

**CONTROLE DE POTÊNCIA TRIFÁSICO**

[www.sabereletronica.com.br](http://www.sabereletronica.com.br)

ANO 35 Nº 322  
NOVEMBRO/1999  
R\$ 6,50



# **ELETRÔNICA**

**TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO**

**CONTADOR COM  
MICROCONTROLADOR  
68HC705J1A**

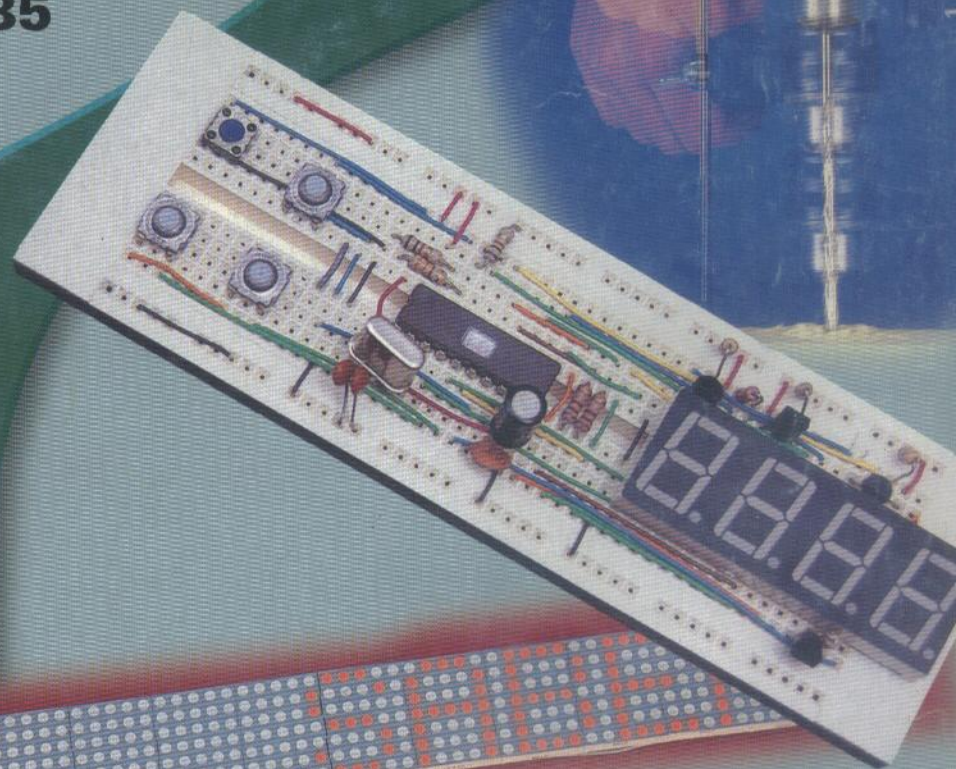
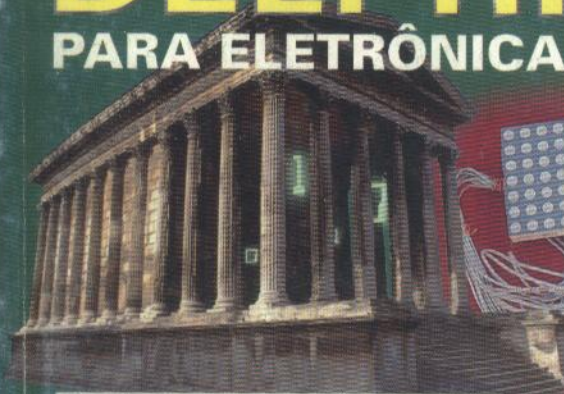
**CONTROLE DE FASE COM O  
INTEGRADO TCA785**

**SISTEMA DE  
ALARME  
RESIDENCIAL**

MINI-CURSO (PARTE V)  
**PROGRAMAÇÃO  
DELPHI**  
PARA ELETRÔNICA

**ROBÔ  
EMMY**

**DISPLAY DE  
MENSAGENS  
PUBLICITÁRIAS  
COM COP8**





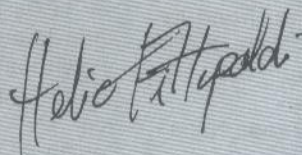
Temos recebido diversos e-mails inclusive de Portugal onde circula regularmente nossa revista, tanto em bancas e por assinatura. O mais citado é sobre a nossa linha editorial que nos últimos tempos mudou substancialmente e segundo a maioria, para melhor, atendendo o público leitor que necessita estar "up to date" com a tecnologia eletrônica.

