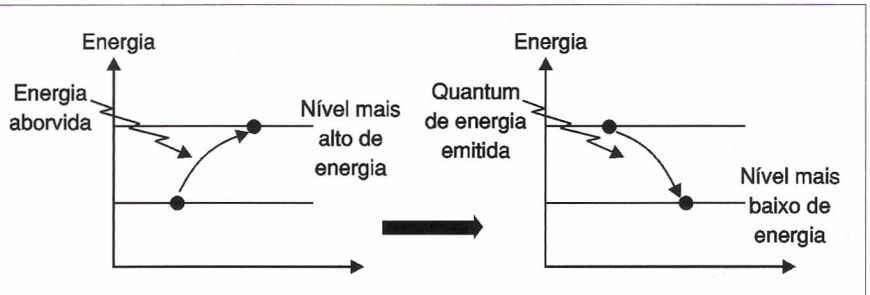


Fig. 7 - O elétron absorve e emite energia em "pacotes" bem definidos.

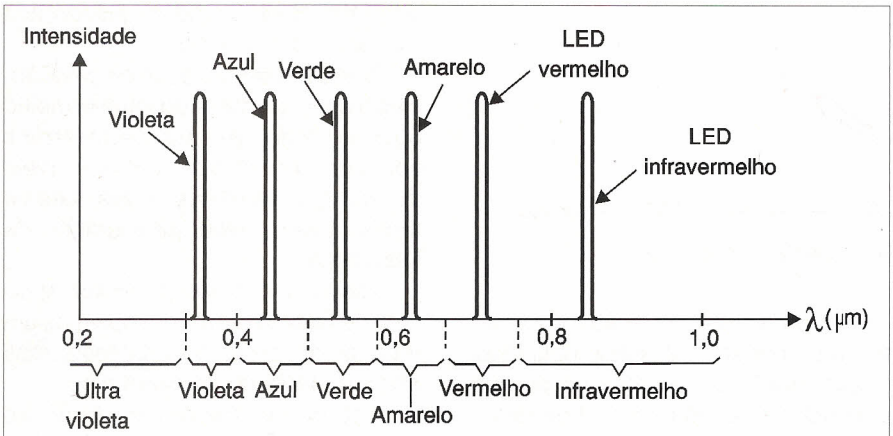


Fig. 9 - Emissão de alguns tipos de LEDS.

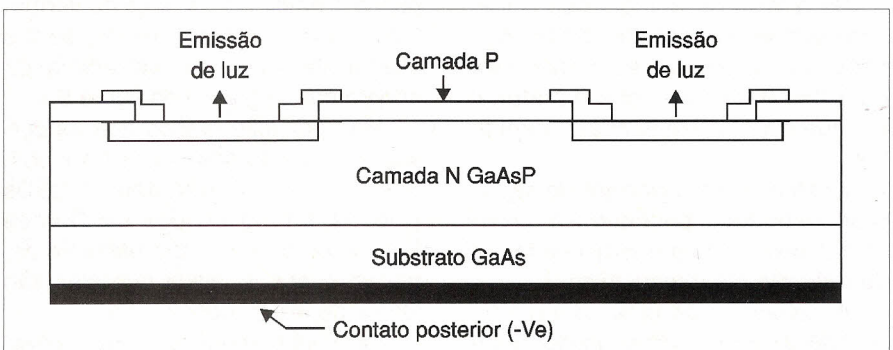


Fig. 10 - Estrutura planar de um LED GaAsP (Texas Instruments).

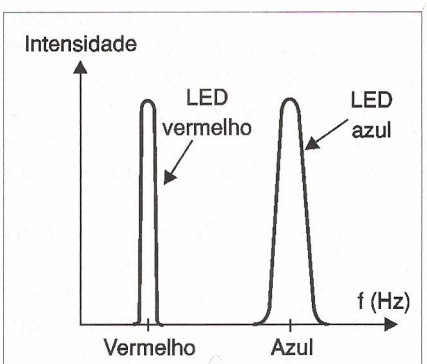


Fig. 11 - Espectros de emissão dos LEDs azul e vermelho.

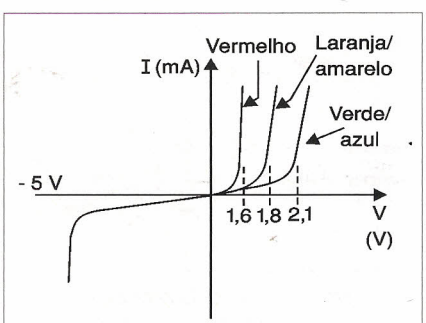


Fig. 12 - Curvas características de LEDs comuns.

se que ela é bem mais larga que a dos LEDs comuns de Arseneto de Gálio, dadas as próprias características do material semicondutor.

Os LEDs azuis e violetas possuem uma curva característica semelhante à de qualquer diodo e LED comum, apenas com o "joelho", ou seja, o ponto de início da condução numa tensão um pouco mais alta: 2,5 V.

Essa curva característica é dada na figura 12, e ela nos mostra que o uso de um LED desse tipo em nada difere dos LEDs comuns, sendo necessária a colocação de um resistor limitador de corrente em série.

LASERS SEMICONDUTORES

O que diferencia um *Laser* de um LED é que no primeiro a luz emitida é concentrada e coerente, devido ao próprio processo de produção no material semicondutor.

Em um LED a luz é produzida por uma excitação descontrolada dos átomos que, ao receber e devolver a energia, emitem luz a qualquer instante e em qualquer direção.

Num LASER os átomos recebem a excitação de tal forma que haja um fenômeno denominado "inversão de população", ou seja, que em determinado instante tenhamos mais átomos excitados do que sem excitação.

Assim, quando um átomo devolve sua energia em forma de um *quanta* de luz, este *quanta* serve para excitar outros átomos energizados, forçando-os a devolver sua energia numa espécie de reação em cadeia, ilustrada na figura 13.

O resultado é que a devolução da energia absorvida se faz de forma excitada e coordenada, o que resulta na emissão de luz concentrada e coerente.

Um espelhamento no material semicondutor permite que esta devolução seja mais controlada e a emissão ocorra na forma de feixe numa direção única.

Mas, da mesma forma que nos LEDs, a freqüência e portanto a cor da luz emitida, dependem da natureza do material, sendo que hoje já estão disponíveis LASERs semicondutores de diversos comprimentos de onda.

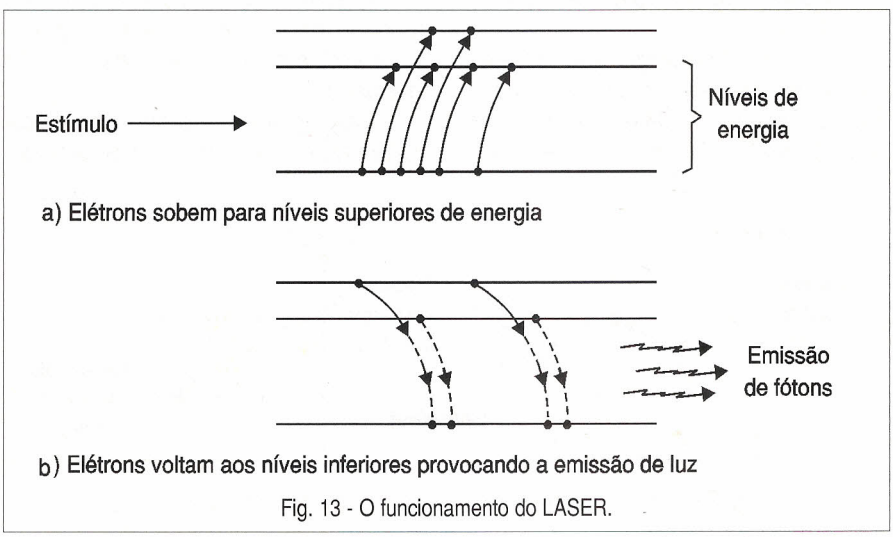


Fig. 13 - O funcionamento do LASER.



GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO

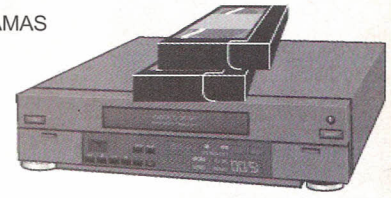
Filmes de Treinamento em fitas de vídeo
Uma coleção do Prof. Sergio R. Antunes
Fitas de curta duração com imagens
Didáticas e Objetivas

APOSTILAS

*05 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO..... 26,00
*06 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/FIO..... 31,00
*08 - TV PB/CORES: curso básico..... 31,00
*09 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....31,00
*10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES..... 26,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV..... 31,00
*12 - VIDEOCASSETE - curso básico..... 38,00
16 - 99 DEFEITOS DE VÍDEOCASSETE 26,00
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR C/OSCILOSCÓPIO..... 31,00
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES..... 31,00
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor..... 26,00
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais..... 26,00
*25 - COMPONENTES: diodos, tiristores..... 26,00
*26 - COMPONENTES: transistores, CIs..... 31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....26,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD..... 26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA..... 26,00
*31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO..... 26,00
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El.Básica)..... 31,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO..... 31,00
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1..... 26,00
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico..... 31,00
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico..... 31,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curos básico..... 31,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER..... 26,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO..... 31,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES..... 31,00
*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO..... 31,00
*73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS..... 31,00
*75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO..... 31,00
*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS. 31,00
*85 - REPARAÇÃO DE
MICROCOMPUTADORES IBM 486/PENTIUM..... 31,00
*86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FLIPERAMA..... 38,00
87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA..... 31,00
*88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO..... 31,00
*94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL SEMICOND. DE POTÊNCIA.... 31,00

Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante. Autoria e responsabilidade do **prof. Sergio R. Antunes.**

TÍTULOS DE FILMES DA ELITE MULTIMÍDIA



M01 - CHIPS E MICROPROCESSADORES
M02 - ELETROMAGNETISMO
M03 - OSCILOSCÓPIOS E OSCILOGRAMAS
M04 - *HOME THEATER*
M05 - LUZ,COR E CROMINÂNCIA
M06 - *LASER* E DISCO ÓPTICO
M07 - TECNOLOGIA *DOLBY*
M08 - INFORMÁTICA BÁSICA
M09 - FREQUÊNCIA, FASE E PERÍODO
M10 - PLL, PSC E PWM
M11 - POR QUE O MICRO DÁ PAU
M13 - COMO FUNCIONA A TV
M14 - COMO FUNCIONA O VIDEOCASSETE
M15 - COMO FUNCIONA O FAX
M16 - COMO FUNCIONA O CELULAR
M17 - COMO FUNCIONA O VIDEOGAME
M18 - COMO FUNCIONA A MULTIMÍDIA (CD-ROM/DVD)
M19 - COMO FUNCIONA O *COMPACT DISC PLAYER*
M20 - COMO FUNCIONA A INJEÇÃO ELETRÔNICA
M21 - COMO FUNCIONA A FONTE CHAVEADA
M22 - COMO FUNCIONAM OS PERIFÉRICOS DE MICRO
M23 - COMO FUNCIONA O TEL. SEM FIO (900MHZ)
M24 - SISTEMAS DE COR NTSC E PAL-M
M25 - EQUIPAMENTOS MÉDICO HOSPITALARES
M26 - SERVO E SYSCON DE VIDEOCASSETE
M28 - CONSERTOS E UPGRADE DE MICROS
M29 - CONSERTOS DE PERIFÉRICOS DE MICROS
M30 - COMO FUNCIONA O DVD
M36 - MECATRÔNICA E ROBÓTICA
M37 - ATUALIZE-SE COM A TECNOLOGIA MODERNA
M51 - COMO FUNCIONA A COMPUTAÇÃO GRÁFICA
M52 - COMO FUNCIONA A REALIDADE VIRTUAL
M53 - COMO FUNCIONA A INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA
M54 - COMO FUNCIONA A ENERGIA SOLAR
M55 - COMO FUNCIONA O CELULAR DIGITAL (BANDA B)
M56 - COMO FUNCIONAM OS TRANSISTORES/SEMICONDUTORES
M57 - COMO FUNCIONAM OS MOTORES E TRANSFORMADORES
M58 - COMO FUNCIONA A LÓGICA DIGITAL (TTL/CMOS)
M59 - ELETRÔNICA EMBARCADA
M60 - COMO FUNCIONA O MAGNETRON
M61 - TECNOLOGIAS DE TV
M62 - TECNOLOGIAS DE ÓPTICA
M63 - ULA - UNIDADE LÓGICA DIGITAL
M64 - ELETRÔNICA ANALÓGICA
M65 - AS GRANDES INVENÇÕES TECNOLÓGICAS
M66 - TECNOLOGIAS DE TELEFONIA
M67 - TECNOLOGIAS DE VIDEO
M74 - COMO FUNCIONA O DVD-ROM
M75 - TECNOLOGIA DE CABEÇOTE DE VIDEO
M76 - COMO FUNCIONA O CCD
M77 - COMO FUNCIONA A ULTRASONOGRAFIA
M78 - COMO FUNCIONA A MACRO ELETRÔNICA
M81 - AUDIO, ACÚSTICA E RF
M85 - BRINCANDO COM A ELETRICIDADE E FÍSICA
M86 - BRINCANDO COM A ELETRÔNICA ANALÓGICA
M87 - BRINCANDO COM A ELETRÔNICA DIGITAL
M89 - COMO FUNCIONA A OPTOELETRÔNICA
M90 - ENTENDA A INTERNET
M91 - UNIDADES DE MEDIDAS ELÉTRICAS

Preço = R$ 29,00 cada fita

Pedidos: Verifique as instruções de solicitação de compra da última página ou peça maiores informações pelo **TEL.: (11) 6942-8055** - Preços Válidos até **10/01/2002** (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)
SABER MARKETING DIRETO LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP



CRONÔMETRO COM MICROCONTROLADOR

PIC16F84

Alfonso Pérez

Os cronômetros são usados para medir intervalos de tempo a partir de um instante determinado pelo usuário e em sua maioria, são construídos com base em contadores e divisores digitais ligados em cascata. A principal característica dos cronômetros é a sua capacidade para medir décimos, centésimos e milésimos de segundo. Neste artigo apresentamos um exemplo de cronômetro que utiliza um microcontrolador.

CIRCUITO E FUNCIONAMENTO

Os cronômetros digitais podem ser usados para medir o tempo com muita precisão, sendo muito empregados em eventos esportivos, medições industriais, telefonia, etc. O circuito apresentado possibilita a medida do tempo em décimos, centésimos de segundo até 99 minutos. Ele tem três teclas de controle.

CLEAR: Limpa a contagem mostrada nos *displays* colocando os contadores em zero.

START: Inicia a contagem do tempo.

STOP: Pára a contagem do tempo mantendo o valor no *display.*

Os pulsadores indicados também podem ser controlados por circuitos TTL, CMOS ou por dispositivos de controle (sensores, relés, optoacopladores, etc.). Observe que as entradas de controle do cronômetro são manuseadas com transição negativa dos sinais (borda negativa).

O *display* empregado é um LCD de 16 caracteres com uma linha. O LCD está conectado utilizando quatro linhas do barramento de dados para comunicar-se com o microcontrolador. O contraste pode ser ajustado no potenciômetro R_1. Os dados são manuseados pelo pinos RB0 a RB3 da porta B. Para envio de dados e instruções nos LCDs é usado o mesmo barramento de dados. É mostrado na figura 1 o circuito completo co cronômetro

O PROGRAMA

O programa para o cronômetro está escrito em linguagem C e usa vários recursos do microcontrolador PIC16F84 tais como: as portas de entrada e saída, interrupções e o *timer* 0. Quando o cronômetro está ativo, gera-se uma interrupção a cada 10 milissegundos e chama-se a rotina para gerar a contagem.

Algumas linhas de código no programa em linguagem C não fazem parte das instruções do microcontrolador, mas estão indicando ao compilador algumas diretivas de inclusão de arquivos, definição de variáveis e onde começa e acaba determinada rotina.

Para compilar este código foi usado o programa PICC-LITE desenvolvido pela HITECH em que se pode fazer *download* em www.htsoft.com. Este compilador foi projetado para uso educacional (estudantes e *hobistas*) possibilitando somente reunir códigos para os microcontroladores PIC 16C84, 16F84 e 16F84A. Ele roda em ambiente MS-DOS, mas possui editor com janela, menus, manuseio de projetos, sintaxe colorida, etc. No mesmo endereço pode-se fazer o *download* de um manual de usuário para esse compilador.

Ao gravar o microcontrolador, habilite o oscilador XT, *reset* ao ligar e desabilite as demais funções. Também assegure-se de que o cristal seja de 4 MHz. A fonte de alimentação deve estar livre de ruídos.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - PIC16F84. - microcontrolador
Resistores:
R_1 - 10 kΩ
R_2 a R_4 - 10 kΩ a ¼ W
Capacitores:
C_1 - 100 nF
C_2 e C_3 - 20 pF
C_4 - 3,3 µF a 25V
Diversos:
S_1 a S_3 - Pulsadores
X_1 - Cristal de 4 MHz.
Display - LCD de 16 caracteres
Placa de circuito impresso ou matriz de contatos, fios, solda, fonte, etc.

