



ELETROÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

CONTROLE REMOTO MULTICANAL

**POWER-FETS:
SELEÇÃO DE
APLICAÇÕES**

**LM2907/2917
CONVERSORES
DE FREQUÊNCIA
PARA TENSÃO**

**CONTROLANDO
MOTORES
DE PASSO**

**USANDO
ACOPLADORES
ÓPTICOS**



ISSN 0101-6717



9 770101671003



00314



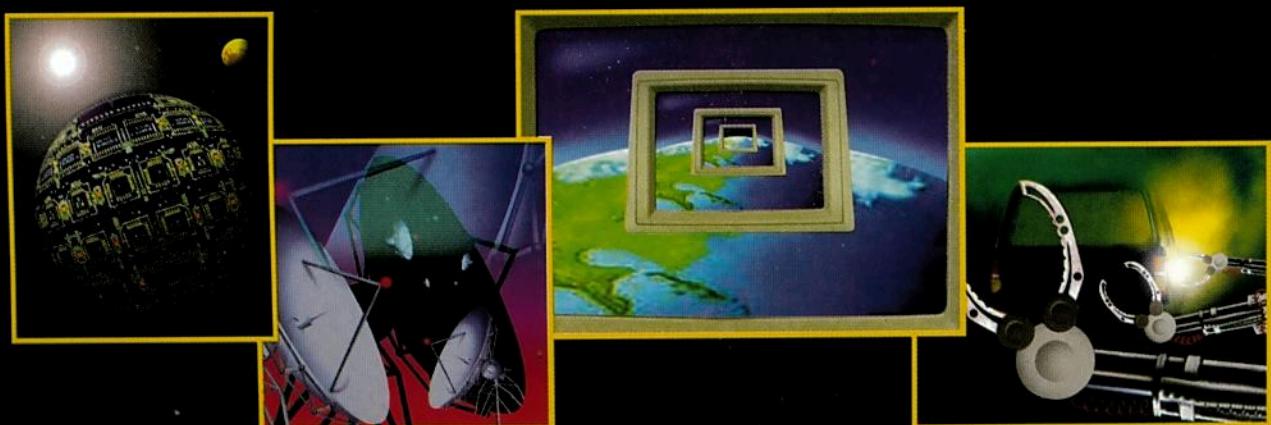
FIEE
ABINEE TEC

FEIRA INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA

10 - 14 MAIO 99

ANHEMBI • SÃO PAULO • BRASIL

Das 13:00 às 21:00hs.



SETORES

- **Geração, Transmissão e Distribuição de Energia** • **Equipamentos Industriais**
- **Componentes Elétricos** • **Materiais para Instalação**
- **Automação e Instrumentação** • **Informática** • **Telecomunicação**
- **Componentes Eletrônicos** • **Serviços**



Organização e Promoção: ALCANTARA MACHADO FEIRAS DE NEGÓCIOS
R. São Paulo, 252 - CEP 06465-130 - Alphaville - Barueri - SP

Tel.: (011) 826-9111 / 7295-1229 - Fax: (011) 826-1678 / 3667-3626

www.alcantara.com.br • e-mail: amfp@alcantara.com.br • www.fiee.com.br

Transportador Aéreo Oficial:



Afiliada a: [UBRAFE](http://www.ubrafe.org.br)



Apoio Institucional: ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
SINAES - Sindicato da Indústria de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Estado de São Paulo

FIEE
10-14
MAIO
1999

Envie este cupom para receber informações sobre:

Exportar na Feira

Visitar

Empresa:

Ramo de Atividade:

Nome:

Cargo:

Endereço:

CEP: _____ Cidade: _____

Estado: _____ País: _____

Tel.: _____ Fax: _____ e-mail: _____

NETWAY

PROVEDOR INTERNET

Internet e Intranet na medida certa

Planos corporativos para empresa

Linhas digitais - Acesso sem limite de horas

Hospedagem WEB

Comércio eletrônico

Projetos de Internet e Intranet

WEB design

www.netway.com.br
market@netway.com.br

Fale conosco
(011) 3872-8613
0800-557717



IndexCE

Collection Express

SISTEMA PARA GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS

LANÇAMENTO
INÉDITO

Um software especialmente para publicações de Eletrônica
Uma ferramenta para os profissionais da área

Características:

Cadastrado uma parte da coleção de sua revista Saber Eletrônica. (do número 276 jan/96 ao 310 nov/98) Eletrônica Total do nº 72 ao 84 - Fora de Série do nº 19 ao 24. Classificado por assunto, título, seção, componentes, palavras-chaves e autor.

Permite acrescentar novos dados das revistas posteriores.

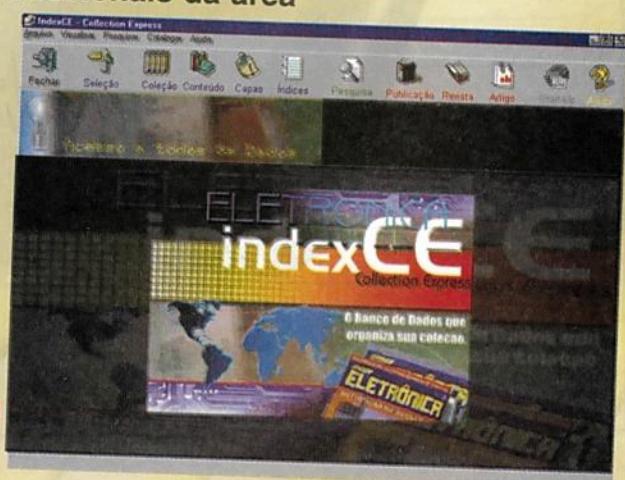
Requisitos mínimos:

PC 486 ou superior, Windows 95 ou mais atual, 16 Mbytes de RAM e 9 Mbytes disponíveis no Disco rígido

R\$ 44,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

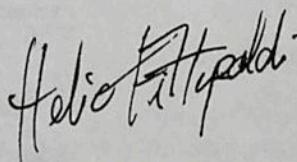
Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações - **Disque e Compre (011) 6942-8055**. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP



Nesta edição damos sequência ao artigo iniciado no mês anterior sobre os Módulos de Controle Remoto. O protótipo que ilustra nossa capa é de três canais e todo o seu projeto é descrito apartir da página oito. A principal característica deste módulo fabricado na Itália pela Telecontrolli é a regulagem da frequência através de LASER, poupando o usuário desta desagradável tarefa. Quem já sofreu para fazer uma regulagem em transmissor/receptor sabe do que estamos falando. Chamamos a sua atenção pois existem diversos fabricantes destes tipos de módulos e nenhum pelo que sabemos regula a frequência na fábrica, através de LASER.

Os cuidados, deste fabricante vão além. A placa de circuito impresso é cerâmica (a dilatação do componente é igual à da placa) e sua montagem é feita em câmaras limpas, assegurando a sua alta qualidade.

Este será um ano difícil e de muito trabalho. Esperamos atingir a necessidade de todos os leitores fornecendo informações técnicas e novas idéias. Não deixe de fazer a sua sugestão para a nossa publicação.



Editora Saber Ltda.

Diretores

Hélio Fittipaldi

Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Revista Saber Eletrônica

Diretor Responsável

Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico

Newton C. Braga

Editor

Hélio Fittipaldi

Fotolito

D&M

Conselho Editorial

Alfred W. Franke

Fausto P. Chermont

Hélio Fittipaldi

João Antonio Zuffo

José Paulo Raoul

Newton C. Braga

Impressão

Cunha Facchini

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.

Telefone (011) 296-5333

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:

EDITORIA 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

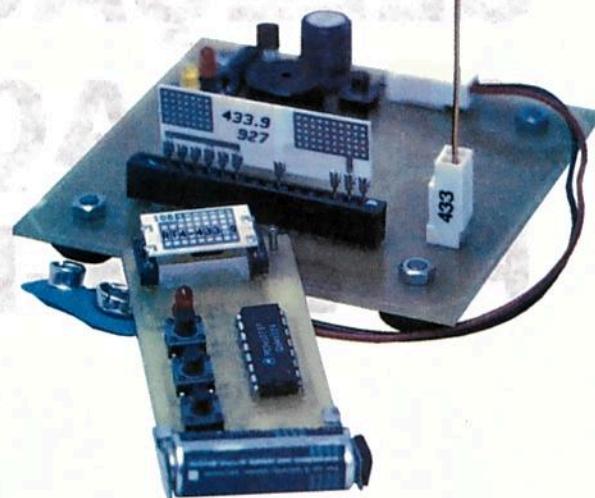
ANATEC
PUBICAÇÕES ESPECIALIZADAS

www.edsaber.com.br

e-mail - rse1@edsaber.com.br

CAPA

- Seleção de aplicações para Powers-fets...04**
Controle remoto multicanal08



Hardware

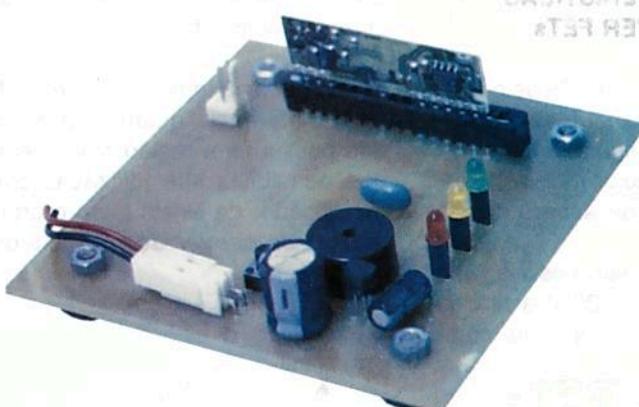
- Códigos de varredura de teclado.....43**

Service

- TV - Resolvendo problemas de recepção...63**
Práticas de Service67

Diversos

- Mini-Curso COP823**
Achados na Internet44
Controlando motores de passo48
Usando acopladores ópticos54
Observando famílias de curvas de transistores58



Faça-você-mesmo

- Gerador de funções e níveis de tensão13**
Montagens práticas em telefonia.....18

Componentes

- LM2907 / LM2917 - Conversores de frequência para tensão.....38**

SEÇÕES

- USA em notícias31**
Notícias34
Seção do leitor72

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 (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.

SELEÇÃO DE APLICAÇÕES PARA POWER-FETS

Newton C. Braga

Os transistores de efeito de campo de potência são componentes ideais para a comutação e amplificação de sinais de alta potência com frequências de até algumas centenas de quilohertz.

Sua utilização em fontes chaveadas, etapas de saída horizontal de televisores e monitores de vídeo, além de amplificadores de áudio de altíssima qualidade, faz com que estejam disponíveis no mercado, podendo ser encontrados com certa facilidade.

Entretanto, esses componentes também podem ser usados em algumas aplicações pouco comuns, e por isso dificilmente são encontrados em circuitos comerciais.

Para o leitor que faz projetos, conhecer estas aplicações pouco comuns (algumas muito simples) pode ser muito interessante, pois o baixo custo de tais componentes que podem operar com correntes muito altas, faz com que eles substituam relés, transistores comuns, triacs e até SCRs muitos deles de custo bem mais elevado.

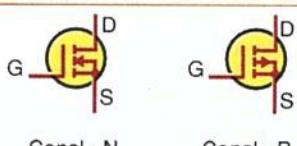


Fig. 1 - Os tipos de Power-FETs.

Os transistores de efeito de campo de potência (*Power FETs*) apresentam características excepcionais para projetos que tratam do controle de correntes elevadas. No entanto, as características diferentes desses componentes dificultam seu aproveitamento pelos projetistas que, desconhecendo-as, não sabem como obter o máximo que eles podem fornecer. Neste artigo reunimos uma boa quantidade de aplicações básicas que podem servir de ponto de partida para novos projetos.

AS CARACTERÍSTICAS DOS POWER FETs

Os *Power-FETs* ou FETs de potência podem ser de canal N ou P, conforme mostrado na figura 1.

Os de canal N são os mais comuns, sendo polarizados de acordo com a figura 2.

Quando uma tensão positiva (que não pode superar em 20 V a tensão de fonte(source)) é aplicada na

porta, o transistor pode conduzir uma corrente muito intensa entre o dreno e a fonte.

Na figura 3 temos a característica de transferência deste componente que possui uma região algo linear, o que possibilita sua utilização como amplificador de sinais (sem o problema do *crossover* dos transistores bipolares).

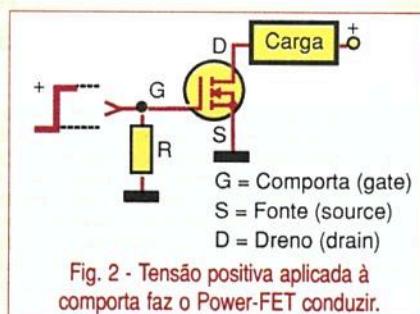


Fig. 2 - Tensão positiva aplicada à comporta faz o Power-FET conduzir.

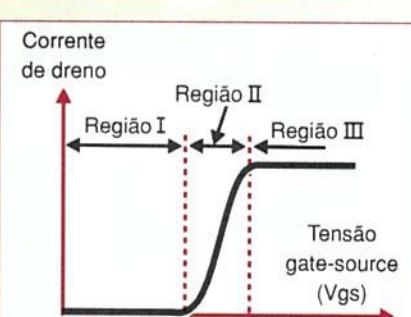


Fig. 3 - Na região II o transistor pode atuar como amplificador.

Na condução, a resistência entre o dreno e a fonte pode cair a valores extremamente baixos (menos de $1\ \Omega$), o que significa uma dissipação de potência muito pequena e a possibilidade de controlar correntes muito altas.

São comuns os FETs de potência com correntes de dreno superiores a 10 A e tensões máximas entre dreno e fonte acima de 200 V.

O sinal aplicado à entrada, por outro lado, consiste praticamente em tensão pura, pois como a impedância de entrada é extremamente elevada, não há circulação de corrente.

No entanto, nem tudo é bom no transistor FET.

A região de comporta, para controlar um fluxo elevado de corrente, tem dimensões razoáveis, o que leva a uma capacidade muito alta de entrada (capacitância de Miller e parasitas), que pode chegar a mais de 1 nF em alguns tipos.

Isso reduz a velocidade de operação do componente que não vai além de alguns MHz, e também baixa a impedância de entrada quando ele for excitado com sinais de frequências mais elevadas.

Um outro problema, é que isso torna o componente algo "duro" para comutar, exigindo circuitos especiais para esta finalidade.

Conforme mostra a figura 4, deve-se ter um circuito suficientemente ágil para carregar rapidamente a capacidade de comporta, de modo que o transistor comute no tempo desejado.

APLICAÇÕES ISOLADAS

Estas características de "dureza" na comutação fazem com que, na maioria das aplicações, os FETs sejam excitados por circuitos apropria-

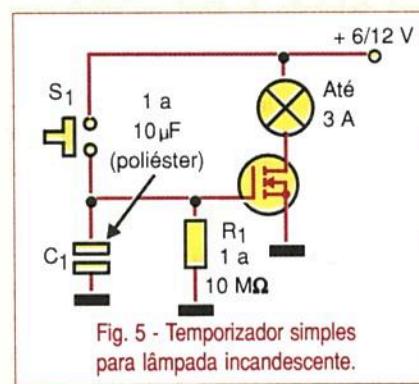
dos, e quase nunca usados sozinhos como componentes básicos de um circuito.

Todavia, isso é possível, e é justamente o que veremos nos blocos básicos para projeto dados a seguir.

Observamos que estes circuitos partem todos de FETs básicos de canal N como o IRF830, IRF640 ou outros, desde que a corrente da carga seja compatível com suas características.

a) Timer

Na figura 5 temos um interessante circuito temporizador para uma lâmpada que pode ser usada como luz de cortesia para carro, por exemplo.

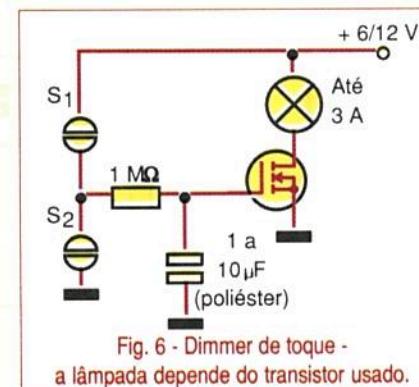


Pressionando S_1 , o capacitor carrega-se levando o transistor à condução por um tempo que depende do valor de C_1 , e também de R_1 .

Evidentemente, outros tipos de carga podem ser usados, tais como motores, solenóides, eletro-imãs, elementos de aquecimento ou refrigeração (efeito Peltier), etc. Para os valores indicados, temos uma temporização de até alguns minutos.

b) Dimmer de toque DC

O circuito da figura 6 possibilita o controle de brilho de lâmpadas de 6 a



12 V (para uso automotivo, por exemplo), ou ainda da velocidade de um pequeno motor, pelo toque em sensores.

Tocando no sensor S_1 , o capacitor carrega-se via resistor de $1\ M\Omega$ e, à medida que a tensão nas suas armaduras se eleva, a tensão sobre a carga aumenta.

Quando deixa-se de tocar no sensor, a tensão é mantida no capacitor por muito tempo (graças à elevada impedância de entrada do FET), o que garante que o brilho da lâmpada se estabilize.

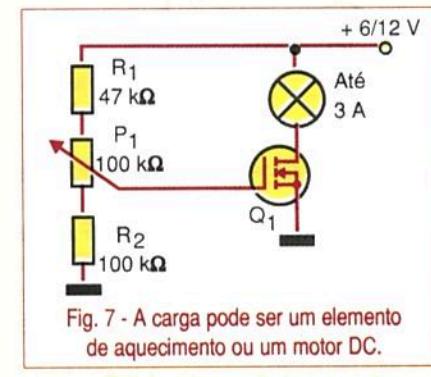
Para diminuir o brilho, toca-se em S_2 quando o capacitor descarrega-se via resistor ao mesmo tempo que a corrente na carga diminui.

O capacitor usado deve ser de excelente qualidade (poliéster) para manter a carga por um bom tempo (pelo menos algumas dezenas de minutos).

Observamos que, como a região linear de controle do FET é estreita este circuito apresenta algumas "faixas mortas" de atuação.

c) Dimmer Comum

Para controlar o brilho de uma lâmpada incandescente DC ou mesmo a velocidade de um motor com o uso de um potenciômetro, temos o circuito da figura 7.

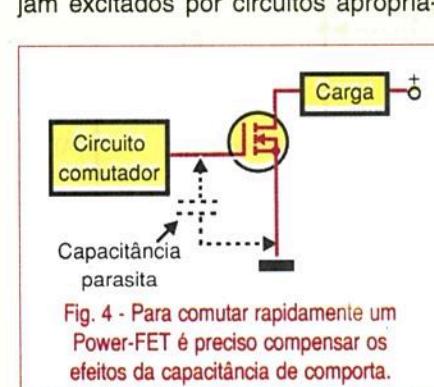


Os resistores de $47\ k\Omega$ e $100\ k\Omega$ são usados para compensar as faixas mortas, ou seja, em que o transistor opera fora da região linear de controle da corrente.

d) Flip-Flop R-S

Um interessante Flip-flop de potência é mostrado na figura 8.

Neste circuito, ao pressionar um dos interruptores, o transistor correspondente vai ao corte, de modo que o



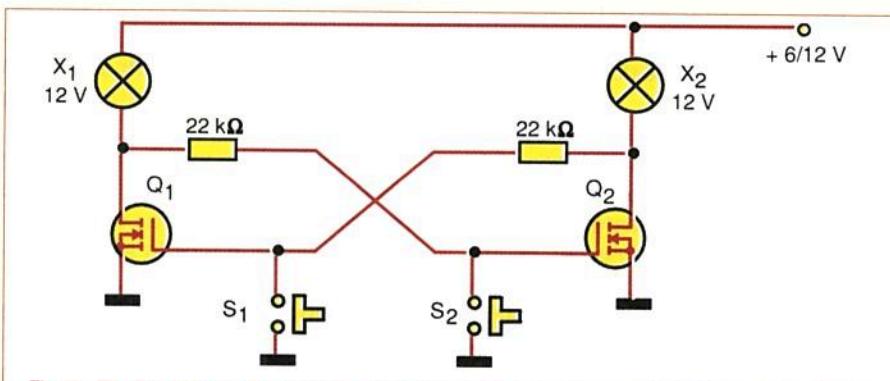


Fig. 8 - Flip-flop RS com Power-FETs - Uma das lâmpadas pode ser substituída por um resistor.

outro passa a conduzir a corrente, acendendo a lâmpada correspondente.

Se os interruptores forem substituídos por sensores tipo *reed-switch* o circuito pode ser empregado em automatismos, pois as lâmpadas podem ser trocadas por motores, solenoides ou outros elementos.

e) Luz Automática

No circuito da figura 9, a lâmpada acende quando a intensidade da luz que incide no LDR diminui.

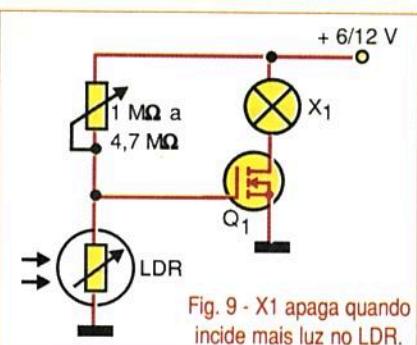


Fig. 9 - X1 apaga quando incide mais luz no LDR.

O potenciômetro serve de ajuste de sensibilidade.

Um capacitor de 1 μF a 10 μF pode ser ligado em paralelo com o LDR para minimizar os efeitos dos transientes de disparo, ou seja, a passagem rápida de uma sombra diante do sensor.

As posições do LDR e do potenciômetro podem ser intercambiadas para termos um acionamento por luz. Neste caso, para maior facilidade de ajuste, o potenciômetro deve ser reduzido para 47 kΩ ou mesmo 100 kΩ.

f) Amplificador de áudio

Uma simples etapa amplificadora de áudio que tem um rendimento razoável é vista na figura 10.

Nesse circuito, deve-se ajustar o *trimpot* para a polarização da compota do transistor na sua região linear.

Isso é conseguido com a simples sensibilidade do ouvinte que não notará distorção do sinal, ou ainda com a ligação de um multímetro na entrada de modo a se obter uma corrente de repouso que seja próxima à metade da corrente máxima (120 mA aproximadamente, com alimentação de 12 V).

g) Oscilador Hartley

Embora os FETs de potência sejam algo “duros” para operarem com osciladores, isso não significa que seja impossível utilizá-los sozinhos neste

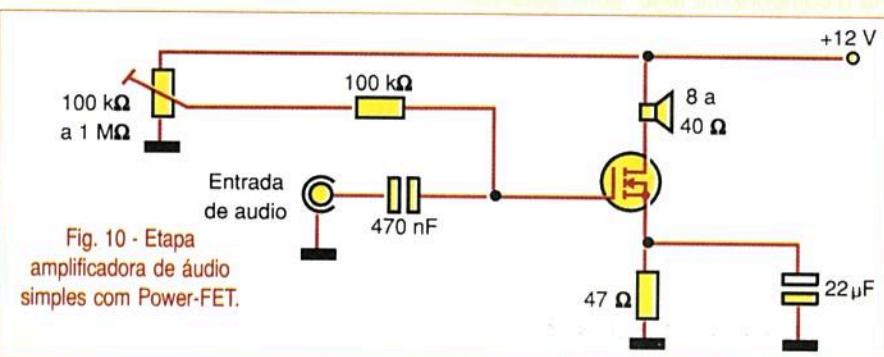
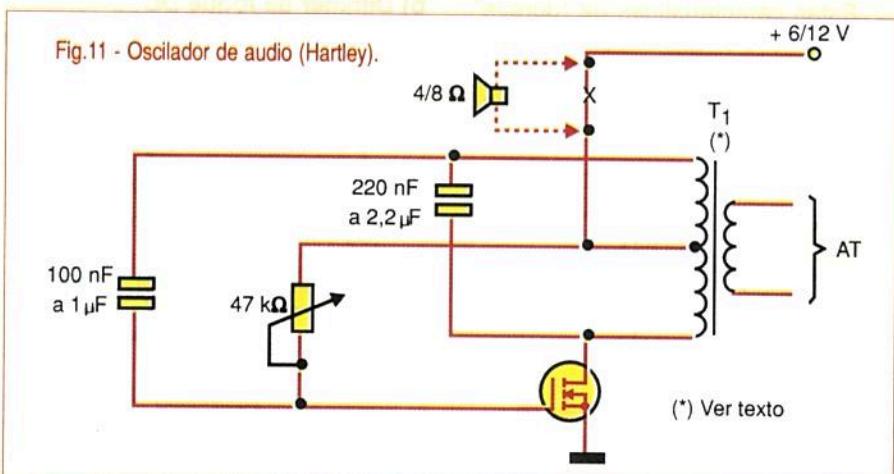


Fig. 10 - Etapa amplificadora de áudio simples com Power-FET.



tipo de aplicação. O circuito da figura 11 é um oscilador Hartley que pode operar entre 100 e 2000 Hz, com uma saída de alta potência.

Neste circuito, a frequência é determinada basicamente pelos dois capacitores e pelas características do transformador.

Usamos em uma montagem experimental um transformador de 6 + 6 V x 300 mA mas o leitor pode fazer experiências com enrolamentos em *fly-backs* e mesmo outros transformadores, criando assim circuitos inversores.

Para excitar um alto-falante ele pode ser ligado em série com a alimentação, conforme mostra a figura 12. O potenciômetro é usado tanto para encontrar a faixa ideal de polarização do transistor para oscilação, como também para variar a frequência dentro de uma faixa relativamente ampla.

h) Astável de Potência

Uma outra forma de gerar sinais usando FETs de potência é sugerida na figura 13.

Trata-se de um multivibrador astável excitando duas lâmpadas de modo a formar um pisca-pisca. As lâmpadas usadas no protótipo foram de 36 W, de farol de automóvel, com ex-

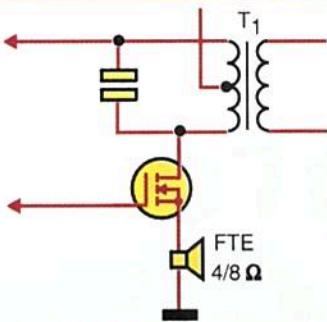


Fig. 12 - Outro modo de acoplar um alto-falante ao oscilador.

celente desempenho. A frequência depende dos capacitores sendo que os valores indicados resultam em uma frequência aproximada 0,3 Hz.

Uma das lâmpadas pode ser substituída por um resistor fixo de $47 \Omega \times 5 \text{ W}$ e os capacitores podem ser de valores diferentes para se alterar o ciclo ativo.

i) Monoestável

Um temporizador sem o problema do desvanecimento da luminosidade como ocorre em tipos que aproveitam a descarga de um capacitor, como o projeto (a), é o que faz uso de um multivibrador monoestável.

Na figura 14 temos um circuito desse tipo que pode ser usado em diversos modos de temporizações de luz ou mesmo de acionamento de dispositivos de controle.

O tempo de acionamento depende do capacitor C , que pode ter valores até $100 \mu\text{F}$, e do ajuste do potenciômetro, que pode ter até $2,2 \text{ M}\Omega$. Com estes valores máximos podemos obter temporizações que se aproximam de 1 hora.

O resistor de $1 \text{ k}\Omega$ pode ser substituído por uma lâmpada de 12 V de menor potência, que indicaria que a temporização está em curso.

j) Foto-Monoestável

O disparo do monoestável usando FETs pode ser feito com sensores, como é o caso do circuito mostrado na figura 15. Um pulso de luz aplicado ao sensor (ligado em qualquer das duas posições indicadas na figura) comuta o circuito, fazendo com que a lâmpada acenda.

A temporização depende de C , e também do ajuste do *trimpot* como no circuito anterior.

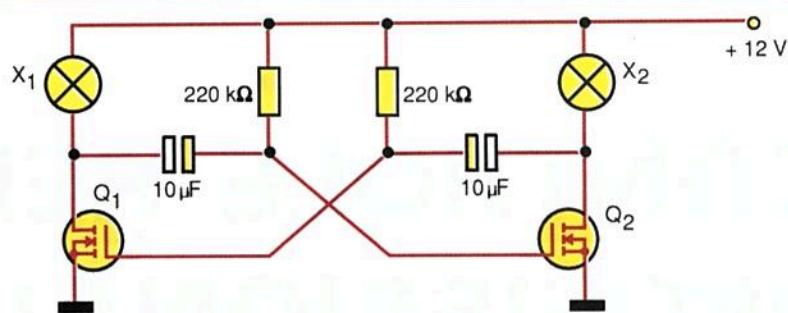


Fig. 13 - Astável de potência com duas lâmpadas que piscam alternadamente.

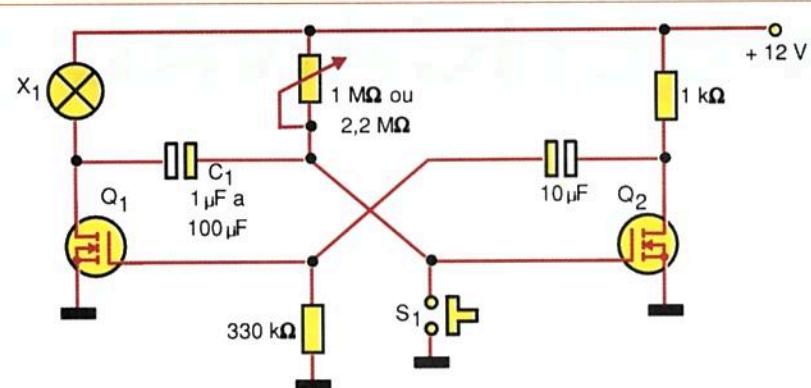


Fig. 14 - Monoestável temporizando uma lâmpada de 12 V .

RECOMENDAÇÕES FINAIS

Os circuitos sugeridos podem utilizar praticamente qualquer Power FET. No entanto, os valores dos componentes podem, eventualmente, precisar de pequenas adaptações para cada aplicação.

O próprio leitor pode fazer experiências com os valores dos componentes de modo a obter os melhores desempenhos, sempre partindo dos que são sugeridos neste artigo.

Lembramos que, em todos os casos, o transistor de efeito de campo deve ser dotado de um bom radiador de calor, compatível com a corrente da carga que deve ser controlada.

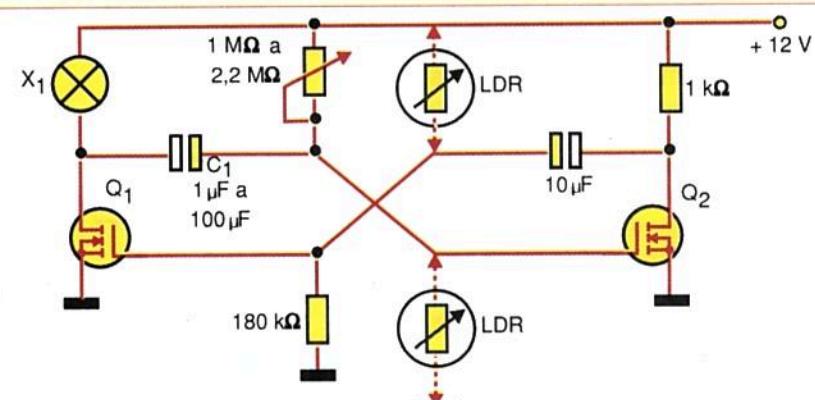
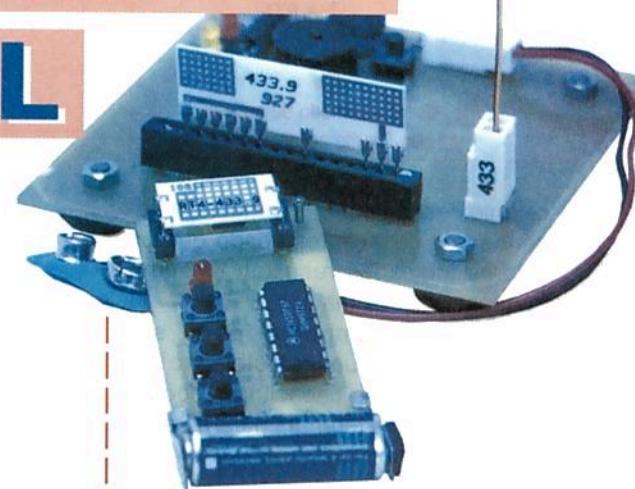


Fig. 15 - Foto-Monoestável usando LDR como sensor.

CONTROLE REMOTO PROFISSIONAL MULTICANAL

Newton C. Braga



Na edição passada descrevemos as aplicações básicas dos módulos de transmissores e receptores Telecontrolli para uso em controle remoto. Na ocasião, vimos que uma das principais aplicações destes módulos é feita em sistemas de alarmes sem fio e sistemas de abertura de portas de garagem, além de outras envolvendo a operação de curto alcance. Nesta edição, voltamos com aplicação básica que pode servir de ponto de partida para os profissionais que desejam desenvolver seu próprio produto de alta tecnologia usando, para isso, os módulos Telecontrolli.

Conforme vimos na edição anterior, os módulos Telecontrolli de transmissores e receptores são fabricados de modo a não precisar de ajustes e a ocupar um espaço mínimo, garantindo assim o máximo de eficiência no setor de comunicação por alta frequência de um projeto de controle remoto, de alarme sem fio, ou mesmo *link* de dados ou de sensoriamento remoto.

O projeto que descrevemos utiliza no transmissor um codificador de uso bastante comum neste tipo de aplicação, o circuito integrado MC145026, e no receptor um COP8 da National.

No nosso exemplo de aplicação o transmissor codifica 3 sinais e o COP8 é programado para reconhecer os aci-

onando LEDs correspondentes, conforme mostra a figura 1.

No entanto, com base nas características do MC145026 (que serão oportunamente abordadas em artigo

específico) e no próprio COP8, é possível ampliar o número de canais e até selecionar no receptor o modo de acionamento das cargas, utilizando-se para isso um programa apropriado.

Observamos que o MC145026 admite mais de 64 mil combinações de códigos de acionamento, o que torna o circuito praticamente imune à duplicidade. Esta característica é fundamental quando o circuito é empregado nas áreas relacionadas com segurança. Nossos projetos, pelas suas especificações, pode ser usado como um sistema básico de abertura de portas de garagem com três funções (abre, fecha e parada), ou em outras aplicações semelhantes.

O elevado grau de integração dos componentes, tanto dos módulos como do codificador e de codificador,

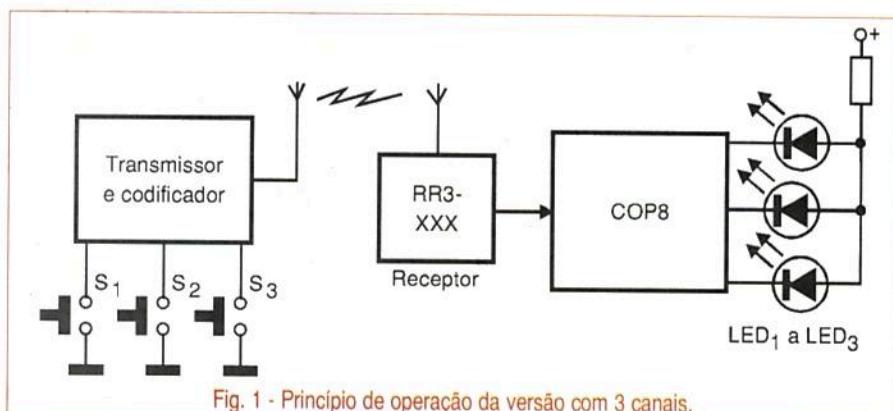


Fig. 1 - Princípio de operação da versão com 3 canais.

simplificam bastante o projeto tornando-os pequenos e confiáveis. Para os leitores interessados em mais informações sobre os módulos da Telecontroli sugerimos a leitura do artigo publicado na revista de fevereiro.

COMO FUNCIONA

a) Transmissor

O transmissor opera com uma tensão de 12 V obtida de uma bateria tipo miniatura. Esta bateria terá excelente autonomia, uma vez que o acionamento do circuito é momentâneo, havendo, portanto, consumo apenas nos instantes em que o circuito é solicitado.

A codificação do transmissor é feita ligando-se os pinos de 1 a 7 ao positivo da alimentação, ao negativo, ou então deixando-os em aberto. Esta programação deve ser lembrada na decodificação do sinal pelo receptor.

Os diodos de D_1 a D_3 fazem com que ao se pressionar qualquer um dos interruptores, tenhamos a alimentação do circuito codificador e do módulo transmissor. O codificador MC145026 transmite 9 bits serialmente, sendo estes definidos pelos estados das entradas de A_1/D_1 a A_9/D_9 . Como existem três condições para a programação (positivo, negativo ou aberto), temos 3^9 elevado ao expoente 9 combinações possíveis ou 19 683.

Neste projeto é usado um artifício interessante para se obter os três canais: oito das entradas podem ser usadas para a programação do código do aparelho ficando, portanto, fixos os 8 primeiros bits do código transmitido. O nono bit, aplicado ao pino 10 do MC145026, será variável e determinará qual dos canais deve ser acionado. Na figura 2 temos o modo como

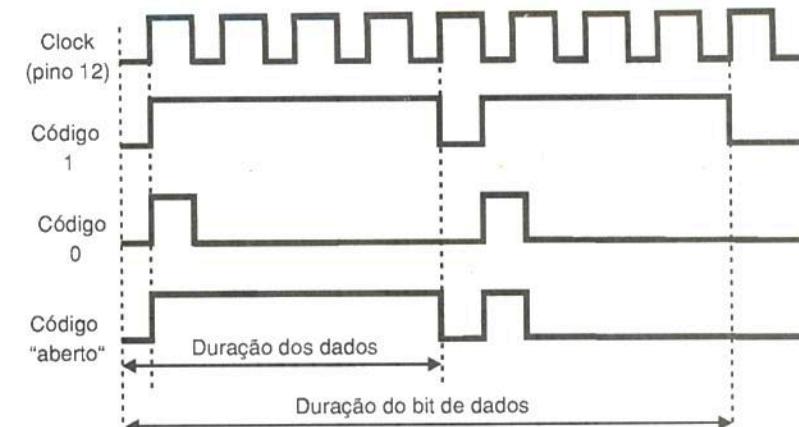


Fig. 2 - Sinais codificados pelo MC145026.

os bits são enviados. Assim, se pressionarmos o interruptor S_1 , além de alimentarmos os circuitos, levaremos o pino 10 do último bit ao nível alto via resistor R_3 , e o bit transmitido será 1.

Se pressionarmos o interruptor S_2 , não haverá sinal para o oitavo bit, que permanecerá aberto, o que será reconhecido pelo receptor como terceira condição.

Finalmente, se pressionarmos S_3 , o transistor Q_1 será polarizado via R_1 , levando o pino de programação do oitavo bit ao nível baixo (0), obtendo-se, assim, a segunda condição.

Evidentemente, se mais canais forem necessários, podem ser empregados os dois últimos bits para se obter 4 combinações, ou os 3 para se obter 8 combinações, e com isso 8 canais. A velocidade de envio dos dados é dada pelo circuito formado por R_4/R_5 e C_1 , e existe ainda um LED indicador que acende quando qualquer dos interruptores é pressionado.

b) Receptor

Os sinais recebidos pelo módulo RR3-XXX são processados e aparecem na saída correspondente ao pino

14. Observe que o receptor deve ser alimentado com uma fonte de 5 V.

Os dados recebidos serialmente segundo a programação que vimos, consistem de um trem de pulsos cujos valores dependem não apenas do código programado, mas também do interruptor pressionado.

O COP85AA16 é então programado para reconhecer não somente o código fixo do transmissor de modo a responder exclusivamente aos seus sinais, como os códigos variáveis que determinam qual dos interruptores foi pressionado no transmissor.

No caso, foram utilizadas 4 saídas do COP para acionar LEDs. As saídas L_0 , L_1 e L_2 foram usadas para acionar os LEDs correspondentes.

Numa aplicação prática que envolva o controle de potência, estas saídas podem ativar relés. Como as saídas são ativas no nível baixo, permitem empregar circuitos como os mostrados na figura 3.

Observe que os relés podem ser de 6 ou 12 V, devendo, no entanto, ser utilizada uma alimentação separada para os mesmos. A quarta saída (L_3) foi usada para acionar um buzzer quando qualquer uma das três outras saídas for ativada. O buzzer de 5 V é

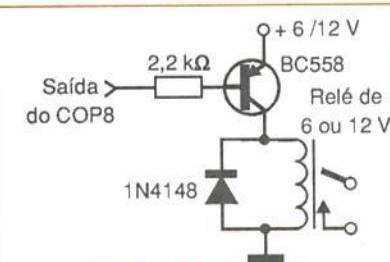
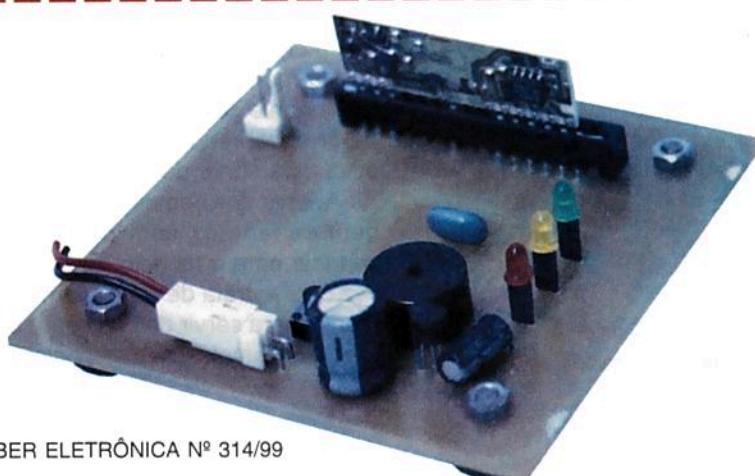


Fig. 3 - Acionamento de relé pelo circuito receptor.



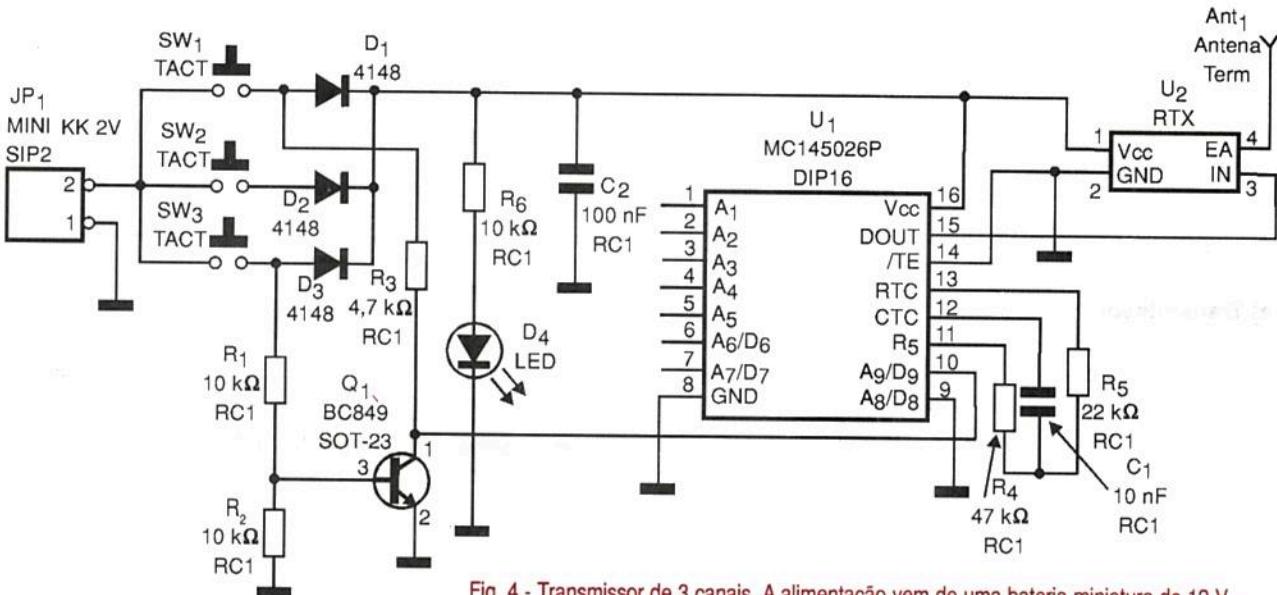


Fig. 4 - Transmissor de 3 canais. A alimentação vem de uma bateria miniatura de 12 V.

do tipo com oscilador interno. Dependendo da aplicação, esta função pode ser eliminada, ou ainda pode ser usado um circuito eletrônico que emita um "bip" de aviso. Este *bip* é interessante para que o operador do transmissor perceba que seu sinal foi reconhecido e que a função comandada está sendo executada.