Somos a revista pioneira no mundo em desenvolver aplicativos e mini-curso de COP8. Atualmente continuando com este pioneirismo estamos publicando o mini-curso de Delphi para aplicações em eletrônica, o que até onde temos informações nenhuma revista do gênero no mundo fez trabalho semelhante e nem mesmo a própria Inprise (ex-Borland), que desenvolveu o Delphi.

No momento estudamos elaborar trabalhos com C++, J. Builder e outros aplicativos. Para tanto estamos selecionando colaboradores que dominam bem estes softwares e que saibam conduzir bem o assunto.

Se você tem uma real contribuição neste campo ou em outro na área de Eletrônica escreva-me ou mande um e-mail para: [fittip1@edsaber.com.br](mailto:fittip1@edsaber.com.br)

**Obs:** Esta edição é a primeira que foi produzida totalmente pelo processo digital, onde não utilizamos mais fotolitos. Na próxima edição daremos mais detalhes.



### 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

#### Conselho Editorial

Hélio Fittipaldi

João Antonio Zuffo

Newton C. Braga

#### Impressão

Revista produzida sem o uso de fotolitos pelo processo de "pré-impressão digital" por: W.ROTH (0xx11) 6436-3000

#### Distribuição

Brasil: DINAP

Portugal: ElectroLiber

### SABER ELETRÔNICA

(ISSN - 0101 - 6717) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. Redação, administração, assinatura, números atrasados, publicidade e correspondência: R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP.: 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. (0XX11) 296-5333

#### Atendimento ao assinante:

##### Pelo telefone

(0 XX 11) 296-5333,  
com Luciana.

Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP.

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:

**EDITORA SABER LTDA.**

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

**ANER**

**ANATEC**  
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

[www.sabereletronica.com.br](http://www.sabereletronica.com.br)  
e-mail - [rsele@edsaber.com.br](mailto:rsele@edsaber.com.br)



## CAPA

- Contador com microcontrolador 68HC705J1A ....04
- Display de mensagens publicitárias com COP8..09

## Tecnologia

- Conheça o Robô Emmy .....66

## Service

- Práticas de Service .....74

## Diversos

- Mini-Curso (parte V) Programação
- Delphi para Eletrônica .....12
- Controle de fase com o integrado TCA785 .....22
- Radiotransmissão - amplificador integrado de potência para FM .....26
- Microcontrolador COP8 controlando um LCD multiplexado 2 x 1 e um conversor A/D de baixo custo .....38
- Conexões rápidas em telefonia .....43
- Fator de amortecimento .....52



## Faça-você-mesmo

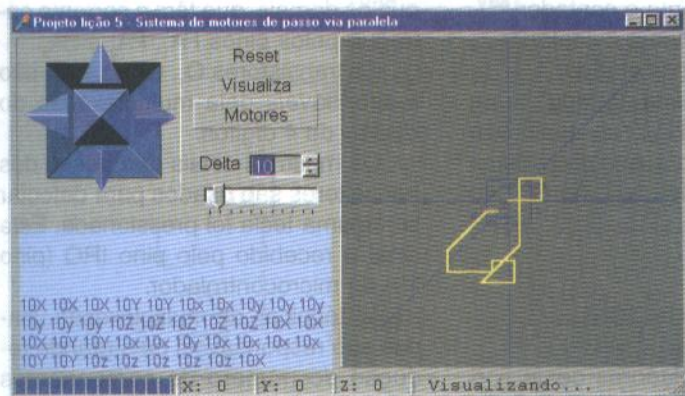
- Sistema de alarme residencial .....34
- Acionador sônico seletivo .....46
- Circuitos práticos de reguladores de tensão.....58

## Componentes

- VCSEL - nova tecnologia para laser semiconductor.....30

## Eletrônica industrial

- Controle de potência trifásico .....40



## SEÇÕES

- Achados na Internet .....06
- USA em notícias .....50
- Seção do Leitor .....64
- Notícias .....72

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.



# CONTADOR COM MICROCONTROLADOR 68HC705J1A



Alfonso Pérez

A família 05 de microcontroladores de 8 bits da Motorola contém uma enorme variedade de características que podem ser aproveitadas pelos projetistas.