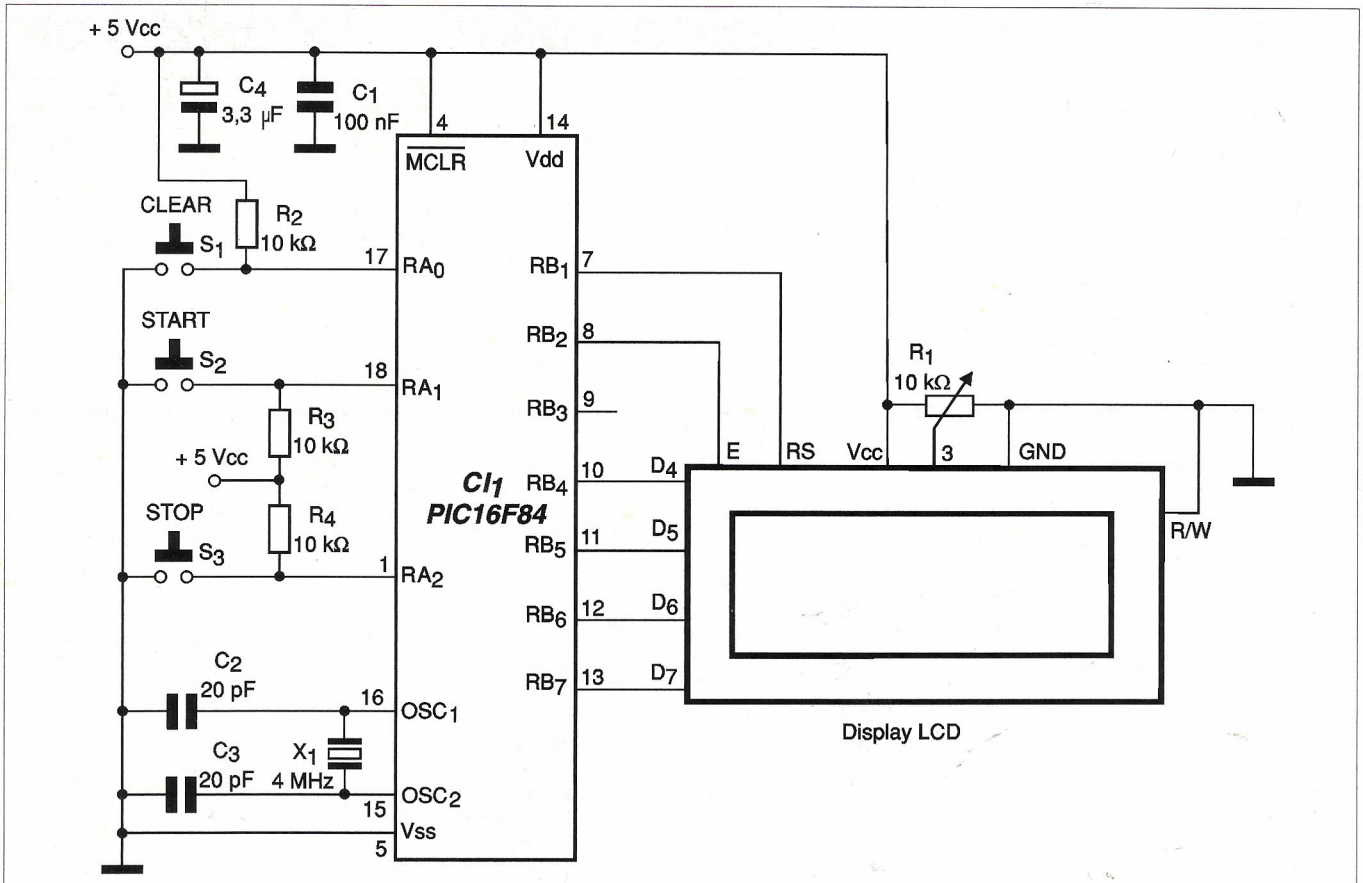


Fig. 1 - Circuito do Cronômetro com PIC16F84.

CÓDIGO FONTE CÓDIGO FONTE CÓDIGO FONTE

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

#include<pic.h>

#define PORTBIT(adr,bit) ((unsigned) (&adr)*8+(bit))



static bit RS @ PORTBIT (PORTB, 1);     //Declaração de pinos.
static bit E @ PORTBIT (PORTB, 2);

static bit En_Clear @ PORTBIT (PORTA, 0);
static bit En_Start @ PORTBIT (PORTA, 1);
static bit En_Stop @ PORTBIT (PORTA, 2);

unsigned char DisplayRAM[8];            //Dleclaração de variáveis.
unsigned char p_DisplayRAM;
unsigned int MiliSegundos;
unsigned int Re0;
unsigned char MemoTemTMR0;

volatile static unsigned char Flag  @ 0x3F;

volatile static bit b_HabiCrono         @ (unsigned)&Flag*8+0;
volatile static bit b_9999              @ (unsigned)&Flag*8+1;

void DataInicio (void);         //Declaração de funções.
void Clear(void);

void LCDCrono(void);
void LCDInicio(void);
void LCDcontrol(void);
void LCDdata(void);
void LCDsend(void);
void LCDretardo(void);

void IncreDisplayInte (void);

//*****************************************************/
main (void)                     // Programa principal.
{
    DataInicio();
    LCDInicio();

//*************************************//
for(;;)
{
    if    (En_Start == 0) // Testa o pulsador START.
        {

        if    (b_9999 == 0)
            {
            b_HabiCrono = 1;
            TMR0 = MemoTemTMR0;
            }
        }

    if    (En_Stop == 0)  // Testa o pulsador STOP.
        {
        MemoTemTMR0 = TMR0;
```

```
            b_HabiCrono = 0;
            }

      if    (En_Clear == 0) // Testa o pulsador CLEAR.
            {
            Clear();
            }

            LCDCrono();

}// for(;;)
}// Main //
//*************************************//
//-------------------------------------------------------------
void interrupt interrupcaogeral(void)
//-------------------------------------------------------------
{
      if (T0IF==1)          //Testa a interrupção do timer0.
      {
            TMR0=3;         // Recarrega o timer0.

            //-------------------------
            if    (b_HabiCrono == 1)
                  {
                  if    (MiliSegundos++ == 18)
                        {
                        MiliSegundos=0;
                        IncreDisplayInte();
                        }

                  }

      T0IF=0;                     //Limpa o aviso de interrupção
                                  //do timer0.
      return;
      }

}// Interrupt //
//-------------------------------------------------------------
//=============================================================
void IncreDisplayInte (void)
{
unsigned char pv_Dis  = 0;      // Rotina para incrementar
                                // o cronômetro.
IncreInte:
      DisplayRAM [pv_Dis]++;

      if    (DisplayRAM [pv_Dis] == 10)
            {
            DisplayRAM [pv_Dis] = 0;

            pv_Dis++;
            goto IncreInte;
            }

                        //Testa se o cronômetro
                        // está em 99:99.

      for   (pv_Dis = 0; pv_Dis<4; pv_Dis++)
            {
            if    (DisplayRAM[pv_Dis] != 9)
                  {
                  return;
                  }
            }

      b_HabiCrono = 0;
      b_9999 = 1;

}
//=============================================================
void DataInicio (void)
{

      PORTB = 0x00;   // Rotina para inicializar
                      // portas e variaveis.

      TRISA=0xFF;

      TRISB=0x00;
      RBPU=0;

     T0CS=0;          // Seleciona o timer0 como Temporizador.

     PSA=0;           // Seleciona o contador Pré-escalar
                      // para o temporizador.
      PS0=0;
      PS1=0;
      PS2=0;

      TMR0=5;

      T0IE=1;
      GIE=1;

      MiliSegundos = 0;

      DisplayRAM[0] = 0;
      DisplayRAM[1] = 0;
      DisplayRAM[2] = 0;
      DisplayRAM[3] = 0;

      //==================
      b_HabiCrono = 0;
      MemoTemTMR0=3;
      b_9999 = 0;

}
//=============================================================
void LCDCrono (void)
{                       // Rotina para visualizar
                        // dados no LCD.

unsigned char cont;

      Re0 = 0x85;
      LCDcontrol();
      LCDretardo();

      for   (cont = 5; cont > 1; cont—)
            {
            if    (cont == 3)
                  {
                  Re0 = 0x3A;
                  LCDdata();
                  }
            Re0 = DisplayRAM[cont-2] + 0x30;
            LCDdata();
            }
}
//=============================================================
void Clear(void)            // Rotina para CLEAR.
{
      DisplayRAM[0] = 0;
      DisplayRAM[1] = 0;
      DisplayRAM[2] = 0;
      DisplayRAM[3] = 0;

      b_HabiCrono = 0;
      MemoTemTMR0=3;  // Recarrega o timer0.
```

```
    b_9999 = 0;

}
//================================================
void LCDInicio(void)
{                          // Rotina para inicializar o LCD.