O COP8 utiliza um cristal 10 MHz para fixar a frequência de operação e existe uma função de *Reset* externo disponível que, dependendo da aplicação, pode eventualmente ser remota.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama do transmissor que utiliza três interruptores tipo *push-button* miniatura montados na própria placa de circuito impresso. A placa de circuito impresso é apresentada na figura 5.

Obs: Os protótipos cuja foto ilustra este artigo, foram montados em placas de dupla face, com utilização de alguns componentes SMD. No desenho da placa, para facilitar os leitores interessados, usamos componentes comuns exceto para o COP8 no receptor que, sendo SMD, foi soldado do lado cobreado.

Observe que no transmissor, dadas as restrições de espaço normalmente exigidas nas aplicações profissionais, não foi usada antena. Todavia, a ali-

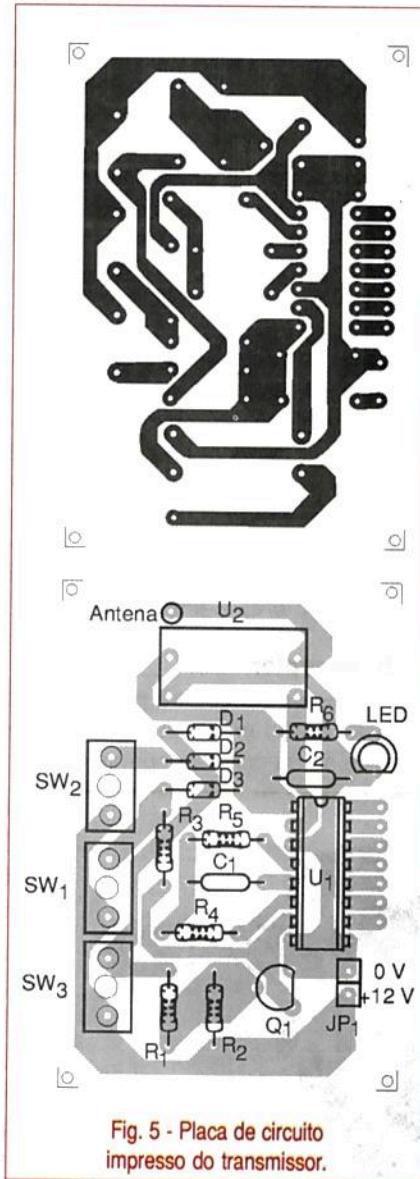


Fig. 5 - Placa de circuito impresso do transmissor.

mentação com 12 V proporciona um excelente alcance nas frequências de 315 a 433 MHz usadas pelo circuito. É claro que, se houver possibilidade de incluir uma antena, por exemplo na forma de uma trilha da placa de circuito impresso ou ainda na própria caixa, isso pode melhorar o desempenho do circuito em termos de alcance. Na prática, o alcance será de algumas dezenas de metros, dependendo das condições locais como, por exemplo, presença de ruídos, obstáculos etc.

Evidentemente a possibilidade de se usar componentes SMD leva a montagens muito compactas. O circuito pode ser suficientemente pequeno para ser embutido num chaveiro, caso de sua aplicação em alarmes de carro, ou mesmo sistemas de abertura de portas.

Na figura 6 temos o diagrama completo do receptor que faz uso do módulo RR3-XXX, que deve ter a mesma frequência do módulo equivalente usado no transmissor. A placa de circuito impresso para a montagem do receptor é vista na figura 7.

Na montagem foi usada uma placa bastante compacta com uma grande área cobreada em torno da parteativa para servir de blindagem.

Apesar dos componentes estarem bem separados com o uso de um soquete para o módulo receptor, uma vez que se trata de montagem experimental para servir de base para projetos mais complexos, a disposição dos

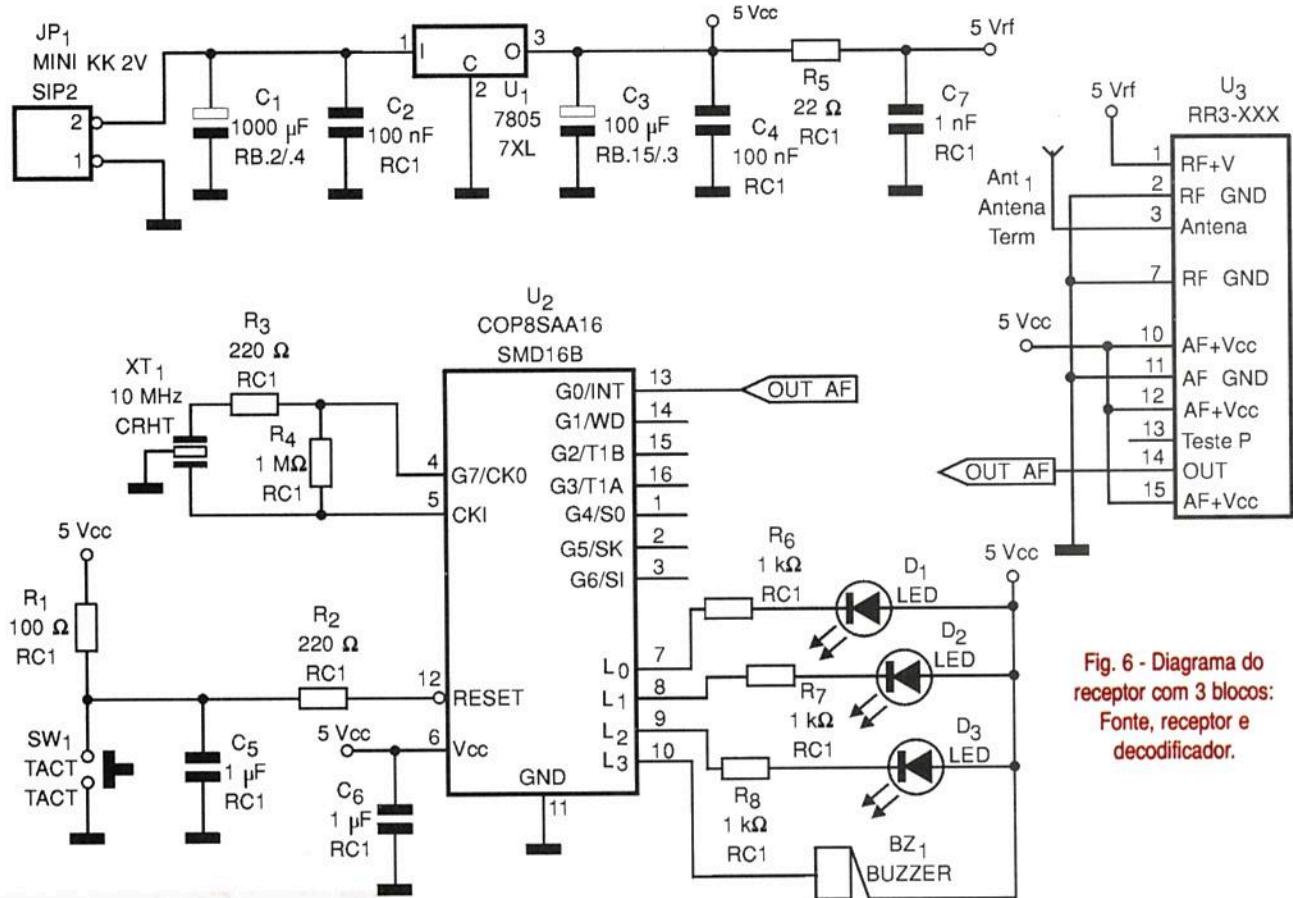


Fig. 6 - Diagrama do receptor com 3 blocos: Fonte, receptor e decodificador.

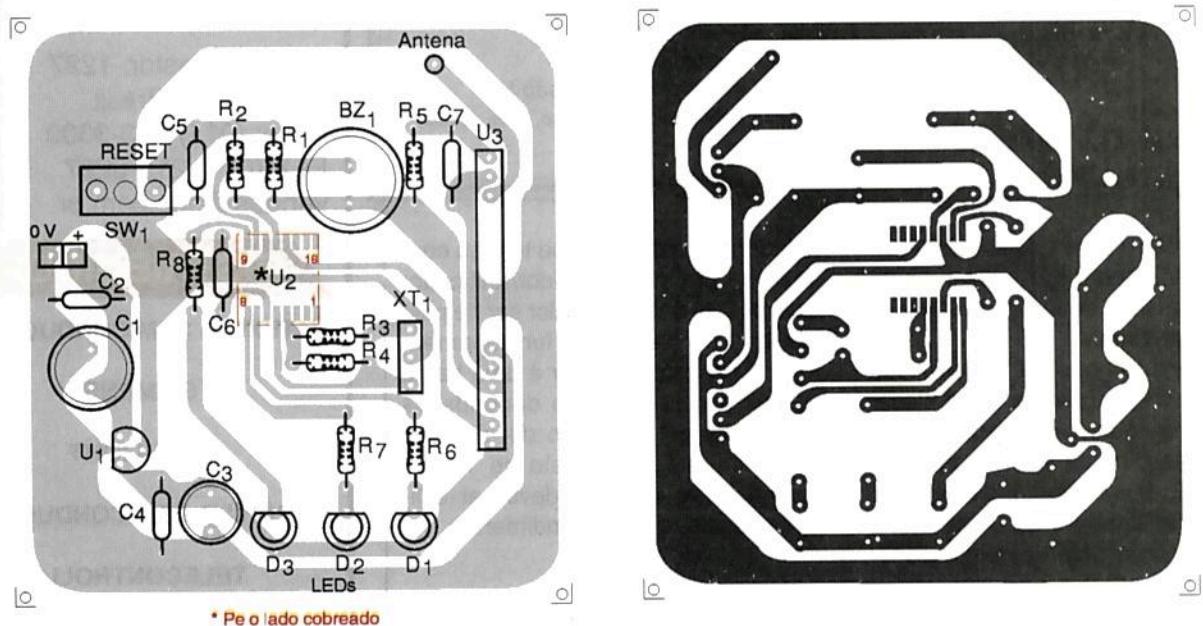


Fig. 7 - Placa de circuito impresso do receptor. Observe a existência de componentes SMD.

LISTA DE MATERIAL

a) Transmissor

Semicondutores:

Cl₁ - MC145026 - codificador de controle remoto, circuito integrado Motorola

Cl₂ - RTX-XXX - Módulo Transmissor Telecontrolli (XXX é a frequência de operação - ver artigo na revista anterior)

D₁, D₂, D₃ - 1N4148 ou equivalente - diodos de silício de uso geral

LED - LED vermelho comum

Q₁ - BC549 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)

R₁, R₂, R₆ - 10 k#

R₃ - 4,7 k#

R₄ - 47 k# R₅ - 22 k#

Capacitores:

C₁ - 10 nF - cerâmico ou poliéster
C₂ - 100 nF - cerâmico

Diversos:

B₁ - 12 V - bateria miniatura

S₁, S₂, S₃ - Interruptor de pressão NA

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda.

b) Receptor

FONTE:

Semicondutores:

Cl₁ - 7805 - circuito integrado regulador de tensão

Resistor: (1/8 W, 5%)

R₁ - 22 #

Capacitores:

C₁ - 1 000 µF/16 V - eletrolítico

C₂, C₄ - 100 nF - cerâmicos
C₃ - 100 µF/6 V - eletrolítico
C₇ - 1 µF/16 V - eletrolítico

Diversos: fios, solda, conector de entrada, transformador de 7,5+7,5 V ou 9+9 V x 300 mA, etc.
(Obs: C₅, C₆ no decodificador)

RECEPTOR:

Semicondutor:

Cl₁, RR3-XX - Módulo receptor Telecontrolli para a mesma frequência do transmissor

Diversos: antena (ver texto), fios, solda, etc.

DECODIFICADOR:

Semicondutores:

Cl₁, COP8SAA16 - SMD16B - Microcontrolador National
LED₁, a LED₃ - LEDs de cores diferentes (vermelho, verde e amarelo)

Resistores: (SMD)

R₁ - 100 k#

R₂, R₃ - 220 #

R₄ - 1 M#

R₆, R₇, R₈ - 1 k#

(Obs: R₅ usado na fonte)

Capacitor:

C₅, C₆ - 1 µF

Diversos:

XT₁ - Cristal de 10 MHz

BZ₁ - Buzzer - ver texto

SH₁ - Interruptor de pressão NA

Placa de circuito impresso, fios, solda, etc.

vel na Internet, através da página www.edsaber.com.br, ou através do fax(011) 6941-1502 pelo código 3025.

Lembramos que:

a) Existem linhas do programa que dependem da programação do transmissor (código de identificação do aparelho), e que devem variar de projeto para projeto.

AJUSTES E USO

A grande vantagem do uso dos módulos da Telecontrolli é tornar desnecessários os ajustes. Assim, o que se faz apenas é a programação do transmissor por *jumpers* que, tanto podem ligar os pinos ao positivo como negativo, ou como ficarem abertos (sem *jumpers*). A programação do receptor é feita no COP8.

Uma vez feitas as devidas programações, é só testar o aparelho e, eventualmente, retocar o comprimento da antena para se obter o maior rendimento.

GDE

GDE Inc. do Brasil
Com. Imp. Exp. Ltda.

Av. Bom Pastor, 1227

São Paulo - Brasil

Fone: (011) 273-3300

FAX (011) 215-6297

vendas@gde.com.br

DISTRIBUIDOR

NATIONAL SEMICONDUCTORS

SIEMENS

EVERLIGHT

FAIRCHILD SEMICONDUCTORS

TELECONTROLLI

MICROMETAIS

CYRIX

componentes é crítica. O principal cuidado na montagem do receptor é com o COP8 dadas as separações mínimas entre os terminais.

Observamos que na maioria dos casos é a montagem do transmissor que é crítica quanto ao espaço ocupado. O receptor, na maioria das aplicações não tem limitação de espaço.

Notamos também que esta placa é a do protótipo para demonstrações, que aciona 3 LEDs e o *buzzer*.

Uma placa para aplicação diferente que inclua relés deve ser refeita, prevenindo espaço para instalação destes componentes. O circuito integrado re-

gulador de tensão recebe tensão contínua de um transformador/retificador externo, devendo seu valor ser de pelo menos 8 V para um bom funcionamento. A antena do receptor é uma haste de cobre cujo tamanho depende da frequência de operação do sistema. Normalmente uma haste de 1/4 do comprimento de onda deve ser utilizada para o máximo rendimento.

Programação

O programa para o COP8 que deve ser utilizado no circuito está disponí-

Apresentamos dois circuitos baseados numa mesma configuração, os quais podem ser usados para gerar sinais de formas de onda programadas e também para gerar níveis de tensão pre-ajustados pelo simples comando de toque ou por um comando digital. O circuito é baseado em componentes CMOS de fácil obtenção e pode servir de base para inúmeros projetos mais complexos.

GERADOR DE FUNÇÕES E NÍVEIS DE TENSÃO

Newton C. Braga

Apresentamos um circuito básico interessante em duas configurações que podem servir de base para diversos projetos práticos.

Como gerador de funções, podemos usar o circuito para produzir sinais de formas de ondas programadas numa faixa de frequências que vai de fração de Hz até perto de 200 kHz tipicamente.

As formas de onda sintetizadas a partir de pulsos retangulares podem ser aplicadas a filtros passa baixas, e com isso teremos padrões diferentes para uso em instrumentação musical, ou ainda no teste de equipamentos de som.

Na aplicação monoestável ou como gerador fixo de tensões, a cada pulso de entrada aparece na saída um dos quatro níveis de tensão pre-ajustados.

Nesta configuração, o circuito pode ser usado como comando digital de *dimmers*, velocidade de motores ou ainda para ajuste de instrumentos ou sistemas de aquisição de dados.

O circuito pode ser alimentado com tensões de 5 a 12 V, sendo estes os valores típicos da tensão máxima de saída dos sinais gerados.

A frequência máxima de operação depende do número de níveis que podem ser gerados, ficando em torno

de uns 200 kHz para uma alimentação em torno de 10 V.

COMO FUNCIONA

A entrada do circuito admite duas configurações. Podemos usar um 555 monoestável disparado pelo pulso negativo de entrada no seu pino 2.

Podemos disparar este circuito com sensores de toque, ou a partir de comandos digitais externos.

O pulso único de saída gerado nestas condições, é levado à entrada de um contador 4017 que, na versão básica, conta até 4.

Temos então em cada instante, conforme o pulso de entrada, uma das 4 saídas do 4017 levada ao nível alto.

Estas saídas são ligadas a uma chave digital que pode ser ligada ao positivo da alimentação ou ser alimentada por um sinal diferente externo, por exemplo, vindo de um segundo oscilador.

Na condição em que o sinal vem da própria alimentação, ele passa para a saída correspondente à ativação do 4017.

Na saída do 4066, conjunto de chaves digitais, temos 4 *trimpots* que servem para ajustar o nível correspondente do sinal ou da tensão que vai aparecer na saída. Na versão monoestável, a cada toque temos a produção de uma tensão de saída, conforme o ajuste dos *trimpots*.

Na versão astável, o 555 produz um sinal de comutação sequencial para o 4017 e a chave 4066, de modo que as saídas ajustadas nos *trimpots* correm continuamente, gerando uma forma de onda, veja a figura 1.

Se o 4066 for alimentado por um sinal externo, teremos o secciona-

Fig. 1 - Os degraus da saída são ajustados em P1 a P4.

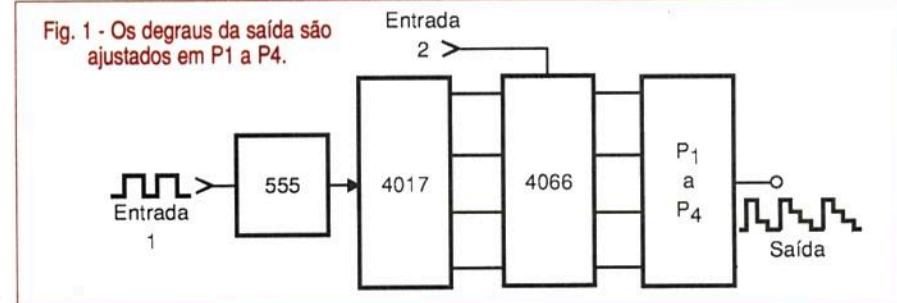
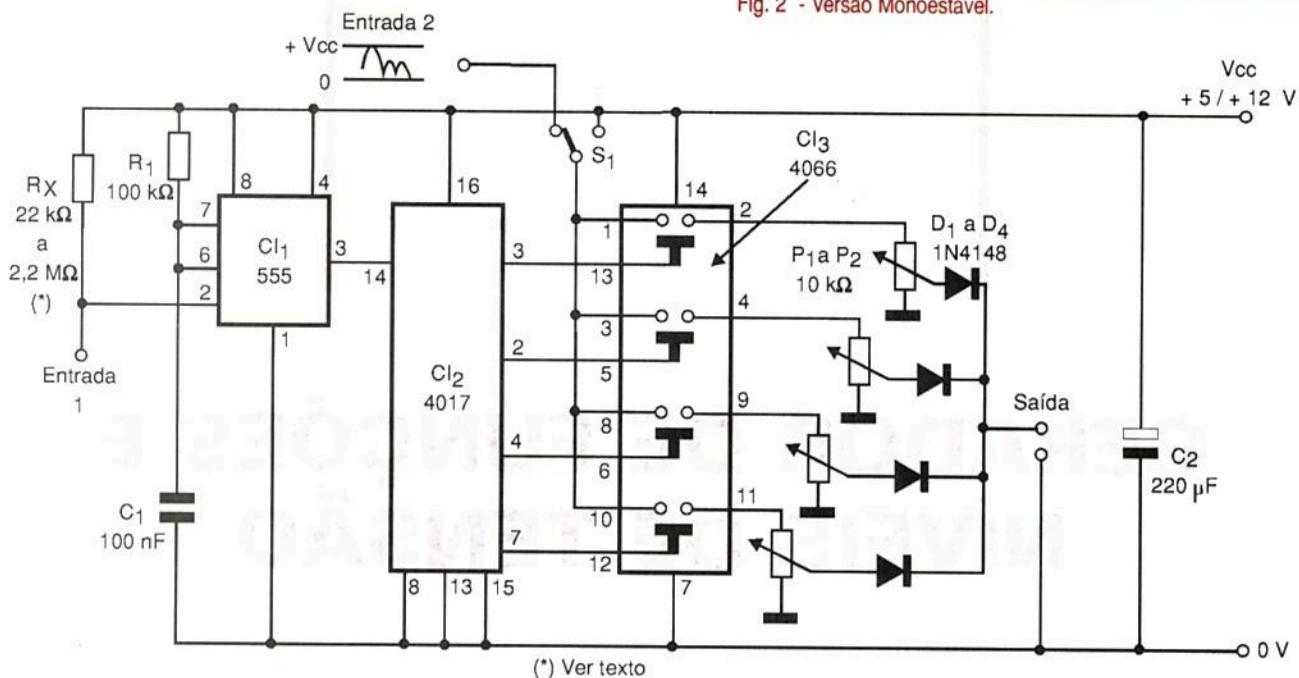


Fig. 2 - Versão Monoestável.



mento deste sinal em níveis sequenciais com a mistura ao sinal gerado, caso em que o circuito pode ser usado para gerar formas de onda ou efeitos especiais.

A tensão de saída do sinal depende da alimentação do circuito, que pode ser feita com tensões entre 5 e 12 V tipicamente.

Como as chaves CMOS 4066 apresentam uma resistência ON da ordem de $150\ \Omega$, a corrente máxima de saída em cada saída com alimentação de 12 V será da ordem de 8 mA.

MONTAGEM

O circuito na versão monoestável é mostrado na figura 2.

A placa de circuito impresso para esta versão é mostrada na figura 3.

Para a versão astável temos o circuito mostrado na figura 4.

A placa de circuito impresso correspondente é mostrada na figura 5.

Na versão monoestável o capacitor C_1 determina o tempo de saída no nível alto do 555, e portanto o intervalo mínimo entre os pulsos de comando.

Na versão astável o capacitor C_1 determina a faixa de frequências de sinais que podem ser gerados. Para a faixa de áudio de 500 a 5 000 Hz, use

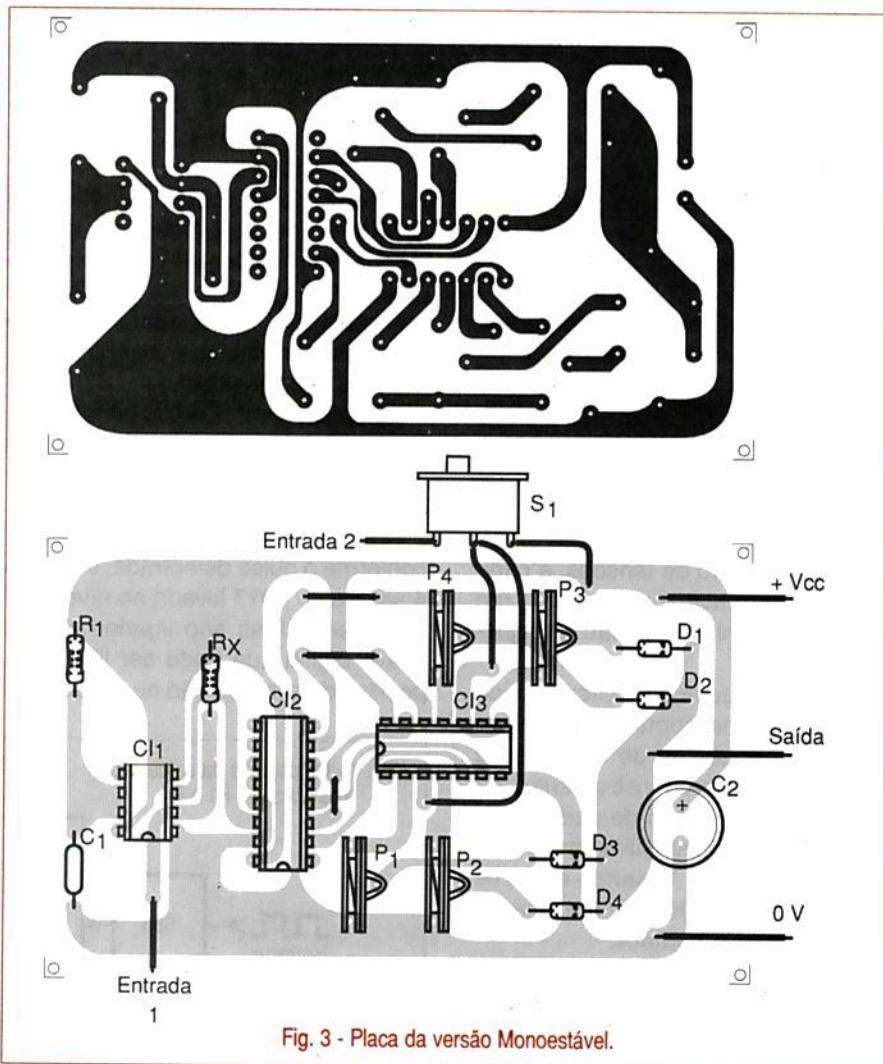
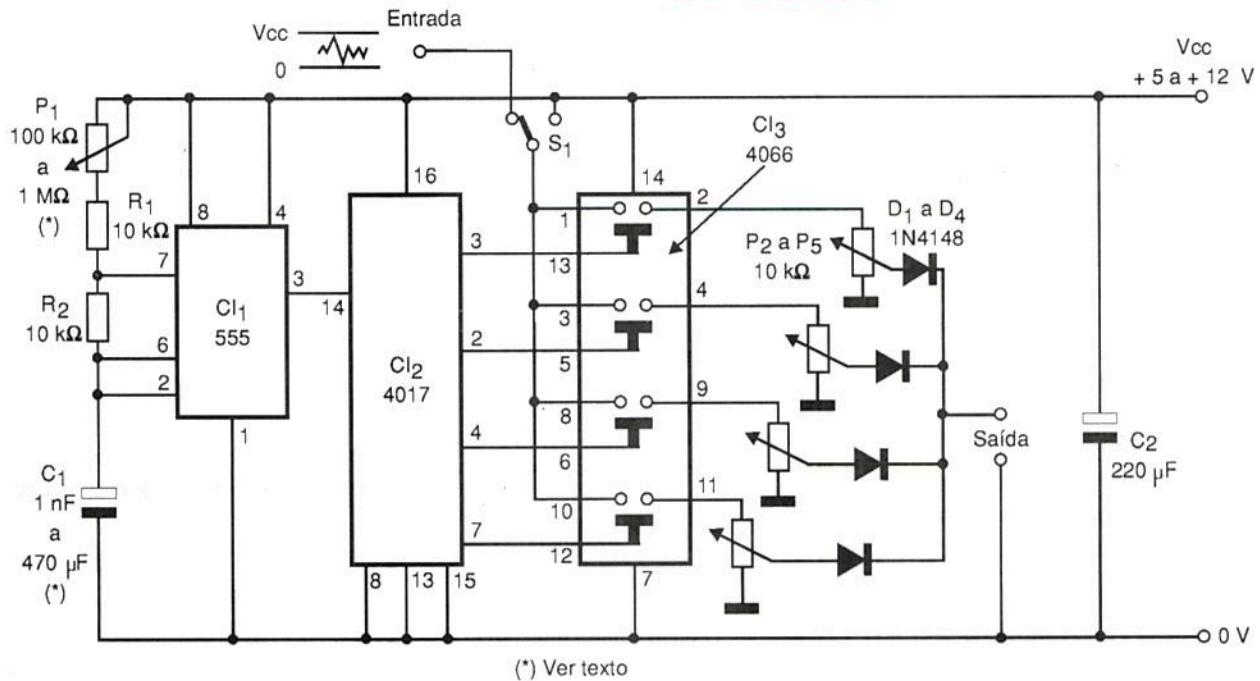


Fig. 3 - Placa da versão Monoestável.

Fig. 4 - Versão astável.



um capacitor de 47 nF. Para frequências muito baixas use um eletrolítico de 4,7 a 220 μ F.

Os *trimpots* são comuns e os demais componentes não são críticos.

O circuito integrado 4066 pode ser substituído pelo equivalente de maior resistência interna, que é o 4016, desde que essa mudança de característica não seja importante na aplicação visada.

Para um acionamento por toque temos a configuração mostrada na figura 6.

AJUSTE E USO

Na versão monoestável o valor do resistor R_1 depende do tipo de sinal usado no disparo. Valores mais altos são usados com sensores de pequena sensibilidade ou sensores de toque.

Para ajustar os níveis de tensão de saída pode ser usado um multímetro comum na escala apropriada de tensões contínuas.

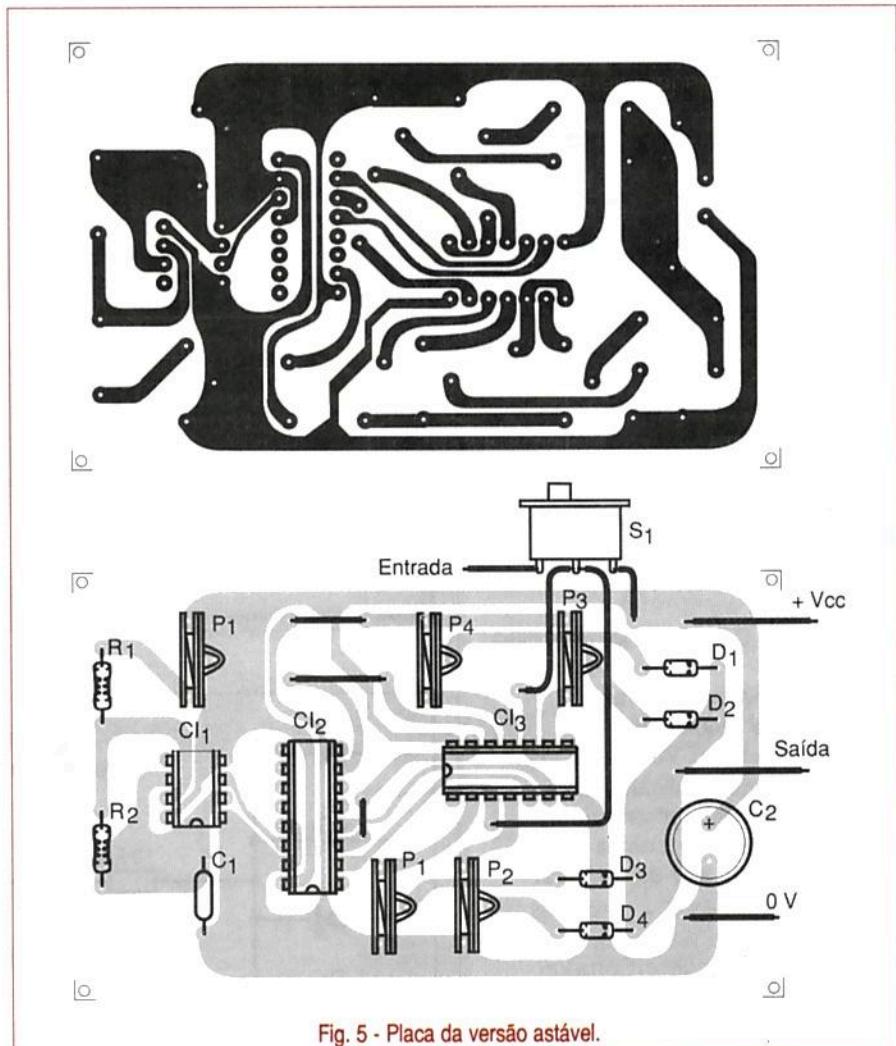


Fig. 5 - Placa da versão astável.

COMPONENTES

Estojo contendo 850 resistores 1/8 W

Um verdadeiro arquivo de resistores contendo 85 tipos mais usados no Brasil de 1R a 10M (10 unidades de cada medida).

Fácil de manuseio e localização, organizado em cartelas plásticas na ordem crescente.

A embalagem pode ser usada na reposição.

Preço R\$ 30,00 (incluso despesas de correio encomenda normal).

Peça já para:

JMB. ELETRÔNICA-ME

Rua dos Alamos, 76 - Vila Boa Vista - Campinas - SP - CEP.: 13064-020

Envie um cheque no valor acima juntamente com um pedido ou ligue:

Fone: (019) 245-0269

Fone/Fax (019) 245-0354

ADA 120

Equipamento eletrônico que conectado a uma central de PABX, atende automaticamente as ligações telefônicas com voz digitalizada e executa a transferência para os ramais de destino.

Principais características:

Relógio Digital interno

Configuração local e remota

Conversor Pulso/Tom incorporado

Frases armazenadas em memória não volátil

Configuração armazenada em memória não volátil

Atendimento Diurno e Noturno diferenciado

Desvio automático para fax

Transferência monitorada

Alimentação: 10-60 Vdc/10-40 Vca.

Obs: Suporte técnico será fornecido pelo distribuidor, informe-se com o vendedor no ato da compra.

Preço: R\$ 895,00 + despesas de envio via Sedex.

Pedidos: Disque e Compre (011) 6942-8055 - Saber

Publicidade e Promoções Ltda.

LISTA DE MATERIAL

Circuito 1 - Monoestável

Semicondutores:

Cl₁ - 555 - circuito integrado - timer

Cl₂ - 4017 - circuito integrado CMOS - contador Johnson

Cl₃ - 4066 - circuito integrado CMOS - chaves A/D

D₁ a D₄ - 1N4148 - diodos de silício

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_x - 22 kΩ a 2,2 MΩ - ver texto

R₁ - 10 kΩ a 100 kΩ - depende da aplicação

P₁, P₂, P₃, P₄ - 10 kΩ - trimpots

Capacitores:

C₁ - 10 nF a 100 nF - depende da aplicação

C₂ - 220 µF/12 V - eletrolítico

Diversos:

S₁ - Chave de 1 polo x 2 posições

Placa de circuito impresso, soquetes para os circuitos integrados, fios, solda, etc.

Circuito 2 - Astável

Semicondutores:

Cl₁ - 555 - circuito integrado - timer

Cl₂ - 4017 - circuito integrado CMOS - contador Johnson

Cl₃ - 4066 - circuito integrado CMOS - chaves A/D

D₁ a D₄ - 1N4148 - diodos de silício

Resistores: (1/8 W, 5%)

R₁, R₂ - 10 kΩ

P₁ - 100 kΩ a 1 MΩ - trimpot ou potenciômetro - ver texto

P₂ a P₅ - 10 kΩ - trimpots

Capacitores:

C₁ - 1 nF a 470 µF - ver texto

C₂ - 220 µF/12 V - eletrolítico

Diversos:

S₁ - Chave de 1 polo x 2 posições

Placa de circuito impresso, soquetes para os circuitos integrados (opcional), botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

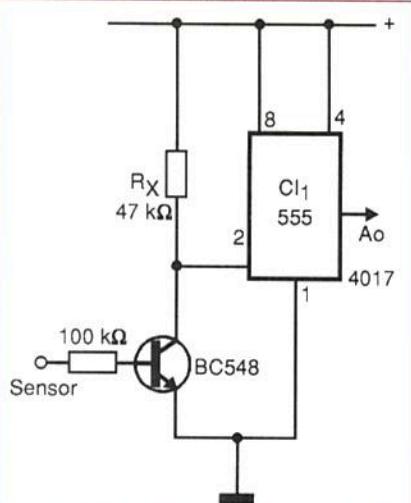


Fig. 6 - Circuito para acionamento por toque.

Aplique os pulsos de comando na entrada em sequência, e vá ajustando os níveis de tensão desejados nos trimpots correspondentes.

Para maior número de níveis de tensão, o 4017 pode ser configurado para contar até 8 e serem usados dois circuitos integrados 4066 com 8 trimpots de ajuste de saída.

Para ajustar a forma de onda, use um filtro passa baixas, conforme mostrado na figura 7 e ligue o circuito num osciloscópio.

O valor do capacitor vai depender da faixa de frequências que se pretende gerar.

Comprovado o funcionamento, é só utilizar o aparelho de forma independente ou acoplado a algum outro projeto.

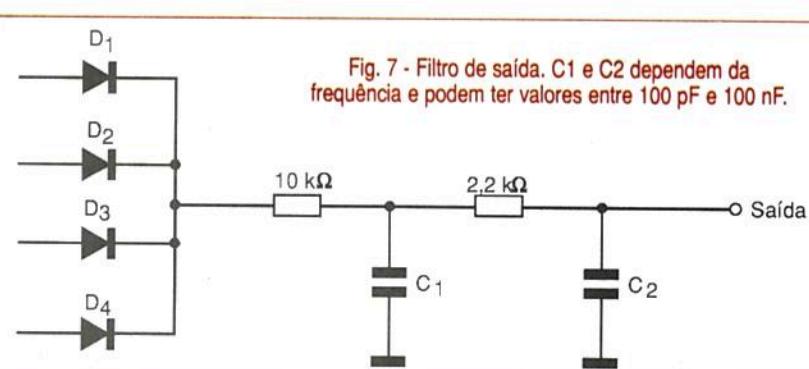


Fig. 7 - Filtro de saída. C1 e C2 dependem da frequência e podem ter valores entre 100 pF e 100 nF.

O Futuro está Aqui!

Instituto Monitor

MAIS DE 5.000.000 DE ALUNOS MATRICULADOS!

Curso de

Eletrônica



Curso de

Eletricista Enrolador

COM VÍDEO



Curso de

Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos



Prepare-se já!

Curso essencialmente prático. No menor tempo possível, você será capaz de efetuar com êxito a reparação de aparelhos eletrônicos em geral, e interessantes montagens com as instruções e relação de materiais fornecida.

Programa do Curso

Objetivo, interessante e ameno, abordando a teoria e as técnicas necessárias, que lhe dá o treinamento adequado para tornar-se um excelente profissional.

Você gostaria de conhecer Eletrônica a ponto de tornar-se um profissional competente e capaz de montar seu próprio negócio?

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.

CURSOS

Técnicos DE 2º GRAU



PEÇA
INFORMAÇÕES SEM
COMPROMISSO

Você já pode fazer, no conforto de sua casa, o melhor curso a distância e se preparar para as melhores universidades e os melhores empregos.

Confira as vantagens:

- Uma profissão reconhecida e com todos os direitos conferidos por lei
- Certificado de conclusão de curso válido em todo o Brasil
- Poder prestar exames vestibulares e seguir carreira
- Não precisar freqüentar a escola
- Fazer o curso a qualquer momento e em qualquer lugar
- Ter maiores e melhores chances no mercado de trabalho
- Ganhar tempo
- Melhorar sua auto-confiança

Cursos Autorizados pela
Secretaria da Educação

- TÉCNICO EM ELETRÔNICA
- TÉCNICO EM INFORMÁTICA
- TÉCNICO EM CONTABILIDADE
- TÉCNICO EM SECRETARIADO
- TÉCNICO EM TRANSAÇÕES

**IMOBILIÁRIAS (CORRETOR
IMOBILIÁRIO)**

SUPLETIVO DE 1º GRAU

SUPLETIVO DE 2º GRAU

Nos cursos a distância do Instituto Monitor o sucesso do aluno depende somente do seu aproveitamento. Não há necessidade de freqüentar aulas.

Instituto Monitor



Preencha o cupom ao lado e remeta para:

Caixa Postal 2722 - CEP 01060-970 - São Paulo - SP

ou retire em nossos escritórios na:

Rua dos Timbiras, 263 (centro de São Paulo)

Atendimento de 2º à 6º feira das 8 às 18 h,

aos sábados até às 12 h.

Para atendimento rápido ligue para nossa Central e fale com
uma de nossas operadoras:

Tel.: (011) 220-7422 - Fax: (011) 224-8350

Outros cursos do Instituto Monitor:

- CALIGRAFIA
- CHAVEIRO
- DESENHO ARTÍSTICO E
IDIOMÁTICO

- LETRISTA E CARTAZISTA
- SILK-SCREEN
- TÉCNICO ELETRICISTA
- MOTIVAÇÃO PESSOAL

- DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE
EMPRESAS
- MARKETING PARA PEQUENOS
ESTABELECIMENTOS

- BOUTERIAS
- BOLOS, DOCES E FESTAS
- CHOCOLATE
- CORTE E COSTURA

- LICORES
- PÃO DE MEL
- SORVETES

SIM! Quero garantir meu futuro! Envie-me o curso de:

Farei o pagamento em mensalidades fixas e iguais, SEM NENHUM REAJUSTE. E a 1ª mensalidade acrescida da tarifa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.

- Curso de Eletrônica: 4 mensalidades de R\$ 33,00
- Eletricista Enrolador com fita de vídeo: 3 mensalidades de R\$ 48,00
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos: 3 mensalidades de R\$ 36,40
- Não mande lições, desejo apenas receber gratuitamente mais informações sobre o(s) curso(s):

Nome _____

End. _____ N° _____

Bairro: _____ Telefone: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Est.: _____

Montagens Práticas em Telefonia

Pedro Alexandre Medoe

Ganhe dinheiro montando os circuitos apresentados neste artigo.

INDILIN - Indicador visual de linha ocupada

CATEL - Cápsula transmissora eletrônica

SIGITEL - Sigilo para telefone

CAMPATEL - Campainha eletrônica para telefone

LUMITEL - Sinalizador luminoso de chamada telefônica

INDILIN Indicador Visual de Linha Ocupada

Se um aparelho telefônico possuir uma extensão, fica muito desagradável para o usuário, quando retirar o monofone do gancho, perceber que já tem alguém falando na sua extensão. Difícil fica de saber quando a linha telefônica está liberada ou não, principalmente se a extensão estiver distante do aparelho principal. Apresentamos um circuito que indica visualmente se uma linha telefônica está ocupada ou não, sem a necessidade de tirar o monofone do gancho. Como já sabemos, quando uma linha telefônica não estiver ocupada, a tensão presente em seus terminais, é algo em torno de 48 VDC. Em uso essa tensão cai

para aproximadamente 12 VDC, se o aparelho estiver junto da central telefônica, e para cerca de 6 VDC, se o aparelho estiver a 5 km de distância. Quando a tensão for de 48 VDC, esta será suficiente para acender o LED, mas, quando ela for de 12 VDC ou menor, o LED apagará.

DIAGRAMA E MONTAGEM

O circuito é mostrado na figura 1, e a placa de circuito impresso tem as dimensões de 34 mm x 31 mm. Os resistores são de 1/8 W, o LED utiliza-

do em nosso protótipo é de 3 mm de diâmetro, os diodos são do tipo de baixo sinal.

Para a utilização em telefone do tipo **Padrão**, faça um furo de 3mm de diâmetro na placa do circuito e encaixe-a na base plástica do aparelho, como mostra a figura 2.

Solde os fios que deverão ser ligados diretamente na linha telefônica, nos terminais *Faston* do cordão liso do telefone, não se preocupando com a polaridade da linha, pois a ponte retificadora garantirá o sentido da corrente no LED.

CIRCUITO IMPRESSO

Nas figuras 3 e 4 temos os desenhos do lado cobreado e dos componentes em escala 1:1.

Note que esta placa é apenas um exemplo de aplicação, foi dimensionada para ser inserida dentro de um telefone **Padrão**.

O leitor poderá adaptar o circuito em qualquer modelo de aparelho telefônico, ou mesmo adaptá-lo em tomada telefônica, etc...

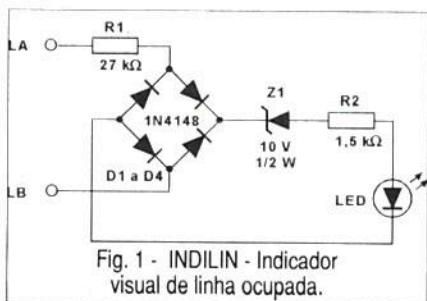


Fig. 1 - INDILIN - Indicador visual de linha ocupada.

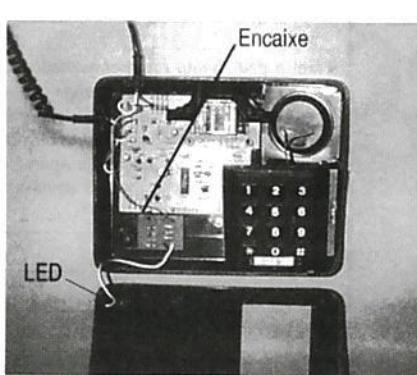


Fig. 2 - O LED fixado e o encaixe da placa na base.

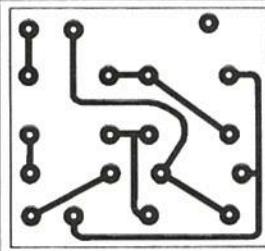


Fig. 3 - Placa INDILIN (lado cobreado).

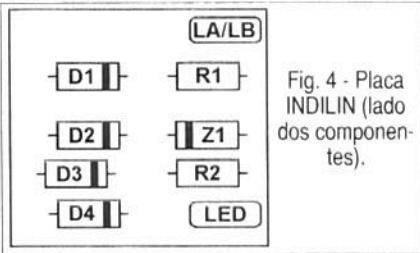


Fig. 4 - Placa INDILIN (lado dos componentes).