O microcontrolador 68HC705J1A, por exemplo, que é utilizado neste projeto, apresenta as seguintes:

- \* Alta imunidade ao ruído
- \* 1240 bytes de memória de programa
- \* 64 bytes de RAM
- \* 14 I/Os programáveis como entradas ou saídas
  - 4 pinos I/O com 10 mA em modo *sink*
  - 5 pinos com detecção de interrupção externa
  - Registros I/O mapeados em memória
- \* Oscilador interno com 4 modos de conexão
- \* Bits mascaráveis para interrupções externas
- \* 62 instruções e 8 modos de endereçamento
- \* *Reset* por endereçamento ilegal
- \* *Reset* ao ser conectado
- \* Timer multifunção

O circuito apresentado neste artigo consiste num contador ascendente até 9999 que utiliza um microcontrolador como base, com muito poucos componentes adicionais externos e pode ser utilizado em aplicações como:

- \* Contagem de objetos ou pessoas
- \* Instrumentos de controle

Os contadores encontram uma enorme gama de aplicações tanto em instrumentação quanto em controle. Utilizando o microcontrolador 68HC705J1A da Motorola, este projeto pode ser empregado em todos os casos em que houver necessidade de um contador de quatro dígitos com diversos recursos, que serão explicados no decorrer do artigo.

## FUNCIONAMENTO

O funcionamento é simples e o aparelho possui as seguintes teclas de controle e programação:

INC - incrementa o contador

DEC - decrementa o contador

CLEAR - zera o contador

O circuito tem uma entrada para a contagem dos pulsos, os quais são detectados na borda negativa. Estes pulsos são aplicados ao pino PA0 do microcontrolador.

## O CIRCUITO

Os microcontroladores deste tipo possuem quatro modos de funcionamento para seu oscilador (cristal, ressonador cerâmico, RC e sinais de um *clock* externo). No caso, o circuito trabalha com um cristal de 4 MHz.

O microcontrolador excita diretamente um *display* de anodo comum de 4 dígitos.

Os pinos PA<sub>4</sub>, PA<sub>5</sub>, PA<sub>6</sub> e PA<sub>7</sub>, correspondentes aos últimos quatro bits da porta A, que tem a capacidade de drenar mais corrente (10 mA) que os demais pinos do microcontrolador exi-

gem o uso dos resistores de R<sub>1</sub> a R<sub>4</sub>, que atuam como limitadores de corrente para os *displays* de modo que os LEDs do *display* por eles controlados tenham a mesma luminosidade que os demais, que têm a corrente entregue pelos pinos PA<sub>1</sub>, PA<sub>2</sub> e PA<sub>3</sub>.

Os transistores Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub> e Q<sub>4</sub> são responsáveis pela multiplexação do *display* de 4 dígitos.

Os mesmos sinais das bases dos transistores são usados para detectar se alguma tecla foi pressionada. Este sinal é recebido pelo pino IRQ (pino 19) do microcontrolador.

As técnicas de multiplexação usadas são responsáveis pela grande redução do número de componentes externos necessários, e com isso proporcionam um bom ganho de espaço na placa de circuito impresso.

Os sinais de entrada para a contagem podem vir das mais variadas formas, tais como: circuitos TTL, CMOS, ou ainda serem adaptados de algum tipo de sensor que produza uma tensão de até 5 V em sua saída. O circuito possui um sistema anti-*repique* com os capacitores C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub>, os quais devem ser montados o mais próximo possível do microcontrolador.



A alimentação necessária para o circuito deve vir de fonte estabilizada de 5 V.

## O PROGRAMA

O programa utiliza a arquitetura interna deste tipo de microcontrolador, devendo-se observar os seguintes pontos:

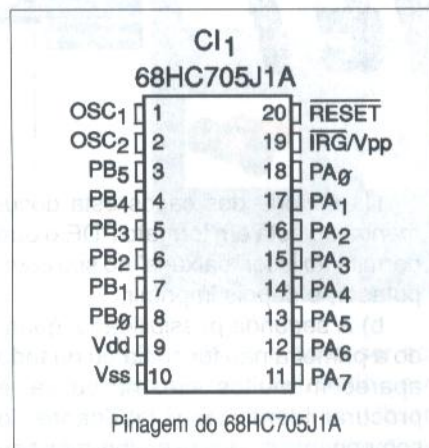
- \* Registro acumulador - dedicado às operações lógicas e aritméticas
- \* Registro para endereçamento indireto da memória
- \* Registro SP como apontador para a pilha (*stack pointer*)
- \* Registro do contador de programa
- \* Registro do estado do código

A RAM, a EPROM do programa e os registros de funções especiais estão mapeados em 2 kbytes de memó-

ria. Alguns setores não estão implementados e se houver uma tentativa de acesso a estes dados, o programa fará um *reset* por endereçamento ilegal.

Portanto, é preciso ter cuidado em não se executar saltos fora dos endereços 03FH a 07CDH, que é onde se coloca o código do programa.

Programa: Obtenha o código fonte no site [www.sabereletronica.com.br](http://www.sabereletronica.com.br) ■



## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> 68HC705J1A - microcontrolador Motorola  
DY<sub>1</sub> a DY<sub>4</sub> - Display de 4 dígitos, de anodo comum  
Q<sub>1</sub> a Q<sub>4</sub> = 2N2222.