    LCDretardo();

    Re0 = 0x02;
    LCDcontrol();
    LCDretardo();

    Re0 = 0x28;
    LCDcontrol();
    LCDretardo();

    Re0 = 0x0C;
    LCDcontrol();
    LCDretardo();

    Re0 = 0x06;
    LCDcontrol();
    LCDretardo();

    Re0 = 0x01;
    LCDcontrol();
    LCDretardo();
    LCDretardo();
}
//================================================
void LCDcontrol(void)
{                          // Rotina para instruções.
    RS = 0;
    LCDsend();
}
//================================================
void LCDdata(void)
{                          // Rotina para dados.
    RS = 1;
    LCDsend();
}
//================================================
void LCDretardo(void)   // Rotina para retardo.
{
int unsigned retar;

    for (retar = 0; retar<500; retar++);
}
//================================================
void LCDsend(void)
{                          // Rotina para escrever no LCD.
unsigned char a;
unsigned char b;

    a = PORTB & 0x0F;
    b = Re0 & 0xF0;

    PORTB = a | b;

    E = 0;
    E = 1;
    E = 0;

    Re0 = Re0<<4;
    b = Re0 & 0xF0;

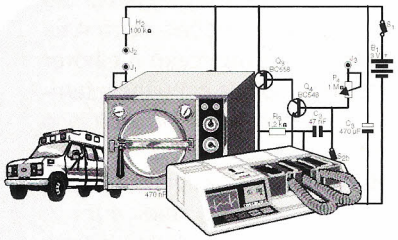
    PORTB = a | b;