CATEL

Cápsula Transmissora Eletrônica

Temos aqui uma aplicação para o eletreto, trata-se de uma cápsula transmissora que o utiliza como um **transdutor**. Essa cápsula deverá ser utilizada somente em aparelhos telefônicos do tipo **Padrão**, ou seja, aqueles que foram fabricados com **bobina de indução**, e que utilizam cápsula transmissora de carvão. A vantagem na utilização desta cápsula está no seu tempo de vida útil, ele é muito maior do que o da cápsula de carvão, além do que, sua resposta de freqüência é comprovadamente melhor.

DIAGRAMA E MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo onde **M** e **MR** representam dois terminais para circuito impresso **DLG**. Esses terminais, figura 6, são aqueles encontrados em aparelhos telefônicos

Dialog, onde são fixados os terminais tipo **Forquilha**. Os capacitores de 3,3 μ F e 10 μ F são do tipo cerâmico, **TX** é o eletreto com 10 mm de diâmetro, figura 7, que é alojado no furo central da placa de circuito impresso.

Procure fazer a soldagem dos fios no eletreto de forma rápida, pois se o mesmo for aquecido demasiadamente, ficará danificado. O mesmo cuidado deve ser tomado em relação aos capacitores cerâmicos.

Recorte um pedaço de **espuma**, figura 8, com aproximadamente 3 mm de espessura, do tamanho da placa de circuito impresso, faça um furo com um vazador de 10 mm de diâmetro, e insira a espuma na face cobreada da placa, alojando assim o conjunto todo no monofone, figura 9, não se esquecendo de retirar o anel da cápsula transmissora. A trava transmissora deve ser usada normalmente, será encostada nos parafusos dos terminais **DLG**.

CIRCUITO IMPRESSO

Nosso circuito impresso, figuras 10 e 11, tem dimensões de 41 mm x 39 mm e possui dois cantos *quebrados*, para adaptação ao monofone padrão. Um furo de 10 mm deve ser feito na marcação pontilhada, onde o eletreto será encaixado.

SIGITEL

Sigilo para Telefone

É muito incômodo quando estamos usando o telefone, e alguém pega a extensão dessa linha, às vezes pro-



Fig. 6 - Terminal para circuito impresso DLG.



Fig. 7 - Eletreto de 10 mm.



Fig. 8 - Coloque a espuma para amortecer o contato com o monofone.

positadamente, e fica ouvindo nossa conversa. Para resolver tal problema, mostramos um circuito bem simples, mas que *resolve o assunto de uma vez por todas!* Esse circuito pode ser aplicado diretamente e camuflado no próprio pino da extensão telefônica, que é o caso que iremos mostrar, ou numa tomada conjugada com um pino padrão.

As características desse circuito são: possibilita a atuação individual

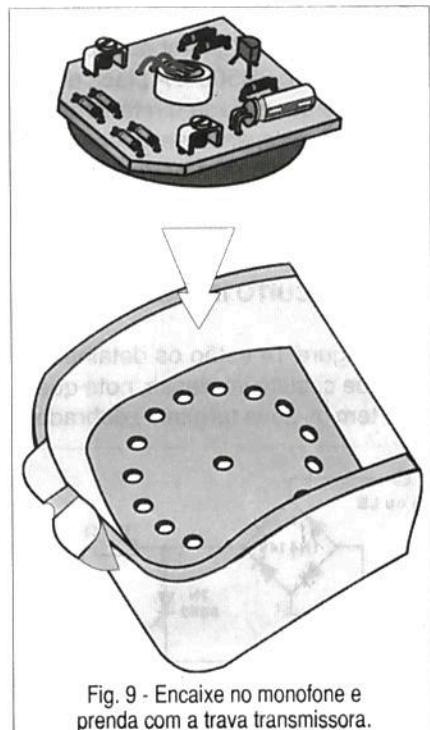
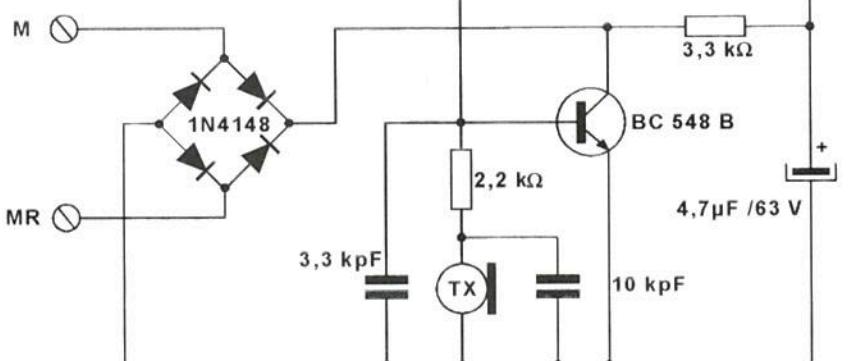


Fig. 9 - Encaixe no monofone e prenda com a trava transmissora.

Fig. 5 - CATEL - Cápsula transmissora eletrônica.



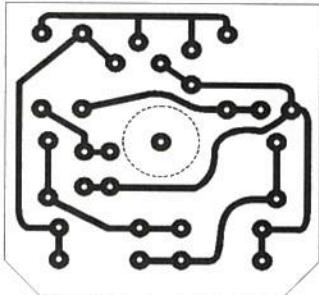


Fig. 10 - Placa CATEL (lado cobreado).

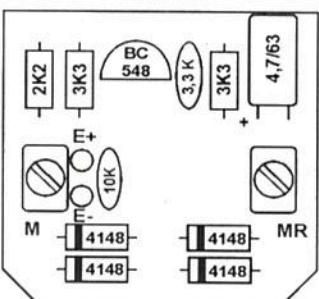


Fig. 11 - Placa CATEL (lado dos componentes).

em várias extensões, mantendo o aparelho principal em sigilo absoluto; o aparelho principal permite cruzamento (escuta) com a extensão ativa.

CIRCUITO E MONTAGEM

Na figura 12 temos o diagrama do **SIGITEL**, onde os resistores são de 1/8 W, os diodos de baixo sinal e o SCR é um 2N5062, também podendo ser aplicado o 2N5064. A placa de circuito deve ser alojada diretamente no pino padrão, devendo se fazer as ligações dos fios, como mostrado na figura 13.

CIRCUITO IMPRESSO

Na figura 14 estão os detalhes da placa de circuito impresso, note que o SCR tem os seus terminais dobrados,

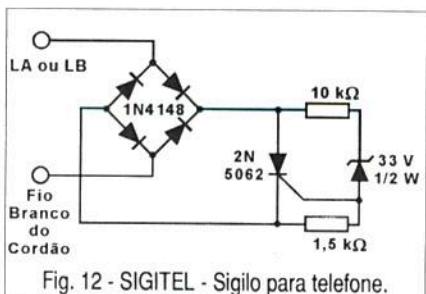


Fig. 12 - SIGITEL - Sigilo para telefone.

de maneira que fique para o lado de fora da placa. Utilize fios flexíveis para soldá-los na placa e nos pinos de contato do pino padrão. Caso a tampa do pino padrão não fechar de acordo, rebaje com uma broca o encosto central da mesma.

ESQUEMA DE LIGAÇÃO NO PINO

Como é mostrado na figuras 13 e 14, os dois fios flexíveis que saem da placa de circuito impresso, devem ser soldados em dois pinos de contato, tomando-se o cuidado para que a solda não atrapalhe na fixação dos terminais forquilha do cordão liso.

DICA

Para que todos os telefones que participam da mesma linha telefônica tenham prioridade de sigilo, insira este circuito em cada pino dos aparelhos telefônicos, assim, quem retirar o monofone do gancho primeiro, tem sigilo sobre os demais, figura 15.

CAMPATEL

Campainha Eletrônica para Telefone

Uma aplicação direta do CI **KA2418** onde apresentamos um circuito para uma campainha eletrônica de bom nível acústico, podendo ser regulado o seu volume e tendo um LED para indicação visual da chamada telefônica.

CIRCUITO

O circuito completo é apresentado

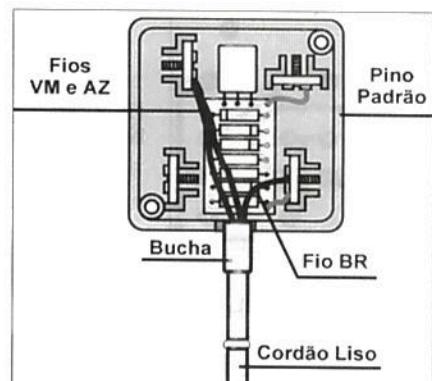


Fig. 13 - A placa alojada no pino padrão.

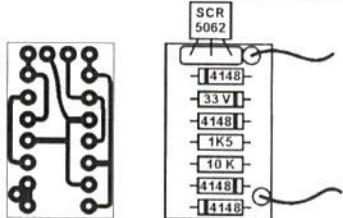


Fig. 14 - Placa SIGITEL (os dois lados).

na figura 16, onde o leitor poderá montá-lo numa pequena caixa plástica. Normalmente temos usado as caixas plásticas padronizadas, pois elas são fabricadas em diversos tamanhos e facilmente encontradas nas lojas de componentes eletrônicos.

FURAÇÃO DA CAIXA

Nosso protótipo teve o *buzzer* colocado por cima da parte frontal da caixa, para tal deve-se fazer a furação de acordo com o desenho da figura 17, onde as medidas estão em milímetros. A furação dependerá evidentemente do tipo de *buzzer*, do diâmetro do LED e do potenciômetro que se utilizar. O potenciômetro e o LED são opcionais, em nosso protótipo utilizamos LED de 5mm e o potenciômetro

Fig. 15 - Prioridade para quem tira o monofone do gancho primeiro.



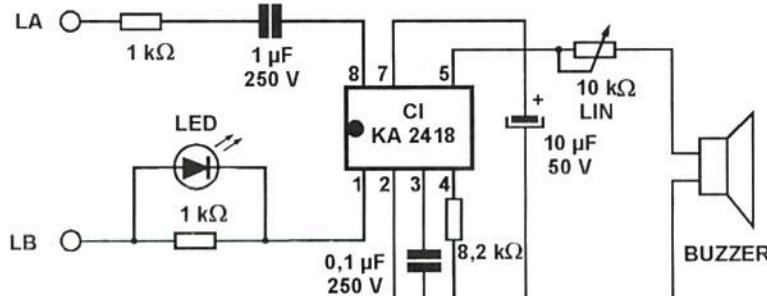


Fig. 16 - CAMPATEL - Campainha eletrônica para extensão.

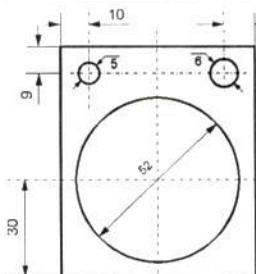


Fig. 17 - Furação da tampa.

é do tipo miniatura, e vai soldado diretamente na placa de circuito.

CIRCUITO IMPRESSO E MONTAGEM

O nosso circuito impresso, figuras 18 e 19, possui as dimensões de 60 mm x 52 mm e foi montado numa caixa plástica que tem as seguintes medidas internas: 70 mm x 55 mm. A placa é colocada com o lado dos componentes voltado para a parte de trás do buzzer, fazendo com que os terminais do mesmo passem pelos dois furos maiores da placa; com 8 mm de diâmetro.

LUMITEL Sinalizador Luminoso de Chamada Telefônica

Em locais onde há barulho intenso, quando uma chamada telefônica entrante é efetuada, o usuário ou pessoas com deficiência auditiva, têm dificuldade de ouvir o toque da campainha, ou mesmo em locais onde não se pode fazer barulho, apresentamos um circuito muito interessante, que poderá ser montado numa caixa relativamente pequena. Nossa protótipo foi alojado em caixa plástica de conexão, do tipo **KS 800** da **GTE**, ficando bas-

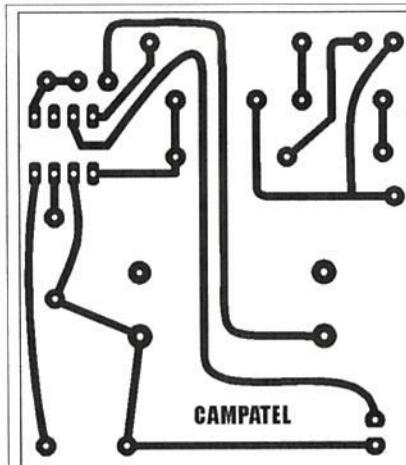


Fig. 18 - Placa CAMPATEL (lado cobreado).

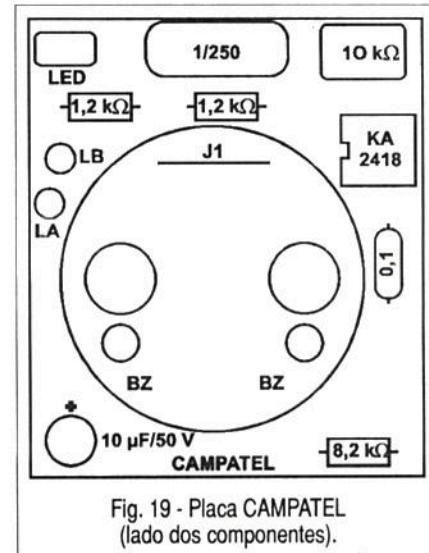


Fig. 19 - Placa CAMPATEL (lado dos componentes).

tante prático e com um bom acabamento.

CIRCUITO

O diagrama completo é mostrado na figura 20 e basicamente divide-se em duas partes: a primeira parte é uma fonte de alimentação de 12 VDC, que tem um LED para visualizar o seu funcionamento. Após a entrada da rede elétrica há uma chave HH de dupla

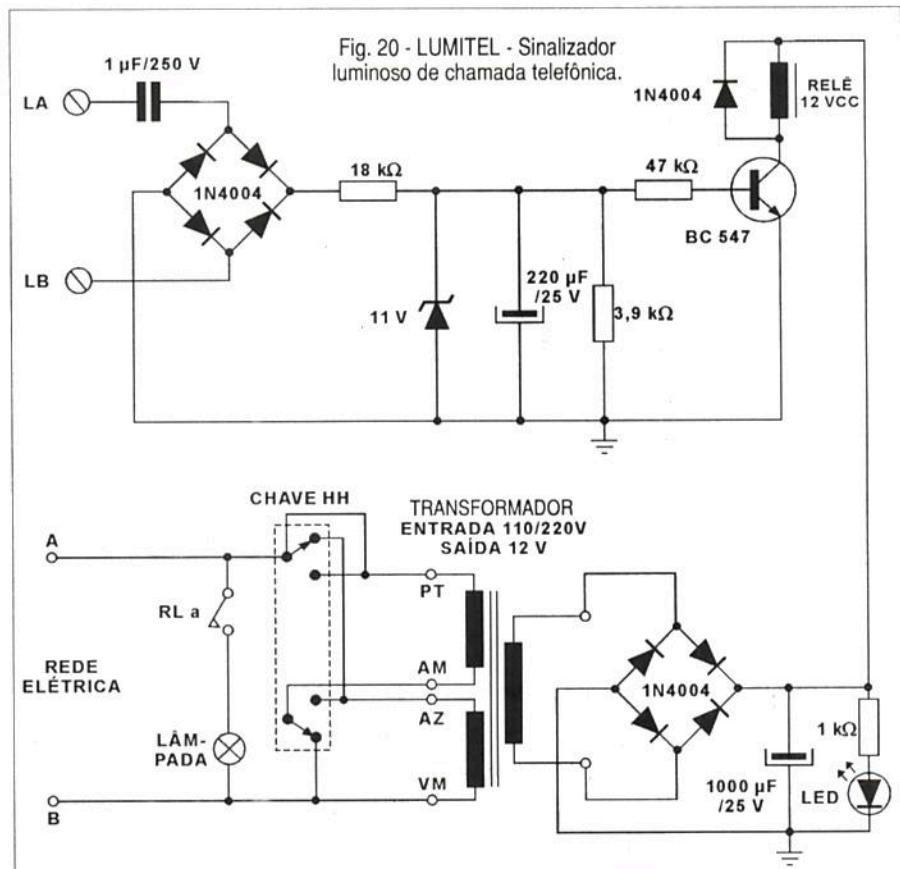


Fig. 20 - LUMITEL - Sinalizador luminoso de chamada telefônica.

MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS

240 Páginas
Autor: Edson D'Avila

Este livro contém informações detalhadas sobre montagem de computadores pessoais. Destina-se aos leitores em geral que se interessam pela Informática. É um ingresso para o fascinante mundo do Hardware dos Computadores Pessoais.

Seja um integrador. Monte seu computador de forma personalizada e sob medida. As informações estão baseadas nos melhores produtos de informática. Ilustrações com detalhes requintados irão ajudar no trabalho de montagem, configuração e manutenção.

Escrito numa linguagem simples e objetiva, permite que o leitor trabalhe com computadores pessoais em pouco tempo. Anos de experiência profissional são apresentados de forma clara e objetiva.

Preço: R\$ 36,00



PEDIDOS: Utilize a solicitação de compra da última página, ou **DISQUE e COMPRE** pelo telefone: (011) 6942-8055
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

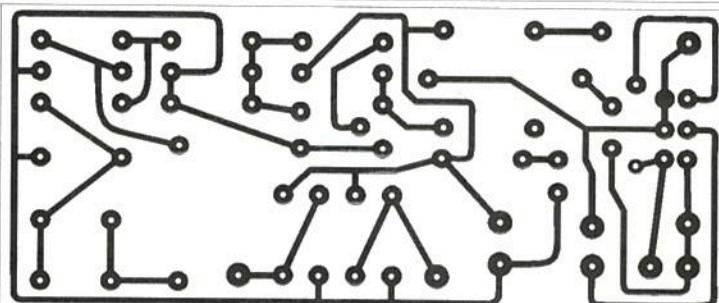


Fig. 21 - Placa LUMITEL - (lado cobreado).

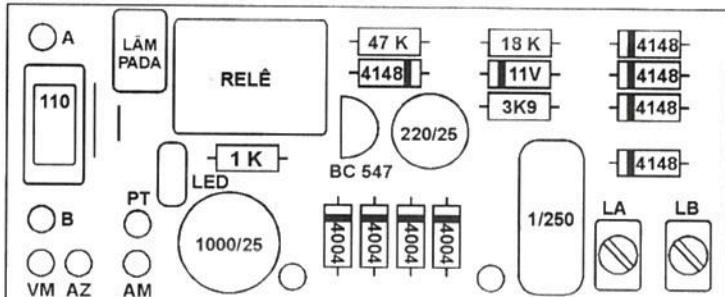


Fig. 22 - Placa LUMITEL (lado dos componentes).

reversão que é utilizada para configurar o primário do transformador quando a rede elétrica ou a lâmpada tiverem suas tensões alteradas.

A segunda parte é o circuito sensor de chamada telefônica entrante, onde temos uma ponte retificadora ligada à linha telefônica, que retifica o sinal de chamada proveniente da central telefônica.

O capacitor de 1 μ F/250V isola a corrente contínua do circuito de entrada. Quando chega o sinal de toque da campainha, o transistor, que estava em corte, entra em saturação, fazendo com que o relé opere. O zener estabiliza a tensão, e o resistor de 3,9 k Ω descarrega o capacitor de 220 μ F/25 V, fazendo com que o relé fique ope-

rado cerca de 2 segundos a mais, depois do sinal de chamada.

O relé utilizado para acender a lâmpada é de simples reversão, com contatos para 3A e alimentação de 12 VDC. Pode-se utilizar uma lâmpada de 220 V x 200 W, porém, a chave de dupla reversão que está na placa, deve ser alterada para 220 V.

CIRCUITO IMPRESSO

Nossa placa de circuito tem dimensões de 95 mm x 40 mm e é mostrada nas figuras 21 e 22.

Na figura 23, como ficou nossa montagem na caixa plástica e por último, na figura 24, uma visão externa do produto acabado. ■

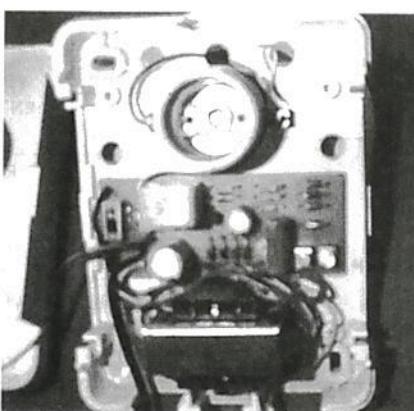


Fig. 23 - Acabamento interno.

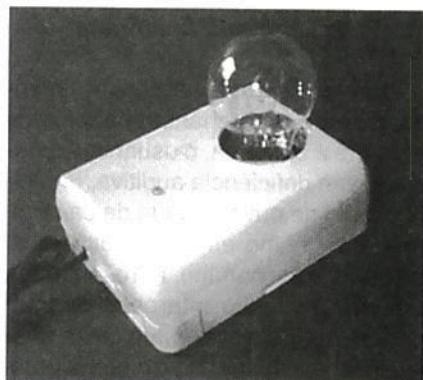


Fig. 24 - Acabamento externo.



MINI-CURSO COP8

Parte 3

Nessa terceira parte iniciaremos a prática do Mini-Curso fazendo um projeto simples e ao final disponibilizaremos todas as instruções com comentários detalhados.

Luiz Henrique Corrêa Bernardes
lhcb@mandic.com.br

Prática com o COP8

Nas duas primeiras partes do Mini-Curso fornecemos várias informações teóricas que vamos colocar em prática neste artigo. Vamos aproveitar o esquema apresentado na parte 2 (figura 12) com dois LEDs e duas chaves.

O primeiro projeto

Inicialmente, antes de tratar de hardware e programação, vamos detalhar algumas etapas importantes para o bom desenvolvimento de um projeto:

1 - Descrição detalhada do projeto

Essa etapa é fundamental, pois nela o projeto será descrito como um todo, enfatizando os detalhes de funcionamento. Se não nos preocuparmos com essa etapa, poderemos ter que realizar várias alterações para corrigir características não previstas inicialmente.

2 - Documentação.

Outra etapa importante de um projeto é a sua documentação, muitas

vezes não damos o valor merecido a ela e sofremos no futuro, com perguntas do tipo: "Como é que eu defini esse dispositivo? ...". "Qual versão foi para a produção?".

O melhor período para se fazer a documentação do projeto é durante sua realização. Nunca após o seu término, quando geralmente já estamos preocupados com o próximo projeto.

Descrição detalhada do primeiro projeto

O nosso primeiro projeto será muito simples, o circuito tem dois LEDs e duas Chaves do tipo "Push-Botton". Ao ligar o circuito, os dois LEDs se acendem por um intervalo de aproximadamente 500 milissegundos apagando após esse tempo.

Acionando-se a Chave A, o LED A pisca 5 vezes com um período de 1 segundo (aproximadamente 500 milissegundos ligado e 500 milissegundos desligado).

Acionando-se a Chave B, o LED B pisca 10 vezes com um período de 1 segundo (aproximadamente 500

milissegundos ligado e 500 milissegundos desligado).

A chave A tem prioridade sobre a Chave B, elas serão lidas somente quando o LED acabar de piscar.

Documentação do primeiro projeto

Para documentar o nosso primeiro projeto utilizaremos o circuito da figura 12, o fluxograma da figura 13 e a listagem do programa, que contém vários comentários que descrevem o seu funcionamento em detalhes.

O fluxograma é fundamental para a visualização do funcionamento do programa, sua construção é baseada nas descrições do projeto.

Deveremos iniciar a programação do microcódigo (*firmware*) somente após o término do fluxograma.

Na listagem, o leitor pode observar os comentários detalhando o funcionamento do programa. Para saber mais sobre as instruções consulte a tabela na sequência que contém todas elas em detalhes.

X A. OXDI
LD A. Hoxda

COP8

11 - Saída nível lógico 1
12 - Entrada de Alta Impedância

Listagem do programa

```

;*****  

;* PROJETO : Curso Parte 3 - SABER Eletronica *;  

;* ARQUIVO : mini3.asm  

;* VERSAO : 1.0 01/02/99  

;* Autor : Luiz Henrique Correa Bernardes  

;* 1hcb@mandic.com.br  

;*****  

.incl COP8SAC.INC ; Inclui o arquivo COP8SAC.INC

LED_A = 0
LED_B = 1
CH_A = 2
CH_B = 3

.sect configuracao, conf
.db B'01001101 ; Configuracao do ECON

Habilitando:
    ; Power On Reset
    ; Clock com RC
    ; Desabilitando:
    ; Watch Dog Timer
    ; Protecao
    ; Halt

.endsect

.sect registro, reg ; Define o registrador
TEMPO: .dsb 1 ; para contagem de Tempo (Delay)
TEMPO1:.dsb 1 ; para contagem de Tempo (Delay)
CONTADOR:.dsb 1 ; contador para numero de
                  ; vezes que o LED
                  ; ira' piscar

.endsect

;*****  

.sect codigo,rom ; Programa principal
init:
    LD PORTLD,#B'000001000 ; Configura pull up L3
                            ; e acende LED A e B
    LD PORTLC,#B'000000011 ; Configura L0 e L1
                            ; para saida
    JSR PAUSA_500MS
                            ; Pausa de 500
                            ; milissegundos
    SBIT LED_A,PORTLD ; Apaga Led A
    SBIT LED_B,PORTLD ; Apaga Led B

LOOP_PRINCIPAL:
    IFBIT CH_A,PORTLP ; Testa Chave A se
                        ; acionada (em 0) pula
                        ; proxima instrucao
    JP VE_CHAVE_B
    JP PISCA_LED_A

VE_CHAVE_B:
    IFBIT CH_A,PORTLP ; Testa Chave B se
                        ; acionada (em 0) pula
                        ; proxima instrucao
    JP LOOP_PRINCIPAL
    PISCA_LED_B:
        LD CONTADOR,#0X0A ; Carrega A com 10

PISCA_LED_B_1:
    RBIT LED_B,PORTLD ; Acende Led B
    JSR PAUSA_500MS
                            ; Pausa de 500
                            ; milissegundos
    SBIT LED_B,PORTLD ; Apaga Led B
    JSR PAUSA_500MS
                            ; Pausa de 500
                            ; milissegundos

    DRSZ CONTADOR ; Decrementa
                    ; contador
                    ; e pula se zero
                    ; Pisca novamente
                    ; Volta ao loop
                    ; principal
    PISCA_LED_A:
        LD CONTADOR,#0X05 ; Carrega A com 5

PISCA_LED_A_1:
    RBIT LED_A,PORTLD ; Acende Led A
    JSR PAUSA_500MS
                            ; Pausa de 500
                            ; milissegundos
    SBIT LED_A,PORTLD ; Apaga Led A
    JSR PAUSA_500MS
                            ; Pausa de 500
                            ; milissegundos
    DRSZ CONTADOR ; Decrementa
                    ; contador e pula
                    ; se zero
                    ; Pisca novamente
                    ; Desvia para
                    ; verificar Chave B
.endsect
;*****  

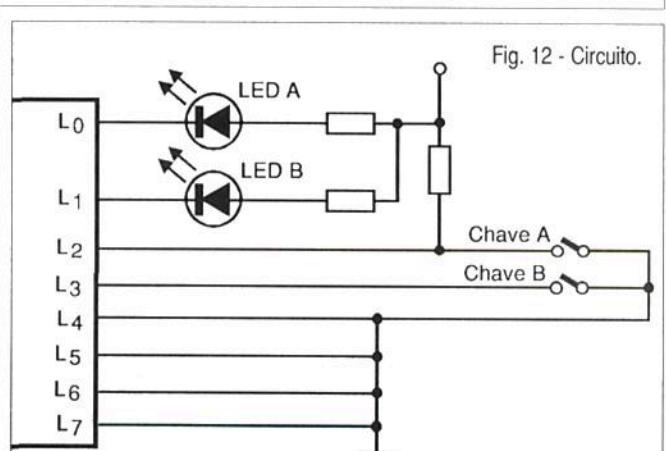
.sect pausa,rom ; Subrotina DELAY (aprox.
                  ; 500 milissegundos)
PAUSA_500MS:
    LD TEMPO,#0XFF ; Carrega registrador com
                    ; 255 (FF em Hex)
    LD TEMPO1,#0XA6 ; Carrega registrador com
                    ; 166 (A6 em Hex)

LABEL1:
    DRSZ TEMPO ; Decrementa TEMPO ate'
                  ; que fique zero
    JP LABEL1 ; Volta Decrementar
                  ; novamente
    DRSZ TEMPO1 ; Decrementa TEMPO1 ate'
                  ; que fique zero
    JP LABEL1 ; Volta decrementar
                  ; novamente
    RET ; Retorna

.endsect
;*****  

.end init ; Fim do Programa

```



O Set de instruções contém várias instruções diferentes. A maioria das instruções aritméticas, de comparação e de transferência de dados operam com três modos de endereçamento (registro indireto com o ponteiro B, direto e imediato) aumentando as instruções para 87.

As abreviações abaixo são utilizadas nas instruções do COP8:

A	Acumulador
B	Ponteiro B, localizado em RAM no endereço de registradores 00FE
[B]	Conteúdo da memória de dados em RAM com endereço indicado pelo ponteiro B.
[B+]	O mesmo que [B], exceto que o ponteiro B é pós-incrementado.
[B-]	O mesmo que [B], exceto que o ponteiro B é pós-decrementado.
C	Flag de Carry, localizado no Bit 6 do registrador PSW na posição de memória 00EF.
HC	Flag de Half Carry, localizado no Bit 7 do registrador PSW na posição de memória 00EF.
MA	Endereço de 8 bits da memória RAM
MD	Memory Direct (memória direta) que pode ser representado por um <i>label</i> implícito (B,X,SP), um <i>label</i> definido (TEMPO, CONTADOR, etc) ou um endereço de memória direta (12, 0EF, 027,etc) onde o zero inicial indica que o número é hexadecimal.
PC	Program Counter (Contador do Programa) com 15 bits que possibilita endereçar um <i>range</i> de 32768 posições de memória .
PCU	Program Counter Upper (Contador de Programa Alto) contém os 7 bits mais significativos do PC.
PCL	Program Counter Lower (Contador de Programa Baixo) contém os 8 bits menos significativos do PC.
PSW	Processor Status Word Register (Registrador de Status do Processador) localizado na memória 00EF.
REG	Registrador selecionado (1 a 16) localizado na memória RAM nos endereços 00F0-00FF.
REG#	# indica o número do registrador a ser utilizado (0 a F)
#	Símbolo utilizado para indicar um valor imediato, se precedido de zero indica um número hexadecimal. Ex: #045 a 45 em hexadecimal (ou pode-se utilizar a notação 0x45) #54 a 45 em decimal # pode também indicar uma posição de um bit, 0 a 7
Ex:	RBIT #5,[B] à Reset o bit 5 do dado endereçado pelo conteúdo de B.
SP	Stack Pointer (Ponteiro da Pilha) localizado na memória 00FD.
X	Ponteiro X, localizado na memória 00FC.
[X]	Conteúdo da memória de dados em RAM com endereço indicado pelo ponteiro X.
[X+]	O mesmo que [X], exceto que o ponteiro X é pós-incrementado.
[X-]	O mesmo que [X], exceto que o ponteiro X é pós-decrementado.

ADC – Add with Carry (Adiciona com Carry)				
Descrição	O conteúdo do dado obtido pelo modo de endereçamento é adicionado ao acumulador, e o resultado é simultaneamente incrementado se o <i>Flag de Carry</i> estiver previamente ativo. O resultado é colocado no acumulador e o <i>Flag de Carry</i> é ativado ou não dependendo do transbordo ou não da soma, o mesmo acontece com o <i>Half Carry</i> que para ser ativado ou não depende do transbordo ou não da soma no nibble menos significativo.			

Operação	$A \leftarrow A + \text{Valor} + C$ $C \leftarrow \text{CARRY} ; \text{HCB} \leftarrow \text{HALF CARRY}$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
ADC A,[B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	80
ADC A,#	Imediato	2	2	90/Imm #
ADC A,MD	Memória Direta	4	3	BD/MA/80

ADD – Add (Adiciona)				
Descrição	O conteúdo do dado obtido pelo modo de endereçamento é adicionado ao acumulador, os <i>Flags de Carry</i> e <i>Half Carry</i> não são afetados.			
Operação	$A \leftarrow A + \text{Valor}$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
ADD A,[B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	84
ADD A,#	Imediato	2	2	94/Imm #
ADD A,MD	Memória Direta	4	3	BD/MA/84

AND – Add (Operação lógica "E")				
Descrição	É feita uma operação lógica "E" com o conteúdo do Acumulador e o conteúdo do dado obtido pelo modo de endereçamento. O Resultado é colocado no Acumulador. Os <i>Flags de Carry</i> e <i>Half Carry</i> não são afetados.			
Operação	$A \leftarrow A \text{ AND } \text{Valor}$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
AND A,[B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	85
AND A,#	Imediato	2	2	95/Imm #
AND A,MD	Memória Direta	4	3	BD/MA/85

ANDSZ – Add, Skip if Zero (Operação lógica "E" pula se zero)				
Descrição	É feita uma operação lógica "E" com o conteúdo do Acumulador e o conteúdo do dado obtido pelo modo de endereçamento imediato. Se o resultado for Zero, a próxima instrução é pulada (não executada). O conteúdo do acumulador se mantém intacto. Os <i>Flags de Carry</i> e <i>Half Carry</i> não são afetados.			
Operação	Se ($A \text{ AND } \text{Valor} = 0$) Então pula próxima instrução			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
ANDSZ A,#	Imediato	2	2	60/Imm #

CLR – Clear Accumulator (Limpa Acumulador)				
Descrição	O Acumulador é limpado colocando zero em todos os Bits			
Operação	$A \leftarrow 0$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
CLR A	Implícito	1	1	64

COP8

DCOR – Decimal, Correct (Correção Decimal)

Descrição Esta instrução quando utilizada em conjunto com as instruções ADC ou SUBC irá fazer a correção decimal do resultado da adição ou subtração binária. É importante observar que a instrução de adição (ADC) deve ser precedida de uma instrução ADD A, #066 (adiciona 66 hexadecimais) para se fazer a correção decimal da soma. Esta instrução assume que os dois operandos estão no formato BCD (Binary Coded Decimal) e produz o resultado no mesmo formato BCD.

Os *Flags de Carry* e *Half Carry* não são afetados.

Operação	A (Formato BCD) \leftarrow A (Formato Binário)			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
DCOR A	Implícito	1	1	66

DEC – Decrement Accumulator (Decrementa Acumulador)

Descrição O valor do Acumulador é decrementado de 1 e o resultado é colocado de volta no Acumulador. Os *Flags de Carry* e *Half Carry* não são afetados.

Operação	A \leftarrow A - 1			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
DEC A	Implícito	1	1	8B

DRSZ – Decrement Register and Skip if Zero.

(Decrementa Registrador e Pula se Zero)

Descrição Esta instrução decrementa o conteúdo de um dos 16 registradores de memória selecionado (selecionado por #, onde # = 0 a F) e coloca o resultado no mesmo registrador. Se o resultado for zero, a próxima instrução será pulada.

Operação	REG \leftarrow REG - 1 Se (REG - 1) = 0, então pula a próxima instrução			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
DRSZ REG#	Registrador Direto	3	1	C(REG#)

IFBIT – Test Bit (Testa Bit)

Descrição O Bit selecionado (# = 0 a 7 onde 7 é o Bit mais significativo) do dado obtido pelo modo de endereçamento é testado. Se for 1 a próxima instrução será executada, caso contrário (Bit = 0) a próxima instrução será pulada.

Operação	Se BIT (#) Selecionado é igual a zero, então pula a próxima instrução			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
IFBIT #, [B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	7#
IFBIT #, A	Imediato	2	2	60/2#
IFBIT #, MD	Memória Direta	4	3	BD/MA/7#

IFBNE # – If B Pointer Not Equal (Se Ponteiro B não for igual)

Descrição Se o nibble menos significativo do Ponteiro B não for igual a # (onde # = 0 a F), então a próxima instrução será executada. Caso contrário a próxima instrução será pulada.

Operação	Se Nibble menos significativo do Ponteiro B for igual a #, então pula a próxima instrução			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
IFBNE #	Implícito	1	1	4#

IFC – Test if Carry (Testa se existe Carry)

Descrição A próxima instrução é executada se o *Flag de Carry* estiver ativo (C = 1). Caso contrário a próxima instrução é pulada.

Operação	Se não Carry (C = 0), então pula a próxima instrução			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
IFC	Implícito	1	1	88

IFEQ – Test If Equal (Testa se igual)

Descrição O conteúdo da memória indicada pelo modo de endereçamento é comparado com o conteúdo do Acumulador ou com o valor imediato contido na instrução. Se iguais, a próxima instrução é executada. Caso contrário a próxima instrução é pulada.

Operação	Se os conteúdos das localizações especificadas são diferentes, então pula a próxima instrução			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
IFEQ #, [B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	82
IFEQ #, A	Imediato	2	2	92/Imm.#
IFEQ #, MD	Memória Direta	4	3	BD/MA/82
IFEQ MD, #	Memória Direta, Imediato	3	3	A9/MA/Imm.#

IFGT – Test If Greater Than (Se maior que)

Descrição O conteúdo da memória indicada pelo modo de endereçamento é comparado com o conteúdo do Acumulador ou com o valor imediato contido na instrução. Se o valor do acumulador for maior que o valor comparado a próxima instrução é executada. Caso contrário a próxima instrução é pulada.

Operação	Se A <= Valor, então pula a próxima instrução			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
IFEQ #, [B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	83
IFEQ #, A	Imediato	2	2	93/Imm.#
IFEQ #, MD	Memória Direta	4	3	BD/MA/83

IFNC – Test if Carry (Testa se não existe Carry)

Descrição A próxima instrução é executada se o *Flag de Carry* estiver não ativo (C = 0). Caso contrário a próxima instrução é pulada.

Operação	Se não Carry (C = 1), então pula a próxima instrução			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
IFNC	Implícito	1	1	89

IFNE – Test If Not Equal (Testa se diferente)

Descrição O conteúdo da memória indicada pelo modo de endereçamento é comparado com o conteúdo do Acumulador. Se diferentes, a próxima instrução é executada. Caso contrário a próxima instrução é pulada.

Operação	Se A = Valor, então a próxima instrução é pulada			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
IFNE #, [B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	B9
IFNE #, A	Imediato	2	2	99/Imm.#
IFNE #, MD	Memória Direta	4	3	BD/MA/B9

COP8

INC – Increment Accumulator (Incrementa Acumulador)

Descrição O valor do Acumulador é incrementado de 1 e o resultado é colocado de volta no Acumulador. Os Flags de Carry e Half Carry não são afetados.

Operação	$A \leftarrow A + 1$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
INC A	Implícito	1	1	8A

INTR – Interrupt (Software Trap) (Interrupção por software)

Descrição Essa interrupção gerada por software, primeiro armazena a sua posição de memória na pilha (Stack) e depois desvia o programa para a posição de memória 00FF, que é o endereço para tratar interrupções.

Operação	$[SP] \leftarrow PCL$ $[SP - 1] \leftarrow PCU$ $[SP - 2]: Setado para próximo evento de Stack$ $PC \leftarrow 00FF$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
INTR	Implícito	7	1	00

JID – Jump Indirect (Desvio Indireto)

Descrição A instrução JID usa o conteúdo do Acumulador para apontar uma posição de uma tabela no programa. O conteúdo do Acumulador é transferido para o PCL, depois com o dado acessado na memória de programa o mesmo é transferido para o PCL. O programa então faz um desvio para a nova localização do PC. Deve ser observado que o PCU nunca é alterado durante a instrução JID, portanto o desvio indireto deve estar na página corrente de 256 bytes de endereço.

Operação	$PCL \leftarrow A$ $PCL \leftarrow Memória de Programa (PCU, A)$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
JID	Indireto	3	1	A5

JMP – Jump Absolut (Desvio Absoluto)

Descrição Essa instrução faz um desvio para o endereço contido na instrução (4 bits para o PCU e 8 bits para o PCL) podendo endereçar todo o range o COP8SAX (4 Kbytes)

Operação	$PCU (3-0) \leftarrow 4 \text{ bits menos sign. do primeiro Byte da Instrução}$ $PCL \leftarrow \text{Segundo Byte da Instrução}$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
JMP ADDR	Absoluto	3	2	2HiAdd/LoAdd

JMPL – Jump Absolut Long (Desvio Absoluto Longo)

Descrição Essa instrução faz um desvio para o endereço contido na instrução (8 bits para o PCU e 8 bits para o PCL) podendo endereçar todo o range de 32 Kbytes

Operação	$PCU \leftarrow \text{Segundo Byte da Instrução}$ $PCL \leftarrow \text{Terceiro Byte da Instrução}$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
JMPL ADDR	Absoluto	4	3	AC/HiAdd/LoAdd

JP – Jump Relative (Desvio Relativo)

Descrição O valor de desvio encontrado na instrução (os 8 bits) são somados ao PC. O valor permite fazer um desvio negativo (para trás) de 0 a 31 onde 0 representa um loop infinito fechado para a mesma localização ou desvios positivos (para frente) de 2 a 32 sendo o desvio 1 para frente não permitido, uma vez que gera um Op Code 00, que é equivalente a instrução INTR .

Operação	$PC \leftarrow PC + DESVIO + 1$ (Desvio diferente de Zero)			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
JP DESV	Relativo	3	1	0,1,E,F + #

JSR – Jump Subroutine (Desvio para Sub-Rotina)

Descrição Essa instrução armazena o endereço de retorno na Pilha (Stack) e faz um desvio para o endereço contido na instrução (4 bits para o PCU e 8 bits para o PCL) podendo endereçar todo o range o COP8SAX (4 Kbytes)

Operação	$[SP] \leftarrow PCL$ $[SP - 1] \leftarrow PCU$ $[SP - 2]: Setado para próximo evento de Stack$ $PCU (3-0) \leftarrow 4 \text{ bits menos sign. do primeiro Byte da Instrução}$ $PCL \leftarrow \text{Segundo Byte da Instrução}$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
JSR ADDR	Absoluto	5	2	3HiAdd/LoAdd

JSRL – Jump Subroutine Long (Desvio para Sub-Rotina Longo)

Descrição Essa instrução armazena o endereço de retorno na Pilha (Stack) e faz um desvio para o endereço contido na instrução (7 bits para o PCU e 8 bits para o PCL) podendo endereçar um range de 32 Kbytes)

Operação	$[SP] \leftarrow PCL$ $[SP - 1] \leftarrow PCU$ $[SP - 2]: Setado para próximo evento de Stack$ $PCU (6-0) \leftarrow \text{Segundo Byte da Instrução}$ $PCL \leftarrow \text{Terceiro Byte da Instrução}$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
JSRL ADDR	Absoluto	5	3	AD/HiAdd/LoAdd

LAID – Load Accumulator Indirect

(Carrega o Acumulador Indiretamente)

Descrição A instrução LAID utiliza o conteúdo do acumulador como ponteiro de uma tabela fixa armazenada na memória de programa. Sendo que o valor dessa posição de memória é armazenado no Acumulador. O conteúdo do Acumulador é transferido para o PCL, depois com o dado acessado na memória de programa o mesmo é transferido para o PCL. O programa então busca o dado na localização do PC. Deve ser observado que o PCU nunca é alterado durante a instrução LAID, portanto a tabela de dados deve estar na página corrente de 256 bytes de endereço.

Operação	$A \leftarrow \text{Memória de Programa (PCU,A)}$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
LAID	Indireto	3	1	A4

X A OXI
LD A #OOOA

COP8

1.1 - Saída nível lógico al
1.2 - Entrada de Alta Im
1.3 - Entrada com pullup

LD - Load Accumulator (Carrega o Acumulador)

Descrição Carrega Acumulador com o Valor do Dado obtido pelo modo de endereçamento

Operação A ← Valor

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
LD A,[B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	AE
LD A,[B+]	Indireto (Ponteiro B Pós-Incrementado)	2	1	AA
LD A,[B-]	Indireto (Ponteiro B Pós-Decrementado)	2	1	AB
LD A,#	Imediato	2	2	98/Imm.#
LD A,MD	Memória Direta	3	2	9D/MD
LD A,[X]	Indireto (Ponteiro X)	3	1	BE
LD A,[X+]	Indireto (Ponteiro X Pós-Incrementado)	3	1	BA
LD A,[X-]	Indireto (Ponteiro X Pós-Decrementado)	3	1	BB

LD - Load B Pointer (Carrega o Ponteiro B)

Descrição Carrega o Ponteiro B com o Valor do Dado obtido pelo modo de endereçamento, pode ser feito de duas maneiras: uma para valores de 0 a F (Imediata Curta) e outra de 010 a OFF (Imediata). Uma tem a instrução de um Byte e outra de dois.