### Resistores: (1/8 W, 5%)

R<sub>1</sub> a R<sub>4</sub> - 100 Ω  
R<sub>5</sub> a R<sub>8</sub> - 2,2 kΩ  
R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub> - 1 kΩ  
R<sub>11</sub> - 330 Ω

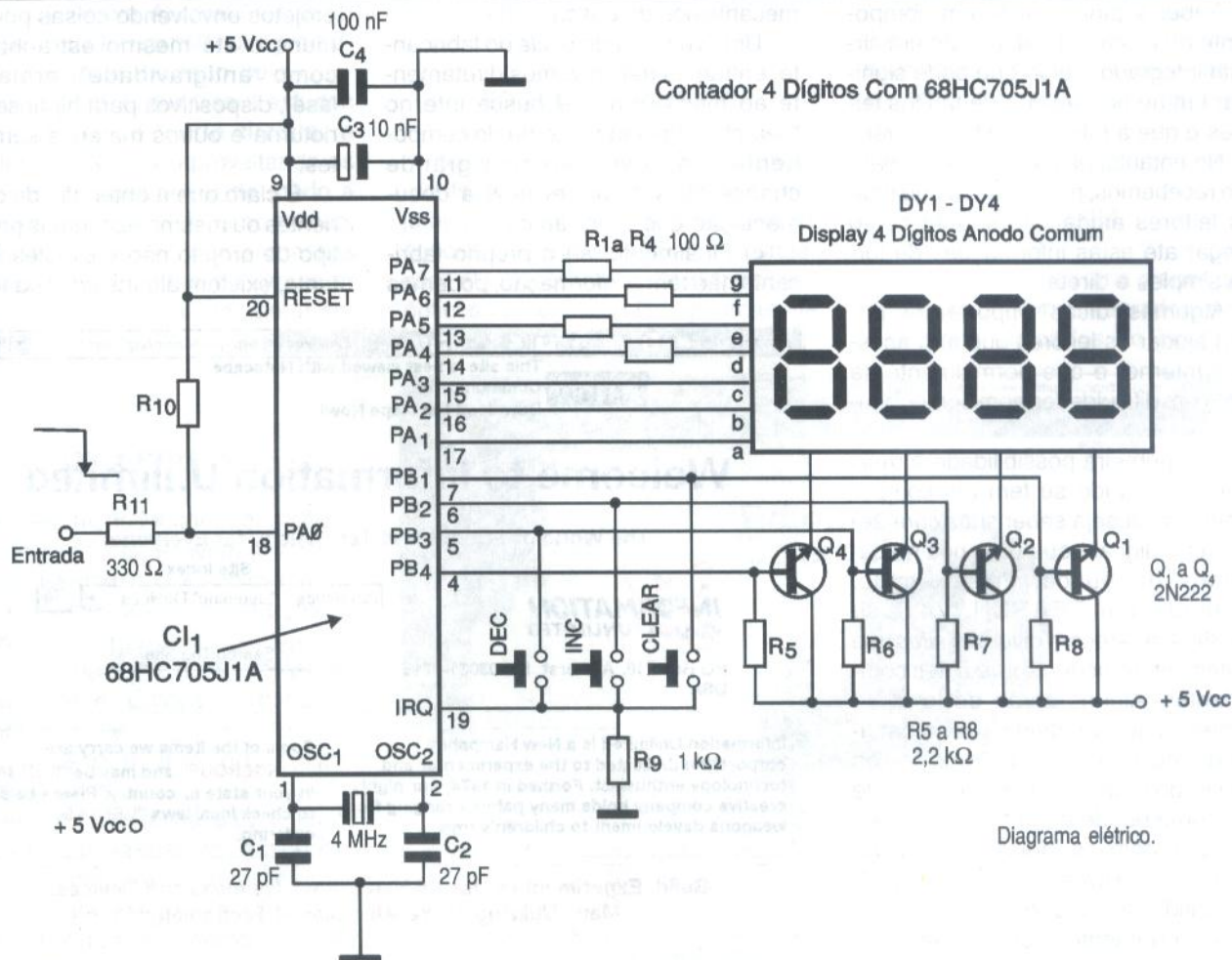
### Capacitores:

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> - 20 pF - cerâmicos  
C<sub>3</sub> - 10 µF - Eletrolítico  
C<sub>4</sub> - 100 nF - cerâmico

### Diversos:

XTAL - cristal de 4 MHz  
Pulsadores  
Matriz de contatos

## Contador 4 Dígitos Com 68HC705J1A





# ACHADOS NA INTERNET

## CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES

Um dos recursos mais importantes que a Internet oferece aos usuários que trabalham com eletrônica é o acesso a características de componentes diretamente nos *sites* de seus fabricantes ou de empresas e pessoas que os disponibilizem.