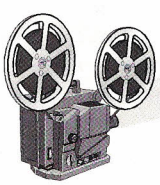
    E = 0;
    E = 1;
    E = 0;
    LCDretardo();
}
```


MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

O OBJETIVO deste curso é preparar técnicos para reparar equipamentos da área hospitalar, que utilizem princípios da Eletrônica e Informática, como **ELETROCARDIÓGRAFO, ELETROENCEFALÓGRAFO, APARELHOS DE RAIO-X, ULTRA-SOM, MARCA-PASSO etc.**

Programa:
Aplicações da eletr.analógica/digital nos equipamentos médicos/hospitalares
Instrumentação baseados na Bioeletricidade (EEG,ECG,ETc.)
Instrumentação para estudo do comportamento humano
Dispositivos de segurança médicos/hospitalares
Aparelhagem Eletrônica para hemodiálise
Instrumentação de laboratório de análises
Amplificadores e processadores de sinais
Instrumentação eletrônica cirúrgica
Instalações elétricas hospitalares
Radiotelemetria e biotelemetria
Monitores e câmeras especiais
Sensores e transdutores
Medicina nuclear
Ultra-sonografia
Eletrodos
Raio-X

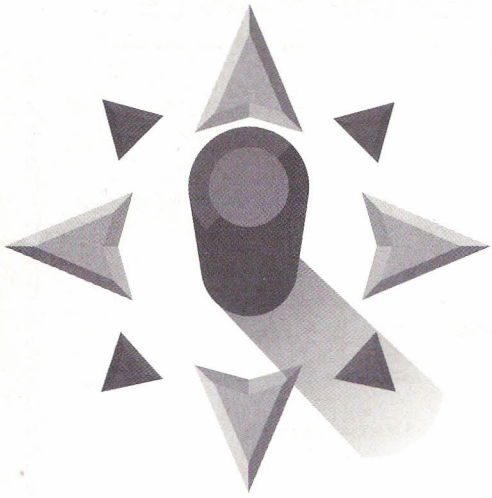




Válido até 10/01/2002

Curso composto por 5 fitas de vídeo (duração de 90 minutos cada) e 5 apostilas, de autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes.

PREÇO: R$ 297,00 (com 5% de desc. à vista + R$ 5,00 despesas de envio) ou 3 parcelas, 1 + 2 de R$ 99,00 (neste caso o curso também será enviado em 3 etapas + R$ 15,00 de desp. de envio, por encomenda normal ECT.) - **PEDIDOS:** Utilize a solicitação de compra da última página, ou **DISQUE e COMPRE** pelo telefone: (11) 6942-8055



CONTROLE UNIVERSAL DE MOTOR COM O TDA1085C

Newton C. Braga

Controles de velocidade para motores universais alimentados pela rede de energia de corrente alternada são importantes não apenas em eletrodomésticos, mas também em aplicações industriais. Os circuitos tradicionais com poucos componentes discretos estão sendo substituídos cada vez mais por controles inteligentes que fazem uso de circuitos integrados dedicados como o TDA1085C. Neste artigo, descrevemos um controle de velocidade para motores com o TDA1085 da ON Semiconductor.

Os circuitos tradicionais de controle de potência para motores universais e *dimmers* para rede de energia usam TRIACs que são controlados por uma rede de retardo e um dispositivo de disparo (normalmente um DIAC) para determinar o ponto de condução em cada semiciclo.

No entanto, as aplicações mais modernas exigem funções adicionais mais complexas, que visam melhorar o desempenho de tais circuitos e também proporcionar maior economia e menor consumo de energia.

Existem diversos circuitos integrados bastante comuns, dedicados à função de controlar a velocidade de motores universais, e um dos mais modernos é o TDA1085C da On Semiconductor.

Este circuito integrado, que é fornecido em invólucro DIL (*Dual-In-Line*) tipo Case 648 tem o diagrama de blocos da figura 1, apresentando os seguintes destaques:

- Conversor freqüência-tensão *on-chip*.
- Gerador de rampa *on-chip*.
- Partida suave
- Limitação da corrente de carga
- Sensor gerador tacométrico
- Alimentação direta da linha de energia
- Funções de segurança implementadas num circuito monitor.

O CIRCUITO

O TDA1085C dispara um TRIAC de acordo com a velocidade exigida para o motor. A velocidade deste motor é sensoriada digitalmente e a informação convertida numa tensão analógica. Dessa forma, a velocidade pode ser fixada externamente e aplicada ao circuito de regulação interna para controle.

As funções dos pinos são as seguintes:

Regulador de tensão – pinos 9 e 10 – esses pinos dão acesso ao circuito regulador do tipo paralelo que pode drenar uma boa corrente. A corrente é fornecida de um divisor externo (R_1 e R_2 do circuito de aplicação) e um retificador. Neste circuito temos um filtro capacitivo duplo que também ajuda a remover os ruídos do motor controlado.

Sensoriamento de velocidade – esta função é acessada pelos pinos 4, 11 e 12. O circuito é compatível com um sensor externo analógico. Na maioria das aplicações usa-se um gerador tacométrico simples, que não precisa de ajustes.

Gerador de rampa – esta função é acessada pelos pinos 5, 6 e 7. O valor real da velocidade ajustada leva em consideração a regulação desse regulador. Com o valor ajustado, o gerador de rampa carrega um capacitor externo de modo a obter a comutação no momento certo.

Amplificador de controle – pino 16 – este amplificador tem por função amplificar a diferença entre a velocidade real (pino 4) e a velocidade fixada (pino 5) através do gerador de rampa. Sua saída está disponível no pino 16 e consiste em uma fonte de corrente com uma capacidade máxima de +/- 100 µA e uma transcondutância de 340 µA/V (tip).

Este pino pode excitar diretamente o gerador de pulsos de disparo e deve ser carregado com uma rede elétrica que compense as características

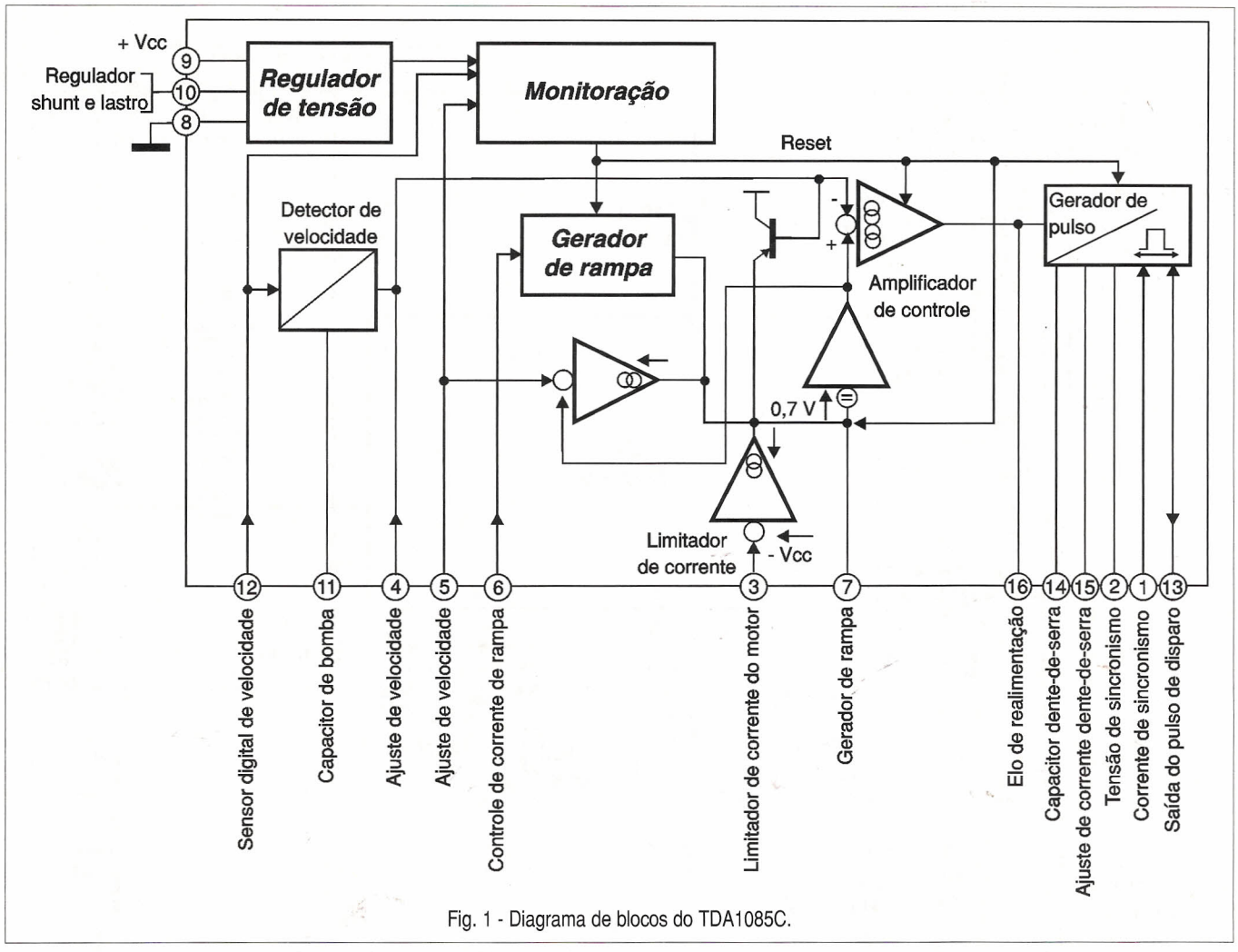


Fig. 1 - Diagrama de blocos do TDA1085C.

elétricas do motor e sua carga. A rede ligada a esse pino deve ser ajustada experimentalmente.

Gerador de Pulsos de disparo – pinos 1, 2, 5, 13, 14 e 15 – este circuito tem quatro funções.

· Conversão do nível da saída do amplificador DC de controle para um ângulo proporcional de disparo a cada meio ciclo do sinal da rede de energia.

· Duração do pulso de calibração

· Repetição do pulso se o TRIAC falhar de modo a manter sua corrente ou caso ela seja interrompida pelas escovas.

· Atrasar o pulso de disparo até que a corrente passe por zero em ângulos maiores de disparo ou cargas indutivas.