Operação B ← Valor

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
LD B, #	Imediata Curta	1	1	5(15-#)
LD B, #	Imediata	2	2	9F/Imm.#

LD - Load Memory (Carrega Memória)

Descrição Carrega a posição de memória através do modo de endereçamento com o Valor do Dado contido na instrução

Operação Memória ← Valor (#)

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
LD [B], #	Indireto (Ponteiro B)	2	2	9E/Imm.#
LD [B+], #	Indireto (Ponteiro B Pós-Incrementado)	2	2	9A/Imm.#
LD [B-], #	Indireto (Ponteiro B Pós-Decrementado)	2	2	9B/Imm.#
LD MD, #	Memória Direta	3	3	BC/MD/Imm.#

LD - Load Register (Carrega Registrador)

Descrição O valor imediato contido na instrução é carregado no registrador endereçado pelo nibble (0 a F) menos significativo do primeiro Byte da Instrução.

Operação REG ← Valor (#)

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
LD REG, #	Imediato	3	2	D(REG)/Imm.#

NOP - No Operation (Não executa operação)

Descrição Nenhuma operação é executada nessa instrução sendo o único resultado o tempo de execução de uma instrução

Operação Não Executa Nenhuma Operação

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
NOP	Implícito	1	2	B8

OR - Or (Operação Lógica "OU")

Descrição É feita uma operação lógica "OU" com o conteúdo do Acumulador e o conteúdo do dado obtido pelo modo de endereçamento. O Resultado é colocado no Acumulador. Os *Flags de Carry e Half Carry* não são afetados.

Operação A ← A "OU" Valor

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
OR A,[B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	87
OR A,#	Imediato	2	2	97/Imm.#
OR A,MD	Memória Direta	4	3	BD/MA/87

POP - Pop Stack (Retira conteúdo da Pilha)

Descrição O *Stack Pointer* é incrementado, e então o conteúdo da memória apontado pelo *Stack Pointer* é armazenado no Acumulador

Operação SP ← SP + 1
A ← [SP]

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
POP	Implícito	3	1	8C

PUSH - Push Stack (Coloca conteúdo da Pilha)

Descrição O valor do Acumulador é transferido para o endereço de memória apontado pelo *Stack Pointer*, após isso o *Stack Pointer* é decrementado.

Operação [SP] ← A
SP ← SP - 1

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
PUSH	Implícito	3	1	67

RBIT - Reset Memory Bit ("Reset" bit da Memória)

Descrição O Bit selecionado (0 a 7, sendo 7 o mais significativo) do dado da memória endereçada pelo modo de endereçamento é colocado em 0

Operação BIT # do Valor da Memória ← 0

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
RBIT #, [B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	6(8+#)
RBIT #, MD	Memória Direta	4	3	BD/MA/6(8+#)

RC - Reset Carry ("Reset" bit de Carry)

Descrição Ambos *Flags de Carry e Half Carry* são "resetados"

Operação C ← 0
HC ← 0

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
RC	Implícito	1	1	A0

RET - Return from Subroutine (Retorna de uma Sub-Rotina)

Descrição Primeiro o *Stack Pointer* (SP) é incrementado. O conteúdo da memória apontada pelo SP é transferido para o PCU. Após isso o SP é incrementado novamente e o conteúdo da memória apontada pelo SP é transferido para o PCL. Formando endereço de retorno e o programa faz um desvio para essa posição do programa.

Operação PCU ← [SP + 1]
PCL ← [SP + 2]

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
RET	Implícito	5	1	8E

RETI – Return from Interrupt (Retorna de uma Interrupção)

Descrição Primeiro o *Stack Pointer* (SP) é incrementado. O conteúdo da memória apontada pelo SP é transferido para o PCU. Após isso, o SP é incrementado novamente e o conteúdo da memória apontada pelo SP é transferido para o PCL, formando, o endereço de retorno e o programa faz um desvio para essa posição do programa. O *Flag de Global Interrupt Enable* (GIE) é setado em 1.

Operação	PCU \leftarrow [SP +1] PCL \leftarrow [SP +2] GIE \leftarrow 1
Sintaxe	Modo de Endereçamento Ciclos de Instrução Bytes OP Code (hex)
RETI	Implícito 5 1 8F

RETSK – Return and Skip (Retorna e pula)

Descrição Primeiro o *Stack Pointer* (SP) é incrementado. O conteúdo da memória apontada pelo SP é transferido para o PCU. Após isso, o SP é incrementado novamente e o conteúdo da memória apontada pelo SP é transferido para o PCL. Formando o endereço de retorno e o programa faz um desvio para essa posição do programa e pula a próxima instrução

Operação	PCU \leftarrow [SP +1] PCL \leftarrow [SP +2] Pula a próxima Instrução
Sintaxe	Modo de Endereçamento Ciclos de Instrução Bytes OP Code (hex)
RETSK	Implícito 5 1 8D

RLC – Rotate Accumulator Left Through Carry

(Rotaciona o Acumulador para a Esquerda através do Carry)

Descrição O Conteúdo do Acumulador e do Carry são rotacionados para a esquerda uma posição (um Bit), com o Carry sendo a nona posição em conjunto com os 8 bits do Acumulador. O Carry inicial é transferido para o Bit menos significativo do Acumulador, o bit mais significativo do Acumulador é transferido para o Carry e o Bit 3 para o *Half Carry*, assim como para o Bit 4 do Acumulador também.

Operação	C \leftarrow A7 \leftarrow A6 \leftarrow A5 \leftarrow A4 \leftarrow A3 \leftarrow A2 \leftarrow A1 \leftarrow A0 \leftarrow C HC \leftarrow A3
Sintaxe	Modo de Endereçamento Ciclos de Instrução Bytes OP Code (hex)
RLC A	Implícito 1 1 A8

RPND – Reset Pending (Limpa pendências)

Descrição A instrução RPND "reseta" (coloca zero) o *Flag de Interrupção Não Mascarada Pendente* (NMIPND) providenciado pela interrupção NMI (Interrupção Não Mascarada), e quando o *Flag de Software Pending* (STPND) não estiver setado, também a RPND incondiciona 'reseta' o Flag STPND.

Operação	Se MNI ocorreu e STPND = 0 então NMPDN \leftarrow 0 e STPND \leftarrow 0 se não STPND \leftarrow 0
Sintaxe	Modo de Endereçamento Ciclos de Instrução Bytes OP Code (hex)
RPND	Implícito 1 1 B5

RRC – Rotate Accumulator Right Through Carry

(Rotaciona o Acumulador para a Direita através do Carry)

Descrição O Conteúdo do Acumulador e do Carry são rotacionados para a direita uma posição (um Bit), com o Carry sendo a nona posição em conjunto com os 8 bits do Acumulador. O Carry inicial é transferido para o Bit mais significativo do Acumulador, o bit menos significativo do Acumulador é transferido para o Carry

Operação	C \rightarrow A7 \rightarrow A6 \rightarrow A5 \rightarrow A4 \rightarrow A3 \rightarrow A2 \rightarrow A1 \rightarrow A0 \rightarrow C
Sintaxe	Modo de Endereçamento Ciclos de Instrução Bytes OP Code (hex)
RRC A	Implícito 1 1 B0

SBIT – Set Memory Bit (Seta Bit da Memória)

Descrição O Bit selecionado (0 a 7, sendo 7 o mais significativo) do dado da memória endereçada pelo modo de endereçamento é colocado em 1

Operação	BIT # do Valor da Memória \leftarrow 1
Sintaxe	Modo de Endereçamento Ciclos de Instrução Bytes OP Code (hex)
SBIT #, [B]	Indireto (Ponteiro B) 1 1 7(8+#)
SBIT #, MD	Memória Direta 4 3 BD/MA/7(8+#)

SC – Set Carry (Seta Bit de Carry)

Descrição Ambos *Flags de Carry* e *Half Carry* são setados em 1

Operação	C \leftarrow 1 HC \leftarrow 1
Sintaxe	Modo de Endereçamento Ciclos de Instrução Bytes OP Code (hex)
SC	Implícito 1 1 A1

SUBC – Subtract with Carry (Subtrai com Carry)

Descrição O conteúdo do dado obtido pelo modo de endereçamento é subtraído do acumulador, e o resultado é simultaneamente decrementado se o *Flag de Carry* estiver previamente ativo. O resultado é colocado no acumulador e o *Flag de Carry* é ativado ou não dependendo do transbordo ou não, o mesmo acontece com o *Half Carry* que para ser ativado ou não depende do transbordo ou não no nibble menos significativo.

Operação	A \leftarrow A + (Complemento do Valor) + C C \leftarrow AUSENCIA DE BORROW HC \leftarrow AUSENCIA DE BORROW DE HALF CARRY
Sintaxe	Modo de Endereçamento Ciclos de Instrução Bytes OP Code (hex)
SUBC A,[B]	Indireto (Ponteiro B) 1 1 81
SUBC A,#	Imediato 2 2 91/Imm #
SUBC A,MD	Memória Direta 4 3 BD/MA/81

SWAP – Swap Nibbles of Accumulator

(Troca os Nibbles do Acumulador)

Descrição Os Nibbles mais significativo e o menos significativo do Acumulador são invertidos

Operação	A(7-4) $\leftarrow\rightarrow$ A(3-0)
Sintaxe	Modo de Endereçamento Ciclos de Instrução Bytes OP Code (hex)
SWAP A	Implícito 1 1 65

COP8

VIS – Vector Interrupt Select (Vetor de Seleção de Interrupção)

Descrição A finalidade da instrução VIS é para apontar para a rotina de interrupção, que será executada dependendo da solicitação de interrupção. Primeiro a VIS desvia para uma *tabela de words* (2 Bytes) para pegar um vetor de Interrupção de 16 bits e fazer um desvio para a rotina de Interrupção.

Operação $PCL \leftarrow VA$ (Vetor de Interrupção gerado pelo Hardware)
 $PCU \leftarrow$ Memória de Programa (PCU,VA)
 $PCL \leftarrow$ Memória de Programa (PCU,VA+1)

Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
VIS	Implicito	5	1	B4

X – Exchange Memory with Accumulator

(Trocada de dados entre Memória e Acumulador)

Descrição Coloca o valor do acumulador na memória endereçada pelo modo de endereçamento e vice-versa.

Operação	$A \leftarrow [Memória]$ $[Memória] \rightarrow A$			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
X A,[B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	A6
X A,[B+]	Indireto (Ponteiro B Pós-Incrementado)	2	1	A2
X A,[B-]	Indireto (Ponteiro B Pós-Decrementado)	2	1	A3
X A,MD	Memória Direta	3	2	9C/MA
X A,[X]	Indireto (Ponteiro X)	3	1	B6
X A,[X+]	Indireto (Ponteiro X Pós-Incrementado)	3	1	B2
X A,[X-]	Indireto (Ponteiro X Pós-Decrementado)	3	1	B3

XOR – Xor (Operação Lógica "Exclusivo OU")

Descrição É feita uma operação lógica "Exclusivo OU" com o conteúdo do Acumulador e o conteúdo do dado obtido pelo modo de endereçamento.

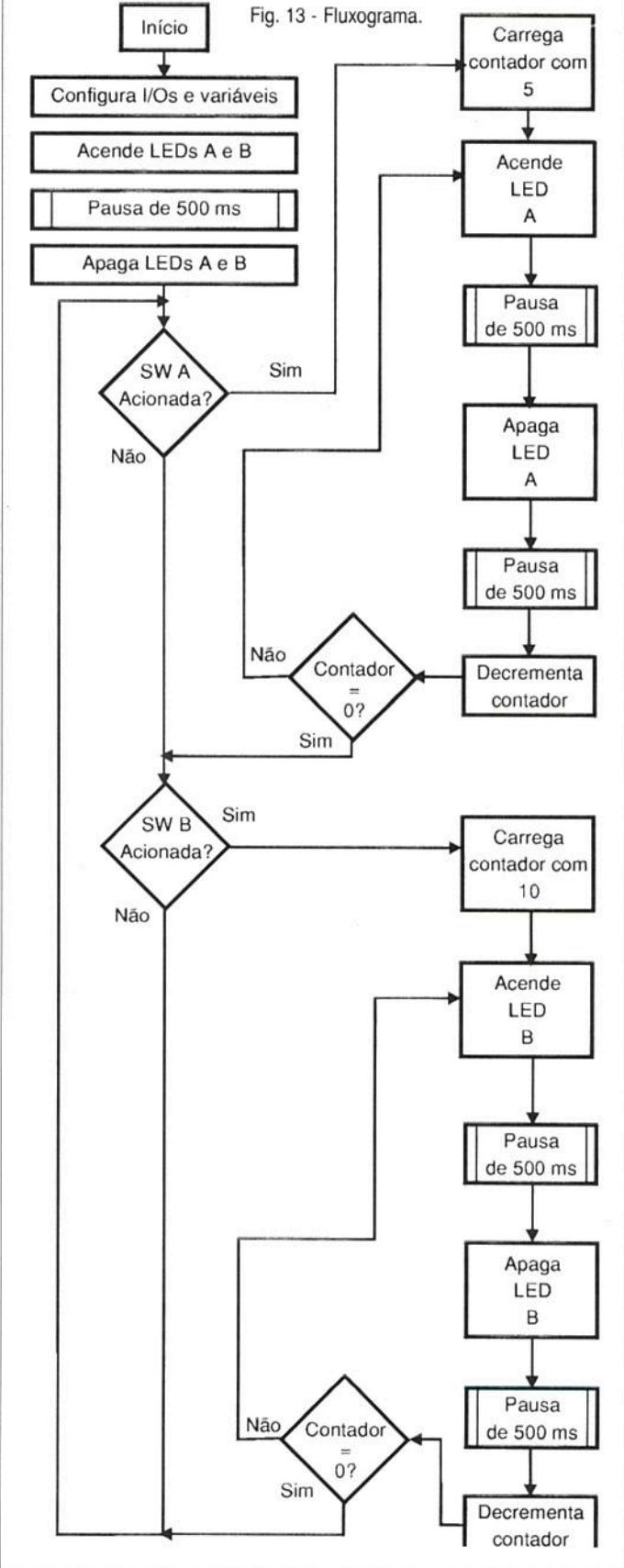
O Resultado é colocado no Acumulador. Os Flags de Carry e Half Carry não são afetados.

Operação	$A \leftarrow A$ "Exclusive Ou" Valor			
Sintaxe	Modo de Endereçamento	Ciclos de Instrução	Bytes	OP Code (hex)
XOR A,[B]	Indireto (Ponteiro B)	1	1	86
XOR A,#	Imediato	2	2	96/Imm.#
XOR A,MD	Memória Direta	4	3	BD/MA/86

Conclusão

Encerramos mais uma etapa de nosso Mini-Curso. Na parte do curso que será mostrada na próxima edição iremos fazer o projeto didático de um alarme automotivo onde serão abordados vários itens interessantes como, por exemplo, Interrupção. Nesse intervalo de tempo aguardamos a sua visita no site da revista na Internet, no endereço www.edsaber.com.br.

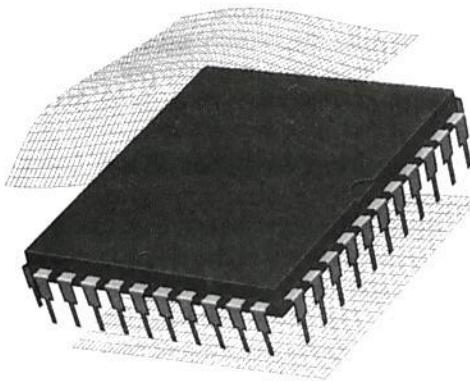
Fig. 13 - Fluxograma.





em Notícias

JEFF ECKERT



TECNOLOGIAS AVANÇADAS

A Siemens Corporate Research (East Princeton, New Jersey) desenvolveu um sistema de navegação para automóveis que usa um recurso de visão de faixa estreita para fornecer informações para direção a partir de marcas em terra, diferentemente de sinais como os fornecidos por transmissores e satélites do GPS (Global Positioning System).

O sistema foi projetado para funcionar de modo preciso em locais onde construções, túneis, pontes e outras estruturas possam interferir na recepção de sinais externos de navegação.

O sistema é baseado em tecnologia de redes neurais e tem como atributos o baixo custo, alta velocidade e a habilidade de se encontrar, quando perdido. Testado em condições reais, incluindo ruas de

Manhattan, ele funcionou perfeitamente.

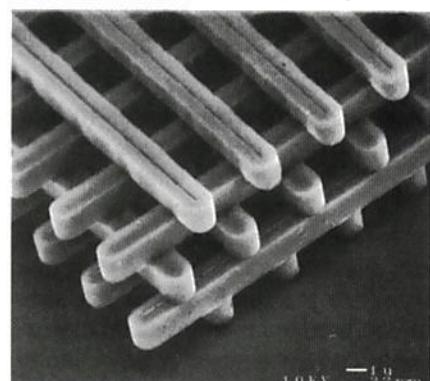
São empregadas no sistema quatro fontes complementares de navegação:

- Um mapa armazenado das estradas, comprimentos das estradas e intersecções.
- Informações fornecidas pelo odômetro do carro.
- Conhecimento do ponto de partida.
- “Olho” eletrônico panorâmico que pode visualizar tudo num ângulo de 360 graus em distâncias de aproximadamente 4 a 15 metros.

A produção comercial do sistema ainda está indefinida, porque a empresa ainda não visualizou uma estratégia prática para coletar toda a informação necessária para a navegação em nível nacional. Isto poderá custar milhões de dólares.

Interpondo finas tiras de silicone numa grade especial, os cientistas do Departamento de Energia do Santa National Laboratories (Albuquerque, Novo México) acreditam ter conseguido resolver um dos maiores problemas técnicos atuais: como curvar a luz facilmente e de forma simples, sem perdas, não importando quantas voltas e curvas sejam necessárias para se transferir dados em sistemas de comunicação óptica ou (potencialmente) em computadores ópticos.

A grade, denominada “*photonic crystal*” ainda opera na faixa infravermelha (ver foto abaixo).



Esta aquisição tem um interesse comercial e militar porque a técnica tanto pode ser usada para intensificar como transmitir imagens infravermelhas.

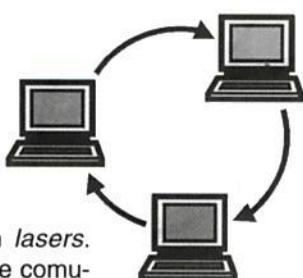
A estrutura com espaçamento regular de suas partes comporta-se como um espelho, não permitindo que a luz de uma determinada frequência, capturada pela cavidade escape. Por outro lado, a luz deve seguir pelas voltas e curvas produzidas pela estrutura.

Não importa quanto agudas sejam as curvas feitas pela estrutura. A luz não pode escapar.

O sistema pode transmitir 95% da luz, o que é muito melhor do que os 30% aproximadamente obtidos quando se utilizam guias de onda conven-

cionais, isso sem se falar que ele precisa de apenas um décimo a um quinze avos do espaço necessário para curvar a luz.

Usos potenciais para o sistema incluem *lasers*, computadores fotônicos e comunicações.



COMPUTADORES E REDES

Até o momento em que escrevíamos estas linhas, a resistência da Intel em programar um número de série único (PSN) nos *chips* do Pentium III, continuava.

O número de identificação (*ID number*), que poderia ser usado por computadores remotos para identificar que estaria em contacto com uma rede determinada, poderia ser útil para rastrear computadores roubados, determinando quais máquinas receberam *upgrades* de *software* e controlar o acesso remoto.

No entanto, o plano foi condenado por grupos que alegam motivos de privacidade. O grupo mais notável é o Privacy Information Center (<http://www.epic.org/>) que estimula um boicote aos produtos da Intel até que o plano seja abandonado.

A EPIC afirma que "nós acreditamos que adotando um único PSN que possa ser lido remotamente por *sites* da *web* e outros programas do mercado de computadores, a privacidade dos consumidores será danificada de modo significativo. Este número é projetado para "linkar" usuários da Internet com finalidades comerciais e outras. Os números PSN poderiam ser coletados a partir de diversos *sites*, indexados e acumulados em bases de dados para uso posterior, sem o consentimento do usuário, o que significa a possibilidade de alguém invadir o seu computador realizando atividades nem sempre consideradas boas."

Consultados, outros fabricantes de microprocessadores como a National Semiconductor e AMD negaram que tenham a intenção de incorporar o PSN nos seus produtos.

A interface *FireWire*, inventada na Apple Computer (Cupertino,

Califórnia) e aprovada em 1995 como padrão IEEE 1394, continua a fazer incursões no sentido de obter o método melhor de interconectar periféricos e outros dispositivos.

A interface que apareceu em diversos *camcorders* e *PCs* da

Compac, Sony e NEC, assim como no novo G3 da Macintosh, oferece diversas melhorias em relação aos conectores SCSI, incluindo o suporte para mais de 63 dispositivos (contra 7 do SCSI), velocidade padrão de transferência de 400 Mbps (contra 40 Mbps), e uma velocidade máxima de transferência de 1,5 Gbps.

A *FireWire* não exige terminações, identifica o número do dispositivo de modo automático e é *hot-pluggable*, ou seja, não é preciso desligar o computador para ligar ou desligar os dispositivos.

É interessante observar que os dispositivos compatíveis com a *FireWire* não precisam ser conectados a um computador para transferência de dados de um para outro. Foi anunciado que a Texas Instruments produziu mais de 1 milhão de *chips* 1394 no último trimestre de 1998.

No ano passado, a Microsoft (Redmond, Washington) fez anúncios para o seu programa Microsoft Mail, perguntando "É 1900, você sabe onde estão suas mensagens?"

Este anúncio mexe justamente com o produto rival "CC:Mail" da Lotus que, como se sabe, tem problemas com o *bug* do ano 2000.

Estima-se que mais de 5 milhões usuários precisarão mexer nas últimas versões e instalar programas de reparação, ou ainda trocar o programa pelo Exchange 5.5 da Microsoft, que não tem o problema. Detalhes estão disponíveis no endereço <http://www.microsoft.com>.

CIRCUITOS E COMPONENTES

A Analog Devices (Norwood, Massachusetts) e a Information Resource Engineering (Baltimore, Maryland) anunciaram o *SafeNet DSP*, um dispositivo de segurança num único *chip*. O dispositivo de codificação é baseado em padrões para redes, servidores e aplicações em telecomunicações.

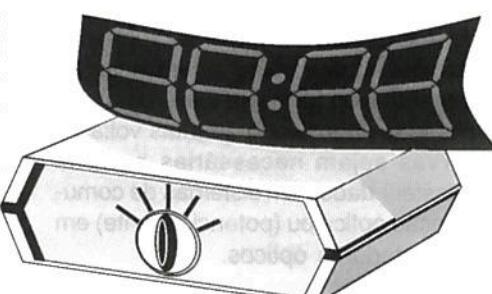
Os dados criptografados em IPSec podem ser transmitidos via rede pública em velocidades OC-3 de 155 Mbps.

A incorporação do *chip* *SafeNet* pode habilitar redes virtuais, extranets e aplicações comerciais via Internet com segurança. O primeiro produto *SafeNet* é o ADSP-2141 que incorpora suporte para operação com algoritmos que permitem a assinatura de mensagens. A produção completa está prevista para julho, havendo amostras disponíveis agora. O preço previsto é de U\$ 65,00 por unidade para quantidades acima de 10 000.

A Intel Corporation (Santa Clara, Califórnia) introduziu uma nova família de microprocessadores especificamente projetados para ter performance elevada em PCs portáteis de baixo custo. Os novos Pentium II "mobile" devem operar em frequências de 333 e 366 MHz e se caracterizam pelo alto desempenho e baixo consumo num invólucro muito menor. O novo Pentium II *mobile* inclui 256 kB de *cache* num único bloco, o que possibilita o acesso de dados pelo processador três vezes mais rapidamente que os dispositivos das gerações anteriores.

A Intel também apresentou o *Celeron mobile* destinado a PCs portáteis de baixo custo. Os *Celeron mobile* operam em 266 e 300 MHz e estão disponíveis em lotes de 1000 unidades por U\$ 106 e U\$ 187 respectivamente.

Além disso, a Intel anunciou que o Pentium III estará pronto para o mercado brevemente. O processador da próxima geração é baseado no Pentium II, mas inclui Ktmai New Instructions que é um *set* cuja finalidade é melhorar a operação com instruções multimídia. Este *set* contém 70 novas instruções para esta finalidade. Os dois primeiros produtos devem



operar em velocidades de 450 e 500 MHz e terão preços em torno de U\$ 50,00 a mais que os equivalentes de mesma velocidade.

INDUSTRIA E PROFISSÕES

Impulsionados pelo desejo de educar o mercado e acelerar a adoção de soluções para qualidade de serviço (QoS), os dirigentes técnicos das principais empresas de tecnologia reuniram-se no Forum Stardust (Campbell, Califórnia), adotando uma carta de intenções e objetivos para uma QoS internacional para a indústria.

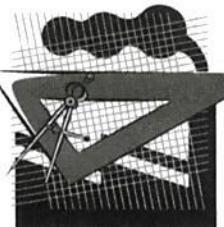
Presentes ao encontro inaugural, estiveram representantes de empresas estabelecidas e emergentes, que estão desenvolvendo soluções *end-to-end* para aplicações que devem ser a próxima geração de aplicativos para Internet em áudio, vídeo e dados.

Dentre as empresas presentes, destacamos a 3Com Corporation, Avici System, Lucent Technologies, Cisco, Extreme Networks, IBM Corporation, IPivot, IP Metrics, Netcom Systems, Orchestream, IPHighway, Qosnetics.

A Hewlett-Packard Co., que atualmente controla aproximadamente metade do mercado mundial de impressoras jato de tinta, anunciou planos para entrar no mercado de impressoras de custo ultra-baixo (unidades com preços menores que U\$ 100,00) através da criação da Apollo Consumer Products Inc., a subsidiária localizada em San Diego, Califórnia.

Os produtos iniciais estão agendados para serem lançados na Europa e Estados Unidos na primavera deste ano.

As impressoras de baixo custo terão um logotipo que diz "powered by HP inkjet technology". A Apollo vai terceirizar a produção, projeto, distribuição e operação de manutenção para comercializar o produto. Especula-se que a HP estaria planejando o lançamento de outros produtos similares de baixo custo como scanners e até mesmo PCs. ■



NOVA TECNOLOGIA PARA A FABRICAÇÃO DE SUPERBATERIAS

A Bolder Technologies (USA) desenvolveu uma nova tecnologia que possibilita a construção de baterias extremamente compactas com capacidades incríveis de fornecimento de corrente. Para que o leitor tenha uma idéia, estas baterias que são fornecidas no tamanho 9/5 sub-C têm um diâmetro de 23 mm e altura de 70 mm, mas uma capacidade de fornecimento de energia incrível: associando 6 delas em série é possível dar a partida num motor V-8 por 15 a 20 vezes com uma única carga! De fato, com uma resistência interna de apenas

1,8 mΩ ela pode fornecer correntes com picos de 1 500 A!

Com esta característica é possível descarregar completamente a bateria em apenas 3 segundos.

As baterias, do tipo chumbo-ácido recarregáveis, são construídas segundo uma estrutura que se assemelha a um capacitor. Com eletrodos extremamente finos, da ordem de 0,05 mm, elas se comportam ao mesmo tempo como uma bateria e um capacitor.

Mais informações sobre esta bateria podem ser obtidas no endereço da Internet: <http://www.boldertmf.com> ■

BOLDER Technologies Core Page - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Ir Favoritos Ajuda

Endereço Links

HYBRID ELECTRIC VEHICLE

STOCK WATCH

This one pound **BOLDER** Battery can repeatedly start a 3 liter truck engine normally started by this 40 pound conventional battery.

Technologev | Corporate | News | Jobs | Distributors | Stock | Mail Us | **BOLDER's HOME** | Zone da Internet

Iniciar | BOLDER Techno | sysnetway | 09:18

Notícias Notícias Notícias

NOVOS CONVERSORES DC/DC DA ANALOG DEVICES

A ANALOG DEVICES apresentou recentemente os novos reguladores sincronizados para fontes chaveadas ADP3152 e ADP3153, optimizados para aplicações envolvendo os processadores Pentium II, onde os 5 V são reduzidos para uma saída controlada digitalmente entre 1,8 e 3,5 V para fornecer alimentação ao cerne do Pentium.

É o primeiro regulador comutado que inclui um sistema *crowbar* de proteção "on chip" de modo a proteger o microprocessador Pentium II, se o FET de potência no sistema de comutação entrar em curto. Além disso, existe um esquema único de compensação que assegura uma resposta excelente aos transientes de carga.

Com um tamanho 50% menor do que os projetos que utilizam componentes discretos, os reguladores ADP3152 e ADP3153 reduzem o custo



dos materiais empregados nas placas-mãe VRM 8.2 com Pentium II.

Os ADP3152 podem excitar dois FETs sincronizados de canal N capazes de fornecer uma corrente de até 15 A para processadores do tipo Pentium II numa velocidade de comutação de 250 kHz.

NOVO CHIP PENTIUM CAUSA PROTESTO

A idéia da Intel de produzir um *chip* que já tenha incluído um código interno que o identifica em qualquer transmissão de dados da Internet, está causando polêmica nos Estados Unidos.

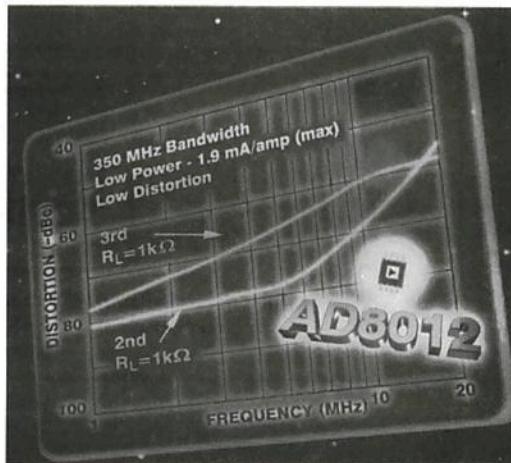
De fato, os usuários da Internet não admitem a idéia de serem identificados quando consultam informações de qualquer *site* da Internet.

É como você ter que se identificar todas as vezes que entrar numa loja e perguntar o preço de uma mercadoria, argumentam alguns que vêem nisso uma completa perda de privacidade.

Um movimento no sentido de boicotar este novo *chip* já está sendo esboçado com mensagens sendo distribuídas a todos os usuários da Internet.

NOVO AMPLIFICADOR DRENA APENAS 1,9 mA

A ANALOG DEVICES introduziu em fevereiro de 99 o AD8012, um amplificador duplo que apresenta uma larga faixa passante, baixa distorção e alta corrente de saída, tudo isso com um consumo muito baixo de corrente. O amplificador duplo AD8012 é projetado para aplicações que exijam máxima performance com baixo consumo como *drivers* de linhas VDSL e HDSL, *buffers* amplificadores, sistemas de processamento de imagem CCD, câmeras digitais, equipamentos de ultrassons, etc.



O AD8012 possui uma faixa de 350 MHz com 3 dB e drena apenas 1,9 mA de corrente por amplificador. Em 500 kHz com uma carga de 100 Ω, o AD8012 tem a harmônica mais alta com um nível muito baixo, de apenas 72 dBc. Também em 500 kHz, com carga de 10 Ω, a distorção por intermodulação (IMD) é de apenas -77 dBc.

O AD8012 pode fornecer tipicamente 125 mA de corrente de saída mantendo uma excelente qualidade de sinal na faixa de vídeo.

A taxa de crescimento (*slew rate*) é de 2250 V/μs.

Notícias Notícias Notícias

HEADSETS DE BAIXO CUSTO

A Plantronics Inc. lançou recentemente *headsets* telefônicos de baixo custo indicados para pessoas que precisam tomar notas, ao mesmo tempo que usam computadores e realizam outras tarefas, enquanto falam ao telefone.

Segundo estimativas, o uso desses aparelhos pode aumentar a produtividade em até 43%, além de reduzir a tensão nos músculos do pescoço, costas e ombros em até 41%.

A linha Practica inclui um *headset* modelo A100 com linhas individuais e múltiplas, controle de volume e chave de sigilo, e uma unidade combinada *headset-telefone* (modelo T100) com um telefone de linha individual completa que pode ser conectado a qualquer tomada padrão. Além disso, ele inclui um teclado de 12 teclas com rediscagem e retenção, controle de volume e chave tom/pulso.

Mais informações podem ser obtidas no Brasil pelo representante da Plantronics: dennis.marques@plantronics.com



PC DE GRAÇA

A "Free PC", uma empresa da Califórnia, tem uma idéia interessante: dar PCs da Compaq no valor de US\$ 1.000 para quem quiser.

Antes de entrar na fila, tome cuidado! Em troca, a empresa vai exigir algo! De fato, o PC já vem com Internet (também de graça) e seu endereço vai ser repassado (vendido) para milhares de empresas que irão "bombardeá-lo" com sua publicidade. Este é o preço de ter o computador de graça. Quem paga é o anunciante...

PC RÁDIO

A Ten-Tec apresentou recentemente um sistema que possibilita a captação de estações de ondas curtas num PC.

O receptor, que opera baseado em plataforma Windows, pode sintonizar estações de 100 kHz a 30 MHz, e é baseado em um DSP, o que reduz a quantidade de componentes externos.

O circuito que sintoniza estações de radiodifusão de todo o mundo, também possui faixas que possibilitam a escuta de radioamadores, serviços públicos etc.

O equipamento vem com uma antena do tipo telescópico, mas seu desempenho pode ser enormemente melhorado com o uso de antena externa.

Nesta mesma revista, em edições mais antigas, já descrevemos diversos tipos de antenas que poderiam ser usadas para a recepção de ondas curtas com este equipamento.

Mais informações sobre este produto podem ser obtidas no site da Ten-Tec na Internet em: <http://www.tentec.com>.

NOVOS AMPLIFICADORES CLASSE D DA HARRIS

A Harris Semiconductor anunciou recentemente dois projetos de referência para a construção de amplificadores Classe D destinados aos mercados profissional e de *home theater*. Os amplificadores na faixa de 100 a 250 W possuem elevada eficiência (superior a 90%), tendo por base circuitos desenvolvidos pela empresa para fontes chaveadas. Isso significa que estes amplificadores dissipam menos de 10% da potência em calor, o que minimiza as dimensões dos radiadores de calor, mesmo para unidades de potências muito altas.

A Harris fornece o projeto completo e suporte técnico aos fabricantes interessados mediante um contrato.

Informações sobre o produto podem ser obtidas via *E-mail* para o seguinte endereço: coolaud@harris.com.

LANÇAMENTO SPICE

**SIMULANDO PROJETOS
ELETRÔNICOS NO
COMPUTADOR**



Autor:
José Altino
T. Melo
187 págs.

**ACOMPANHA CD-ROM
COM SOFTWARE
SIMULADOR
DE CIRCUITOS.**

O primeiro livro sobre simulação elétrica, em português, que no contexto EDA (Electronic Design Automation) traz referências à linguagem SPICE e modelos de dispositivos. Por não se tratar de um trabalho de abordagem profunda sobre essa linguagem, é bastante prático e de leitura agradável.

Pela facilidade da utilização foi escolhido o programa simulador, o CircuitMaker, o qual apresenta resultados rápidos e precisos. Além disto, possui uma interessante característica de animação e ainda pode gerar dados para o programa de Layout da placa de circuito impresso. A obra atende às necessidades dos profissionais da área e estudantes. A linguagem é objetiva e simples. Apresenta conceitos, aplicações e exemplos práticos.

Preço: R\$ 32,00

Pedidos: Utilize a solicitação de compra da última página, ou **DISQUE E COMPRE** pelo telefone: (011) 6942-8055

**Saber Publicidade
e Promoções Ltda.**

Rua Jacinto José de Araújo, 309
- CEP 03087-020 - SP

Notícias Notícias

Eicon apresenta soluções de acesso remoto e ISDN

A Eicon Technology, líder em soluções de acesso remoto com meio milhão de placas instaladas em todo o mundo, apresenta a linha Diva para conexão ISDN (Rede Digital de Serviços Integrados) já estão sendo utilizados pelos assinantes da Teleming, a primeira operadora a oferecer o serviço no Brasil. Os produtos aprovados pela Teleming seguem o protocolo padrão europeu que garante dois canais abertos (B) de 64 Kbps cada e outro de controle, com 16 Kbps (D), resumindo-se à equação 2B + D. O diferencial do Diva T/A ISDN é sua capacidade de criar um tubo de conexão digital de até 128 Kbps. Quando o telefone toca, o equipamento simplesmente transfere a velocidade da conexão para um canal B de 64 Kbps, de forma que o usuário consiga navegar pela Internet ao mesmo tempo em que conversa ou utiliza o fax. Além do Diva T/A ISDN, a Eicon traz outros produtos como: Diva Server PRI (30B + D, garantindo conexões a 2 Mbps), Diva PRO 2.0 (suporte também a aplicações analógicas) e Diva roda em Windows 95/NT, DOS e NetWare.



VOCÊ SABIA QUE ???

A RealNetworks, Inc. (Nasdaq: RNWK), líder mundial na transmissão de áudio e vídeo via Internet, está anunciando as versões em Português e Espanhol dos softwares RealPlayer e RealPlayer Plus G2. As versões dos softwares nas duas línguas vão permitir que milhões de novos usuários do Brasil e dos outros países da América Latina tenham acesso facilitado à extensa programação de rádio e TV pela Internet, incluindo áudio, vídeo e animações em geral.

Além da interface do software RealPlayer G2, as novas versões contam com o Texto-Ajuda ou Help, mensagens de erro e arquivo Leiame também em Português ou Espanhol. Uma das grandes novidades das versões do RealPlayer G2 em Português e Espanhol são os RealChannels das empresas StarMedia (Brasil), Universo Online (Brasil), Sistema Globo de Rádio (Brasil), Ciudad Internet (Argentina) e Televisa (México). As novas versões do RealPlayer G2 estão disponíveis de forma gratuita no site da empresa (www.real.com), via Embratel, UOL ou Internetcom.

ATENTADO AO BOLSO DO CONSUMIDOR

Falsificação de produtos chega aos alto falantes. Vendidos no mercado sem nota fiscal e sem garantia - como produto de segunda linha da Arlen do Brasil. Na certa trará prejuízo para a empresa e para o consumidor.

A fraude foi comunicada à empresa por um distribuidor da marca Arlen, que flagrou os produtos em lojas da região de Mogi das Cruzes. O vendedor disse que se tratava de produtos

de "segunda linha" da Arlen. Na verdade estes produtos não passavam de produtos falsificados na China.

Fique atento e procure observar:

A parte inferior, no lugar do tradicional "caracol" marca registrada Arlen, os falsificadores utilizaram um círculo com a expressão "hi-fi".

No lugar da marca registrada da Arlen foi colocado a marca Audisom.

Notícias Notícias Notícias

FERRAMENTAS PNEUMÁTICAS PARA APLICAÇÕES EM ELETRÔNICA

A Simonds Inc. de Southbridge, Massachusetts, USA lançou uma nova linha de ferramentas para operações de montagem de manual e bancada de componentes eletrônicos, incluindo corte de cabos, apertos e processamento de terminais de componentes.

Proporcionam soluções ergonômicas para operações manuais repetitivas, tais como: cortes, apertos, dobramentos, preparação e processamento de terminais de componentes.

As unidades, com acionamento pneumático, podem ser equipadas com jogos de mandíbulas especializadas para cortes de cabos por cisa-lhamento, aperto universal, corte de placas de circuitos impressos etc.

As ferramentas possuem capacidades de empuxo de até 2 268 kg, e jogos de mandíbulas para corte e aperto, tipos para corte de dobramento, tipos Dyke e outras mandíbulas para condutores e cabos. Os processadores de terminais podem manipular circuitos integrados, LEDs, transistores, capacitores e diversos outros componentes.



Novas versões para o NetRouter

A Digitel, maior indústria de equipamentos de transmissão de dados da América Latina, promove uma continua atualização de seus produtos e serviços, visando uma plena satisfação de seus clientes. O NetRouter, um roteador para conexões internetworking, ganhou novas características que serão incorporadas nas novas versões dos dois modelos do produto, o NR-1100 e o NR-31000.

O compartimento de Endereço IP possui a facilidade de mapeamento de endereços IP, denominado Intelligent IP Address Sharing (I2 PAS), permitindo que todas as estações da rede local compartilhem um mesmo endereço para conexão com um provedor via porta WAN (N x 1). Com esta nova característica, acessos corporativos e Provedores de Acesso à Internet (ISP - Internet Service Provider), utilizando o NetRouter, irão consumir apenas um endereço IP do provedor, obtido no instante da conexão, que pode ser dedicada ou comutada.

A partir de novas possibilidades de Dial-Out, o NetRouter agora tem a opção de ativar um processo de discagem enviando um comando AT para modem mediante um script configurado no próprio equipamento. Neste caso, não é mais preciso possuir um número previamente configurado no modem, basta estar configurado para aceitar comandos AT. A facilidade de Dial-Out é utilizada nos modos Dial-on Demand e Dial-Backup.

O NetRouter oferece também uma nova opção de protocolo para porta WAN, o Frame Relay. Desta forma é possível a conexão do NetRouter em redes Frame Relay públicas ou privadas. O NetRouter segue a RFC 1490 para encapsulamento em Frame Relay, sendo compatível com os principais roteadores do mercado. O protocolo permite que, partindo-se de uma conexão física com a rede WAN, sejam atendidas várias conexões lógicas (DLCI diferentes), ou seja, uma única porta WAN para atender a mais de um roteador remoto. As velocidades oferecidas continuam de 2Mbps para o NetRouter NR-3100 e 128 Kbps para o NetRouter NR-1100.

Estas novas facilidades, quando disponíveis, poderão ser adquiridas gratuitamente por usuários que já tenham obtido o equipamento com versões anteriores. O upgrade de software no NetRouter é feito através de FTP, sendo de rápida e simples implementação.



Os circuitos integrados LM2907/2917 da National Semiconductor são conversores frequência/tensão dotados de um comparador de alto ganho com a capacidade de acionar relés, lâmpadas ou outras cargas quando a frequência de entrada alcançar ou ultrapassar certo valor. Conhecer as características técnicas deste componente é importante para o técnico que deseja fazer novos projetos.

LM2907 / LM2917

CONVERSORES DE FREQUÊNCIA PARA TENSÃO

Newton C. Braga

Dentre as aplicações possíveis para este componente podemos citar o sensoriamento de velocidade com a detecção da ultrapassagem de limites, a conversão frequência/tensão em tacômetros, medidores de ângulo de abertura para uso automotivo, o controle de fechaduras de carros, chaves acionadas por som ou toque e muitas outras que ficarão claras quando dermos os circuitos práticos de aplicação.

Dentre as características de destaque destes componentes podemos citar as seguintes:

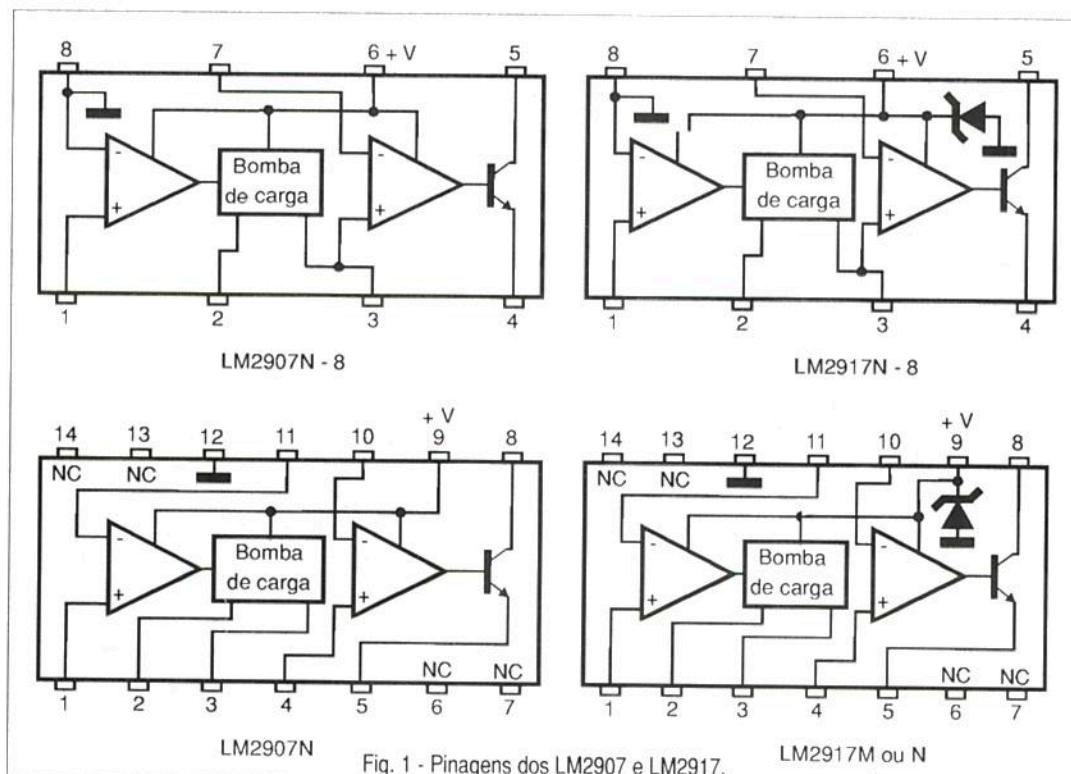
- * A saída vai ao nível zero na ausência de sinal de entrada
- * Facilidade de uso
- * O amplificador operacional tem um transistor com saída flutuante
- * Pode-se drenar ou fornecer até 50 mA de corrente de saída para o acionamento de cargas
- * Possui diodo zener interno (LM2917)
- * Possui linearidade de 0,3% (tip)

Os circuitos integrados LM2907 e LM2917 são apresentados em duas versões com invólucros DIL de 8 e 14 pinos com as pinagens mostradas na figura 1.