Saber a pinagem de um componente ou as características de um circuito integrado é algo que pode significar um nó no trabalho de muitos leitores e que a Internet pode resolver.

No entanto, pelas cartas e *E-mails* que recebemos, percebemos que muitos leitores ainda não sabem como chegar até estas informações de forma simples e direta.

Algumas "dicas" importantes podem ajudar os leitores que têm acesso à Internet e que normalmente se vêem em dificuldades com componentes:

a) A primeira possibilidade é mais imediata quando se tem um componente e se deseja saber suas características é digitar seu nome nos mecanismos de busca. Por exemplo, digitando em SEARCH "741" ou "LM3904" aparecem diversos *sites* que contêm informações sobre estes componentes. Alguns serão de lojas ou empresas que vendem os componentes dando preços, entretanto, pelos nomes dos *sites* pode-se ver aquele que corresponde a um fabricante, por exemplo, com as indicações "TI" de Texas Instruments, "National", "Fairchild" etc. *Clique* nestes *sites* e quase certamente você acessará documentação sobre o componente.

Na maioria dos casos esta documentação está em formato PDF, o que permite ao leitor "baixá-la" no seu computador, e depois imprimir.

b) A segunda possibilidade, quando a primeira não funciona ou quando aparecem muitos *sites* na busca, é procurar identificar o fabricante do componente e, se não soubermos seu endereço na Internet, procurá-lo nos mecanismos de busca.

Uma vez achado o *site* do fabricante, entramos nele e vamos diretamente ao mecanismo de busca interno "search", digitando o nome do componente. De novo, teremos grande chance de sermos levados à documentação que precisamos.

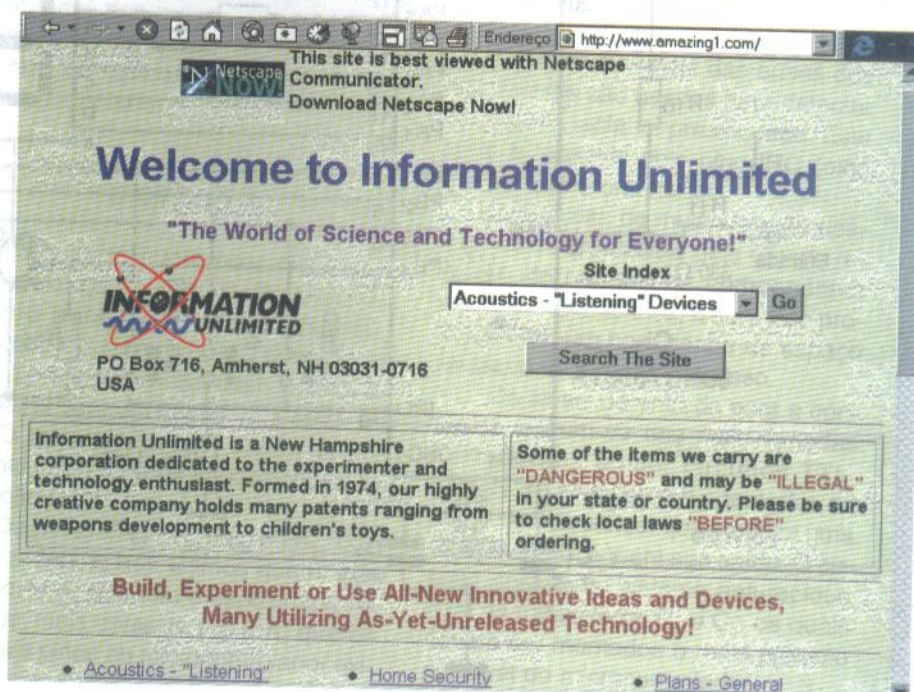
c) Finalmente, se o próprio fabricante não tem a informação, podemos

dirigir-lhe um *E-mail*, lembrando que na maioria dos casos a consulta deve ser feita em inglês (se o *site* estiver em inglês).

## PROJETOS E COMPONENTES INCOMUNS

Muitos leitores gostam de realizar projetos envolvendo coisas pouco comuns e até mesmo estranhas, tais como "antigravidade", armas com laser, dispositivos para hipnose, visão noturna e outros matérias semelhantes.