Limitador de Corrente – pino 3 – As condições seguras de operação do motor e do TRIAC, sob quaisquer condições, são asseguradas pela limitação do pico de corrente.

A corrente no motor desenvolve uma tensão alternada no resistor de *shunt* de 0,05 ohms – na aplicação. Os picos negativos desta tensão são levados ao pino 3, que está ajustado para um nível determinado de tensão pelos resistores R_3 e R_4. Quando a corrente do motor aumenta, o circuito entra em ação e reduz o ângulo de disparo de modo a compensar esse efeito.

CIRCUITO DE APLICAÇÃO

Na figura 2 damos um circuito prático de aplicação deste componente num controle de velocidade completo.

Um dos pontos críticos para este tipo de projeto é a placa de circuito impresso, já que normalmente o TRIAC e o TDA1085C são montados na mesma placa. Uma vez que encontramos nela sinais tanto de altas correntes quanto de poucos milivolts, uma realimentação que afete o circuito poderá ocorrer.

Assim, no projeto dessa placa devemos tomar os seguintes cuidados:

· Devem ser usados capacitores de desacoplamento nos pinos de entrada do comparador e eles devem estar o mais próximo possível dos pinos do CI, e aterrados no mesmo ponto.

· As conexões à terra para o gerador tacométrico devem ser feitas diretamente no pino 8.

· O padrão de terra usado para a placa deve ser do tipo "estrela" de modo a eliminar completamente as correntes mais intensas no circuito de terra onde estão ligados os capacitores de desacoplamento.

Na figura 3 temos um desenho de placa de circuito impresso sugerido pela própria ON para a montagem desse controle.

Observe a separação do circuito de potência do circuito de controle, indicada pela linha AB.

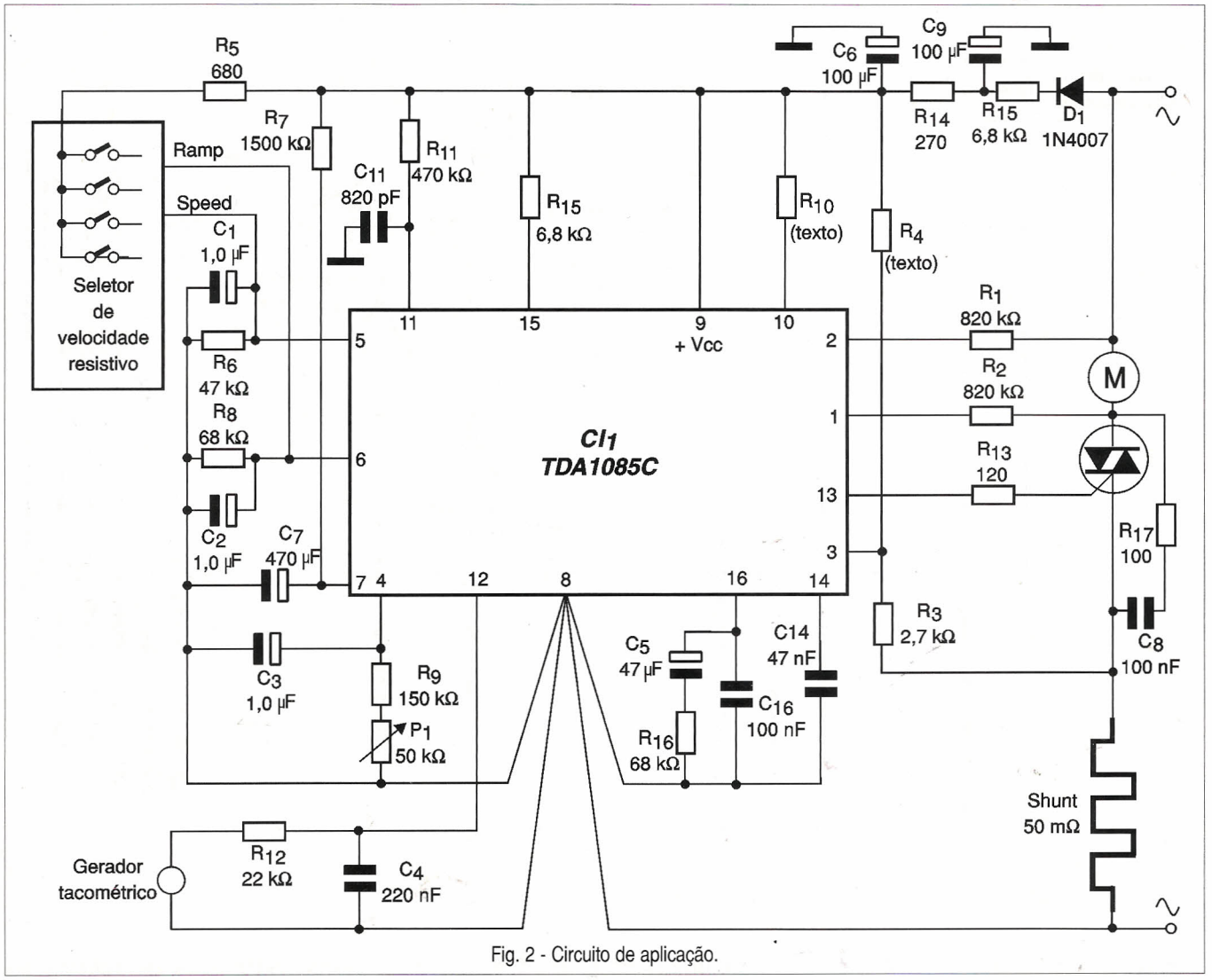


Fig. 2 - Circuito de aplicação.

Esse tipo de disposição de componentes é especialmente importante se o circuito for empregado para uma linha de produção em massa.

Atente para a presença do gerador tacométrico que deve ser ligado ao pino 12 e acoplado mecanicamente ao motor.

Este circuito se aplica a motores com uma faixa de rotação de 0 a 15000 rpm e o gerador tacométrico de 8 pólos deve fornecer uma saída de 30 V pico a pico com uma rotação de 6000 rpm em circuito aberto.

O TRIAC usado é o MAX15A-8 de 16 A para 600 V, ou um equivalente que tenha uma corrente de disparo (Igt) min. de 90 mA para cobrir o quarto quadrante a 10 °C.

O resistor R_{16} depende do tipo de motor e tipicamente não deve ser inferior a 33 kΩ. O resistor R_{15} determina a corrente de descarga do sinal dente-de-serra.

R_4 determina a limitação de corrente e seu valor depende do motor.

AJUSTES

O ajuste é feito pela medida de tensão no pino 5.

Rodando a 800 rpm, fixe em 609 mV incluindo correções de não linearidade.

A 1300 rpm, ajuste para 996 mV incluindo correções de não linearidade. Ajuste na velocidade 1 de 7500 rpm para 5,912 V incluindo correções de não linearidade. Na velocidade 2 de 15000 rpm, ajuste a tensão para 12,000 V como ponto de ajuste.

LISTA DE MATERIAL

Obs.: numeração de acordo com o diagrama original da ON onde faltam alguns número de resistores e capacitores.

Mais informações no *site* da ON em **http://onsemi.com.**

Semicondutores:

CI_1 – TDA1085C – circuito integrado

D_1 – 1N4007 – diodo de silício

TRIAC – ver texto

Resistores: 1/8W, 5%

R_1, R_2 – 820 kΩ

R_3 – 2,7 kΩ

R_4 – Ver texto

R_5 – 680 Ω

R_6 – 47 kΩ

R_7 – 1,5 MΩ

R_8, R_{16} – 68 kΩ

R_9 – 150 kΩ

R_{10} – ver texto

R_{11} – 470 kΩ

R_{12} – 22 kΩ

R_{13} – 120 Ω

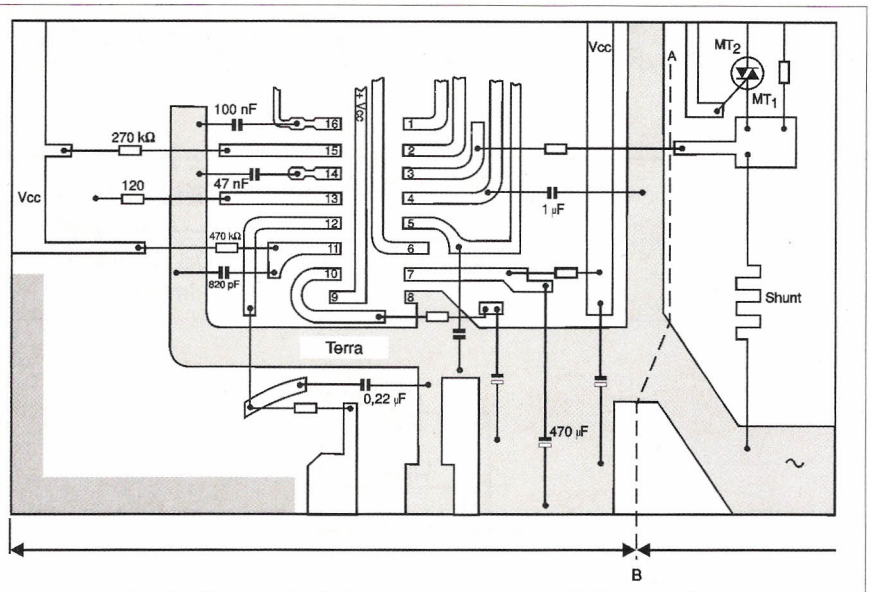


Fig. 3 - Placa de circuito impresso sugerido pela ON Semicondutor.

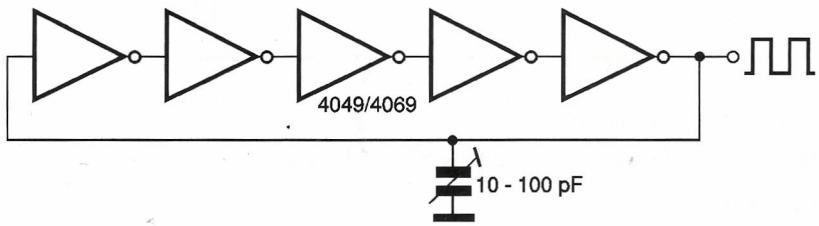
R_{14} – 270 Ω
R_{15} – 6,8 kΩ
R_{17} – 100 Ω
P_1 – 50 kΩ – potenciômetro
Shunt – 50 mΩ

Capacitores:
C_1, C_2, C_3 – 1 µF – eletrolíticos
C_4 – 220 nF – poliéster
C_5 – 47 µF – eletrolítico
C_6, C_9 – 100 µF – eletrolíticos
C_7 – 470 µF – eletrolítico
C_8 – 100 nF – poliéster
C_{11} – 820 pF – cerâmico
C_{14} – 47 nF – poliéster
C_{16} – 100 nF – poliéster

Diversos:
Placa de circuito impresso, radiador de calor para o TRIAC, fios, solda, etc.
■

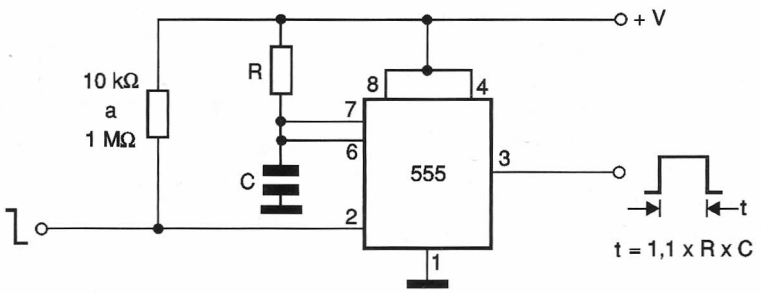
SELEÇÃO DE CIRCUITOS ÚTEIS

Oscilador CMOS de Alta Freqüência



O circuito ilustrado na figura usa apenas um componente externo para o ajuste de freqüência e pode produzir sinais de até alguns megahertz. A freqüência máxima depende da tensão de alimentação. Esta tensão deve ficar entre 3 e 15 V. O número de portas inversoras do 4049 deve ser cinco, obrigatoriamente . O sinal é quase retangular e o capacitor ajustável pode ter valores máximos entre 10 e 100 pF.

Monoestável TLC555

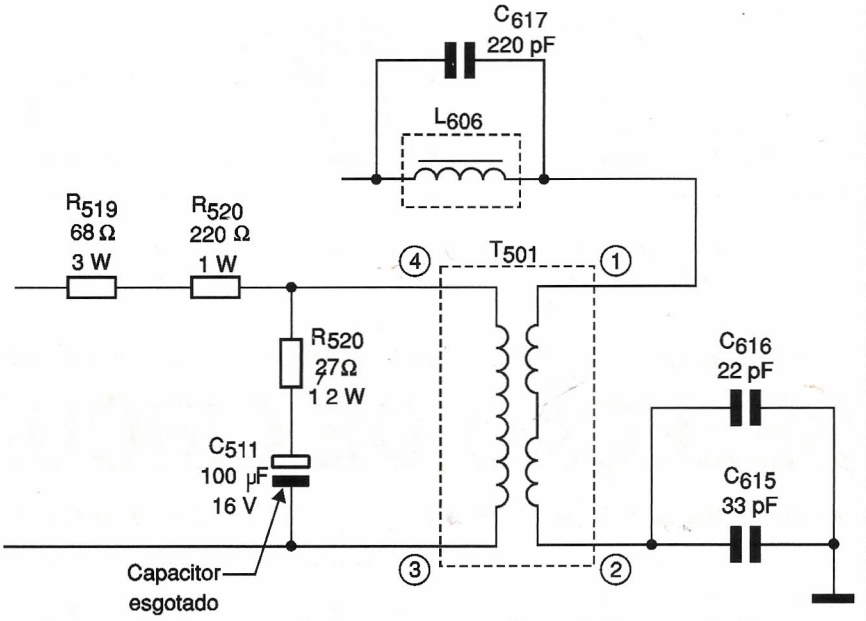


O circuito integrado TLC555 é a versão CMOS do conhecido LM555 e outros que utilizam transistores bipolares. Este *timer* pode, na configuração astável, gerar pulsos com comprimentos de até mais de 1 hora empregando componentes comuns. No caso do circuito mostrado na figura, obtemos um intervalo de tempo da ordem de 1 hora com um resistor de 1 Mohm e o capacitor de 1500 µF a 2200 µF. O intervalo máximo depende das fugas do capacitor. O disparo é feito aterrando-se ou colocando-se no nível baixo a entrada por um instante. A saída do CI pode drenar ou fornecer correntes de até 200 mA.

APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
TV em cores TVC2006 A	Sharp	001/347
DEFEITO: Imagem torta na parte inferior direita e esquerda da tela.		**AUTOR:** LUÍS CARLOS BURGOS, Imirim – SP