Características:

Tensão máxima de alimentação: 28 V
Corrente máxima

de alimentação: 25 mA
Histerese: 30 mV (tip)
Faixa de tensões de operação: 6 a 24 V
Tensão do zener interno: 7,56 V (tip)
Ganho de tensão do comparador: 200 V/mV
Corrente de saída máxima: 50 mA



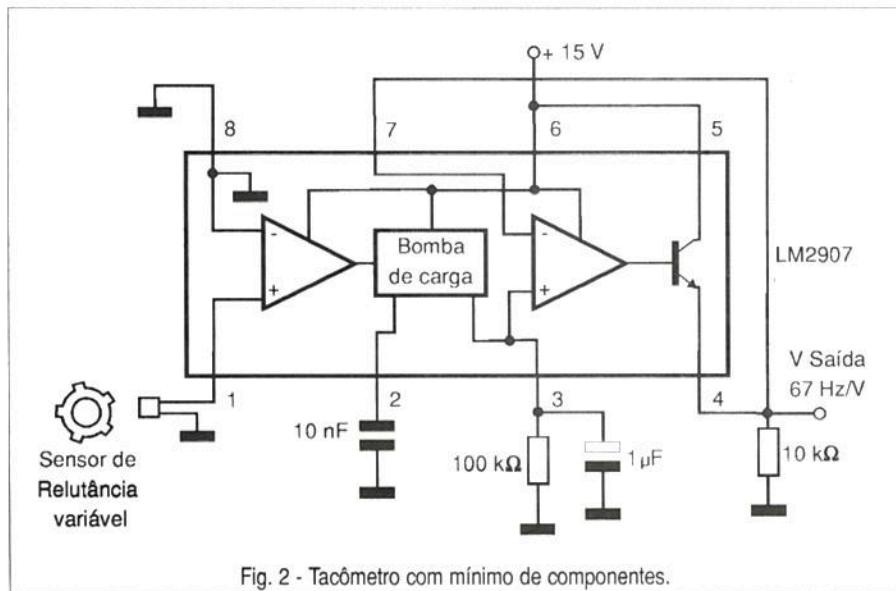


Fig. 2 - Tacômetro com mínimo de componentes.

APLICAÇÕES

Uma série de aplicações dada a seguir mostra ao leitor o modo básico de se usar estes componentes. Novos projetos poderão ser elaborados facilmente a partir destes desenhos. Sugermos que o leitor procure pelo *datasheet* completo no *site* da Motorola (<http://www.motorola.com>), o qual está disponível no formato PDF.

1. TACÔMETRO

Na figura 2 temos um tacômetro com um mínimo de componentes, usando um sensor de relutância variável. Observe que este circuito é alimentado com 15 V.

2. CHAVE DE VELOCIDADE

A carga no circuito da figura 3 é energizada quando a frequência de entrada ultrapassa o valor $f = 1/(2RC)$.

A tensão de alimentação pode ficar entre 6 e 24 V e a corrente máxima de carga é de 50 mA.

3. CONVERSOR FREQUÊNCIA-TENSÃO

No circuito da figura 4 a conversão de frequência para a tensão tem por vantagem a regulagem de um diodo zener interno ao circuito integrado usado. A tensão de saída terá 1 V de amplitude para cada 66 Hz da frequência do sinal de entrada. Os componentes ligados ao pino 3 do circuito integrado

podem ser alterados para alterar esta característica de conversão.

4. MEDIDOR DE ÂNGULO DE ABERTURA

O circuito de *Dwell Meter* ou medidor de ângulo de abertura para uso automotivo, mostrado na figura 5, é ligado ao platinado do carro para ajuste do ponto ideal de funcionamento.

O medidor de saída é um voltímetro cujas características determinam os valores dos componentes de ajuste ligados ao pino 5 do circuito integrado.

5. MEDIDOR DE RPM (1)

O circuito mostrado na figura 6 é de um medidor de RPM para uso

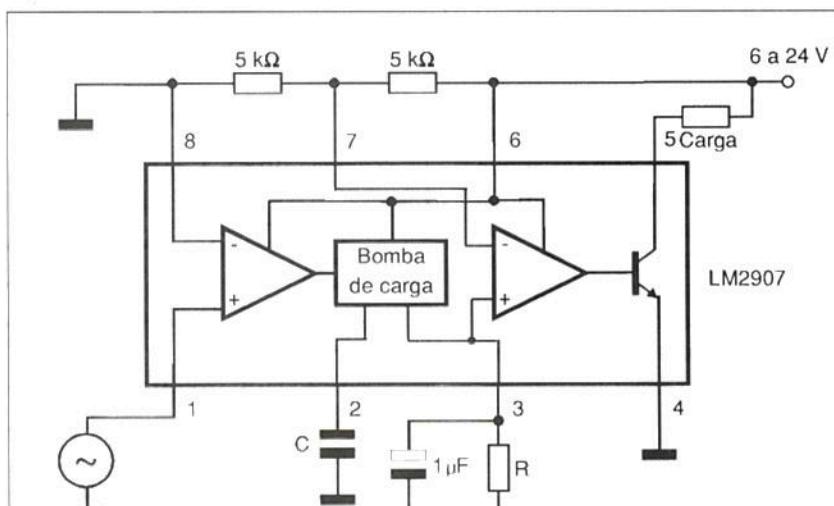


Fig. 3 - Chave de velocidade. A carga é energizada quando $f \geq 1/RC$.

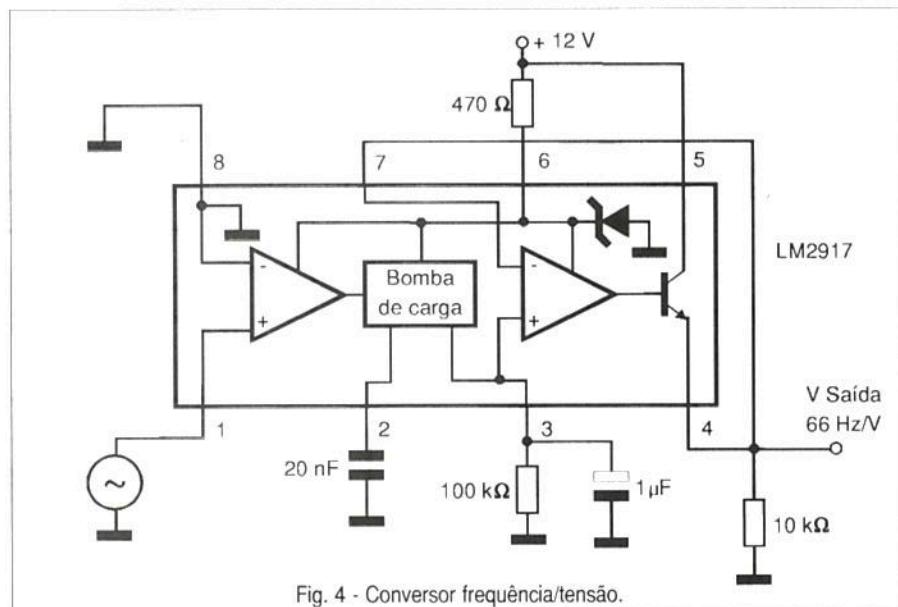
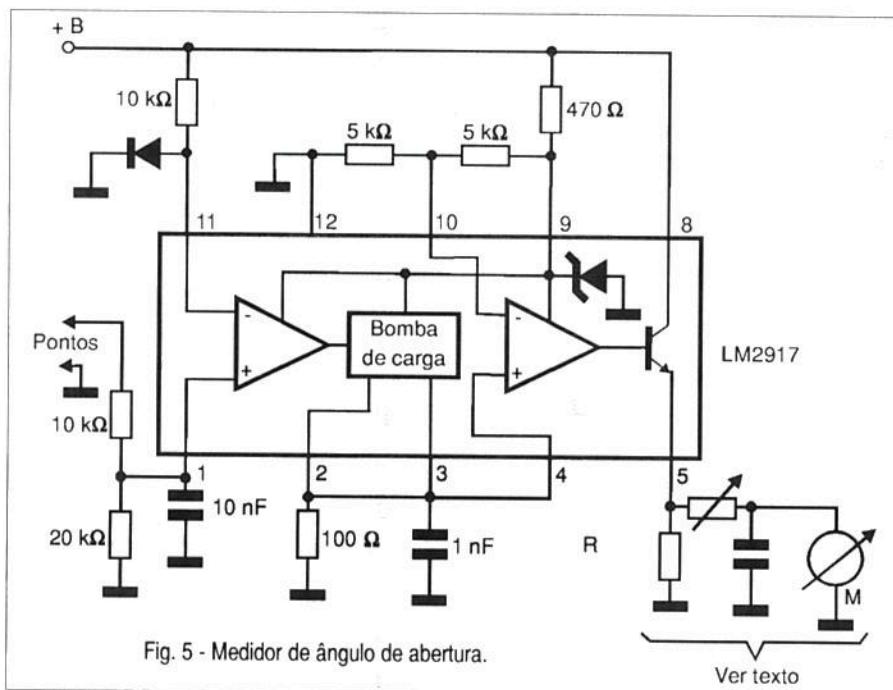


Fig. 4 - Conversor frequência/tensão.



automotivo, fornecendo uma tensão de saída de 6 V quando a frequência do sinal de entrada for de 400 Hz, o que corresponde a uma rotação de 6000 rpm num motor de 8 cilindros. O circuito é ligado ao sistema de ignição, conforme podemos ver e as características do instrumento usado na saída podem exigir elementos adicionais de ajuste.

6. MEDIDOR DE RPM (2)

O circuito mostrado na figura 7 é para motores de 6 cilindros fornecendo uma corrente de saída de 10 mA quando a frequência do sinal de en-

trada é de 300 Hz, o que corresponde a uma rotação de 6000 rpm.

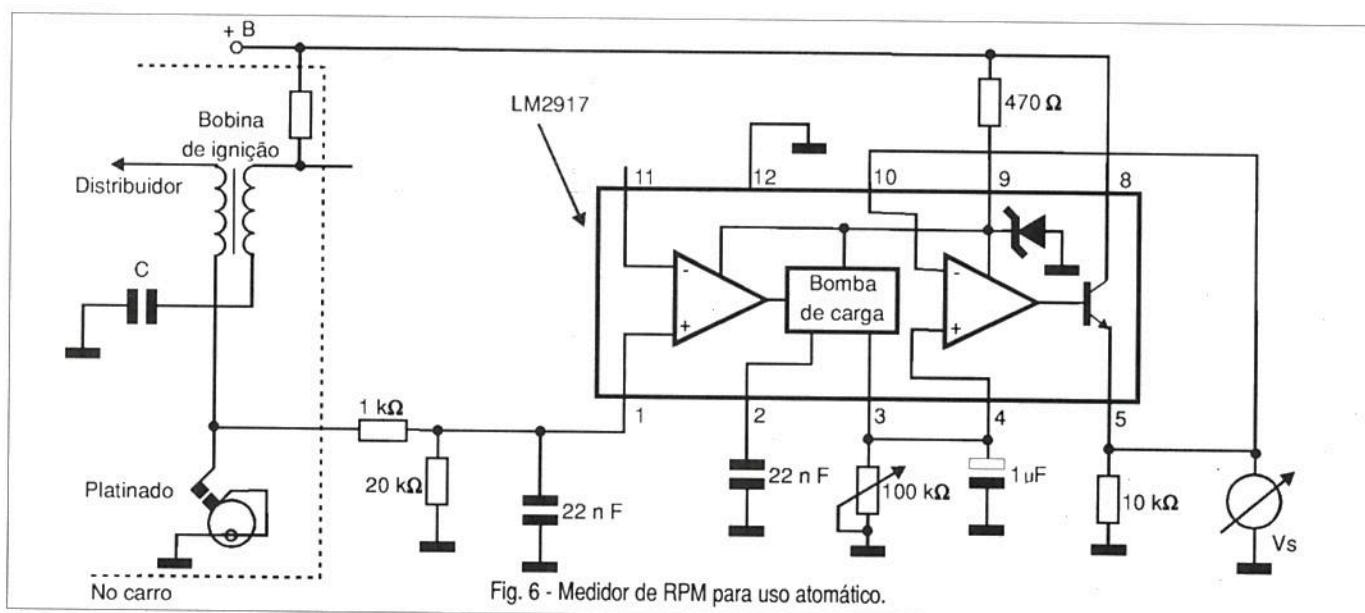
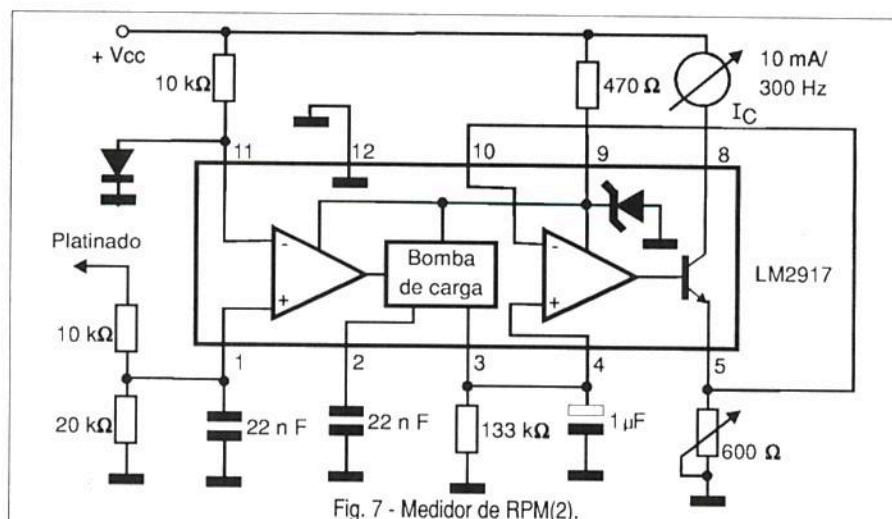
Os pontos de ligação do circuito ao sistema de ignição do carro são os mesmos do circuito anterior.

7. MEDIDOR DE CAPACITÂNCIA

O circuito mostrado na figura 8 fornece tensões de saída de 1 V a 10 V para C_x , tendo valores entre 10 nF e 100 nF.

Neste caso o resistor R estará ajustado para um valor de $111\text{ k}\Omega$. Outros valores podem ser usados para se obter outras faixas de medidas.

Observe que este circuito usa para referência de medida a tensão da rede de energia de 60 Hz.



8. CHAVE DE RETARDO DE 100 CICLOS

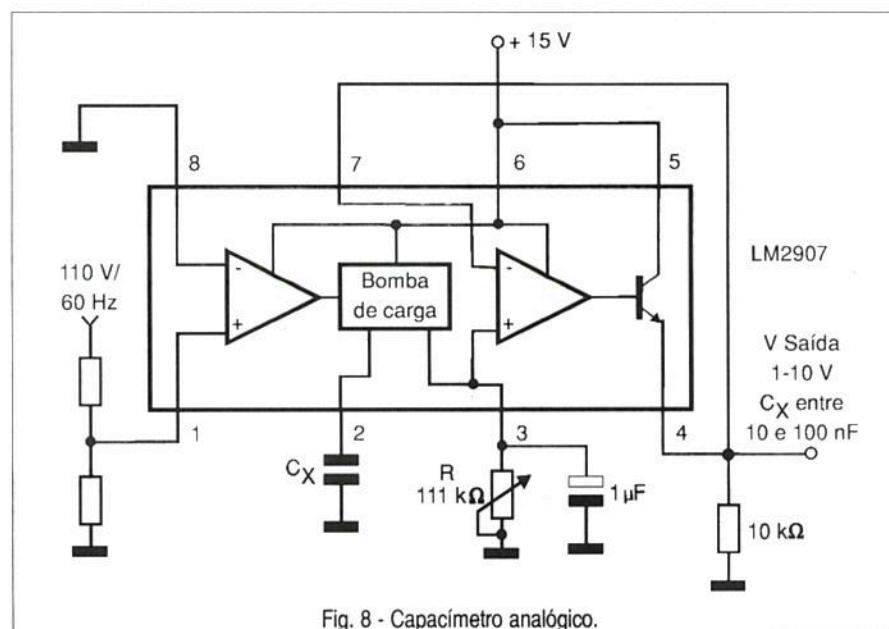
O circuito que mostramos na figura 9 aciona a carga depois de 100 ciclos do sinal de entrada, conforme mostra o gráfico junto ao diagrama.

Os passos de tensão são dados pela relação $(V_{cc} \times C_1)/C_2$.

9. CHAVE DE TOQUE

Um toque na placa sensora faz o flip-flop usado como carga mudar de estado e controlar a carca.

O circuito em questão é mostrado na figura 10 e pode ser alimentado com tensões de 5 a 15 V, o que o torna compatível com lógica CMOS e TTL.



10. INDICADOR DE SOBREVELOCIDADE

No circuito da figura 11 o LED pisará quando a velocidade de um motor ou outro elemento sensoriado cujo sinal seja aplicado ao pino 1 ultrapassar um limite determinado pelos componentes ligados ao pino 1.

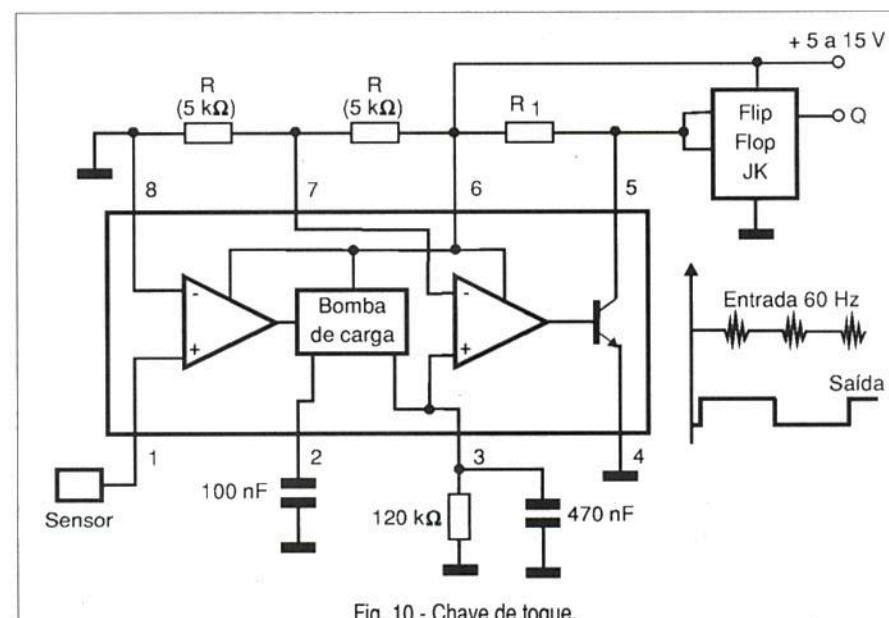
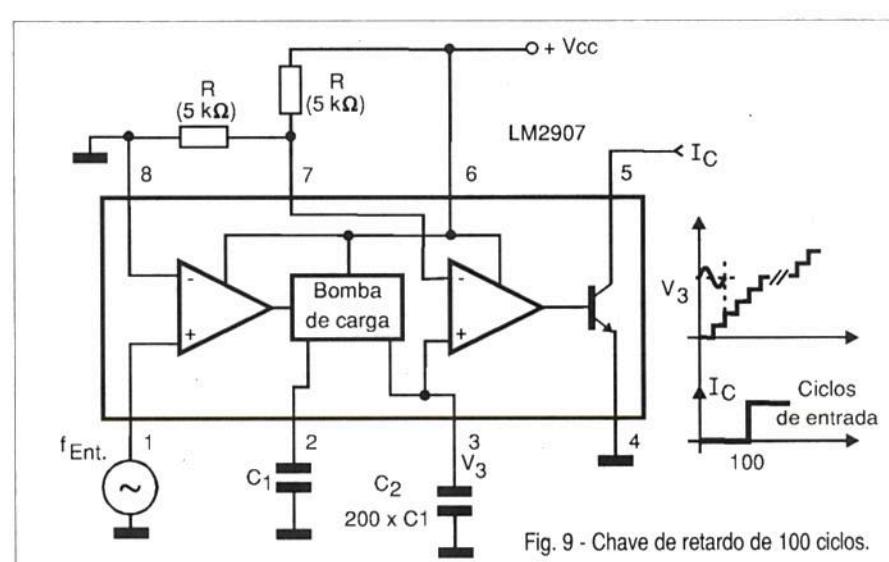
Para os valores indicados no diagrama, o LED começará a piscar quando o sinal de entrada ultrapassar a frequência de 100 Hz.

Observamos ainda que a velocidade das piscadas aumentará tanto mais quanto mais a frequência de entrada ultrapassar a frequência estabelecida.

11. LATCH DE SOBREVELOCIDADE

Para travar o circuito quando a velocidade sensoriada ou frequência do sinal de entrada ultrapassar certo valor pode ser usado o circuito da figura 12.

A curva característica de resposta deste circuito com a dependência da frequência em relação aos valores dos componentes usados, é dada junto ao diagrama.



OUTRAS APLICAÇÕES

No *data-sheet* deste componente, que pode ser obtido no site da National, encontramos diversas outras aplicações interessantes para estes circuitos integrados e que podem ser de grande utilidade para os leitores.

Consultando os catálogos de alguns fornecedores de componentes eletrônicos de nossa cidade encontramos estes componentes que, portanto, podem estar disponíveis para projetos.

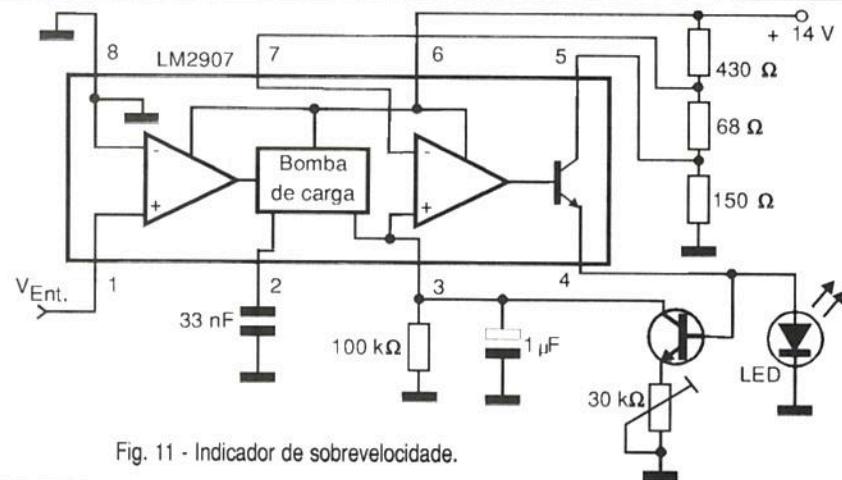


Fig. 11 - Indicador de sobrevelocidade.

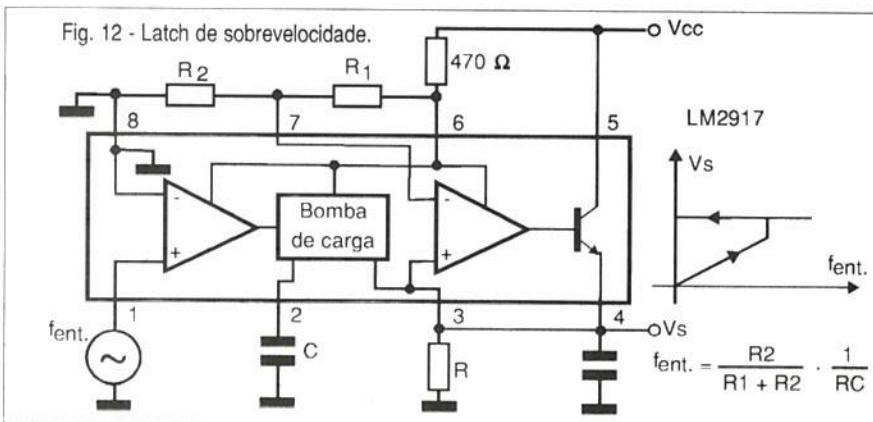


Fig. 12 - Latch de sobrevelocidade.

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 eletranalógica/digital nos equipamentos médicos/hospitalares

Instrumentação baseados na Bioeletricidade (EEG ECG ETc)

Instrumentação baseados na Bioelétricidade (EEG,ECG,PIG,ECG-PIG)

Instrumentação para estudo do comportamento Dispositivos de segurança médicos/hospitalares

Dispositivos de segurança médicos/hospitalares

Aparelhagem Eletrônica para hemodiálise

Aparatologia Elétrica para Hemodialise Instrumentação de laboratório de análises

Amplificadores e processadores de

Amplificadores e processadores de sinal

Instrumentação eletrônica clínica

Instalações eléctricas hospitalares

Radioelementos Monitores e câmeras

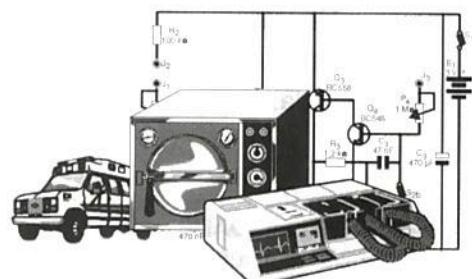
Monitores e canais

SENSORES
Medicina

Medium Ultra-se

Ultra-S
Eletrode

Maiores informações ligue através de um fax e siga as instruções. Tel: (011) 6941-1502 - SaberFax 2020



Válido até 10/04/99

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

PREÇO DE LANÇAMENTO 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: (011) 6942-8055

ACESSAR O SISTEMA PELO TELEFONE: (011) 6542-6055
ISABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

00101001110100

53

DE

28

B4

3E

4E

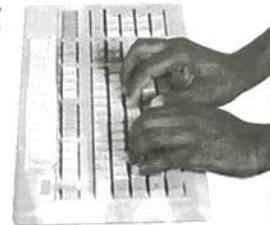
5F

A4

C8

A2

CÓDIGOS DE VARREDURA DE TECLADO



Teclas de Função

Tecla	Código de Acionamento	Código de Liberação
Esc	01	81
F1	3B	BB
F2	3C	BC
F3	3D	BD
F4	3E	BE
F5	3F	BF
F6	40	C0
F7	41	C1
F8	42	C2
F9	43	C3
F10	44	C4
F11	57	D7
F12	58	D8

Obs.: As funções F11 e F12 não estão disponíveis nos teclados mais antigos.

Teclado numérico

Tecla	Código de açãoamento	Código de liberação
Scroll Lock	46	C6
Num Lock	45	C5
*	37	B7
-	4A	CA
+	4E	CE
Enter	E0 1C	E0 9C
1 ou End	4F	CF
2	50	D0
3 ou Pg Dn	51	D1
4	4B	CB
5	4C	CC
6	4D	CD
7 ou Home	47	C7
8	48	C8
9 ou Pg Up	49	C9
0 ou Ins	52	D2
Num Lock	E0 35	E0 B5

Obs.: Quando o teclado está em Shift, o código de abertura da tecla Num Lock muda para AA E0 35 e o código de açãoamento para E0 B5 2A

Nos teclados da IBM existe um processador que identifica as teclas pressionadas e converte essas informações em códigos de varredura para envio serial ao PC. Cada tecla gera dois sinais diferentes: um quando a tecla é pressionada e outro, quando volta à posição original. O uso dos dois códigos permite que o PC saiba quando uma tecla foi ou não mantida pressionada.

Área do Cursor e Bloco de Teclas Especiais

Tecla	Código de açãoamento	Código de liberação
↑	E0 48	E0 C8
↓	E0 50	E0 D0
←	E0 4B	E0 CB
→	E0 4D	E0 CD
Insert	E0 52	E0 D2
Home	E0 47	E0 C7
Page Up	E0 49	E0 C9
Delete	E0 53	E0 D3
End	E0 4F	E0 CF
Page Down	E0 51	E0 D1
Scroll Lock	46	C6
Pause	E1 1D E1	(nenhum)
	9D C5	
Print	E0 2A	E0 B7
Screen	E0 37	E0 AA

Quando o teclado está em Shift e a tecla Print Screen é pressionada, o código de abertura enviado é E0 37 e o de açãoamento E0 36. Quando a tecla Alt é mantida pressionada, o código de abertura de Print Screen passa a ser 54 e o de açãoamento, D4. A tecla Pause também muda seu código, passando para E0 46 na abertura, quando Shift está pressionada.

Teclas Alfanuméricicas

Tecla	Código de Acionamento	Código de Liberação
A	1E	9E
B	30	B0
C	2E	AE
D	20	A0
E	12	92
F	21	A1
G	22	A2
H	23	A3
I	17	97
J	24	A4
K	25	A5
L	26	A6
M	32	B2
N	31	B1
O	18	98
P	19	99
Q	10	90
R	13	93
S	1F	9F
T	14	94
U	16	96
V	2F	AF
W	11	91
X	2D	AD
Y	15	95
Z	2C	C
0 ou)	0B	8B
1 ou !	02	82
2 ou @	03	83
3 ou #	04	84
4 ou \$	05	85
5 ou %	06	86
6 ou ^	07	87(*)
7 ou &	08	88
8 ou *	09	89
9 ou (0A	8A
- ou _	0C	8C
= ou +	0D	8D
[ou {	1A	9A(*)
] ou }	1B	9B
; ou :	27	A7
' ou "	28	A8
, ou <	33	B3
/ ou ?	35	B5
Shift esq.	2A	AA
Ctrl esq.	1D	9D
Alt esq.	38	B8
Shift dir.	36	B6
Alt dir.	E0 38	E0 B8
Ctrl dir.	E0 1D	E0 9D
Caps Lock	3A	BA
Backspace	0E	8E
Tab	0F	8F
Espaço	39	B9
Enter	1C	9C

(*) Dependendo do teclado podem haver outros símbolos nestas teclas.

ACHADOS NA INTERNET



A possibilidade de se encontrar *Applications Notes* e *Data Sheets* de praticamente qualquer componente na Internet torna obsoletas as bibliotecas de consulta, e ao mesmo tempo permite que qualquer pessoa, sem um investimento muito alto, tenha acesso a essa documentação.

De fato, o número de livros que formavam a biblioteca de dados de qualquer empresa tornava impossível ao profissional comum de eletrônica ter acesso às informações principais sobre seus produtos. Poucos privilegiados com acesso a bibliotecas de empresas podiam consultar estas informações, dificultando assim para o técnico e o engenheiro comum a realização de novos projetos.

Com a Internet tudo isso mudou. Basta digitar o tipo do componente no site da empresa que o fabrica, e todas as informações necessárias para um projeto se tornam acessíveis, podendo ser impressas, gravadas ou simplesmente consultadas *on-line*.

Esta importância da Internet para o técnico e o engenheiro não deve ser desprezada.

No entanto, para o leitor comum não habituado à Internet, e mesmo para os outros que não podem perder tempo, a procura da informação tem de ser eliminada. O técnico ou engenheiro precisa saber exatamente onde está a informação e ir diretamente a ela.

Nesta seção, reunimos todos os meses uma boa quantidade de endereços importantes que devem formar a agenda do leitor para a Internet. A obtenção da informação técnica que

o leitor precisa poderá ser encontrada muito mais facilmente com a nossa ajuda.

Também lembramos que no nosso site na Internet (<http://www.edsaber.com.br>) o leitor encontrará informações de grande utilidade para projetos, além de *links* importantes que facilitarão seu trabalho.

PHILIPS DO BRASIL

Um site de extrema importância para todos os leitores que trabalham com eletrônica é o da Philips do Brasil, no endereço:

<http://www.philips.com.br>

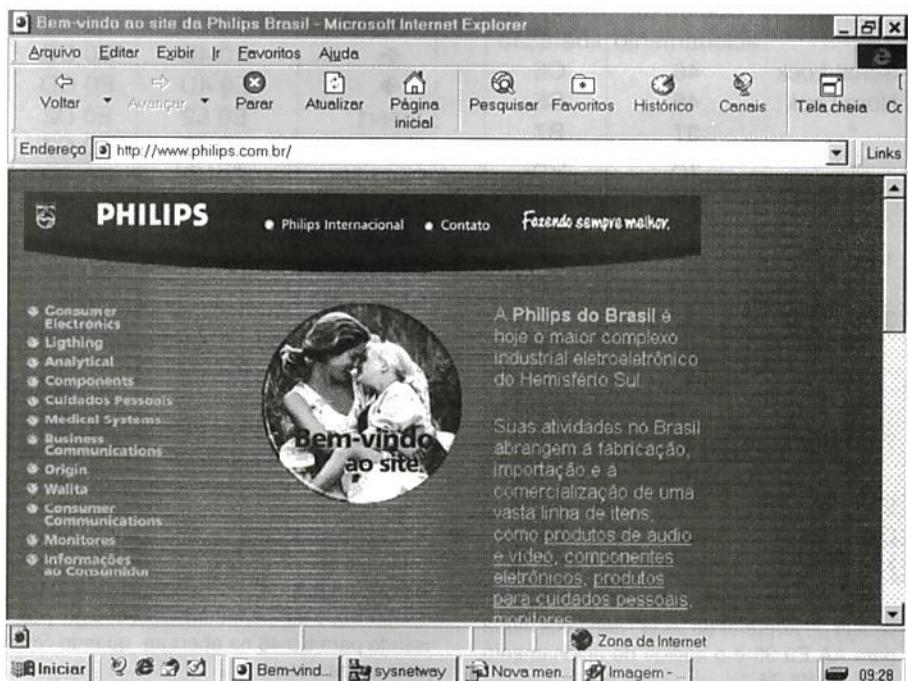
Nele são fornecidas todas as informações sobre produtos, serviços e até a possibilidade de um contato direto.

Clicando em "componentes eletrônicos" na página de abertura, o profissional de eletrônica chega ao setor que mais lhe interessa, quando informações técnicas precisam ser acessadas.

No site, os componentes são divididos por categorias como: ópticos, semicondutores etc.

Até este ponto o site está totalmente em português.

Clicando em "semicondutores" por exemplo, têm-se um link com o site da matriz da empresa onde estão armazenadas todas as informações necessárias a um novo projeto. Neste caso, o sistema de busca (*Search*) permite



que se acesse as informações sobre qualquer componente simplesmente digitando seu tipo, ou ainda uma palavra chave.

Sugerimos aos leitores que visitem este *site* para ter uma idéia do que podem obter da Philips do Brasil tanto pela Internet, quanto diretamente, quando necessitarem de informações técnicas sobre componentes e outros produtos.

ITA - Instituto Tecnológico da Aeronáutica

Sem dúvida, o ITA é uma das mais procuradas escolas de Engenharia Eletrônica em nosso país, além de possuir um nome reconhecido internacionalmente no campo de pesquisas.

Na Internet podemos acessar facilmente a Divisão de Engenharia Eletrônica do ITA no endereço:

<http://www.ele.ita.cta.br>

Acessando este setor é possível encontrar informações técnicas importantes para os que já são formados em Eletrônica e para os que pretendem cursar uma escola de engenharia ou estão cursando.

Assim, na página de abertura é possível *clicar* nas palavras-chave "vestibular" e "divisão de alunos" para obter informações para os que desejam estudar engenharia eletrônica nesta escola.

Nesta página, os leitores já formados também podem encontrar informações sobre os cursos de pós-graduação, além de *links* para outros setores do ITA como o de Informática.

Para nossos leitores, em especial, recomendamos *clicar* em "projetos e laboratórios", o que possibilita ter uma divisão dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos naquela instituição.

Assim, temos trabalhos de Recursos Humanos e Aviação Civil, Dispositivos Optoeletrônicos, Laboratório de Multimídia e Visão Computacional Ativa (este último já abordado nesta mesma seção, em edições passadas).

Mas, o que vamos recomendar para os leitores que estão trabalhando no campo da Robótica, é o trabalho do Professor Helder Moreira Hemerly que tem por nome

"Instrumentação, Controle e Guiagem de Robôs Móveis", que pode ser acessado na página de "Projetos de Laboratório".

ITAUTEC-PHILCO

Os produtos da Itautec-Philco podem ter informações sobre suas características sendo acessadas pela Internet. Se bem que o setor da Philco na empresa ainda esteja em construção, acreditamos que em breve ele estará completo.

O endereço para acesso é:

<http://www.itautech-philco.com.br>

Sugerimos ao leitor que, na página de abertura, acesse as informações sobre o "Projeto 2000" da Itautec.

MODELOS SPICE

No projeto de circuitos eletrônicos, utilizando-se o computador (CAD), o modelo *spice* dos dispositivos utilizados é fundamental.

Se bem que a maioria dos programas utilizados para esta finalidade como o *Electronics Workbench*, possua uma biblioteca razoavelmente grande de modelos de componentes que podem ser usados em projetos comuns, pode perfeitamente ocorrer

que o projetista deseje utilizar um componente que não esteja presente nela.

Felizmente, muitas empresas fabricantes de componentes disponibilizam modelos *spice* dos seus componentes na Internet.

O *site* que dá acesso a estes modelos é o "Spice Models" que tem por endereço:

http://www.interactiv.com/html/spice_models.htm

Nele podem ser acessados modelos *Spice* de componentes da Apex, Burr, National Semiconductor, Motorola, Harris, Philips e outros.

Particularmente, verificamos os modelos *Spice* para Power FETs que podem ser encontrados em até 4 versões, conforme o componente numa lista bastante grande dos tipos mais usados em projetos.

CIRCUITOS DA INTERNET

Os leitores que procuram circuitos práticos de controle de motores e fontes chaveadas usando FETs de potência, têm alguns exemplos práticos bastante interessantes no *Application Note 7332* da Harris Semiconductor.

O *site* da Harris tem por endereço:

<http://wwwnt.semi.harris.com>



Clicando em "search", selecione depois em documentos "application notes", e digite no box de busca (search) o número 7332.

O documento em formato PDF de 5 páginas com circuitos práticos usando FETs de potência pode ser gravado e depois impresso.

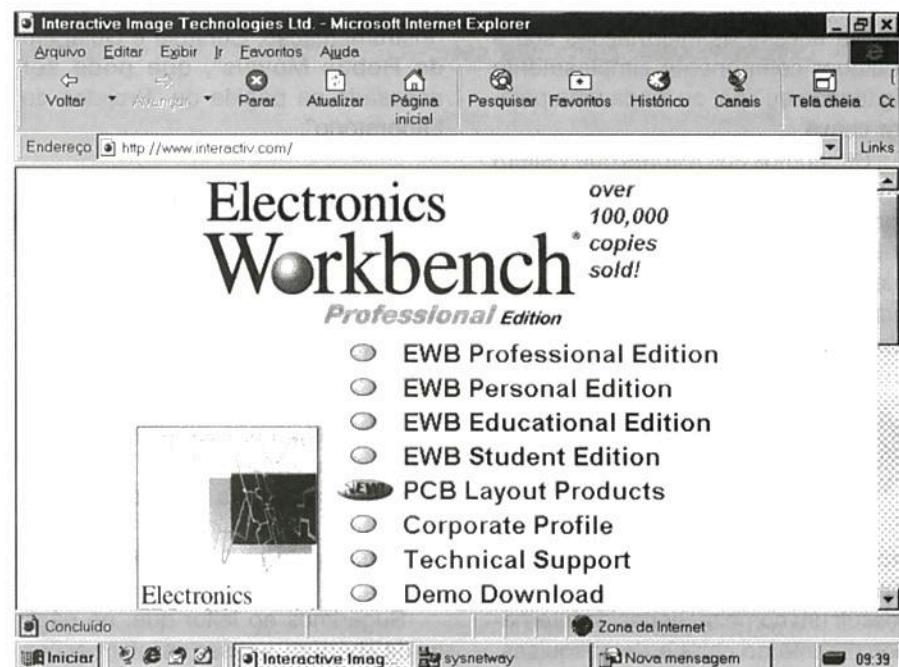
O Application Note 7331, denominado "The Application of Conductivity Modulated Field Effect Transistors", traz um circuito prático de um sistema de ignição, um controle trifásico de motores sem escova, além de uma fonte chaveada de meia onda.

PROGRAMAS DE BUSCA

Os leitores que acessam a Internet podem encontrar diversos mecanismos de busca que possibilitam encontrar com maior ou menor facilidade a informação desejada ou um site importante.

Mecanismos como Alta Vista, Lycos, Yahoo no exterior, e Cadê ou Busca Brasil em nosso país, são de grande utilidade para todos.

No entanto, o leitor deve ter em mente que os mecanismos usam técnicas diferentes de buscas, o que significa que os resultados obtidos por cada um podem diferir bastante em função do modo e das palavras-chave que são usadas, como também do tipo de informação que se busca. É preciso lembrar que alguns mecanismos



usam algoritmos que foram desenvolvidos por computadores, e outros usam algoritmos desenvolvidos por humanos, havendo nisso uma sensível diferença em relação ao que se obtém como resultado final numa pesquisa.

Assim, sugerimos aos leitores fazer sempre sua pesquisa usando mais de um mecanismo, e também mudando o modo como utilizam as palavras-chaves.

Mecanismos como o Alta Vista, Yahoo e Lycos suportam bem a busca de componentes pelos seus nomes, o

que não ocorre com muitos outros que precisam ser acessados pelo fabricante, ou mesmo pela categoria de dispositivo.

Nossa sugestão é levar em conta os seguintes fatores ao fazer uma busca:

a) tentar inicialmente pelo nome do componente ou especificamente pelo tipo. Dar preferência à denominação em inglês onde a probabilidade de se encontrar documentação é maior no caso de componentes que tenham uma denominação nessa língua.

b) procurar identificar o fabricante ou fabricantes e, se possível, iniciar a busca pelo próprio site do fabricante.

c) Se a busca for por siglas, se possível, usar uma palavra chave adicional de modo a eliminar sites que nada tenham a ver com o assunto.

d) Refinar a busca, ou ainda usar mais palavras-chave, se um número excessivo de sites for encontrado.

VISITEM O SITE DA SABER

Sempre com novidades, já que o atualizamos quase diariamente, o leitor não deve deixar de visitar nosso site em:

<http://www.edsaber.com.br>

VITRINE VITRINE VITRINE VITRINE VITRINE

VITRINE VITRINE VITRINE VITRINE VITRINE

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.: (021) 756-1013

Anote Cartão Consulta nº 01401

CIRCUITOS IMPRESSOS

DEPTO PROTÓTIPOS

CIRCUITOS IMPRESSOS CONVENCIONAIS

PLACAS EM FENOLITE, COMPOSITE OU FIBRA

EXCELENTES PRAZOS DE ENTREGA PARA

PEQUENAS PRODUÇÕES

RECEBEMOS SEU ARQUIVO VIA MODEM

PRODUÇÕES

FURAÇÃO POR CNC

PLACAS VINCADAS, ESTAMPADAS OU FREZADAS

CORROSAO AUTOMATIZADA (ESTEIRA)

DEPARTAMENTO TÉCNICO A SUA DISPOSIÇÃO

ENTREGAS PROGRAMADAS

SOLICITE REPRESENTANTE



TEC-CI CIRCUITOS IMPRESSOS

RUA PADRE COSTA, 3 A - CEP: 03541-070 - SP

FONE: 6958-9997 TELEFAX: 6957-7081

E-mail: tec-ci@stl.com.br

Anote Cartão Consulta nº 1020

CURSOS DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

O conhecimento técnico abrindo o mercado

MICROCONTROLADORES
FAMÍLIAS 8051 e PIC
BASIC Stamp

CAD PARA ELETRÔNICA
LINGUAGEM C PARA
MICROCONTROLADORES
TELECOMUNICAÇÕES
AUTOMAÇÃO E ROBÓTICA

CURSOS TOTALMENTE PRÁTICOS

QualiTech Tecnologia
Maiores Informações:
(011) 292-1237

www.qualitech.com.br
NOVO COP 8

Anote Cartão Consulta nº 50300

Microcontrolador PIC

Cursos intensivos aos
sábados, com linguagem C

(Apoiado pelo representante ARTIMAR)

Promoção:

Livro em
português
R\$ 22,00
+ envio

Temos ainda:

- Placa laboratório c/ gravador
- Curso por correspondência

VIDAL Projetos Personalizados
(011) 6451-8994 - www.vidal.com.br
consultas@vidal.com.br

Anote Cartão Consulta nº 1033

NOVO KIT TMS370 (TEXAS) 8 A/D, LCD, SPI, 512

BYTES EEPROM INTERNA, 20MHz!