É claro que a obtenção de componentes ou mesmo esquemas para este tipo de projeto não é simples. No entanto, existem alguns *sites* na Internet





que dão acesso a este tipo de assunto, oferecendo livros, componentes e até projetos que podem ser adquiridos pelo correio. Daremos a seguir alguns destes sites:

### INFORMATION UNLIMITED

Esta é uma empresa dos Estados Unidos que vende livros, projetos e componentes para experimentação com o incomum. Seu endereço na Internet é: <http://www.amazing1.com>

Ela vende projetos e kits de coisas como aparelhos de antigravidade, hipnose, controle da mente, Lasers, visão noturna e muito mais. Se bem que exista algum exagero em relação à eficiência dos equipamentos anunciados, em alguns casos vale a pena a curiosidade.

Na relação de livros temos alguns títulos muito interessantes para quem lê em inglês.

Um deles é o "The HAARP Weapons Project". Para quem não sabe, HAARP significa "High Frequency Active Auroral Research Program", que foi um polêmico programa de pesquisa, barrado pelo Congresso americano, que visava estudos no sentido de se "curto-circuitar a ionosfera no Alaska (aproveitando os efeitos da aurora boreal) de modo a conseguir controlar o clima no mundo, ou causar alterações nos processos mentais de habitantes de qualquer parte do mundo, ou ainda, afetar comunicações de qualquer país, e muito mais!...

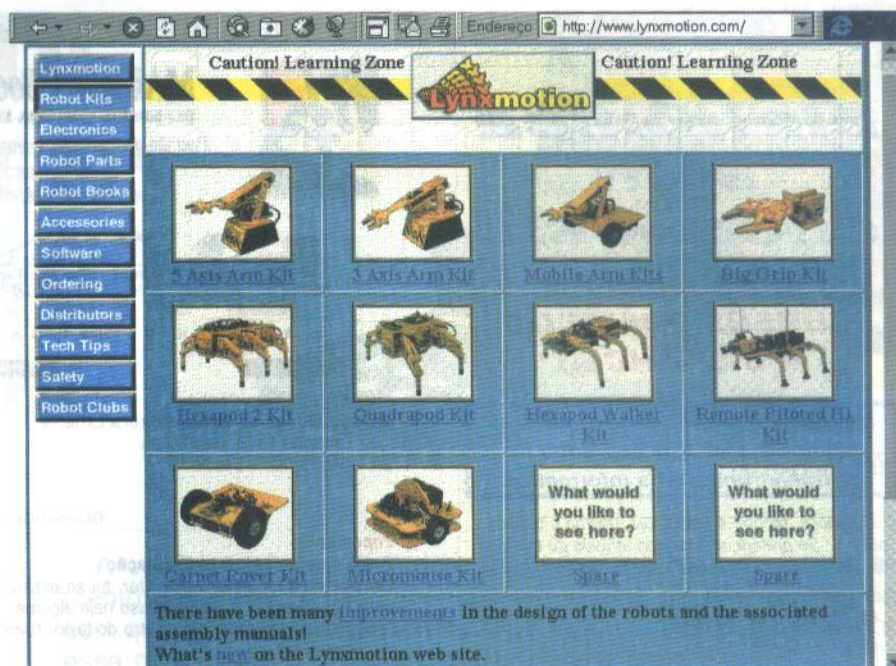
### LYNX MOTION

Existem muitos leitores que são ligados em robótica e vivem em busca de suas novidades, que vão desde kits e componentes até os programas de controle.

No site da Lynx Motion (Pekin - Illinois - Estados Unidos) há muita coisa para ser vista.

O endereço é: <http://www.lynxmotion.com>

Além do Robot Club, a Lynx vende disquetes com programas para controle de servomotores, motores de passo e robôs que tenham sido desenvolvidos para serem controlados pelo PC. Um programa típico em disquete cus-



ta apenas 30 dólares e pode ser adquirido pelo correio utilizando-se o cartão de crédito internacional. (Observamos que as taxas alfandegárias pagas neste tipo de compra, normalmente dobram o preço do produto).