RELATO:

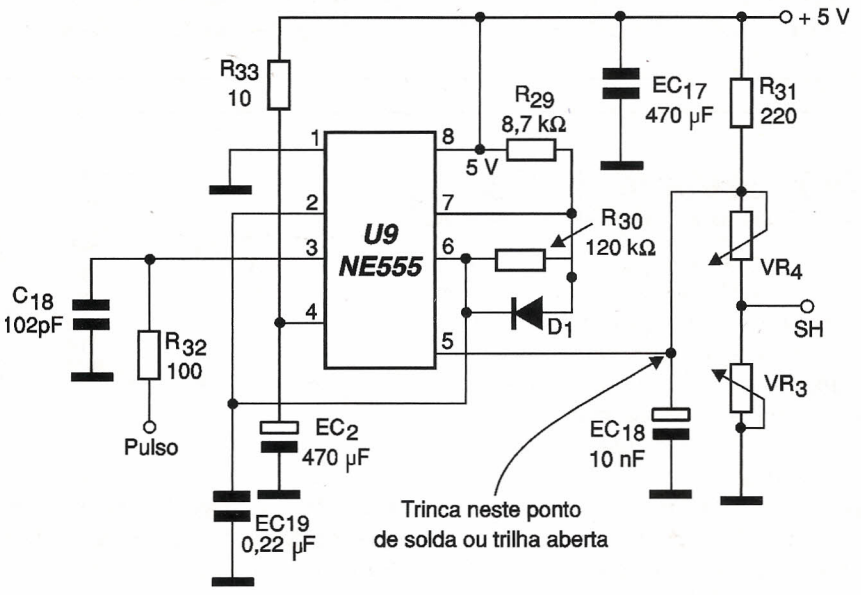
Como apenas a imagem estava torta e a trama normal, a indicação era de que o defeito estaria no circuito de correção do efeito almofada *(pin cushion).* Passei então a analisar o transformador que deve eliminar essa distorção (T501), e antes de optar pela sua troca, examinei os componentes ligados a ele. Cheguei assim ao capacitor eletrolítico C511, que estava completamente esgotado. Ao trocar o capacitor a imagem voltou ao normal.



APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
Receptor de Satélite SRE 200 Plus	Fresat	002/347
DEFEITO: Não aciona o servomotor.		**AUTOR:** ANTONIO B. DE SOUZA, Salto do Itararé – PR

RELATO:

De imediato troquei o ICU9 (NE555) e testei o diodo D_1 encontrando-o em bom estado, mas mesmo assim o defeito continuou. Ao medir tensões em todos os pinos verifiquei que estavam aparentemente normais, mas no pino 5 do IC U9 não havia a tensão correta. Ao examinar a trilha de circuito impresso do pino 5 do IC U9 que vai até VR4, encontrei-a interrompida. Ressoldei essa trilha e o servomotor voltou a funcionar normalmente.



SHOPPING DA ELETRÔNICA

Saber Marketing Direto Ltda.
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

DISQUE E COMPRE (11) 6942 8055 Preços Válidos até 10/01/2002

Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.
PL-551M: 2 barramentos 550 pontos.....**R$ 32,00**
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos..... **R$ 33,50**
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos.....**R$ 60,50**
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos.....**R$ 80,00**

Placa para frequencímetro Digital de 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na revista Saber Eletrônica nº 184) ....**R$ 10,00**

Placa PSB-1

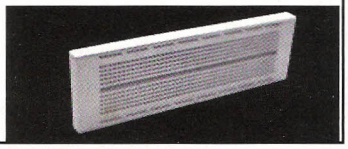
(47 x 145 mm - Fenolite) - Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva .....**R$ 10,00**

Placa DC Módulo de Controle - SECL3

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186) ....**R$ 10,00**

MATRIZ DE CONTATO

Somente as placas de 550 pontos cada (**sem suporte**) pacote com 3 peças ... **Esgotado**



CONJUNTO CK-3

Contém: tudo do CK-10, menos estojo e suporte para placa
R$ 31,50

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 8 cm - R$ 1,00
5 x 10 cm - R$ 1,26
8 x 12 cm - R$ 1,70

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

KV3020 - Para multímetros com sensibilidade 20 KΩ/VDC.
KV3030 - Para multímetros c/ sensib. 30 KΩ/VDC e digitais.

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para aferir, medir e localizar defeitos em alta tensões entre 1000 V DC a 30 KV-DC, como: foco, MAT, "Chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial etc

R$ 44,00

MICROFONES SEM FIO DE FM

Características:
- Tensão de alimentação: 3 V (pilhas pequenas) - **Corrente em funcionamento:** 30 mA (tip) -
Alcance: 50 m (max) - **Faixa de operação:** 88 - 108 MHz - **Número de transistores:** 2 - **Tipo de microfone:** eletreto de dois terminais
(Não acompanha pilhas)

R$ 15,00



SPYFONE - micro-transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM , com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.
NÃO ACOMPANHA GABINETE
R$ 39,50



VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

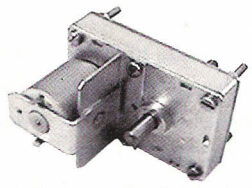
Equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem...**R$ 163,00**

VISITE NOSSA LOJA VIRTUAL

www.sabereletronica.com.br

Suas compras de eletrônica Online

Mini caixa de redução



Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas robôs e objetos leves em geral
R$ 39,50

MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS

Não se trata de um alarme comum e sim de um detector de intrusão com o integrado VF 1010. **(Leia artigo SE nº 251).** Um integrado desenvolvido pela **VSI** - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística. Venda apenas do conjunto dos principais componentes, ou seja: **CI - VF1010** - um par do sensor T/R 40-12 Cristal **KBR-400 BRTS** (ressonador)

R$ 19,80

CAIXAS PLÁSTICAS

Com alça e alojamento para pilhas
PB 117-123x85x62 mm... **R$ 7,70**
PB 118-147x97x65 mm...**R$ 8,60**

Com tampa plástica
PB112-123x85x52 mm... **R$ 4,10**

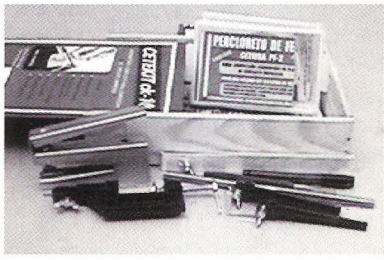
Para controle
CP 012 - 130 x 70 x 30..**R$ 2,80**

Com painel e alça
PB 207-130x140x50 mm..**R$ 8,30**

MINI-FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Gravações etc. 12 V - 12 000 RPM / Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm. **R$ 28,00**
ACESSÓRIOS: 2 lixas circulares - 3 esmeris em formatos diferentes (bola, triângulo, disco) - 1 politris e 1 adaptor. **R$ 14,00**





Conjunto CK-10 (estojo de madeira)

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa
R$ 37,80

SEÇÃO DO LEITOR

Estamos recebendo várias cartas de leitores a respeito das mudanças que a Revista Saber Eletrônica tem apresentado nos últimos anos.

De fato mudamos, e muito !

Na verdade, o que estamos fazendo é apenas atender as necessidades do mercado, e acompanhar as tendências tecnológicas. Nosso objetivo é transformar essa obra em um meio que garanta uma boa empregabilidade ao profissional de Eletroeletrônica, e oferecer soluções para a indústria.

Sem dúvida alguma, concretizar nossa "missão" significa atender na íntegra os anseios do nosso leitor. Esse é um grande desafio, e o leitor é o nosso principal "trunfo". As diversas experiências pessoais em campo formam uma fonte muito rica de informação, portanto, participe dessa seção através dos seus "cases".