KIT 80261 - 100% 8051 compatível, porém 5 vezes +

rápido, I2C, SPI, PWM, Capture, LCD, FONTE, CODIGO

FONTE DA EPROM. PASCAL DEMO INCLUSO.

BLANK BOARDS - Placas protótipos para famílias

PIC17... (PIC17C788 e PIC17C42). Sem componentes.

ISDvoice - Gravador SOM pelo Paralelo do PC (ate 90s)

K16 BASIC 552 - Placa contendo 8 A/D de 10 bits, PWM, NVRAM, programável em BASIC

PROGRAMMER - Programa a família MCS51 (Atmel), 89C...1051, 2051, 4051, 51, 52, 8262

PICprogrammer84 - Programa o microcontrolador

PIC16F84 (BETA C INCLUSO).

SmartReader - Leia e escreva em cartões de

contato SMARTCARD - X24026 - ISO 7816

KIT 8096+ - Kit com poderoso microcontrolador de 16 bits!!

(ACOMPANHA COMPILADOR C FREEWARE)

LIVROS PIC EM PORTUGUÊS, INGLÊS E ESPANHOL!

WF AUTOMAÇÃO IND. COM.SERV.LTDA.ME - BLUSOFT
<http://www.ambiente.com.br/ba/wf/>

RUA 2 DE DEZEMBRO, 733 CEP 88062-000 BLUMENAU S.C - BRASIL

047-3233598 R32 Fax: 047-3233710

Anote Cartão Consulta nº 1001

PROTÓTIPOS

Agora já não é mais problema com o novo KA-01.

Você poderá fazer suas placas de CI - Convencionais ou com Furos Metalizados.

Sistema fotográfico, simples, rápido e de baixo custo.

Conjunto: 1 Kit + 1 Apostila

Ligue já (011) 6642-1118 / 6641-9309

DYSCOVERY

Anote Cartão Consulta nº 1330

ProPic 2 - o mais novo programador de PIC

R\$ 249



Programador para a linha 12C / 16C / 24C
Software em Windows atualizável pela
Internet. Versão demonstração
disponível em nossa página na Internet
Temos também PICs e memórias

Tato Computadores (011) 5506-5335
<http://www.propic2.com>

Rua Ipirinás, 164 - São Paulo - SP

Anote Cartão Consulta nº 1045

MECATRÔNICA

Sistemas Robóticos e Microcontroladores

CURSOS

(Por correspondência e em nossa sede)

1. Projeto com microcontroladores

2. Robótica móvel prática

Visite a nossa
home page ou
solicite catálogo

E-mail: vendas@solbet.com

Tel/fax: (019) 252-3260

<http://www.solbet.com>

Caixa Postal 5506 - CEP 13094-970 - Campinas - SP

Anote Cartão Consulta nº 1002

CONTROLANDO MOTORES DE PASSO

(Automação e Robótica)

Um dos problemas básicos que o projetista e montador de robôs, automatismos domésticos ou industriais tem, é a escolha dos componentes que deve usar num projeto para o controle de um motor de passo. A escolha correta pode significar um simplificação e melhor desempenho, os quais dependem basicamente do que se tem em mente. Neste artigo damos as características e algumas sugestões de aplicações para circuitos integrados controladores de motores de passo, que podem servir de guia para os leitores que trabalham nesta área ou simplesmente desejam fazer seu projeto. Sem dúvida, este artigo deve ser guardado para consulta por todos aqueles que fazem projetos envolvendo o controle de motores de passo.

Newton C. Braga

A escolha de um controlador para motor de passo não depende apenas da finalidade do projeto, mas também do tipo de motor usado.

Levando-se em conta que os motores podem ser unipolares de imã permanente, de relutância variável e também híbridos, diversas tecnologias e configurações podem fazer-se necessárias no seu controle, o que exige a atenção dos projetistas.

Para os tipos mais comuns, que são os Unipolares de Imã Permanente e Híbridos temos a configuração básica mostrada na figura 1.

Nela, a corrente circulante por cada metade de um dos enrolamentos é determinada por 1 de quatro sinais de controle.

Com circuitos apropriados, os sinais de controle podem ser gerados facilmente por um programa no PC.

Para os motores de relutância variável, a forte indutância dos enrolamentos exige a utilização de diodos para se evitar que a alta ten-

são gerada no momento da comutação possa afetar os componentes delicados de controle, conforme mostra a figura 2.

Se bem que os circuitos de controle possam ser elaborados com base em transistores comuns (bipolares) e transistores de efeito de campo de potência (Power-FETs) como mostra a figura 3, a possibilidade ter todos os componentes para o controle dos enrolamentos de um motor num único invólucro simplifica os projetos.

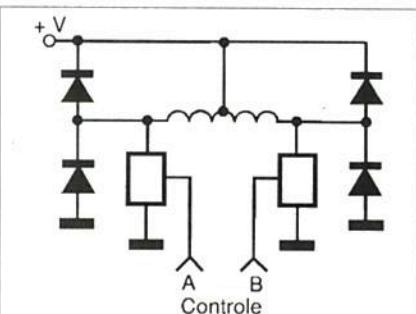


Fig. 2 - Diodos de proteção num motor de relutância variável.

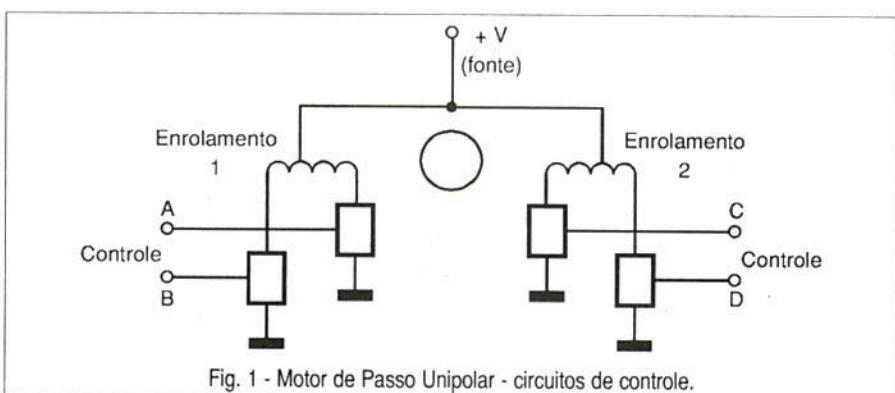


Fig. 1 - Motor de Passo Unipolar - circuitos de controle.

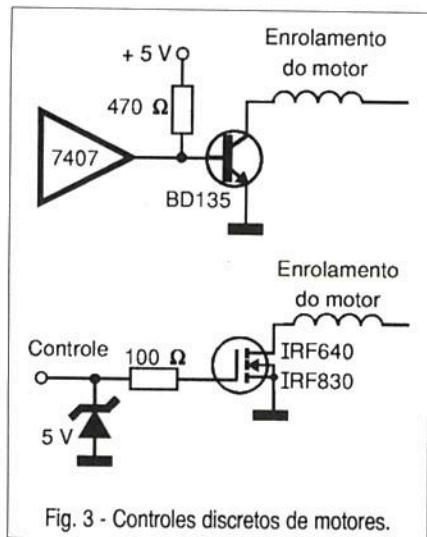


Fig. 3 - Controles discretos de motores.

Nos circuitos mostrados na figura 3 o transistor é um Darlington de potência com ganho de pelo menos 1 000 vezes.

INTEGRADOS DA SÉRIE ULN200X

Para as aplicações em que os motores de passo a serem controlados exijam correntes de até 500 mA pode-se utilizar circuitos integrados da série ULN200X, como o ULN2003, que é um dos mais populares e que tem a pinagem mostrada na figura 4.

Este componente é compatível com tecnologia TTL podendo ser excitado diretamente pelas saídas de um PC, e é formado por sete transistores

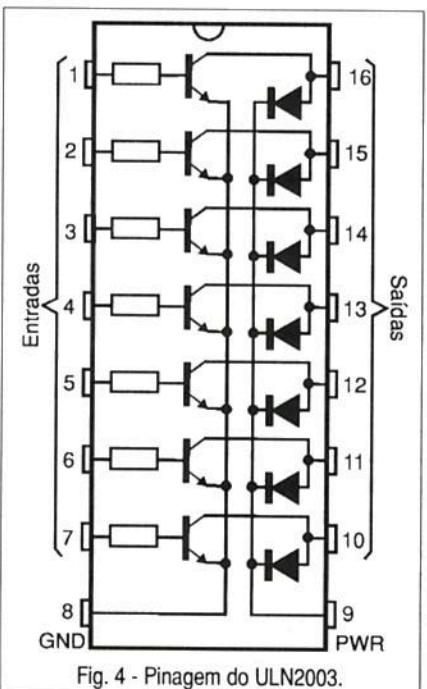


Fig. 4 - Pinagem do ULN2003.

Darlington NPN. Os resistores de base de cada transistor são calculados para casar com as características das saídas TTL *standard* enquanto que a interligação dos emissores de todos os transistores é feita internamente.

O pino 9 é ligado à alimentação positiva do motor que normalmente opera com tensão diferente da usada na alimentação dos circuitos TTL de controle.

Um outro componente da mesma família é o ULN2803, que tem as mesmas características do ULN2003, exceto pelo fato de que é encontrado em invólucro DIL de 18 pinos e contém oito transistores Darlington.

Com 8 transistores é possível usar um único *chip* para controlar dois motores unipolares de imã permanente ou ainda dois motores de relutância variável com correntes de até 500 mA.

MC1413/MC1416

Este é um *chip* equivalente ao ULN2003, mas feito pela Motorola e consiste num “array” de sete transistores Darlington com a pinagem mostrada na figura 5.

O circuito equivalente de cada etapa de excitação é mostrado na figura 6.

O resistor de 2,7 kΩ em série com a base dos transistores no MC1413 serve para casar as características do circuito com lógica TTL de excitação. No MC1416 este resistor é de 10,5 kΩ, o que o torna compatível para aplicação em circuitos V MOS de 8 a 18 V de tensão. A corrente máxima do circuito é de 500 mA e a tensão máxima de alimentação para o motor de passo é de 50 V.

Na figura 7 temos um aplicativo típico do circuito para uma interface de controle de passo a partir de um PC usando opto-acopladores.

MC33192

Este circuito integrado da Motorola consiste num controlador de motor de passo para ambientes automotivos que usem um barramento serial de comunicações.

O MI-Bus pode oferecer um controle satisfatório em tempo real para

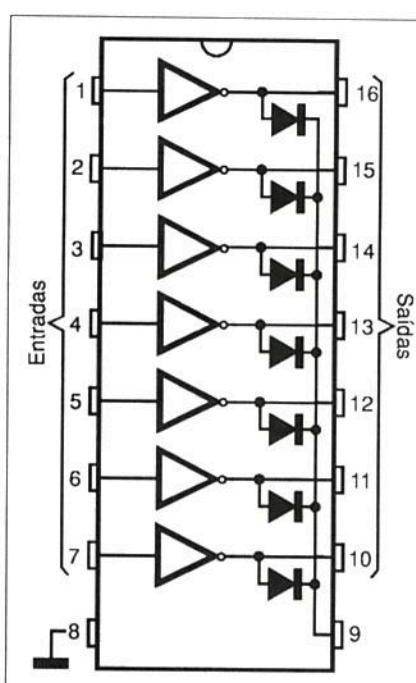


Fig. 5 - Pinagem do MC1413 / MC1416.

até 8 motores de meio passo ou passo completo, isso num ambiente problemático como o automotivo em que se tem elevado nível de ruído.

O MC33192 é apresentado em invólucro DIL de 16 pinos e tem um aplicativo básico mostrado na figura 8.

O MC33192 é projetado para ser usado com um microprocessador HCMOS da Motorola.

No site da Motorola na Internet pode-se obter o *Data-Sheet* deste componente, que reúne em 12 páginas todas as informações para sua utilização prática. Lembramos que este documento está em formato PDF.

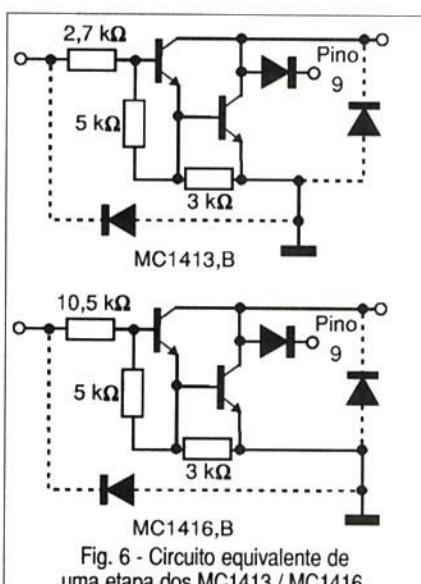


Fig. 6 - Circuito equivalente de uma etapa dos MC1413 / MC1416.

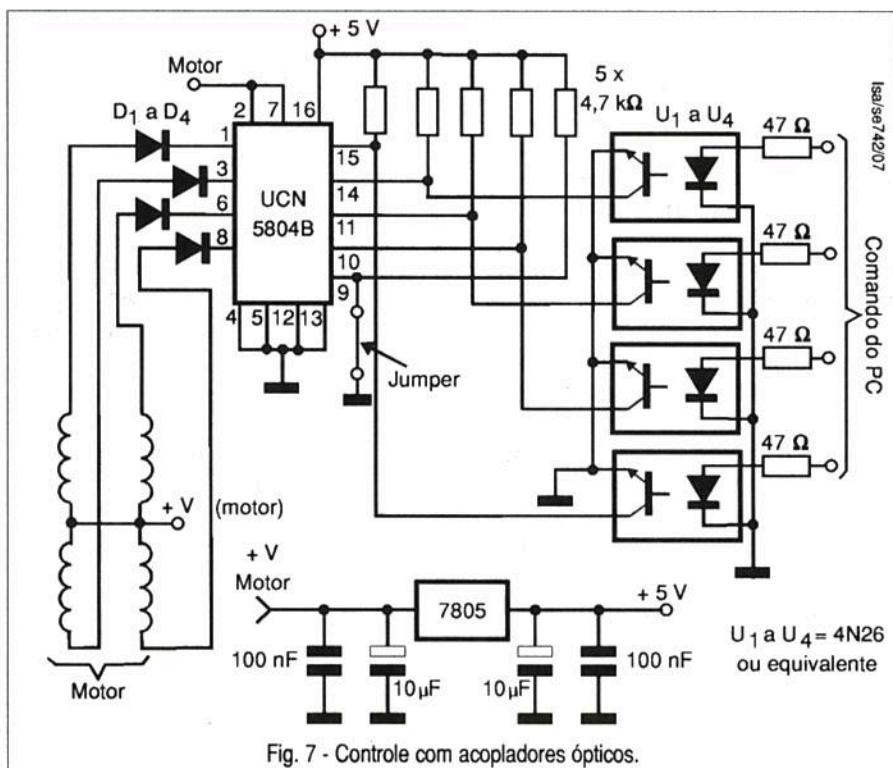


Fig. 7 - Controle com acopladores ópticos.

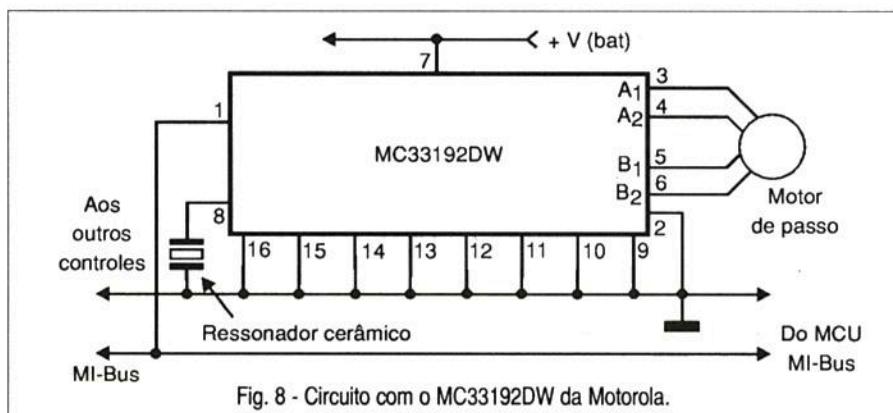


Fig. 8 - Circuito com o MC33192DW da Motorola.



Fig. 9 - Pinagem do SDA3717AE.

SDA3717

Um componente mais antigo para o controle de motores de passo, mas muito versátil, é o SDA3717. Muitos projetos interessantes de controles de motores usando este componente podem ser encontrados.

O SDA3717(AE) consiste num controlador de uma fase de um motor bipolar podendo operar com passo completo, meio passo ou quarto de passo.

Sua corrente máxima de saída é de 1 A e o motor controlado pode ser alimentado com tensões de 10 V até 46 V.

A pinagem deste circuito integrado é mostrada na figura 9.

O circuito equivalente interno é mostrado na figura 10, observando-se que ele possui a lógica que possibilita um controle binário com dois dígitos do nível de corrente no motor, conforme a seguinte tabela-verdade.

Tabela Verdade:

Entrada 0 (pino 9)	Entrada 1 (pino 7)	Função
H	H	sem corrente
L	H	baixa corrente
H	L	média corrente
L	L	alta corrente

Na figura 11 temos um circuito de aplicação para um enrolamento do motor.

Na entrada FASE temos a aplicação dos níveis lógicos TTL que vão determinar o sentido do fluxo de corrente pela carga. Um nível alto faz com que a corrente circule da saída A (fonte) para a saída B (dreno). Um Schmitt-Trigger nesta entrada é importante para proporcionar imunidade ao ruído, e um circuito de retardo na etapa de saída pode ser interessante para evitar curtos no momento do chaveamento.

L293

Este é um circuito integrado que pode ser obtido de diversos fabricantes e que consiste em duas pontes tipo H para acionamento de motores de passo, oferecido em invólucro DIL de 16 pinos, com pinagem mostrada na figura 12.

Este circuito integrado não possui diodos internos de proteção para acionamento de cargas indutivas (como normalmente são os enrolamentos dos motores de passo), os quais devem ser acrescentados externamente.

Os diodos da série 1N4000 servem perfeitamente para esta finalidade. O L293 pode excitar motores de passo bipolares que exijam correntes de até 1 A com alimentação de até 36 V.

Os pinos 4, 5, 12 e 13 são projetados para servir de dissipadores de calor para a placa de circuito impresso. Assim, nos projetos deixa-se uma área cobreada relativamente grande para a soldagem destes pinos

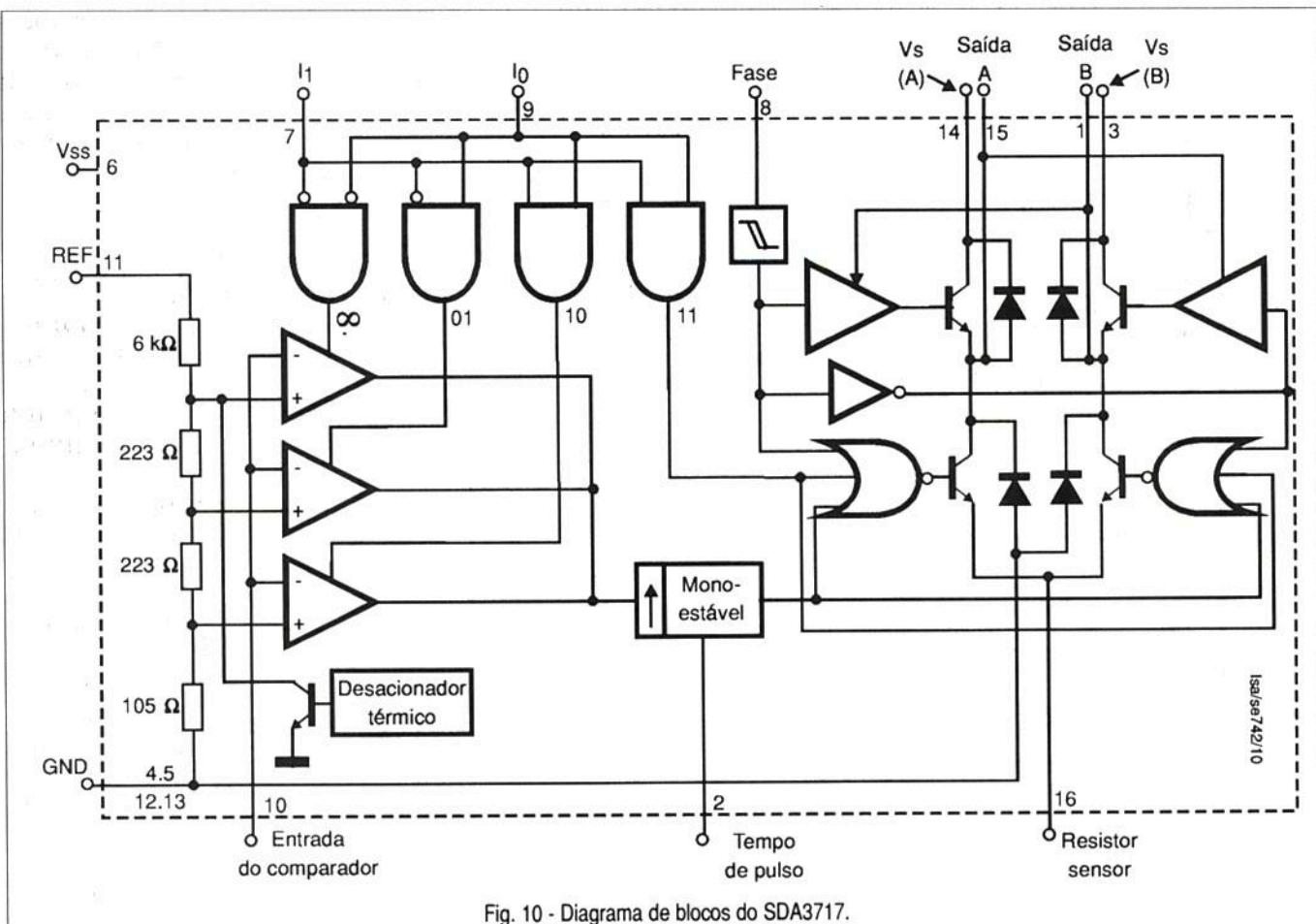


Fig. 10 - Diagrama de blocos do SDA3717.

de modo que eles possam servir como aletas de dissipação de calor.

Na família deste circuito integrado temos o L298, que pode operar com correntes de até 2 A e é fornecido num invólucro de potência que pode ser usado com dissipador de calor. No projeto com este componente, entretanto, os diodos 1N4000 recomendados para o anterior na comutação de cargas indutivas, não servem. O que

ocorre é que a comutação do circuito integrado é muito rápida, exigindo um diodo de maior velocidade, como o BYV27.

Os leitores interessados em obter mais informações sobre este componente podem obtê-las no *Data-Sheet* no site do fabricante, que também mostra como usá-lo numa ligação em ponte para controlar motores de passo de até 4 A.

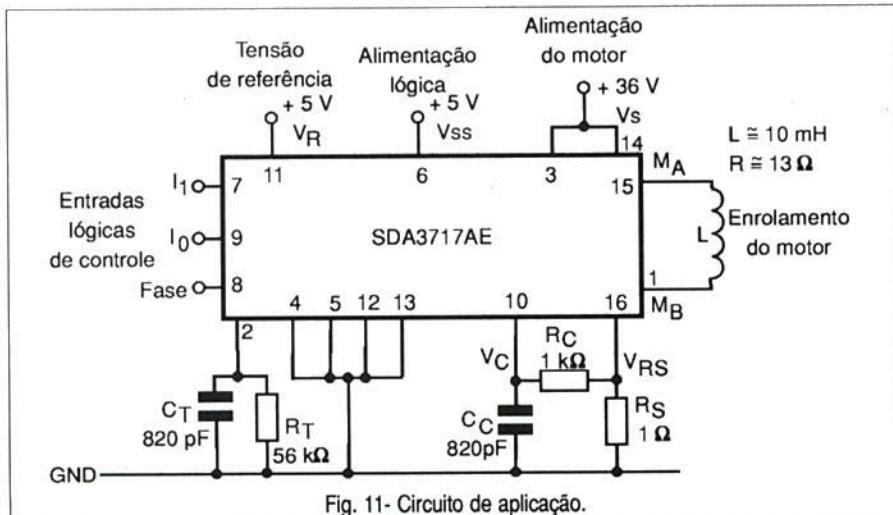


Fig. 11- Circuito de aplicação.

SN75465 a SN75469

Esta é a série da Texas Instruments de circuitos integrados equivalentes aos ULN2001 até ULN2005, com corrente de 500 mA e tensão de saída de até 100 V.

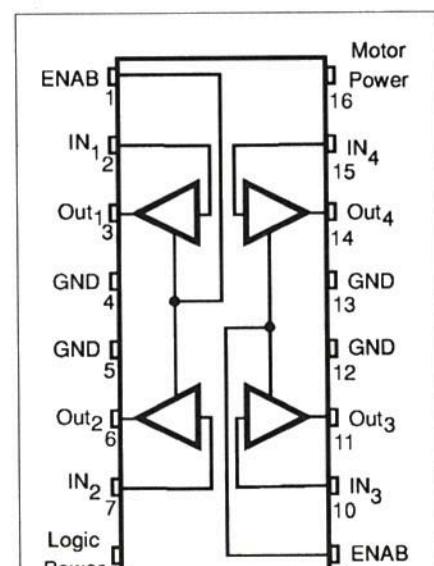


Fig. 12 - Pinagem do L293B.

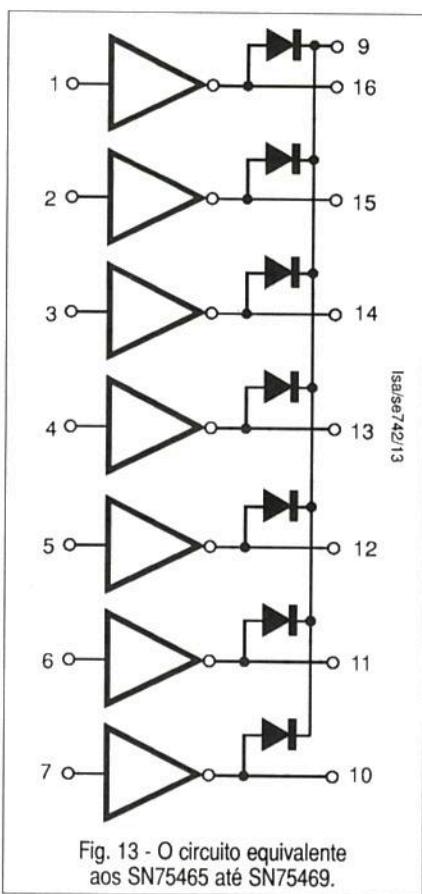


Fig. 13 - O circuito equivalente aos SN75465 até SN75469.

Estes circuitos integrados consistem em "arrays" de transistores Darlington, oferecidos em invólucro DIL de 18 pinos com diagrama lógico mostrado na figura 13.

O SN75465 tem um resistor de $1050\ \Omega$ em série com a base do transistor de entrada, sendo indicado para ser excitado por circuitos TTL em que se exija corrente maior, sem carregar a fonte de sinal.

O SN75466 é indicado para excitação por lógica PMOS, TTL e CMOS. O SN75468 tem um resistor de $2\ 700\ \Omega$ em série com o transistor de entrada sendo indicado para operação com tecnologia TTL ou CMOS, com alimentação de 5 V.

O SN75469 tem um resistor de $10,5\ k\Omega$ em série com o transistor de entrada para operação com tecnologia CMOS, com alimentação de 6 a 15 V.

DRIVERS PARA MAIOR CORRENTE

Os controladores de motores de passo nada mais são em sua maioria do que etapas de potência, que de-

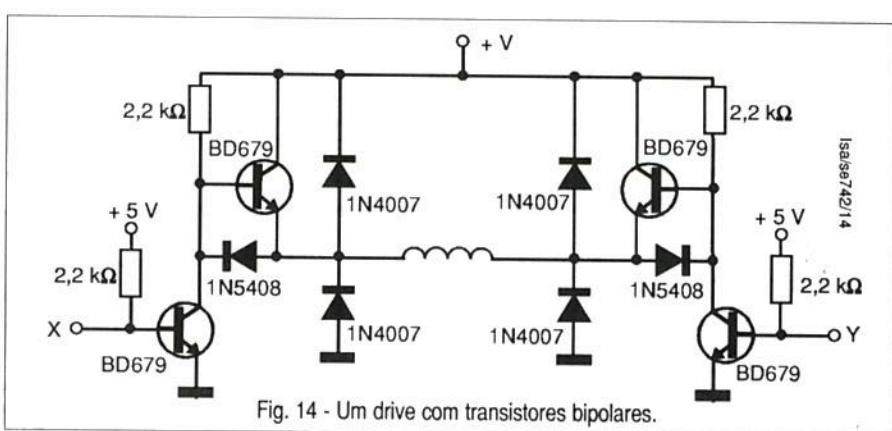


Fig. 14 - Um drive com transistores bipolares.

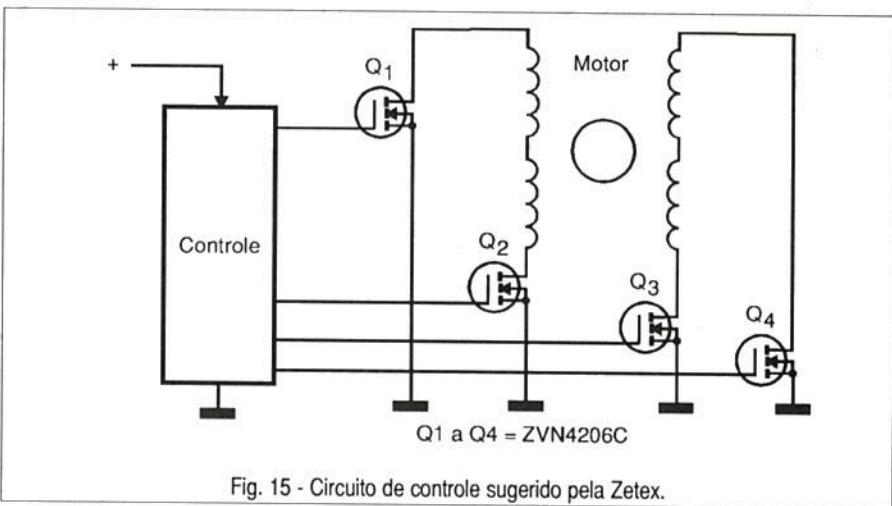


Fig. 15 - Circuito de controle sugerido pela Zetex.

vem ser ligados em ponte tipo H e que operam com sinais TTL ou compatíveis de outras lógicas.

Na figura 14 mostramos que muitos destes drivers podem ser elaborados ou terem suas potências aumentadas com a utilização de transistores comuns ou mesmo de efeito de campo de potência.

Nas aplicações em Robótica e Automação Industrial que envolvam motores de altas potências, estas etapas são necessárias sendo conveniente ter alguns exemplos de aplicação que possam ter utilidade para os leitores.

Uma primeira possibilidade é oferecida pela Zetex, que tem os transistores ZVN4206 MOSFETs de potência, indicados para o controle de motores de passo e que podem trabalhar com correntes de pico de até 8 A com uma característica de resistência extremamente baixa entre dreno e fonte quando alimentados com 5 V.

A Zetex indica no circuito da figura 15 uma aplicação para o controle de motor de passo de uma impressora.

Sites Indicados Neste Artigo ou Relacionados com o assunto:

Harris Semiconductor:
<http://wwwnt.semi.harris.com>

Zetex Semiconductor
<http://zetex.com>

Motorola
<http://sps.motorola.com>

Texas Instruments
<http://www.ti.com>

National Semiconductor
<http://www.national.com>

Stepper Motor Controller Connection Diagrams
<http://www.doc.ic.ac.uk/~ih/doc/stepper/control2/connect.htm>

Home of the Gadget Master of Stepper Motor Control
<http://www.pcgadgets.com>

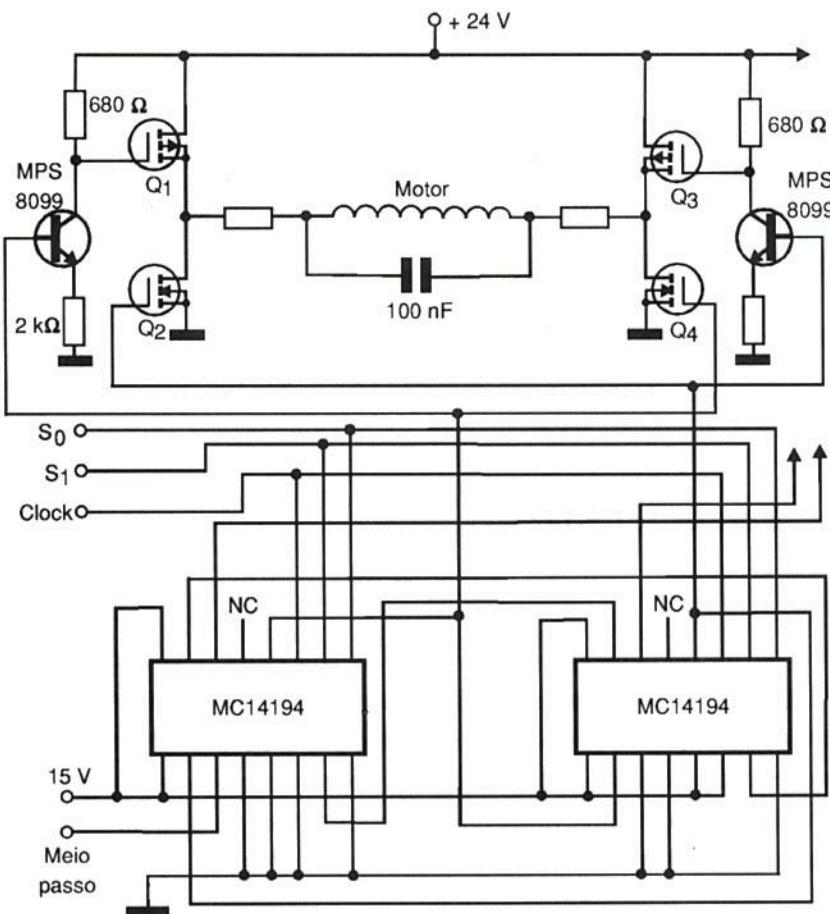


Fig. 16 - Circuito prático com o MC14194 (Motorola).

Na figura 16 temos um circuito sugerido pela Motorola com base no MC14194 e que faz uso de 4 transistores de efeito de campo de potência.

Este circuito pode operar com motores de passo no modo de meio passo ou passo completo.

CONCLUSÃO

Partindo-se do fato de que o controle de um motor de passo nada mais é do que a aplicação de correntes nos enrolamentos, determinadas pelos níveis lógicos de sinais de entrada, o projeto de circuitos de controle, mesmo baseado em componentes não dedicados, não é difícil.

Existem muitas configurações usando circuitos TTL e CMOS comuns com transistores bipolares e de efeito de campo de potência, que podem ser implementadas com facilidade e até baixo custo.

Cabe ao leitor determinar o tipo de circuito a ser usado, conforme a aplicação que tem em mente.

Para escolas, por exemplo, onde os cursos de Robótica e Automação exigem circuitos didáticos, até recomendamos utilizar configurações que não façam uso de circuitos dedicados nos projetos de desenvolvimento, que depois podem ser facilmente melhorados com o emprego de componentes especiais como os que descrevemos neste artigo. ■

**ACERTE
SUA VIDA JÁ!**

**Aprenda
na Melhor Escola
de Profissões**

À DISTÂNCIA OU POR FREQUÊNCIA

**ELETRODOMÉSTICOS
E ELETRICIDADE BÁSICA**

**PROJETOS DE CIRCUITOS
ELETRÔNICOS**

PRÁTICAS DIGITAIS

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

**MINICOMPUTADORES E
MICROPROCESSADORES**

ELETRÔNICA DIGITAL

**PRÁTICA DE
CIRCUITO IMPRESSO**

FORNOS MICROONDAS

**É Agora! COMPUTAÇÃO
EM CASA!**

**COM O SENSACIONAL
CURSO ARGOS MSD**

**VOÇÊ
ESCOLHE!** Windows • Word • Excel • Power Point
Digitização • Access • Corel Draw
Introdução à Micro-Informática • Internet

**FÁCIL DEMAIS! É VOCÊ QUEM FAZ
O RITMO! E APRENDE PARA SEMPRE!**

PROMOÇÃO **R\$ 59,00**
e receba este curso,
no endereço que indicar.

argos

ITAIPI - IPDTEL
R. CLEMENTE ÁLVARES, 470 - LAPA - SP
F: (011) 261.2305

PEÇO ENVIAR-ME PELO CORREIO:
A. Informações gratuitas sobre o curso de

B. O curso em promoção de:

COMPUTAÇÃO

cujo pagamento estou enviando em:

Cheque pessoal à ARGOS - IPDTEL

Cheque-Correio

NOME.....

RUA..... **Nº**.....

AP..... **CIDADE**.....

ESTADO..... **CEP**.....

USANDO ACOPLADORES ÓPTICOS

Newton C. Braga

Os acopladores ópticos são componentes que possibilitam a transferência de um sinal de controle, ou mesmo de um sinal que carrega uma informação, de um circuito para outro, sem a necessidade de meios físicos.

O sinal é transferido por um feixe de luz produzido por um emissor LED e recebido por um sensor que pode ir desde um foto-díodo até um foto-diac.

Como não existe contato entre os dois componentes, o isolamento entre a fonte de sinal e o receptor é teoricamente infinito. Na prática, há limites que são dados, por exemplo, pela máxima tensão que pode existir entre os elementos, sem que haja perigo de centelhamento, normalmente variando entre 2000 e 7000 V para os tipos mais comuns.

Na figura 1 temos o aspecto, a estrutura interna e o símbolo usado para o tipo mais comum, que faz uso de um LED emissor de infravermelho e um foto-transistor bipolar como sensor.

Na grande família de acopladores ópticos disponibilizada por muitos fabricantes destaca-se o 4N25, que é a base de muitos projetos e que será

Um dos componentes mais usados no projeto de interfaces entre o PC e qualquer circuito de potência é o acoplador óptico. Veja neste artigo considerações básicas sobre o uso deste componente, além de circuitos práticos que podem ser de grande utilidade para os leitores envolvidos na área de projetos.

também usado como referência nas aplicações que descreveremos neste artigo.

Ao se fazer um projeto usando um acoplador óptico, devemos considerar dois circuitos separados: o de excitação do sensor que corresponde à entrada, e o receptor que consiste na saída.

Analisaremos os dois casos.

CARACTERÍSTICAS DE ENTRADA E SAÍDA

A entrada de sinal é feita por um LED que deve ser convenientemente excitado para produzir radiação no nível que excite o receptor (sensor).

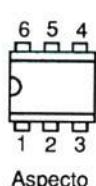
Assim, devemos levar em consideração a tensão mínima que deve ser aplicada ao LED para sua condução também a corrente mínima para se obter a excitação do sensor.

De qualquer forma é importante lembrar que um resistor limitador de corrente é necessário e que seu valor pode ser calculado levando-se em conta a corrente no LED.

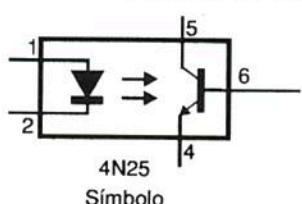
Para a saída temos um foto-transistor e as principais características que devem ser observadas num projeto são: a corrente de coletor e a tensão máxima entre emissor e coletor.

Além destas características estáticas do transistor, é importante considerar suas características dinâmicas, uma vez que em muitas aplicações de interfaceamento e controle a transferência de sinais ocorre numa velocidade muito alta.

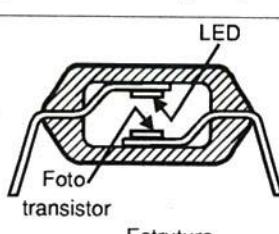
Assim, em qualquer projeto que envolva um acoplador óptico e que opere em alta velocidade, os tempos de resposta do sensor e do próprio emissor devem ser levados em conta. O fotoemissor (LED) pode operar com



Aspecto



Símbolo



Estrutura

Fig. 1 - Um acoplador óptico com foto-transistor.

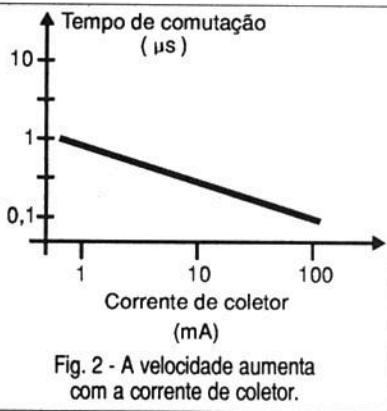


Fig. 2 - A velocidade aumenta com a corrente de coletor.

sinais de até vários MHz, sendo excitado diretamente, mas a resposta do foto-transistor depende de sua polarização.

Existem circuitos que aumentam sua velocidade de resposta, mas o recurso mais comum é o que faz uso de correntes de coletor mais elevadas, quando se deseja uma resposta mais rápida.

A curva mostrada na figura 2 ilustra como o tempo de comutação varia com a corrente de coletor do transistor usado como sensor.

A resistência de carga também influiu na velocidade de resposta, conforme mostra a figura 3.

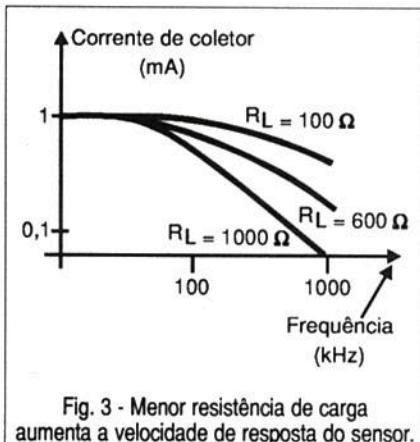


Fig. 3 - Menor resistência de carga aumenta a velocidade de resposta do sensor.

Observe, entretanto, que apesar dos LEDs poderem ser modulados com frequências muito altas, o foto-transistor usado como sensor não tem uma resposta que permita sua utilização muito acima dos 600 kHz.

Estes fatos devem ser considerados quando se pretende transferir dados ou sinais de controle através de uma interface com velocidades muito altas.

Leve-se em conta que um sinal digital quando utilizado numa velocida-

de limite do sensor, sofre uma deformação que precisa ser compensada por circuitos externos.

APLICAÇÕES

Pelas considerações feitas, sugerimos alguns circuitos bastante interessantes que podem ser usados em projetos.

Estes circuitos são propostos pela Motorola em seu *Optoelectronic Device Data* e têm por observação o fato de que foram montados em *protoboards* e, em muitos casos, os valores dos componentes não foram otimizados. Isso significa que muitos desses circuitos podem eventualmente precisar de alterações de valores de componentes, conforme as aplicações visadas.

1. Circuito Para Operação com Pulso

A primeira aplicação típica é a mostrada na figura 4, na qual o circuito opera com pulsos aplicados ao LED.

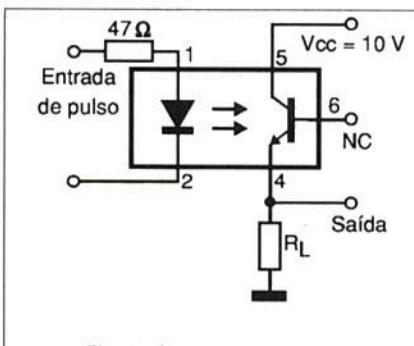


Fig. 4 - Operação por pulsos.

Nesta modalidade, o LED liga ou desliga conforme o nível dos pulsos, produzindo uma saída equivalente no resistor de carga. Este resistor pode ter valores típicos entre 100 e 1000 Ω, lembrando que maiores valores significam menor velocidade de resposta.

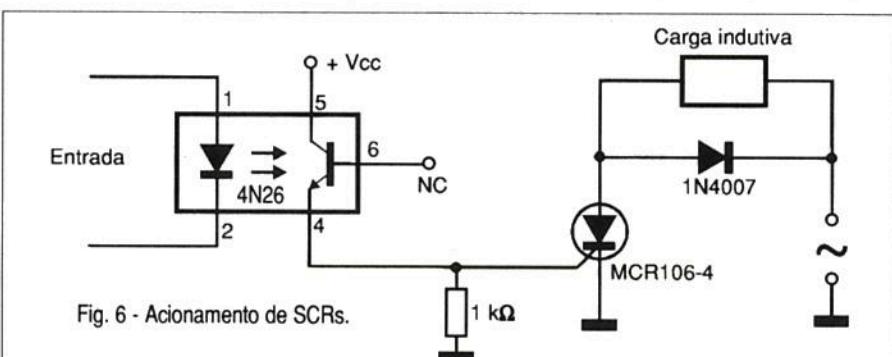


Fig. 6 - Acionamento de SCRs.