### EDMUND SCIENTIFIC

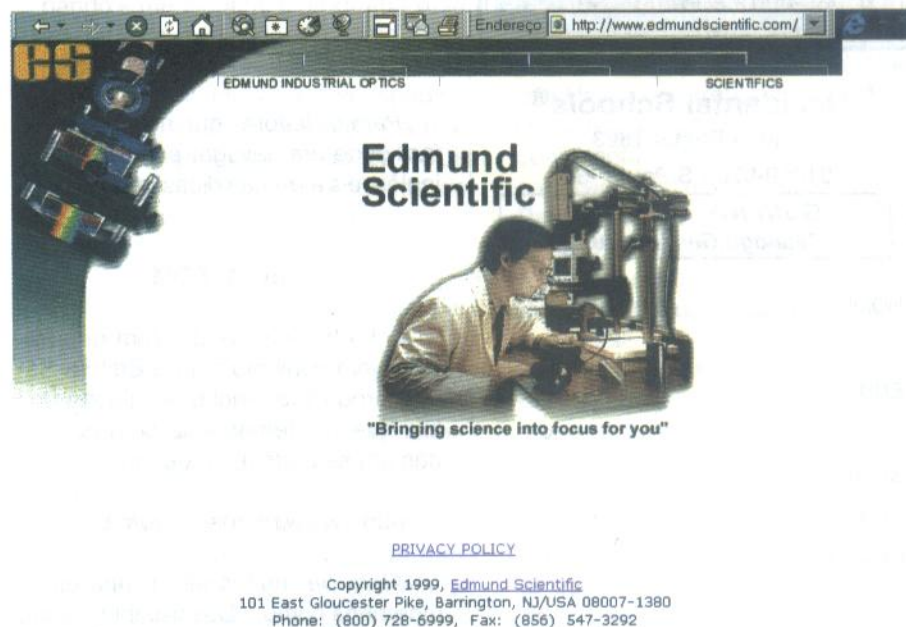
Muitos projetos eletrônicos atualmente envolvem óptica. De fato, projetos que fazem uso de lasers, fibras ópticas, aquisição de imagens, projeção, etc., necessitam de dispositivos ópticos tais como lentes, prismas, filtros, espelhos especiais, etc.

A Edmund Scientific é uma empresa que se destaca justamente no fornecimento deste tipo de material. Seu endereço na Internet é: <http://www.edmundscientific.com>.

O catálogo desta empresa (que utilizamos com frequência) é muito bom, incluindo muito material de uso em laboratórios de Física para escolas.

### MAXIM

A Maxim fabrica uma grande quantidade de circuitos integrados, muitos dos quais indicados no interfacea-





# Eletrônica sem choques!!!

**OS MAIS MODERNOS  
CURSOS PRÁTICOS  
À DISTÂNCIA!**

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

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

- Eletrônica Básica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- CD Player - Reparos e Manutenção
- Televisão Cores e P&B
- Videocassete
- Eletrônica, Rádio e Televisão
- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Microprocessadores
- Informática Básica - D.O.S - Windows

Em todos os cursos você tem uma  
**CONSULTORIA PERMANENTE!**  
Por carta ou fax.

## Occidental Schools®

Av. Ipiranga, 795 - 4º andar  
Fone: (011) 222-0061  
Fax: (011) 222-9493  
01039-000 - S. Paulo - SP

## À Occidental Schools®

Caixa Postal 1663

01059-970 - S. Paulo - SP

**Solicito, GRÁTIS,  
o Catálogo Geral de cursos**

NOME: \_\_\_\_\_

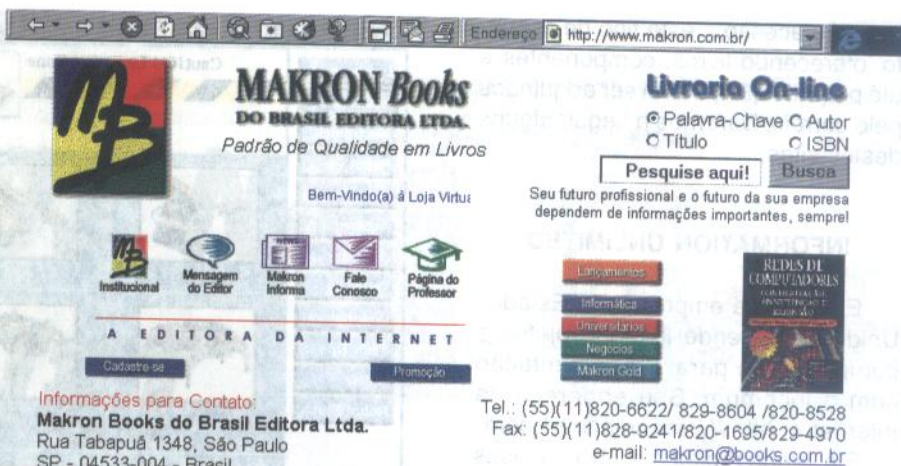
END: \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

BAIRRO: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_

CIDADE: \_\_\_\_\_ EST. \_\_\_\_\_



**MAKRON Books**  
DO BRASIL EDITORA LTDA.  
Padrão de Qualidade em Livros

Bem-Vindo(a) à Loja Virtual

**Livraria On-line**  
☐ Palavra-Chave ☐ Autor  
☐ Título ☐ ISBN  
**Pesquise aqui!** **Busca**

Seu futuro profissional e o futuro da sua empresa dependem de informações importantes, sempre!