Caso você (leitor) tenha enfrentado uma situação complicada em campo, relate tudo e envie para nós. Esse caso poderá ajudar várias outras pessoas que estão passando por problemas técnicos semelhantes.

É em tempos de crise que o conceito de empregabilidade torna-se mais popular. Você já pensou que a sua contribuição está ajudando sua empregabilidade também?

Não ?!

Ora, você já se deu conta que seu nome em nossa revista tem o mesmo efeito que distribuir seu *curriculum* para milhares de empresas ?!

Também não?!

Bem, então é hora de começar a pensar.

A Revista Saber Eletrônica convida você para fazer parte do nosso time. Contribua com casos, críticas, e sugestões para novos artigos.

Desde já, nosso muito obrigado.

Caro Sr. Alexandre Capelli,

Estou envolvido em um projeto de instrumento para aplicação prioritária em caminhões. Tal projeto estará sendo testado pelas Montadoras segundo critérios de normas internacionais, que são bem rígidas no que concerne ao aspecto de segurança.

Sou leitor da Saber Eletrônica e acho muito interessantes seus artigos a respeito de fontes chaveadas.

Gostaria de saber onde posso encontrar boas dicas sobre proteções para conversores DC/DC alimentados a partir de ambiente automotivo.

Em anexo apresento exemplo de alguns testes aplicados na linha de alimentação.

Agradeço antecipadamente sua valiosa colaboração.

Geraldo Amâncio de Souza
gsouza@seva.com.br

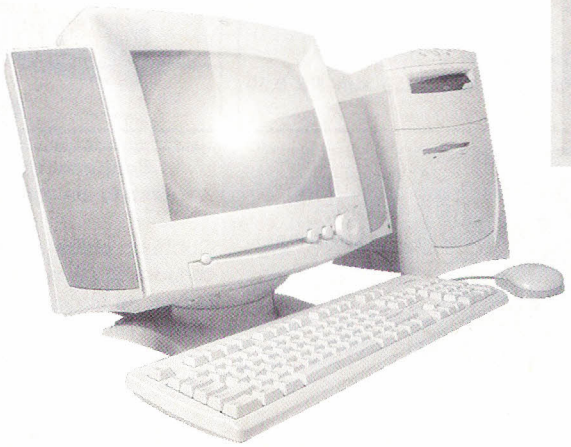
Caro Geraldo:

É bom saber que a nossa revista está servindo como fonte de consulta para fins tão nobres. De fato, os critérios de segurança para montadoras são bem rígidos.

Minha sugestão é que você utilize um componente já bem conhecido na indústria automobilística, que é o "poliswitch". Esse componente é um fusível rápido, porém, que se "rearma" automaticamente após a sobrecarga.

Para maiores informações sobre esse produto, você poderá consultar o *site*: **www.intertele.com.br.**

Obrigado pela participação, e continue contribuindo com suas questões sobre projetos na área de instrumentação veicular.



SEÇÃO DO LEITOR

Ao Alexandre Capelli:

1) Em primeiro lugar venho parabenizá-lo pelos artigos de sua autoria, e também a revista como um todo. No artigo sobre **Inversores de Freqüência** você diz que os mesmos trabalham na faixa de 5 a 300 Hz e que a freqüência PWM varia de 2,5 kHz a 16 kHz. Já no artigo **Multímetros TRUE-RMS** você diz que a saída do Inversor de Freqüência fornece ao motor uma forma de Onda Quadrada e Modulada em torno de 16 kHz. Então, fica aí a minha dúvida. Qual é a freqüência de saída dos inversores? 5 a 300 Hz ou 2,5 a 16 kHz?

Contando com o seu vasto conhecimento na área, peço-lhe mais esclarecimentos sobre o assunto.

2) No seu artigo sobre **Multímetros TRUE-RMS** você diz que o mesmo pode operar com boa precisão em valores próximos a 200 kHz, mas pesquisando pela Internet no *site* da Minipa pude ver nas especificações técnicas que o Multímetro TRUE-RMS só tem uma boa resposta até a freqüência de 400Hz. Qual é mesmo a freqüência de operação?

Queria saber também sobre Multímetros de 3 ½ e 4 ½ dígitos, qual a diferença e qual o melhor?

Espero receber de você respostas para as minhas dúvidas.

OBS.: Sou assinante e leitor desta revista há (aproximadamente) 20 anos e nunca vi uma mudança tão boa e objetiva como nestes últimos. Continue sempre com seus artigos na área de Eletrônica Industrial para que prossigamos com nossa atualização em uma área em que somos carentes de informações, principalmente nós, que moramos no interior. Parabéns a você e à Revista Saber Eletrônica.

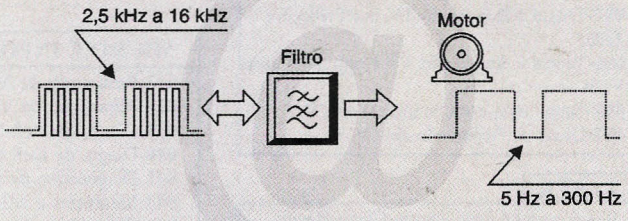
Márcio Luiz de Paula Alves – MG.

Caro Márcio:

Muito obrigado pelos elogios. A mudança a qual você se refere é resultado do esforço da nossa equipe em adequar-se às novas tendências mercadológicas.

Quanto as suas dúvidas:

1ª) De fato, a freqüência modulante do inversor de freqüência pode ser parametrizada de 2,5 a 16 kHz, porém, após ser filtrada, a freqüência que chega ao motor é apenas a modulada de 5 a 300 Hz. Veja na figura a seguir.



2ª) Existem multímetros que, embora TRUE-RMS, podem operar apenas com freqüências mais baixas. Alguns fabricantes, entretanto, (Fluke, Textronix, etc.) oferecem multímetros que podem trabalhar com vários milhares de Hz, conforme diz o artigo.

Sobre o número de dígitos, o multímetro com 4 ½ oferece uma leitura com mais resolução do que o de 3 ½ . Esse conceito é fácil de entender, pois, com mais dígitos, podemos ter mais casas após o ponto.

Obrigado, e continue participando, Márcio.



NAS BANCAS

INFORMÁTICA FÁCIL PARA TODOS

www.revistapcecia.com.br

PC &CIA

SABER

ANO 1 - Nº5 - DEZEMBRO/2001- R$ 7,90

Upgrade



Incremente a performance do seu PC com pouco dinheiro. Agora é a vez das placas de Vídeo, Modem, Som e Rede.

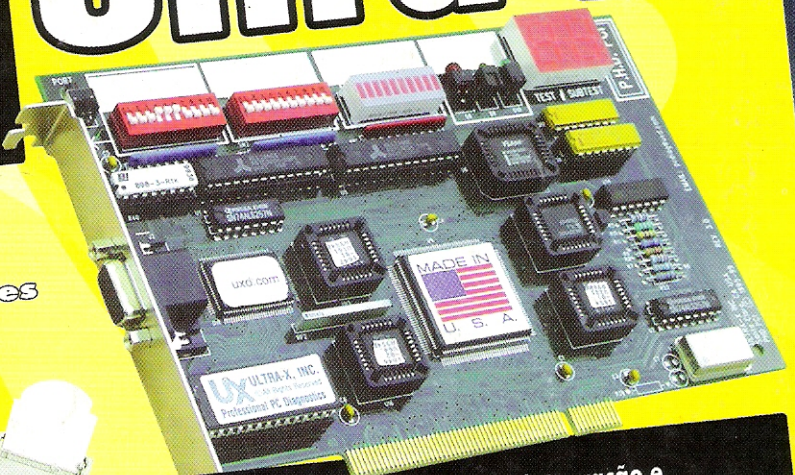
Placas-mãe FIC do Brasil



ISSN 1519-6267

Análise técnica das placas AE31 e FS35. Avaliamos a performance das duas com processadores Athlon e Pentium 3, ambos de 1 GHz

Ultra-X



Ferramenta profissional para integração e manutenção de PC. Realize diagnósticos mesmo que o PC não tenha memória RAM e BIOS instalados!

Linux

Configuração e Administração de redes utilizando NFS e NIS.

Impressoras

Comparativo dos principais modelos. Escolha o seu!



http://www.revistapcecia.com.br