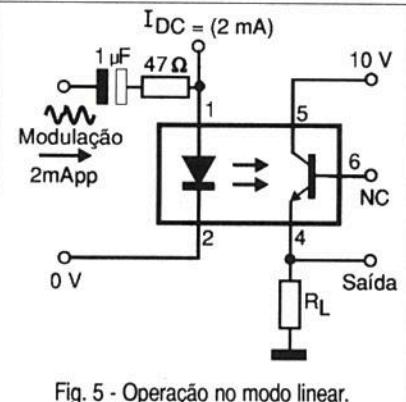


Fig. 5 - Operação no modo linear.

2. Operação no Modo Linear

No circuito da figura 5 o LED pode ser modulado por um sinal de áudio, ou mesmo de média frequência (modem, etc).

O LED é polarizado de modo a conduzir aproximadamente a metade da corrente máxima, enquanto que o sinal deve ter amplitude máxima tal, que faça a corrente oscilar entre 0 e o valor máximo previsto.

3. Acionando SCRs

O circuito da figura 6 é uma aplicação para excitar um SCR usando um 4N26.

Nesta aplicação, o SCR está sendo usado para controlar uma carga indutiva, daí a presença do diodo em paralelo. O SCR utilizado exige uma corrente de disparo da ordem de 1 mA. A corrente no LED para o disparo deve ser de pelo menos 5 mA, pois o circuito tem um rendimento de 0,2.

O resistor de 1 kΩ serve de polarização para o SCR.

4. Acoplador Para Sinais AC

O circuito que é mostrado na figura 7 serve para aplicar um sinal de áudio a um amplificador operacional de modo completamente isolado.

O sinal aplicado ao LED como modulador, é depois amplificado pelo

OBSERVANDO FAMÍLIAS DE CURVAS DE TRANSISTORES

Newton C. Braga

As curvas características de transistores mostram como estes componentes se comportam quando temos uma polarização fixa de sua base e a tensão de coletor varia. A corrente de coletor irá variar em função do seu ganho, gerando uma família de curvas semelhante à da figura 1.

Os manuais de transistores oferecem estas curvas devido à sua importância para a realização de projetos ou determinação de substitutos para uma aplicação.

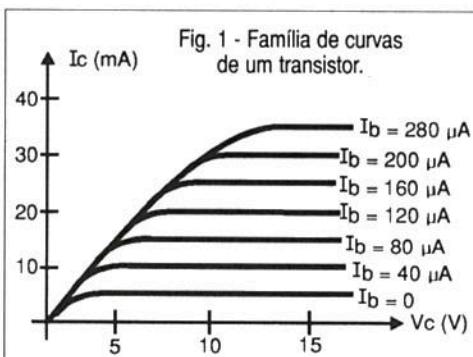
Estas curvas são obtidas com correntes fixas, normalmente a partir de correntes de base nulas e crescendo em passos com valores que dependem do transistor analisado.

OBSERVANDO AS CURVAS

O levantamento das curvas características de um transistor usando um osciloscópio é bastante simples e pode ser muito útil para todos os técnicos.

Os estudantes aprendem nos cursos técnicos como fazer isso, e os técnicos que possuem osciloscópio de-

As curvas características de transistores são importantes para a realização de projetos ou para a identificação destes componentes quando não há um manual. Essas curvas podem ser visualizadas de modo simples com um osciloscópio e um circuito adicional que descrevemos neste artigo.



vem conhecer estes procedimentos.

Na figura 2 temos o circuito básico para o levantamento de curvas de um transistor de uso geral como o BC548 ou equivalentes.

O diagrama mostrado é para transistores NPN. Para transistores PNP,

basta inverter o diodo e a fonte de polarização de base. Deve-se levar em conta que neste caso as curvas ficarão rebatidas em relação aos eixos horizontal e vertical, pois o sentido de circulação das correntes será invertido.

Observe os pontos em que o osciloscópio deve ser ligado para a visualização destas curvas.

Na figura 3 temos o aspecto da montagem para um transistor comum usando uma matriz de contatos.

Este circuito aplica uma tensão pulsante ao transistor, assim, a tensão de coletor do transistor em teste vai variar entre zero e o valor de pico da tensão do secundário do transformador, algo em torno de 9 V para o transformador usado.

O resistor de coletor é escolhido de modo a termos uma corrente de coletor da ordem de 20 a 40 mA para os transistores de uso geral, quando há o pico de tensão aplicado e o transistor se encontra saturado.

Este resistor pode ser calculado dividindo-se a tensão de pico pela corrente em questão. Em nosso caso, para um BC547, por exemplo, um resistor de 330 Ω será aceitável.

O microamperímetro pode ser um multímetro comum ligado nesta escala e o resistor variável deve ser escolhido para obtenção de uma corrente

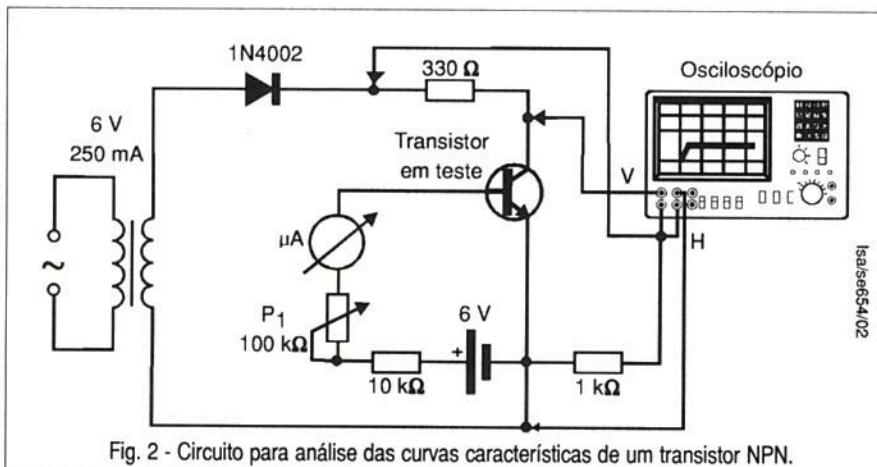
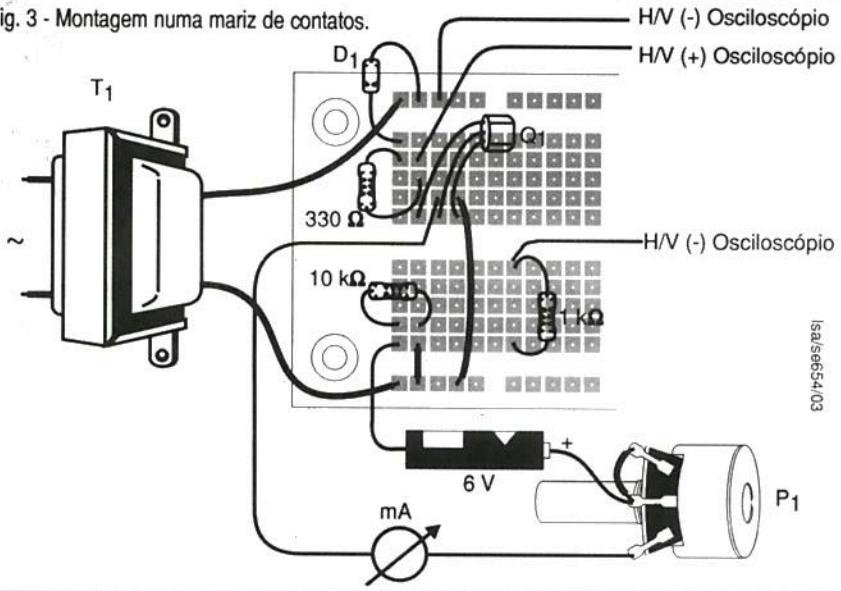


Fig. 2 - Circuito para análise das curvas características de um transistor NPN.

Fig. 3 - Montagem numa mariz de contatos.



de até uns 200 μ A na base do transistor testado, se este for de uso geral.

Levando em conta uma bateria de 3 a 6 V na polarização de base, o que corresponde a duas ou quatro pilhas comuns e que existe uma queda de 0,6 V na junção base/emissor do transistor, um potenciômetro de 100 k Ω em série com um resistor de 4,7 k Ω a 10 k Ω também será aceitável para o experimento.

PROCEDIMENTO

Devemos aplicar correntes em valores crescentes na base do transistor e observar a curva correspondente, anotando-a.

Assim, podemos aplicar valores como 0, 40, 60, 80, 120, 140, 160, 180 e 200 μ A e obter uma família de curvas como a apresentada. Os valores serão escolhidos de modo a ser obti-

da uma boa diferenciação entre os degraus ou curvas. Se um aumento maior levar a uma saturação, evidentemente estes não interessam.

OBSERVAÇÃO NA CONFIGURAÇÃO DE BASE COMUM

Com o circuito mostrado na figura 4 é possível observar as famílias de curvas de um transistor na configuração de base comum.

Da mesma forma, o diodo aplicará tensões de valores que variam na frequência da rede (de 0 ao valor de pico no transistor), que então é polarizado por uma bateria externa, para a qual ajustamos diferentes valores da corrente de coletor.

Veja que neste caso, o que varia é a tensão de base e não a tensão de coletor como no caso anterior. ■

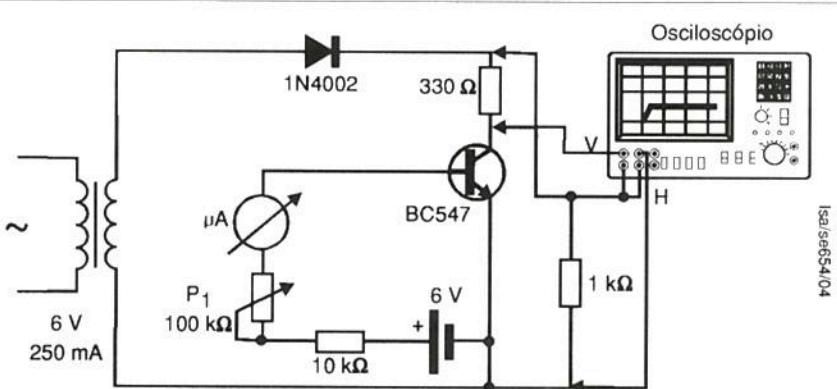


Fig. 4 - Montagem

RADIOCOMUNICAÇÃO PROFISSIONAL OU COMUNITÁRIA

A TELETRONIX é uma empresa localizada no Vale da Eletrônica, voltada para o mercado de radio-comunicação, que fabrica sistemas para transmissão FM estéreo com qualidade e tecnologia.

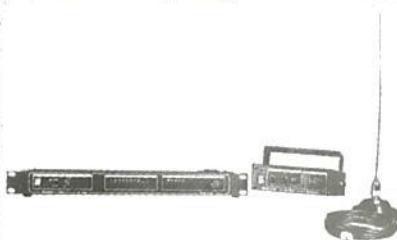
Os melhores equipamentos de estúdio para sua emissora.

- Transmissores de FM Homologados (10, 25, 50, 100 e 250W)
- Geradores de Estéreo
- Compressores de Áudio
- Chaves Híbridas
- Link's de VHF e UHF
- Processadores de Áudio
- Amplificadores Automotivos

Transmissor de FM de 50W



Link de reportagem externa



Compressor de áudio



TELETRONIX, a melhor opção para quem deseja montar ou equipar sua própria rádio, seja ela profissional ou comunitária.

www.teletronix.com.br

Consulte-nos e comprove nossas vantagens

TELETRONIX
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

Rua Pedro Sancho Vilela, 571 - Sta Rita do Sapucaí - MG
Fones: (035) 471 4067 - 471 4488 - 471 1071
E-mail: teletronix@linearnet.com.br

Anote Cartão Consulta 11 1030



APROVEITE ESTA PROMOÇÃO



Ao comprar 6 edições ou mais (à sua escolha), você terá 32 % de desconto sobre o preço de capa e ainda não pagará as despesas de envio.

PROMOÇÃO VÁLIDA PARA AS EDIÇÕES:

de Nº288/JAN/97 até Nº309/OUT/98

Exemplo:

PREÇO NORMAL

6 edições x R\$ 5,80 + despesas/envio R\$ 5,00 = R\$ 39,80

PREÇO PROMOCIONAL

6 edições x R\$ 3,95 + despesas/envio R\$ ZERO = R\$ 23,70

VOCÊ ECONOMIZA R\$ 16,10



Pedidos:

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações

Disque e Compre (011) 6942-8055.

Rua Jacinto José de Araújo, 309
Tatuapé - São Paulo - SP - CEP: 03087-020

OBS: De uma até cinco revistas, o preço por edição é o de capa (R\$ 5,80) mais as despesas de envio no valor de R\$ 5,00 por pedido.

Nº288 - JANEIRO/97

Construa um CLP com o Basic Stamp
Caixas de som multimídia
Melhorando o desempenho do PC
Disquete de Emergência
O formato da fita de vídeo e suas limitações
Antenas parabólicas - Localizando problemas
Práticas de service
Interface PC de LEDs
Fonte de MAT para aerografia
Sinalizador de alto rendimento
Massageador magnético
USP - Ondas acústicas superficiais - 6ª parte
Perigos da radiação
Acessórios para telefones

celulares

Empresas e Negócios
Alternativa econômica - Energia Solar
Técnicas especiais de amostragem e retenção
Seleção de circuitos úteis
Analizador de TV a cabo
TPIC0298

Nº289 - FEVEREIRO/97

Placas de Diagnósticos para PCs
Problemas nos cabos de ligação
Medidas de tensão no PC
O videocassete estéreo
Sensores e tipos de alarmes
Práticas de service
Iluminação noturna solar
Metrônomo diferente

Nº290 - MARÇO/97

Foto aérea controlada por Basic Stamp
Mini-Curso - Microcontroladores

Áudio Biofeedback

Indicador de sintonia
Restaurador de eletrolítico
Transmissor espião acionado por luz
Robótica & Mecatrônica
Controle PWM para motores DC
Classificação dos amplificadores
Adaptando fone num televisor
Seleção de circuitos úteis
LA5511/ LA5512 - Controles de velocidade compactos para motores DC
Multiplicador de tensão

PIC

Estabilizador ou No-brake
MIDI
O separador de sincronismo
Técnicas de extração de circuitos integrados
Práticas de service
Service em PC
Sinalizador com energia solar
Fonte ajustável
Módulo de contagem de display de cristal líquido
Espanta-bichos ultra-sônico
Alarme de passagem
Gerador de sinais multicanais
Decodificadores piratas de TV - Eles estão chegando
Telefonia Celular
Processadores de sinais digitais



TMS320
Diodo laser
Pré-amplificadores para gravações - LA3201

Nº291 - ABRIL/97
Celulares, pagers e telefones sem fio, a Philips entra pra valer
Uma introdução à lógica Fuzzy
Automação na avicultura
Padrões de interfaceamento digital
Navegando na Internet
EMP - Arma capaz de destruir computadores
Práticas de service
Eliminando ruídos em auto-rádios
Reparando Walkie-Talkies
Controle Bidirecional de Motores
Detector de metais
Dimmer
Mini-curso / Microcontroladores PIC (parte 2)
Os radiadores de calor
Manuseio de componentes MOS
LB1407 / LB1417

Nº292 - MAIO/97
Cinescópio de plasma
Como instalar um MODEM
TV, vídeo e micro - um problema de compatibilidade
Osciladores controlados pelo PC
Recuperação de componentes
Análise de fonte chaveada de TV
Práticas de service
Ponte de Wheatstone
Interface de tela para PC
Medidor de intensidade de Campo



Teleexpo
Mini-curso / Microcontrolador PIC (parte 3)
Como funciona o Basic
Stamp BSI-IC
Usando uma porta serial do TMS320C30 como porta assíncrona RS-232
Girofone
TLC2543C conversor A/D de 12 bits
LB1419 - Indicador de nível com LEDs

Nº293 - JUNHO/97
Monte um relógio digital
Conexões no PC utilizando a porta serial e o CI EDE300
Interface de potência para PC
Mais medidas de tensões no PC
O PC e seus componentes
Práticas de service
Bicharada eletrônica



Captador cardíaco
Torneira automática
Mata moscas eletrônico
Conversor / frequência tensão
Termostato proporcional
Simulador de tiro
Telefonia Computadorizada
Mini Data Log
Ampliando os I/Os no Basic Stamp com o EDE300
O flip-flop JK

Nº294 - JULHO/97
Fibras Ópticas
O que podemos reparar num PC
CDs e disquetes
Práticas de service
Reparação de auto-rádios
Transistores de RF de potência para VHF
Controle de motor de passo com o MC 3479
Micro goniômetro para ondas longas e médias
Relé de luz
Inversor para o carro
Potenciômetro de toque
Conversor D/A
Fonte de alimentação (0-15V x 2 A)
Mini-curso Basic Stamp
Explorando a Internet
Eletrônica na história
Seleção de circuitos úteis
Os flip-flops D e T

Nº295 - AGOSTO/97
Células a combustível
Sonar Polaróide 6500
Práticas de service
Componentes SMD do PC
Estetoscópio do PC
Conversor ajustável de 6 V para 0 a 30 V x 500 mA
Contador óptico de 4 dígitos
Alabel - Banco de dados de componentes eletrônicos
Mini-curso Basic Stamp - 2ª parte
Propriedades e aplicações das fibras ópticas
Easy Peel - Placas de circuito impresso por decalque
Discutindo o ensino técnico de Eletrônica
Capacímetro digital
Seleção de circuitos úteis
Conheça o flip-flop RS

Nº296 - SETEMBRO/97
Achados na Internet
Práticas de service
Como instalar sistema de som ambiente
LA5112 - Fonte chaveada para TV (Sanyo)
Mixer digital chaveado
Fonte de alimentação CA/CC com gerador de sinais conjugado
Starter
Link óptico de áudio
Protetor e filtro de rede
EDWin NC
Amplificadores BTL
Fibras ópticas na prática
Discutindo o ensino técnico da Eletrônica
Mini-curso Basic Stamp - 3ª parte
Como funcionam os shift-registers

Nº297 - OUTUBRO/97
TV Digital
7 amplificadores de áudio (alta potência)
Procurando coisas na Internet
A Eletrônica na Internet
Prática de service
Service de impressoras
Elo de segurança de AF
Sirene PLL
Alarme de vibração com fibra óptica
Inversor
Ganhadores da Fora de Série
Mini-curso Basic Stamp - 4ª parte
Módulo LASER semicondutor
Curso de Eletrônica Digital
Codificadores e decodificadores

Nº298 - NOVEMBRO/97
Instrumentação Virtual
Manutenção de impressoras jato de tinta
Achados na Internet
Práticas de service
Amplificador PWM (amplificador chaveado)
Alarme de código para carros
Controlador de motor de passo
Mini-curso Basic Stamp - 5ª parte
Circuitos com amplificadores operacionais
Fantasmas na Internet
O correio eletrônico



TV Digital - II
Curso de Eletrônica digital - 2ª parte
Conheça os multiplexadores / demultiplexadores
LA4100 / LA4101 / LA4102 Amplificadores de áudio para toca-fitas

Nº299 - DEZEMBRO/97
RISC/CISC
Manutenção de monitores de vídeo
Mensagens de erros para problemas de hardware
Práticas de service: Casos selecionados de som
Controle de foto-período
Chave de segurança
Frequencímetro de áudio
Chave digital inteligente
Círculo experimental com PUT
Fonte de alimentação especial VCO TTL
Fonte de alimentação regulada
Achados na Internet
Curso de Eletrônica Digital - 3ª parte
LB1403 / 1413 / 1423 / 1433 - Indicador de nível de tensão AC/CD
Kit didático para estudo dos microcontroladores 8051

Nº300 - JANEIRO/98
Sistema de acionamento de veículo elétrico movido a energia solar
DSPs - Processadores de sinais digitais
Campainha acionada do carro
Alarme pulsante
Kit didático para estudo dos





microcontroladores 8051 - Gravador de EEPROM
Basic Stamp no ensino técnico
Achados na Internet
Ensino por computador
Empresa - Siemens
Telecomando infravermelho de 15 canais através de PC
Curso básico de Eletrônica Digital - (4ª parte)
Componentes para Informática - ADC 1061 - Conversor A/D de Alta Velocidade com 10 bits
Manutenção de monitores de vídeo II

Nº301 - FEVEREIRO/98
Supercondutores
Os discos rígidos
Ainda o osciloscópio
Service de circuitos digitais
Práticas de service
Kit didático para estudo dos microcontroladores 8051
Frequencímetro de 1 Hz a 20MHz
Achados na Internet
Fonte alternativa para CD player
Teste de controle remoto
Oscilador controlado por temperatura
Controle Eletrônico
Curso básico de Eletrônica Digital - (5ª parte)
LB1258 - Drive para impressoras

Nº302 - MARÇO/98
Conheça o PLL
Robótica: StampBug



O telefone Starlite GTE
"Chama-extensão" telefônica
Conversor série/paralelo - paralelo/série com PIC
Kit didático - (4ª parte)
Achados na Internet
Controle de potência AC com transistor
Dado digital CMOS
Sintetizador de frequência PLL
Curso básico de Eletrônica Digital - (6ª parte)
Duas gerações a serviço da Eletrônica
Instalando monitores de vídeo

Nº303 - ABRIL/98

Controladores lógicos programáveis
Como funciona o radar
Práticas de service especial - PCs e periféricos
Fonte de alimentação para service de TVC
Achados na Internet
NetSpa
Instalação, programação e operação de micro PABX (I)
Kit didático para estudos dos microcontroladores - 5ª parte
Premiação Fora de Série
Iluminação de emergência
Fonte de 1,2 V a 24 V / 1,5 A
Luz automática para campanha
Eliminador de efeito-memória
Curso básico de Eletrônica Digital (7ª parte)
Norma RS232 para portas seriais
LM6164/LM6264/LM6364 - amplificadores operacionais de alta velocidade

Nº304 - MAIO/98

HVT - JFET - PowerMOS - THY - GTO - IGBT - Você conhece todos estes semicondutores de potência?
Controle automático de nível de iluminação
Achados na Internet
Os CLPs e sua linguagem de contatos - (2ª parte)
Instalação, programação e operação de micro PABX (II)
Disco datilar e teclado telefônico
Curso básico de Eletrônica Digital - (8ª parte)
Convertendo sinais analógicos em sinais digitais
Controle de motores para robôs e automatismos
Incrementando o Multímetro Digital
Receptor de VHF super-regenerativo
Monitor de variação de resistência
Timer de bolso
Carregador de pilhas Nicad
Manutenção de winchesters

Nº305 - JUNHO/98

Ganhe dinheiro instalando auto-atendimento telefônico
Mais velocidade para o PC MMX?
UPGRADE com o Cyrix MII-300
Diagnosticando problemas do PC - mensagens de erros codificadas
Práticas de service
O chip que veio do frio - Dispositi-

vos de efeito Peltier
As configurações dos CLPs - (3ª parte)
Seleção de circuitos úteis
A fotônica e a nanofotônica
Instalação, programação e operação de micro PABX - (3ª parte)
Achados na Internet
Curso básico de Eletrônica Digital - (9ª parte)
Dimmer de média potência
Transforme seu transmissor FM estéreo - Codificador FM em multiplex estéreo para transmissores
Módulo contador de 3 dígitos
Indicador de nível de reservatório ICL 7667 - Driver duplo de mosfet de potência

Nº306 - JULHO/98

Montagem passo a passo de uma central Fax-On-Demand
Microcontrolador 8051 - Laboratório de experimentação remota via Internet
Práticas de service
Eletrônica Embarcada: Automóveis Inteligentes
Os CLPs - aplicações e exemplos práticos - (4ª parte)
Achados na Internet
Instalação, programação e operação de micro PABX - (4ª parte)
Seleção de circuitos úteis
Fusíveis com fios
Redescobrindo a válvula
Curso básico de Eletrônica Digital - (10ª parte)
Circuitos de Automação Industrial
100 W PMPO com Power Fet - um amplificador de altíssima qualidade
SKB2 - Pontes retificadoras de onda completa
TL5501 - Conversor A/D de 6 bits



Nº307 - AGOSTO/98

Utilizando a Internet para experimentação com o microcontrolador Basic-52
Circuitos Ópticos de Interfaceamento
EDE1400 - Conversor Serial/ Paralelo - Dados seriais alimentando impressora paralela
Defeitos Intermitentes
Achados na Internet
Circuitos de Osciladores
Recebendo melhor os sinais de TV e FM
Alarme via PABX
Conheça o diodo tunnel
Localize defeitos em cabos telefônicos



Bionica - A Eletrônica imita a vida
Badisco com proteção acústica
Curso básico de Eletrônica Digital - (11ª parte)
Divisor de frequências para dois alto-falantes
Booster automotivo
Dimmer com TRIAC
Potenciômetro Eletrônico
Entenda os monitores de vídeo
Informações úteis

Nº308 SETEMBRO/98

Microcontrolador National COP8
Práticas de service
O osciloscópio na análise de circuitos sintonizados
Primeiros passos - COP8
Sensores e acionadores para Eletrônica Embarcada
Achados na Internet
O telefone Dialog 0147
Curso básico Eletrônica Digital - (12ª parte)
Controle remoto por raios infravermelhos
Ionizador ambiente
Dispositivo sensor de fluxo de água
Oscilador com ciclo ativo selecionável
O gerador de funções 566
Como funciona o BIOS
Informações úteis - Registradores dos modems Hayes

Nº 309 OUTUBRO/98

Projeto RAP
Reparando unidades de disquetes
Práticas de service
Home-page Saber Eletrônica
Ritmo alfa e biofeedback
Ajustando transmissores COP8 - Comunicação serial
Fonte de referência cc ajustável de alta precisão
Achados na Internet
O primeiro circuito a gente nunca esquece
Instalação de chave comutadora em telefone
Elo de proteção por área
Anti-furto para computadores
Indicador de tempo de corte de energia
Simulador de presença
Gerados de barras horizontais Hugo Gernsback

TV RESOLVENDO PROBLEMAS DE RECEPÇÃO

Newton C. Braga

Embora os sistemas de TV por cabo e mesmo por satélite sejam cada vez mais comuns, nas regiões afastadas, nos bairros periféricos das grandes cidades e mesmo em pequenas cidades, o grosso da recepção de TV aberta é feita por meio dos canais de VHF e UHF, usando para isso antenas comuns.

Como os problemas que afetam este tipo de recepção são muitos e os técnicos que vendem e instalam as antenas são também responsáveis pela qualidade da imagem obtida pelos clientes, é preciso saber como resolver os casos de má imagem quando eles ocorrem. Neste artigo damos algumas dicas importantes para os técnicos que vendem e instalam antenas de TV.

A venda técnica é muito importante em nossos dias, quando o cliente precisa ser informado corretamente sobre o uso e as características do produto que compra.

Para as antenas de TV isso é válido, pois, normalmente o comprador de uma antena é aquele que vai subir no telhado e fazer sua instalação no fim de semana.

Se o vendedor não souber orientar este cliente no sentido de escolher a melhor antena e fazer sua instalação da maneira adequada, um produto considerado bom pode ser "queimado" caso não sejam conseguidos resultados satisfatórios.

Da mesma forma, se um técnico instalador não souber instalar uma antena, mesmo que da melhor qualidade, ou resolver um problema de recepção de um cliente, sua capacida-

de e a qualidade do produto ficarão seriamente comprometidas.

Durante muitos anos temos publicado artigos que ajudam os técnicos a fazer a instalação de antenas, sistemas coletivos e a resolver problemas de interferências, fantasmas e ruídos.

Voltamos desta vez com algumas dicas importantes que o técnico deve

ter em mente quando encontrar problemas de recepção.

MAIS UMA VEZ FANTASMAS

Os fantasmas são as imagens múltiplas que aparecem na tela de um televisor devido à reflexão do sinal em objetos de grande porte como prédios, morros, torres, conforme mostra a figura 1.

O sinal refletido, conforme mostra a figura, chega à antena com um retraso em relação ao original, produzindo uma imagem defasada em relação à principal, aparecendo como sombra, em negativo ou ainda de outra forma.

Reflexões múltiplas num obstáculo muito extenso podem criar imagens múltiplas, como ilustra a figura 2.

Observe que os sinais direto e refletido são captados porque as antenas não são absolutamente direcionais, alcançando apenas sinais que



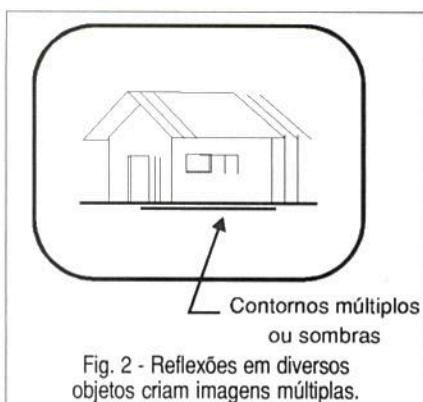


Fig. 2 - Reflexões em diversos objetos criam imagens múltiplas.

vêm da direção para as quais elas estão orientadas.

O que ocorre e é mostrado na figura 3, é que as antenas possuem um certo padrão de diretipidade, captando os sinais que provêm não de uma única direção, mas de um cone ou setor que tem uma abertura que depende justamente de suas características.

Assim, conforme podemos ver pela figura 3, as antenas podem ser pouco diretivas captando sinais num cone muito largo, ou muito diretivas captan-

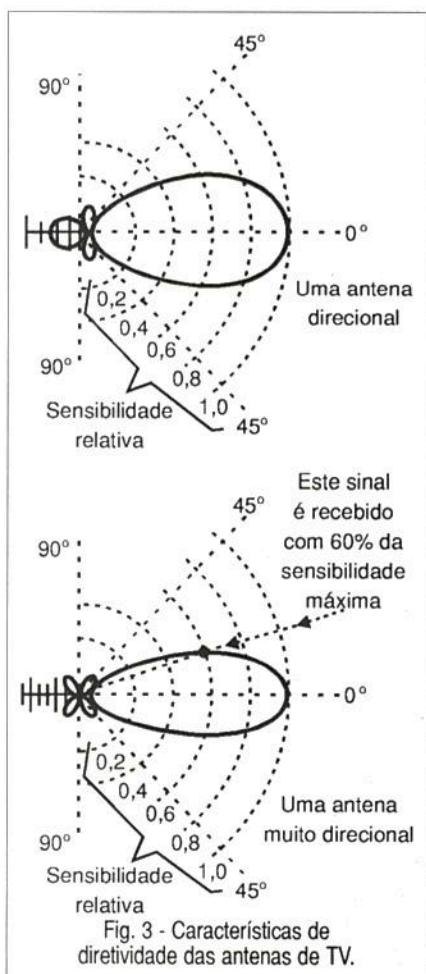


Fig. 3 - Características de diretipidade das antenas de TV.

do os sinais apenas que vêm de um cone muito estreito e, portanto, rejeitando os que vêm de outras direções.

Para os casos em que temos uma grande incidência de fantasmas, o uso de uma antena altamente diretiva (ou mais direcional) pode ajudar muito, pois ela rejeitaria os sinais refletidos que são a causa dos fantasmas, veja a figura 4.

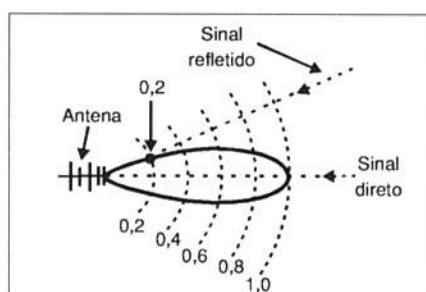


Fig. 4 - Com esta antena a recepção do sinal refletido (que já é mais fraco) fica reduzida a 0,2 do sinal direto.

Uma regra que o técnico pode considerar ao escolher uma antena é que, quanto mais elementos ela possuir e maior for seu ganho, também maior será sua diretipidade. Mas, mesmo uma antena mais diretiva ainda pode captar os sinais refletidos responsáveis por interferências, se o ponto de reflexão ainda estiver dentro do ângulo de observação da antena, conforme mostra a figura 5.

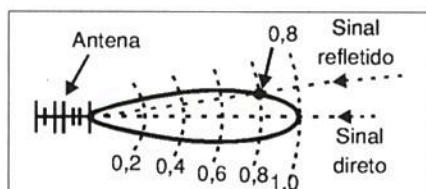


Fig. 5 - Mesmo com uma antena muito direcional o sinal refletido é pouco atenuado.

Num caso como esse, um leve movimento da antena mudando sua orientação pode ajudar a tirar do seu cone de focalização o ponto de onde procede o sinal refletido, como ilustra a figura 6.

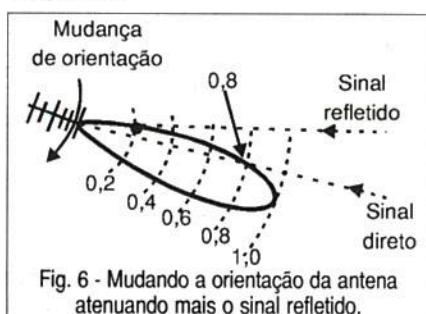


Fig. 6 - Mudando a orientação da antena atenuando mais o sinal refletido.

A pequena mudança de orientação da antena em relação à direção de onde vem o sinal principal da estação não afeta muito sua intensidade, mas o sinal refletido cai totalmente fora do cone de observação dela, não mais sendo captado e, portanto, não causando problemas de recepção.

Isso significa que, diante de fantasmas por reflexão para uma determinada estação o técnico dispõe de duas soluções iniciais a serem tentadas:

- Usar uma antena mais diretiva
- Mudar levemente a orientação da antena mais diretiva, se ela ainda não conseguir eliminar os sinais responsáveis pelo fantasma.

Na segunda, às vezes uma pequena mudança de posição do ponto de instalação da antena no telhado pode ser útil para se rejeitar os sinais refletidos responsáveis pelos fantasmas.

ASSOCIAÇÃO DE ANTENAS

Para os casos mais difíceis em que as soluções acima não dão bom resultado, existe ainda uma solução a ser tentada.

Dois antenas são melhores do que uma, mas desde que corretamente associadas. Duas antenas associadas de forma inadequada podem piorar a qualidade da recepção.

Quando falamos em associação de antenas, não estamos nos referindo à ligação de diversas antenas a um misturador cada qual para uma faixa ou canal, como ocorre nos sistemas convencionais conforme é mostrado na figura 7.

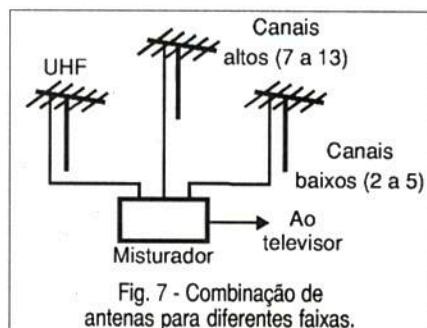


Fig. 7 - Combinação de antenas para diferentes faixas.

Estamos falando é na possibilidade de se ligar duas antenas iguais, dimensionadas para o mesmo canal, no sentido de melhorar ainda mais suas características de diretipidade e assim eliminar eventuais sinais refleti-

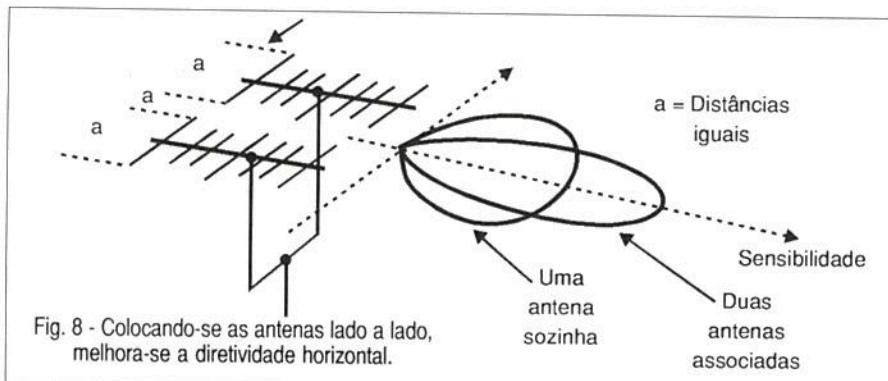


Fig. 8 - Colocando-se as antenas lado a lado, melhora-se a direitividade horizontal.

dos que possam produzir fantasmas. Desta forma, de acordo com a figura 8, o que podemos fazer é ligar em paralelo duas antenas de mesmas características, colocando uma ao lado da outra para obter um cone de direitividade mais estreito no sentido horizontal.

Veja que a abertura da antena no sentido de se obter o setor de onde os sinais são captados, é tridimensional, e a colocação de antenas lado a lado "fecha" o cone no sentido horizontal.

Com isso é possível reduzir em muito a sensibilidade da antena aos sinais que venham lateralmente e que possam ser causa de problemas de fantasmas.

A separação das antenas deve ser cuidadosamente observada sendo da ordem de dimensão das próprias antenas, ou seja, no espaço entre as duas deve caber uma terceira igual.

Pequenas variações são toleradas e até devem ser experimentadas para se obter o melhor desempenho.

Ocorre, entretanto, que os sinais refletidos responsáveis pelos fantasmas nem sempre são originários de uma direção lateral à antena.

Pode perfeitamente ocorrer que os sinais sejam refletidos por um obstáculo tal, que incidam obliquamente segundo uma direção vertical, conforme mostra a figura 9. Neste caso, o

que precisamos é fechar o cone de recepção no sentido vertical e não no horizontal para eliminar este sinal indesejável.

Para isso existe a possibilidade de se empilhar duas antenas, ou seja, associar duas antenas de modo que uma fique sobre a outra, como mostra a figura 10.

Da mesma forma que no caso anterior, a separação destas antenas deve ser criteriosa. Recomenda-se que ela seja da mesma ordem da largura da antena, com pequenas variações que devem ser experimentadas caso a caso, no sentido de se obter o melhor desempenho.

É importante observar que estes procedimentos valem para antenas que operam nas faixas de VHF e de UHF.

Também deve ser lembrado que a polarização dos sinais de TV é hori-

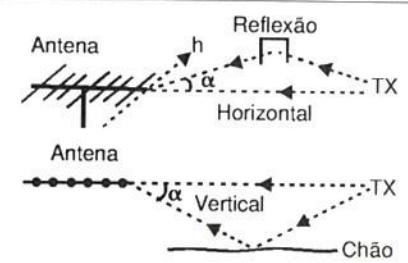


Fig. 9 - Os sinais refletidos também podem incidir na antena segundo ângulo vertical em relação ao seu plano de polarização.

zontal e que numa reflexão feita no solo ou em outro objeto colocado horizontalmente em relação à antena, predominam os sinais polarizados verticalmente.

ELIMINADOR DE FANTASMAS

Um circuito simples pode ser interessante para ajudar a reduzir ou mesmo eliminar os fantasmas mais fortes, que não sejam totalmente eliminados com os procedimentos acima.

O que temos é um atenuador de sinais, mostrado na figura 11.

Seu princípio de funcionamento é simples de entender:

Os sinais que chegam diretamente da estação e os refletidos têm intensidades diferentes: os sinais diretos são muito mais fortes que os sinais refletidos.

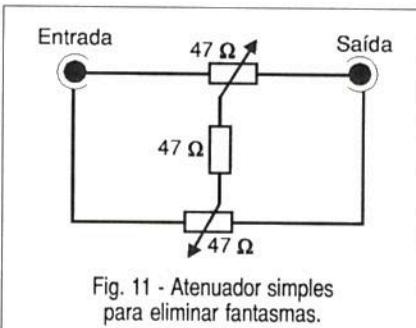


Fig. 11 - Atenuador simples para eliminar fantasmas.

Isso significa que, se os dois sinais estiverem acima do limite de sensibilidade do televisor, conforme mostra a figura 12 em (a) os dois aparecem, um é claro mais fraco que o outro.

No entanto, se atenuarmos os dois sinais usando uma rede resistiva apropriada, o sinal direto ainda terá intensidade suficiente para excitar os circuitos e produzir uma boa imagem, mas o sinal refletido que causa o fantasma cai abaixo do limiar da detecção do televisor e não é percebido pelos circuitos, conforme mostra a mesma figura em (b).

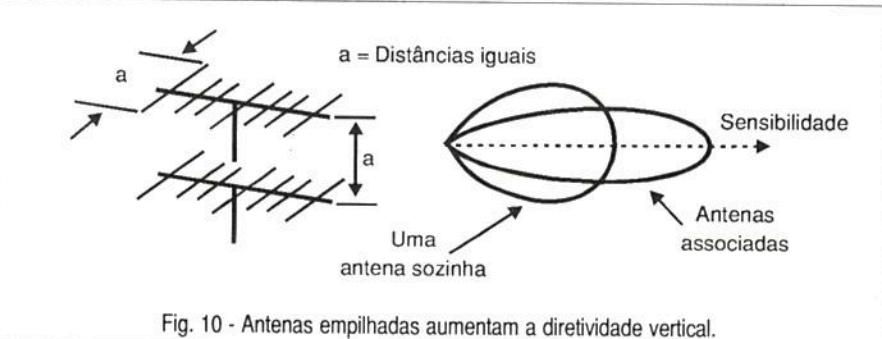


Fig. 10 - Antenas empilhadas aumentam a direitividade vertical.

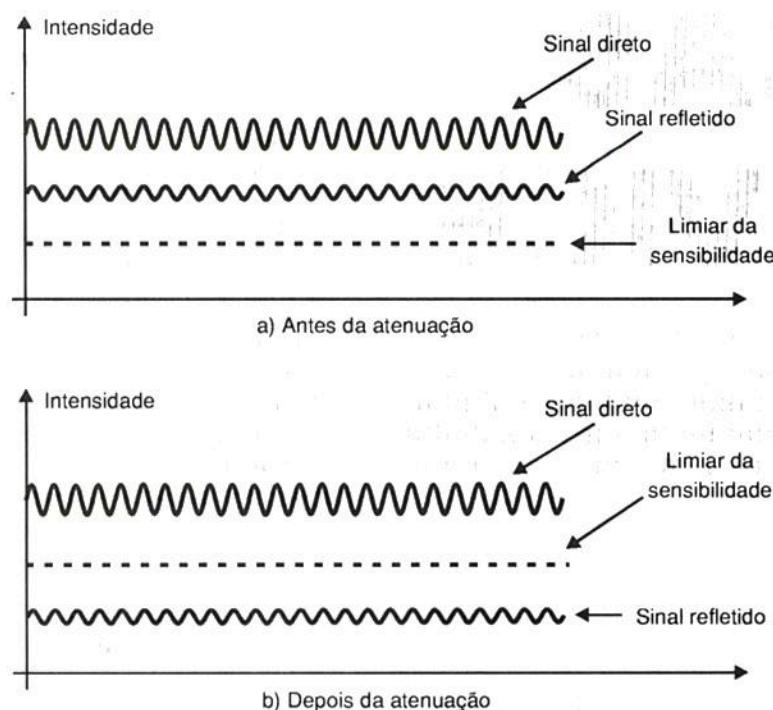


Fig. 12 - Com a atenuação a intensidade do sinal refletido cai abaixo do ponto que o televisor pode recebê-lo.

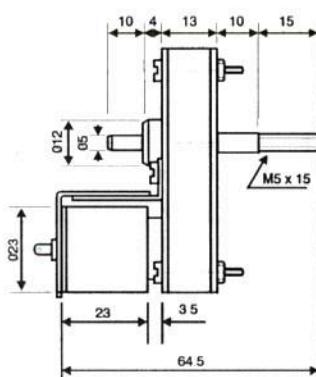
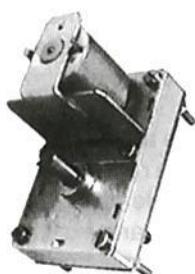
OBSERVAÇÃO FINAL

É importante observar que nem todos os fantasmas são devidos a reflexões em obstáculos externos. Uma instalação indevida ou ainda a ligação de conectores e outros elementos de má qualidade pode fazer com que os sinais refletam na própria instalação de antena.

Antes de experimentar antenas e configurações, o técnico deve verificar se o problema não é da instalação, da fiação ou do sistema de antenas.

MINI CAIXA DE REDUÇÃO

É o menor microrreductor do mercado com grande torque e baixo consumo por micromotor de 3 VCC com saídas até de 300 RPM. Indicado para efeitos de luz para discotecas, movimentar antenas, cortinas, displays, chocadeiras, animação de bonecos, bombas peristáticas, equipamentos de laboratórios e automação em geral.



PEDIDOS

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (011) 6942-8055.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 315 - Tatuapé - São Paulo - SP

ADQUIRA O SEU LIVRO A INFOERA

Os jornais anunciaram o fim da Guerra Fria, o desmantelamento da União Soviética, a Queda do Muro de Berlim, a Internet ligando o mundo, o carro mundial, fábricas tradicionais fechando, desemprego crescente, a Informática revolucionando as atividades humanas.

Tudo isso revela que estamos diante do maior desafio enfrentado pela sociedade humana: A INFOERA. Ela modificará profundamente nosso modo de ser e imporá novos valores e formas de interação social. As mudanças são profundas, diversas e rápidas. Conhecer este processo, nuances e as possibilidades que surgem é essencial para todos os ramos de atividade.

PELO TELEFONE
(011) 296-5333

Você obtém maiores informações através do nosso site:
www.edsaber.com.br

PRÁTICAS DE SERVICE



Esta seção é dedicada aos profissionais que atuam na área de reparação. Acreditamos, desta forma, estar contribuindo com algo fundamental para nossos leitores: a troca de informações e experiências vividas nas assistências técnicas. Esperamos que estas páginas se tornem uma "linha direta" para intercâmbio entre técnicos. Os defeitos aqui relatados são enviados a nossa redação pelos leitores, sendo estes devidamente remunerados. Participe, envie você também sua colaboração!

CARLOS ALBERTO DOS SANTOS
Alvorada do Sul - PR

APARELHO/Modelo:
TV em cores 517 RST-CH802-A

de anormal. Passei então aos componentes da fonte, onde encontrei o diodo D718 em curto. Com a substi-

tuição deste componente, o aparelho voltou a funcionar normalmente. O fato curioso que merece ser observado é que, mesmo com o diodo em curto, o fusível não abriu.

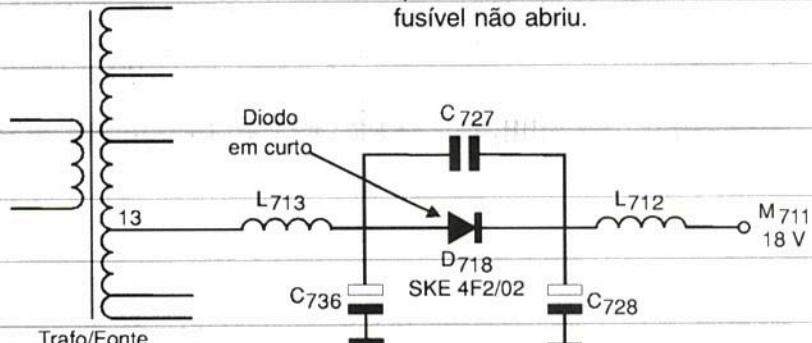
MARCA: Telefunken

DEFEITO:

Totalmente inoperante.

RELATO:

Por estar inoperante, o defeito provavelmente deveria ter origem na fonte ou no circuito horizontal. Verifiquei o transistor horizontal e o TSH (Transformador de Saída Horizontal), não encontrando nada



APARELHO/Modelo:
Tape-deck S-126

fita. Seguindo todo o percurso do sinal até CI102/202 (NE646BN) o som estava normal. Ao chegar ao *jack-headphones* não encontrei sinal.

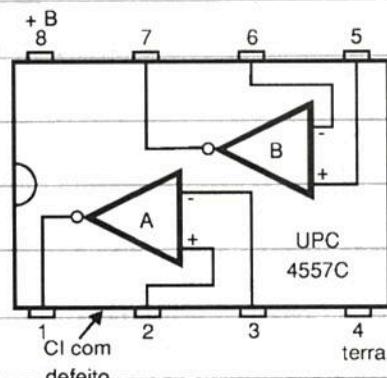
MARCA: Gradiente

Com o diagrama do aparelho, seguindo o percurso do sinal, pude observar que na entrada do CI901 (*HP Meter Amplifier*) o som estava presente, mas na saída não. Com a troca do CI901 (*μPC4557C*), o problema foi sa-

DEFEITO:
VU meter não funciona.

RELATO:

A reprodução ou gravação de uma fita cassete estava normal. No entanto, os VU-meters não registravam a presença de sinal na



JOSÉ LUIZ DE MELLO
Rio de Janeiro - RJ

PRÁTICAS DE SERVICE

MAURÍCIO FELISBERTO
Mauá - SP

APARELHO/Modelo:
Deck TC-FX510R

MARCA:
Sony

DEFEITO:

REF ID:

Informado pelo cliente de que o aparelho havia recebido uma descarga elétrica, iniciei verificando os fusíveis, os quais estavam bons. Medi os diodos e o transformador, também encontrando estes componentes em bom estado.

Passei então a medir as tensões nos pinos do CI504 (CX10035), que é o CI responsável pela regulagem da tensão.

Ao medir a tensão nos pinos 2 e 7, onde deveria encontrar 7,8 V e -7,8 V respectivamente, encontrei pouco menos de 2 V. Efetuei a troca do CI504, com o que o aparelho voltou a funcionar, mas o VU de IFRS con-

tinuava inoperante. Verifiquei sua alimentação, encontrando 0 V. Medi o transistor Q503 descobrindo-o aberto. Feita a troca deste componente, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

APARELHO/Modelo:
Monitor GDR 7523

MARCA:
SAMSUNG

Defeito:

RELATO:

RELATO: Ao ligar o aparelho, verifiquei que o mesmo estava sem a cor vermelha. Iniciei medindo a continuidade do cabo onde o pino 1 corresponde à entrada do sinal vermelho. Como este estava bom, usando o osciloscópio medi o sinal de entrada no pino 12 do integrador.

grado RIC01 (LM1201), passando antes pelos transistores QR01 e QR02 que estavam normais. Não encontrei o sinal no pino 8 do CI. Isolei o pino 8 do restante do circuito notando que o

sinal apareceu. Concluí então, que o transistor QR03 estava totalmente em curto. Feita sua troca, o monitor voltou a funcionar normalmente.

PRÁTICAS DE SERVICE

CELSO MACHADO DE SOUZA
Belo Horizonte - MG

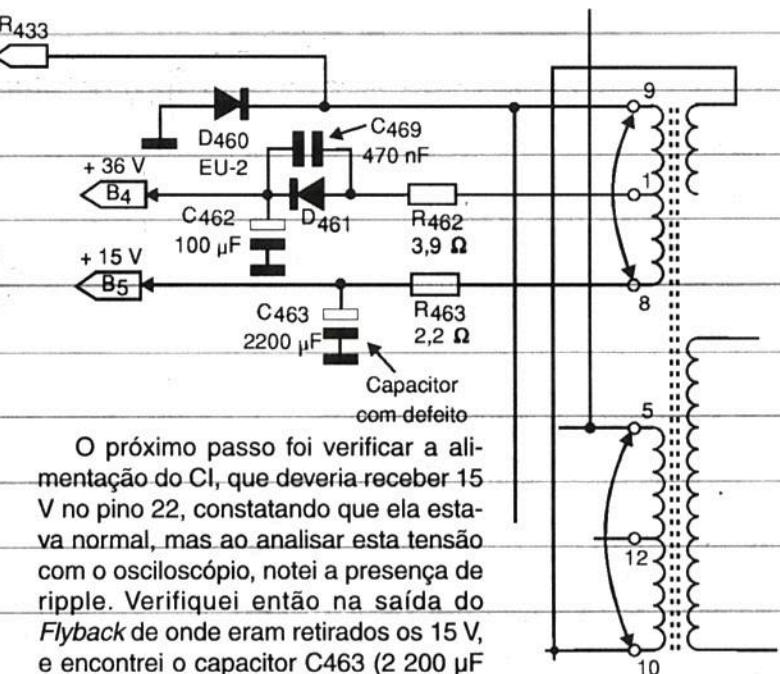
APARELHO/Modelo:
TV CTP 6720

MARCA:
Sanyo

DEFEITO:
Perda de cor após algum tempo de funcionamento

RELATO:
Resolvi acompanhar o sinal de croma que estava presente no pino 29 de CI20 (MS1393), ponto a partir do qual ele estava normal. Medi o oscilador de 3,58 MHz no pino 6 e ele também estava normal. Decidí então ajustar a frequência em VC201, mas isso não solucionou o problema.

Passei então à medição do pulso horizontal no pino 8 do CI, verificando que ele estava presente. O TV funcionava com cor normal, mas depois de algum tempo ela desaparecia.



O próximo passo foi verificar a alimentação do CI, que deveria receber 15 V no pino 22, constatando que ela estava normal, mas ao analisar esta tensão com o osciloscópio, notei a presença de ripple. Verifiquei então na saída do Flyback de onde eram retirados os 15 V, e encontrei o capacitor C463 (2 200 μ F x 25 V) com um dos terminais solto.

Ao trocar este capacitor, a cor voltou ao normal.

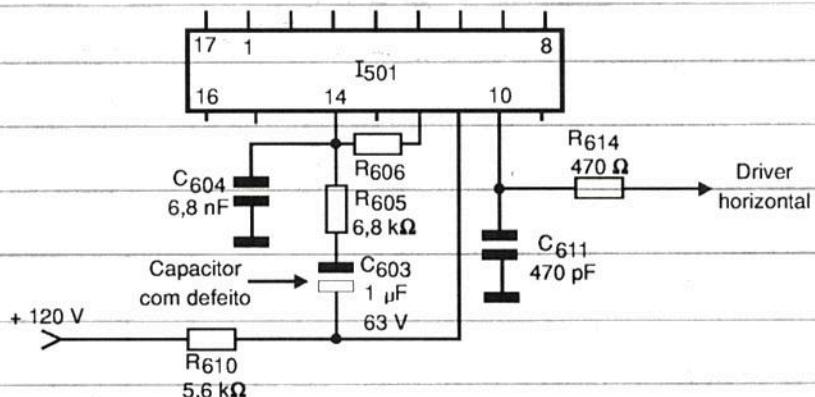
WILSON TAKESHI YAMASHINA
Belém - PA

APARELHO/Modelo:
TV em cores C-1604-A

MARCA:
Sharp

DEFEITO:
Imagem distorcida na parte superior da tela (efeito pé-de-vento)

RELATO:
Pelo sintoma, tudo indicava que o problema estava no circuito horizontal, mais precisamente no circuito CAF horizontal do televisor. Com um osciloscópio, analisei a forma de onda do sinal *H-out* no pino 10 do circuito integrado I501 (IX0065CE), onde constatei uma pequena defor-



mação. Testando os componentes ligados ao pino 14 (CAF) apenas C603 de 1 μ F/63 V apresentou-se alterado. Medindo este componente com um capacitômetro, verifiquei

que ele estava com capacidade reduzida para algumas dezenas de nF. Trocando este capacitor, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

PRÁTICAS DE SERVICE

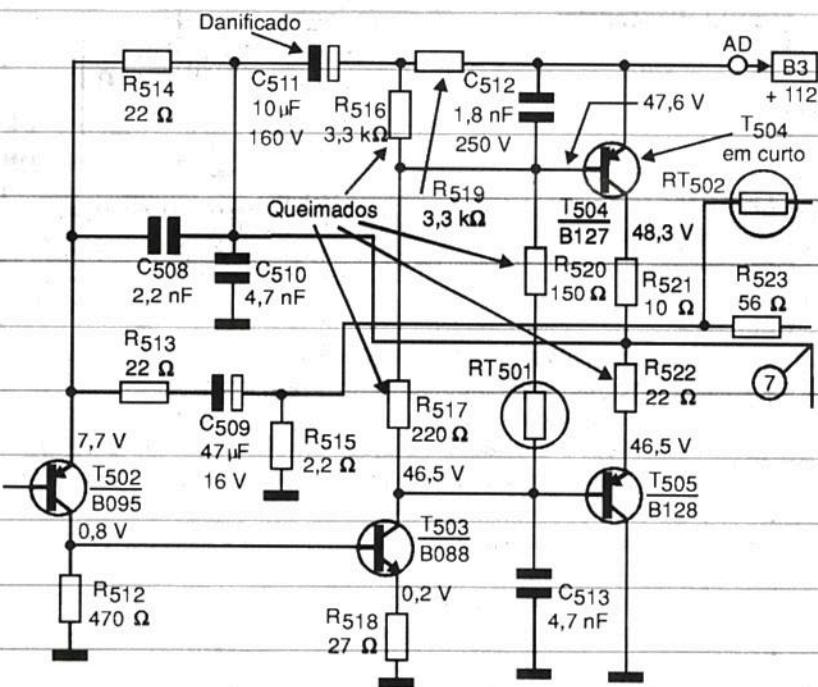
PEDRO MANOEL BEZERRA DE MOURA
Brasília - DF

APARELHO/Modelo:
TV em cores B 824 1M

MARCA:
Philco

DEFEITO:
Sem deflexão vertical, e com lista horizontal no centro da tela.

RELATO:
Inicialmente, diminui todo o controle de brilho e ao abrir o aparelho, fiz uma minuciosa vistoria na placa da fonte e vertical. Verifiquei que havia resistores queimados. Retirei estes resistores, testando também os transistores T504/505, encontrando T504 em curto. Os resistores danificados eram R520, R522, R517, R516 e R521. O capacitor C511 também estava estourado. Coloquei novos componentes, mas ao ligar o aparelho, tive a surpresa de não vê-lo funcionar. Depois de algum tempo perdido, re-



tirei o T504 e percebi que a mica isolante estava danificada, provocando um curto entre o +B e o terra. Adquiri

nova mica e colocando-a no transistor, observei que o funcionamento foi normalizado.

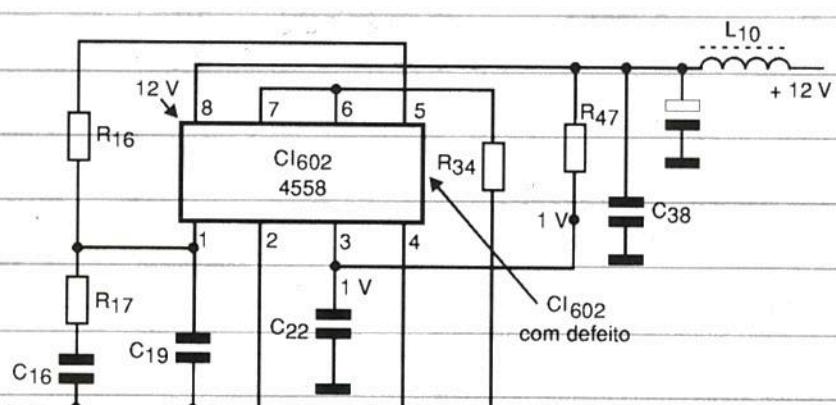
APARELHO/Modelo:
3 em 1 / DS-10

MARCA:
Gradiente

DEFEITO:
Funciona Phono, Tape e a lâmpada de tuner acende, porém não há som na saída.

RELATO:
Comecei por injetar sinais nos potenciômetros de volume (R e L), obtendo sua reprodução nas caixas de som.

Este aparelho possui um pré-amplificador CI602 (RC4558 ou



MC4558) para todas as funções citadas. Comparando as tensões dadas no esquema com as obtidas no CI, cheguei à conclusão que este

componente estava com problemas. Troquei o circuito integrado, e o aparelho voltou a funcionar normalmente.

PRÁTICAS DE SERVICE

JAIR PAULO ZAMPIERI
Caixas do Sul - RS

APARELHO/Modelo:

TVC 147/CR

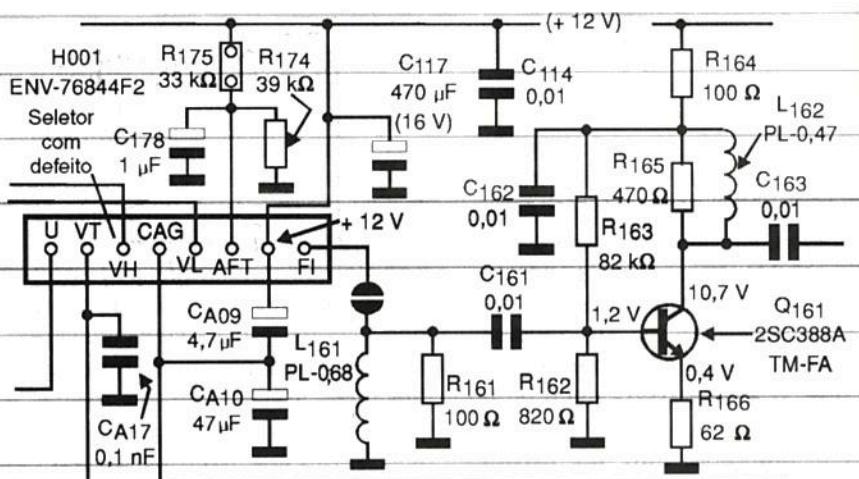
MARCA: Semp Toshiba

DEFEITO:

Memorizava poucos canais e apresentava muito "chuvisco".

RELATO:

Embora a auto-programação funcionasse bem, ao trocar de canal observei que havia memorizado apenas os canais onde o sinal era mais forte. Verifiquei as tensões de alimentação do seletor de canais (H001) que estavam corretas, mas o problema indicava que o seletor não estava bom. Feita sua substituição, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



IVAN VALDOMIRO DOS SANTOS
Taquarana - AL

APARELHO/Modelo:

TV Araguaia CH/8

MARCA:

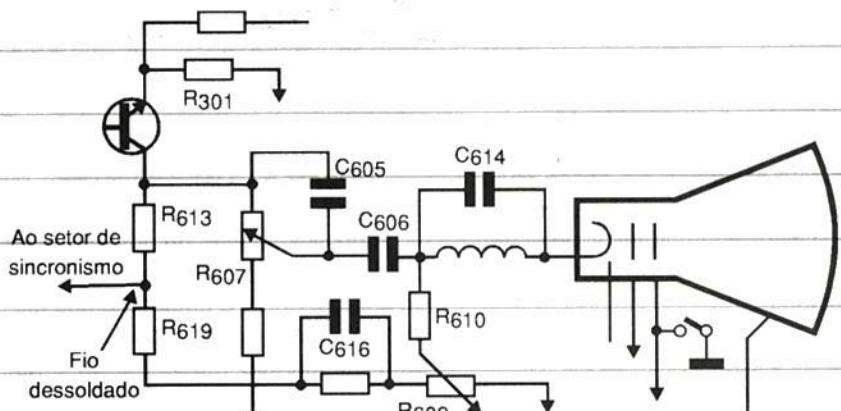
Colorado

DEFEITO:

Sem sincronismo.

RELATO:

A imagem não parava na tela, correndo de um lado para outro e de cima para baixo. Fui ao setor de sincronismo, testando T202 e todos os componentes a ele associados. Como tudo estava normal, verifiquei o setor horizontal, medindo D501, R501 e C502. Todos estavam bons. Passando ao setor vertical, analisei R401, C401, L403



e T401, encontrando todos estes componentes em bom estado.

Voltei ao setor de sincronismo e partindo de sua entrada (C216), fui até R613 e R619, seguindo um

fio de ligação até este ponto. Para minha surpresa, o fio estava dessoldado na junção de R613 com R619. Soldei o fio e o problema foi sanado.

Seção do Leitor

NOVAS & VELHAS TECNOLOGIAS

Os componentes usados nos novos projetos reúnem cada vez mais todas as funções, por mais complexas que sejam, eliminando a necessidade de periféricos ou de circuitos adicionais usando componentes comuns ou discretos.

O uso de microcontroladores e outros componentes semelhantes, por exemplo, simplifica os projetos mais complexos, se bem que exija muito mais dos projetistas, que devem estar preparados para trabalhar com eles.

No entanto, existem muitas aplicações ainda em que não precisamos de circuitos complicados e até aquelas que, por algum motivo não estão incluídas nos *chips* dos microcontroladores.

Isso significa que as novas tecnologias não devem substituir completamente as velhas, eliminando-as das páginas das publicações técnicas.

Ainda precisamos de timers, osciladores, acionadores de relés e triacs, amplificadores de áudio e operacionais em muitas aplicações.

É por este motivo que, ao lado das novas tecnologias, ainda mantemos em nossas páginas artigos com projetos dos dois tipos.

Devemos lembrar que os blocos básicos, mesmo que de configurações simples, podem ser a solução para muitos problemas de projetos, não apenas quando funcionam sozinhos num aparelho pronto, mas principalmente quando são usados como parte de projetos mais complexos.

O próprio "Novíssimo 555" lançando agora e abordado em nossa revista na edição anterior (pg 42), mostra que os velhos componentes ainda têm muito o que dar, e podem até ser atualizados.

MÓDULOS HÍBRIDOS

Os módulos híbridos da Telecontrolli fornecem uma grande quantidade de soluções que envolvem a transmissão de dados a curta distância.

Depois do circuito de controle remoto de 3 canais (que pode ser facilmente expandido para mais canais),

teremos novas aplicações indicadas em nossa revista. Sugerimos que os leitores mandem suas idéias de novos projetos usando estes módulos.

o aparelho que antes custava quase o preço da reparação, agora subiu, e a reparação se tornou interessante.

Leitores com oficinas podem esperar por melhores dias...

MAIS INTERFACEAMENTO

Se bem que muitos dos leitores que trabalham com projetos de interfaceamento, dominem os principais programas usados para esta finalidade, recebemos consultas de leitores que desejam também entender do *software* que deve ser usado.

Estamos estudando justamente para o futuro a possibilidade de termos matéria sobre estes softwares, havendo ainda alguma dúvida sobre qual deles utilizar.

SOM DE PRATO

Leitores adeptos da música eletrônica que gostaram do artigo "Circuitos de Percussão" (Revista 313 - pg 44), nos consultaram pedindo informações sobre a utilização de tais configurações na produção do som de prato.

O som de prato (percussão) além da oscilação amortecida, se caracteriza pela componente de ruído branco que produz. Assim além do circuito de percussão (oscilador amortecido), o sinal deve ser mixado com um gerador de ruído branco disparado ao mesmo tempo. Oportunamente falaremos deste tipo de sinal, com alguns circuitos práticos.

DÓLAR E COMPONENTES

A desvalorização de nossa moeda diante do dólar deve afetar o mercado de componentes e equipamentos eletrônicos. Isso significa que, além de uma dificuldade maior em se obter componentes (o que já não está fácil), cada vez mais os possuidores de equipamentos terão maior interesse em fazer sua reparação ao invés de substituí-los por novos.

Se por um lado isso pode ser ruim para o praticante da eletrônica, por outro pode ser bom para aqueles que têm oficinas. Prevê-se um aumento da procura da oficina de reparação, pois

NOVAS ESCALAS PARA O MEGÔMETRO

Recebemos uma consulta sobre a possibilidade de medir resistências ainda maiores que 47 MΩ com o Megômetro publicado na revista anterior (pg 31). O problema básico é que, acima de 47 MΩ torna-se muito difícil eliminar a interferência de fugas pelos próprios fios das pontas de prova ou até mesmo pelo ar.

Eletrodos e ligações especiais poderiam ser tentados com a possibilidade de se expandir a faixa de leituras até 470 MΩ, utilizando-se uma resistência de referência de 47 MΩ.

Observamos que nesta faixa também a resistência de entrada do circuito integrado CA3140 (que é da ordem de 10 GΩ), começa a ter sua influência na precisão do aparelho.

ERRATA

Condutivímetro de duas pontas Saber Eletrônica nº 313

Página 28 - fim do segundo parágrafo: a referência "1" deve estar em cima da última palavra do parágrafo, i.e. "metais".

Página 29 - último parágrafo:

Página 30-no ítem "O Voltímetro": trocar o "W" pela letra ômega (símbolo de ohms).

Página 30: o esquema desta página não faz parte deste artigo, precisa ser desconsiderada.

Termômetro digital multicanal Saber Eletrônica nº 312

Página 10 - Lista de materiais: no ítem Resistores trocar o "W" pela letra ômega (símbolo de ohms). No ítem Capacitores, a unidade de C₁ a C₁₁ não é "MF" mas sim microfarads.

Página 5 - Figura: o dígito da direita "C." deve ser invertido (como no topo da página) pois sua função é a de simular o símbolo de "graus celsius".



TELEVISÃO

- 006-Teoria de Televisão
- 007-Análise de Circuito de TV
- 008-Reparação de Televisão
- 009-Entenda o TV Estéreo/On Screen
- 035-Diagnóstico de Defeitos de Televisão
- 045-Televisão por Satélite
- 051-Diagnóstico em Televisão Digital
- 070-Teoria e Reparação TV Tela Grande
- 084-Teoria e Reparação TV por Projeção/Telão
- 086-Teoria e Reparação TV Conjugado com VCR
- 095-Tecnologia em CIs usados em TV
- 107-Dicas de Reparação de TV



LASER

- 014-Compact Disc Player-Curso Básico
- 034-Diagnóstico de Defeitos de CPD
- 042-Diag. de Def. de Vídeo LASER
- 048-Instalação e Repar. de CPD auto
- 088-Reparação de Sega-CD e CD-ROM
- 091-Ajustes de Compact Disc e Vídeo LASER
- 097-Tec. de CIs usados em CD Player
- 114-Dicas de Reparação em CDP/Vídeo LASER



ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

- 016-Manuseio de Osciloscópio
- 021-Eletrônica Digital
- 023-Entenda a Fonte Chaveada
- 029-Administração de Oficinas
- 052-Recepção/Atendimento/Vendas/Orcamento
- 063-Diag. de Def. em Fonte Chaveada
- 065-Entenda Amplificadores Operacionais
- 085-Como usar o Multímetro
- 111-Dicas de Rep. de Fonte Chaveada
- 118-Reengenharia da Reparação
- 128-Automação Industrial
- 135-Válvulas Eletrônicas



TELEFONE CELULAR

- 049-Teoria de Telefone Celular
- 064-Diagnóstico de Defeitos de Tel. Celular
- 083-Como usar e Configurar o Telefone Celular
- 098-Tecnologia de CIs usados em Celular
- 103-Teoria e Reparação de Pager
- 117-Téc. Laboratorista de Tel. Celular



Método **econômico** e **prático** de treinamento, trazendo os tópicos mais importantes sobre cada assunto. **Com a Vídeo Aula** você não leva só um professor para casa, você leva também uma escola e um laboratório. Cada **Vídeo Aula** é composta de uma fita de **videocassete** e **uma apostila** para acompanhamento.

DISQUE E COMPRE

(011) 6942-8055



TELEFONIA

- 017-Secretaria Eletrônica
- 018-Entenda o Tel. sem fio
- 071-Telefonia Básica
- 087-Repar. de Tel s/ Fio de 900MHz
- 104-Teoria e Reparação de KS (Key Phone System)
- 108-Dicas de Reparação de Telefonia



MICRO E INFORMÁTICA

- 022-Reparação de Microcomputadores
- 024-Reparação de Videogame
- 039-Diagn. de Def. Monitor de Vídeo
- 040-Diagn. de Def. de Microcomp.
- 041-Diagnóstico de Def. de Drives
- 043-Memórias e Microprocessadores
- 044-CPU 486 e Pentium
- 050-Diagnóstico em Multimídia
- 055-Diagnóstico em Impressora
- 068-Diagnóstico de Def. em Modem
- 069-Diagn. de Def. em Micro Apple
- 076-Informática p/ Iniciantes: Hard/Software
- 080-Reparação de Fliperama
- 082-Iniciação ao Software
- 089-Teoria de Monitor de Vídeo
- 092-Tec. de CIs. Família Lógica TTL
- 093-Tecnologia de CIs Família Lógica C-CMOS
- 100-Tecnol. de CIs-Microprocessadores
- 101-Tec. de CIs-Memória RAM e ROM
- 113-Dicas de Repar. de Microcomput.
- 116-Dicas de Repar. de Videogame
- 133-Reparação de Notebooks e Laptops
- 138-Reparação de No-Breaks
- 141-Rep. Impressora Jato de Tinta
- 142-Reparação Impressora LASER
- 143-Imressora LASER Colorida



FAC-SÍMILE (FAX)

- 010-Teoria de FAX
- 011-Análise de Circuitos de FAX
- 012-Reparação de FAX
- 013-Mecanismo e Instalação de FAX
- 038-Diagnóstico de Defeitos de FAX
- 046-Como dar manutenção FAX Toshiba
- 090-Como Reparar FAX Panasonic
- 099-Tecnologia de CIs usados em FAX
- 110-Dicas de Reparação de FAX
- 115-Como reparar FAX SHARP



ÁUDIO E VÍDEO

- 019-Rádio Eletrônica Básica
- 020-Radiotransceptores
- 033-Áudio e Anál. de Circ. de 3 em 1
- 047-Home Theater
- 053-Órgão Eletrônico (Teoria/Rep.)
- 058-Diagnóstico de Def. de Tape Deck
- 059-Diagn. de Def. em Rádio AM/FM
- 067-Reparação de Toca Discos
- 081-Transceptores Sintetizados VHF
- 094-Tecnologia de CIs de Áudio
- 105-Dicas de Defeitos de Rádio
- 112-Dicas de Reparação de Áudio
- 119-Anál. de Circ. Amplif. de Potência
- 120-Análise de Circuito Tape Deck
- 121-Análise de Circ. Equalizadores
- 122-Análise de Circuitos Receiver
- 123-Análise de Circ. Sint. AM/FM
- 136-Conserto Amplificadores de Potência



ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

- 030-Rep. de Forno de Microondas
- 072-Eletr. de Auto - Ignição Eletrônica
- 073-Eletr. de Auto - Injeção Eletrônica
- 109-Dicas de Rep. de Forno de Microondas
- 124-Eletricidade Bás. p/ Eletrotécnicos
- 125-Reparação de Eletrodomésticos
- 126-Inst. Elétricas Residenciais
- 127-Instalações Elétricas Industriais
- 129-Reparação de Refrigeradores
- 130-Reparação de Ar Condicionado
- 131-Rep. de Lavadora de Roupa
- 132-Transformadores
- 137-Eletrônica aplicada à Eletrotécnica
- 139-Mecânica aplicada à Eletrotécnica
- 140-Diagnóstico - Injeção Eletrônica

Preços válidos até 10/04/99

PEDIDOS: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

PREÇO: Somente R\$ 55,00 cada **Vídeo Aula**



GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO

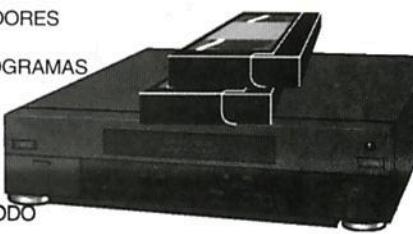
LANÇAMENTO

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



TÍTULOS DE FILMES DA ELITE MULTIMÍDIA

*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 VIDEOCASSETE.....	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, Cls.....	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 - cursos básicos.....	31,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....	26,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO.....	31,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSECTORES.....	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



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 - CONERTOS E UPGRADE DE MICROS
M29 - CONERTOS 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 VÍDEO
M74 - COMO FUNCIONA O DVD-ROM
M75 - TECNOLOGIA DE CABEÇOTE DE VÍDEO
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

Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante.

Autoria e responsabilidade do

prof. Sergio R. Antunes.

Pedidos: Verifique as instruções de solicitação de compra da última página ou peça maiores informações pelo
TEL.: (011) 6942-8055 - Preços Válidos até 10/04/99 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

SHOPPING DA ELETRÔNICA

Adquira nossos produtos! Leia com atenção as instruções de compra da última página
 Saber Publicidade e Promoções Ltda. Rua Jacinto José de Araújo, 315 - Tatuapé - São Paulo - SP.

DISQUE E COMPRE (011) 6942 8055

Preços Válidos até 10/04/99

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



Mini caixa de redução

Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas robôs e objetos leves em geralR\$ 35,00

Placa para frequencímetro Digital de 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na revista Saber Eletrônica nº 184)R\$ 10,00

Placa PSB-1

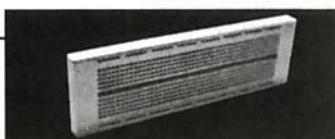
(47 x 145 mm - Fenolite) - Transfira as montagens da placa experimental para uma definitivaR\$ 10,00

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 peçasR\$ 44,00



O KIT REPARADOR - CÓD.K100 - contendo:

1 LIVRO com 320 págs; DICA DE DEFEITOS autor Prof. Sérgio R. Antunes + 1 FITA K-7 para alinhamento de Decks + FITA PADRÃO com sinais de prova para teste em VCR + 1 CHART para teste de FAX .R\$ 49,00

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



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 adaptador. R\$ 14,00



Conjunto CK-10 (estojos de madeira)

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloroeto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa...R\$ 37,80



**GANHE DINHEIRO
INSTALANDO
BLOQUEADORES
INTELIGENTES DE TELEFONE**

Através de uma senha, você programa diversas funções, como:
- BLOQUEIO/DESBLOQUEIO de 1 a 3 dígitos
- BLOQUEIO de chamadas a cobrar
- TEMPORIZA de 1 a 99 minutos as chamadas originadas
- E muito mais...

Características:
Operação sem chave
Programável pelo próprio telefone
Programação de fábrica: bloqueio dos prefixos 900, 135, DDD e DDI
Fácil de instalar
Dimensões:
43 x 63 x 26 mm
Garantia de um ano, contra defeitos de fabricação.

**APENAS
R\$ 48,30**



Aproveite

MULTÍMETRO IMPORTADO



**COM 12 MESES
DE GARANTIA
CONTRA DEFEITOS DE
FABRICAÇÃO**

**Mod.: MA 550
Sensib.: 20 KΩ/VDC 8 KΩ/VAC
Tensão: AC/DC 0-1 000 V
Corrente: AC/DC 0-10 A
Resistência: 0-20 MΩ (x1, x10, x1k, x10k)
TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR**

APENAS 59,70

TECNOLOGIA DE VÍDEO DIGITAL

O Futuro em suas mãos

**Mais um lançamento em Vídeo Aula do Prof. Sérgio Antunes
(5 fitas de vídeo + 5 apostilas)**

ASSUNTOS:

Princípios essenciais do Vídeo Digital
Codificação de sinais de Vídeo
Conversão de sinais de Vídeo
Televisão digital - DTV
Videocassete Digital

**LANÇAMENTO
INÉDITO**

PREÇO DE LANÇAMENTO 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 despesa de envio, por encomenda normal ECT.)

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

Maiores informações - **Disque e Compre (011) 6942-8055.**

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL

Válido até 10/04/99

Com este cartão consulta
você entra em contato com
qualquer anunciante desta revista.
Basta anotar no cartão os números
referentes aos produtos que lhe
interessam e indicar com um
"X" o tipo de atendimento.



REVISTA
SABER
ELETRÔNICA
314

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA		Solicitação	
Re-presentante.	Catá-logo	Preço	

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA		Solicitação	
Re-presentante.	Catá-logo	Preço	

ISR-40-2063/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

Empresa _____
Produto _____
Nome _____
Profissão _____
Cargo _____ Data Nasc. ____ / ____ / ____
Endereço _____
Cidade _____ Estado _____
CEP _____ Tel. _____
Fax _____ Nº empregados _____
E-mail: _____

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



EDITORIA SABER LTDA.

03014-000 - SÃO PAULO - SP

Com este cartão consulta você entra em contato com qualquer anunciante desta revista. Basta anotar no cartão os números referentes aos produtos que lhe interessam e indicar com um "X" o tipo de atendimento.



REVISTA
SABER
ELETRÔNICA
314

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
 - Coloque-o no correio imediatamente.
 - Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

814

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	Re- pre- sen- tan- te	Catá- logo	Preço

ISR-40-2063/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



EDITORASABER LTDA.

03014-000 - SÃO PAULO - SP

Empresa			
Produto			
Nome			
Profissão			
Cargo	Data Nasc.		/ /
Endereço			
Cidade	Estado		
CEP	Tel.		
Fax	Nº empregados		
E-mail:			

Solicitação de Compra

Para um bom atendimento, siga estas instruções:

COMO PEDIR

COMO PEDIR
Faça seu pedido preenchendo esta solicitação, dobre e coloque-a em qualquer caixa do correio. Não precisa selar. Pedidos com urgência **Disque e Compre pelo telefone (011) 6942-8055**

VALOR A SER PAGO

VALOR A SER PAGO
Após preencher o seu pedido, some os valores das mercadorias e acrescente o valor da postagem e manuseio, constante na mesma, achando assim o valor a pagar.

COMO PAGAR - escolha uma opção:

- Cheque = Envie um cheque nominal à **Saber Publicidade e Promoções Ltda.** no valor total do pedido. Caso você não tenha conta bancária, dirija-se a qualquer banco e faça um cheque administrativo.

- Vale Postal = Dirija-se a uma agência do correio e nos envie um vale postal no valor total do pedido, a favor da Saber Publicidade e Promoções Ltda, pagável na agência Belenzinho - SP
(não aceitamos vales pagáveis em outra agência)

- Depósito Bancário = Ligue para (011) 6942-8055 e peça informações.
(não faça qualquer depósito sem antes ligar-nos)

OBS: Os produtos que fugirem das regras acima terão instrução no próprio anúncio.
(não atendemos por reembolso postal)

SE 314

Pedido mínimo R\$ 25,00

VÁLIDO ATÉ 10/04/99

Name: _____

Endereço: _____ Cidade: _____

Bairro: _____ Fone para contato: _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Profissão _____ CPF _____

Assinale a sua opção:

Estou enviando o cheque Estou enviando um vale postal Estou efetuando um depósito bancário

DATA: _____ / _____ / _____

dobre

SABER
ELETRÔNICA

ISR-40-2137/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



*Saber Publicidade
e Promoções Ltda.*

03014-000 - SÃO PAULO - SP



ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte

cole

A SOLUÇÃO PARA O ENSINO DA ELETRÔNICA PRÁTICA

KITS DIDÁTICOS *minipa*



Eletrônica Digital, Contadores, Circuitos de Computadores e Circuitos de Testes e Medidas.

- Alguns componentes e o *proto-board* são pré-montados.
- Conectores simples em terminais espirais.
- Alimentação: 6 pilhas (1,5 V)
- Dimensões: 340(L)x239(P)x58(A)mm

Contém

LEDs, Display, Fotorresistor, Alto-falante, Antena, Transformador, Capacitor Variável, Potenciômetro, Chave, Teclas, *Proto-board*, Circuitos Integrados (NAND, NOR, Contador, Decodificador, *Flip-Flop*, Amplificador de Áudio), Transistores, Diodos, Capacitores, *Trimpot*, Fone de Ouvido e Resistores.

Acessórios

- Manual de Experiências.
- Conjunto de componentes e Cabos.

R\$ 178,00 + desp. de envio

MK-906

Características

300 experiências, divididas nos seguintes grupos: Circuitos Básicos (Introdução aos Componentes), Blocos Eletrônicos Simples (Utilizados na Construção de Circuitos mais Complexos), Circuitos de Rádio, Efeitos Sonoros, Jogos Eletrônicos, Amplificadores Operacionais,

MK-118

Características:

- Conjunto de 118 experiências.
- Alimentado por pilhas.
- Algumas das experiências: Rádio AM, Ventilador Automático, Sirene de Bombeiro, Som de Fliperama, Telégrafo, Farol Automático e muito mais.
- Dimensões 280(L)x190(A)mm

CONTÉM:

Circuitos Integrados (musical, alarme, sonoro e amplificador de potência), Capacitores Eletrolíticos, Cerâmicos, Resistores, Variável, Fotorresistor, Antena, Alto-falante, Microfone, Lâmpadas, Chave comum e Telégrafo, Transistores PNP e NPN, Amplificador de Alta Frequência, Base de montagens, Hélices e Barra de Ligação.

Acessórios:

- Manual de experiências ilustrado.

R\$ 107,00 + desp. de envio



MK-902

Características

- 130 experiências, divididas nos seguintes grupos: **Circuitos de entretenimento** (Efeitos Sonoros e Visuais), **Circuitos simples**, com Semicondutores, Display, Digitais, Lógicas a Transistor-Transistor, Aplicativos Baseados em Oscilador, Amplificadores, de Comunicação, de Testes e Medidas.
- Componentes pré-montados.
- Conectores simples em terminais espiral.
- Alimentação: 6 pilhas (1,5 V)
- Dimensões: 361(L)x270(A)x75(P)mm.

Contém:

Resistores, Capacitores, Diodos, Transistores, LEDs, Display LED de 7 segmentos, Capacitor Sintonizador, Fotorresistor, Antena, Potenciômetro, Transformador, Alto-falante, Fone de Ouvido, Chave, Tecla e Circuitos Integrados.

Acessórios

- Manual de Experiências ilustrado.
- Conjunto de Cabos para Montagem.

R\$ 147,00 + desp. de envio



Ampla rede de Assistência Técnica no País

Compre agora e receba via SEDEX - LIGUE JÁ pelo telefone: (011) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.



MK-904

Características

500 experiências, com circuitos eletrônicos e programação de microprocessadores, divididas em 3 volumes:

Hardware - Curso de Introdução: Introdução aos componentes, Pequenos Blocos Eletrônicos, Circuitos de Rádio, Efeitos Sonoros, Jogos Eletrônicos, Amplificadores Operacionais, Circuitos Digitais, Contadores, Decodificadores e Circuitos de Testes e Medidas.

Hardware - Curso avançado: Aprimoramento dos conhecimentos adquiridos na etapa anterior, dividida nos mesmos grupos.

Software - Curso de Programação: Introdução ao Microprocessador, Fluxograma de Programação, Instruções, Formatos e Programação.

- Conectores simples em terminais espirais.
- Alimentação: 6 pilhas (1,5 V)
- Dimensões: 406(L)x237(P)x85(A)mm.

Contém:

LEDs, Display de 7 segmentos, Fotorresistor, Fototransistor, Alto-falante, Antena, Transformador, Capacitor Variável, Potenciômetro, Chave, Teclas, Microprocessador com LCD, Teclado, *Proto-board*, Circuitos Integrados (NAND, NOR, Contador, Decodificador, *Flip-Flop*, Temporizador, Amplificador de Áudio e Operacional), Transistores, Diodos, Capacitores, Fone de Ouvido e Resistores.

Acessórios

- Manual de Experiências (3 volumes)
- Conjunto de Componentes e Cabos para Montagem

R\$ 437,00 + desp. de envio

ESCOLAS
MATERIAL ADEQUADO À NOVA
LDB - PREÇOS ESPECIAIS
PARA MAIS DE 10 PEÇAS.

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P



É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).

PRC 20 P R\$ 431,00
PRC 20 D R\$ 455,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 KV. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).

R\$ 418,00

GERADOR DE BARRAS GB-51-M



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/cristal. Saídas para RF, Vídeo, sincronismo e FI.

R\$ 418,00

GERADOR DE BARRAS GB-52



Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barras de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase. PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.

R\$ 514,00

GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão, p/gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB. GF39 R\$ 479,00
GF39D - Digital R\$ 599,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA -120MHz - GRF30



Setas escalas de frequências: A -100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.

R\$ 449,00

SABER FAX

Ligue através de um FAX e siga as instruções da gravação para retirar maiores informações destes produtos

Central automática (24 hs.)
Tel. (011) 6941-1502

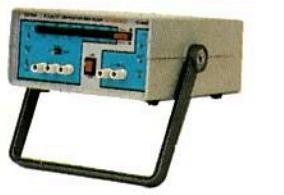
FREQÜÊNCIMETRO DIGITAL



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.

FD30 - 1Hz/250 MHz R\$ 490,00
FD31P - 1Hz/550MHz R\$ 575,00
FD32 - 1Hz/1.2GHz R\$ 599,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.

R\$ 287,00

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.

R\$ 390,00

PESQUISADOR DE SOM PS 25P



E o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um amplificador, rádio AM - 455 KHz, FM - 10.7 MHz, TV/Videocassete - 4.5 MHz.

R\$ 383,00

FONTE DE TENSÃO



Fonte variável de 0 a 30 V. Corrente máxima de saída 2 A. Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.

FR3S - Digital R\$ 341,00
FR34 - Analógica... R\$ 324,00

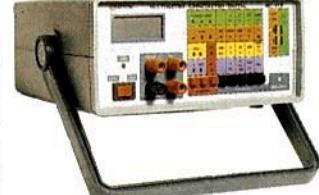
MULTÍMETRO DIGITAL MD42



Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.

R\$ 276,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC27



Tensão c.c. 1000V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750V, resistores 20 MΩ, corrente DC AC - 10A, ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20μF.

R\$ 335,00

MULTÍMETRO/ZENER/ TRANSISTOR-MDZ57



Tensão c.c. - 1000V, c.a. 750V resistores 20MΩ. Corrente DC, AC - 10A, hFE, diodos, apito, mede a tensão ZENER do diodo até 100V transistor no circuito.

R\$ 365,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 μF, 20 μF, 200 μF, 2000 μF, 20 mF. R\$ 407,00

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
LIGUE JÁ (011) 6942-8055 **Preços Válidos até 10/04/99**