**REDES DE COMPUTADORES**  
CONCEITOS E PRÁTICA

**Informações para Contato:**  
**Makron Books do Brasil Editora Ltda.**  
 Rua Tabapuá 1348, São Paulo  
 SP - 04533-004 - Brasil

Tel.: (55)(11)820-8622/ 829-8604 /820-8528  
 Fax: (55)(11)828-9241/820-1695/829-4970  
 e-mail: [makron@books.com.br](mailto:makron@books.com.br)

Desenvolvimento: Tesla Tecnologia

### Importante:

O site da autora do livro **Educação Corporativa**, Jeanne C. Meister, foi atualizado para <http://www.corpu.com>. Caso haja alguma referência ao site anterior dentro do texto, favor desconsiderar.

mento de computadores com periféricos. Informações sobre estes componentes incluindo *data-sheets* e até a obtenção de amostras podem ser obtidas no *site* da empresa em:

<http://www.maxim.ic.com>

Um ponto interessante deste *site* é que a empresa se dispõe a mandar até 2 amostras de componentes disponíveis de uma lista para quem solicitar.

Desta forma, os que desejarem desenvolver projetos usando os componentes Maxim terão o máximo de facilidades para isso.

## EM PORTUGUÊS

Para os leitores que não tem muita facilidade em navegar pelos *sites* em inglês, eis algumas dicas importantes:

## REI DO SOM

A Eletrônica Rei do Som que trabalha em conjunto com a Editora Saber, produzindo inclusive alguns dos kits que vendemos está com novidades em seu *site* no endereço:

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

Além de muitos kits e aparelhos montados como o Descrambler Viking

e o Videolink, a Rei do Som tem novidades para os leitores que encontram dificuldades de obter componentes.

Novas listas de componentes disponíveis incluindo válvulas podem ser acessadas diretamente no *site*, e os pedidos feitos diretamente por *E-mail*.

## MAKRON BOOKS

Livros técnicos de informática e eletrônica, em português, têm um endereço importante na internet: <http://www.makron.com.br>.

Dentre as sugestões para os leitores que desejam saber tudo sobre o Delphi, temos o livro "Dominando o Delphi 4 - A bíblia".

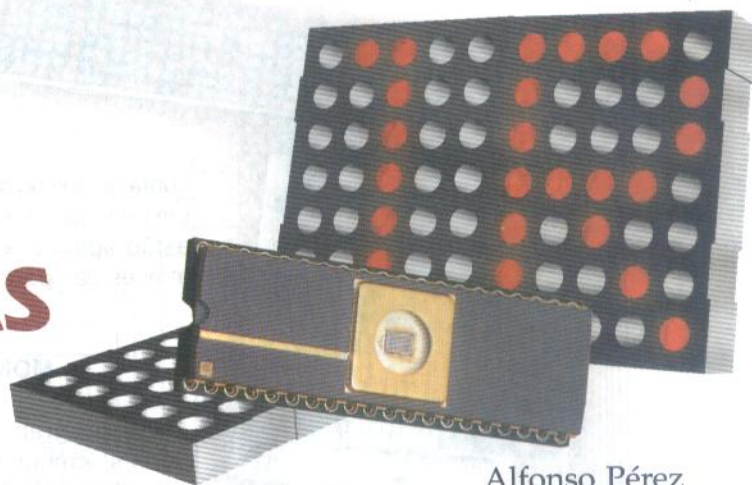
Além de livros sobre informática e eletrônica, a Makron também tem outros temas importantes como a física. Em especial destacamos um *Best-Seller* que é o livro "Física do Jornada nas Estrelas" de Laurence M. Krauss, que aborda de forma muito interessante o que se vê na famosa série de ficção científica.

Na verdade, muito do que se vê no filme tem fundamentos na ciência real (física) e pode um dia se tornar realidade.

O livro analisa os princípios físicos em que se baseiam os diversos dispositivos utilizados na série do filme, abrindo um vasto campo para a especulação sobre sua viabilidade prática no futuro.



# DISPLAY DE MENSAGENS PUBLICITÁRIAS COM COP8



Alfonso Pérez

O circuito que apresentamos tem um display onde podem ser programados até 200 caracteres alfanuméricos para uma mensagem publicitária ou outro tipo de aplicação semelhante. A mensagem desloca-se continuamente, repetindo-se o tempo todo.

O display é formado por 12 matrizes de LEDs de 7 x 5 de catodo comum. Cada matriz tem um conjunto de 7 filas por 5 colunas, dando como resultado 35 LEDs por matriz. Na figura 1 temos a configuração dos LEDs para uma matriz 7 x 5.

As 12 matrizes que formam o display estão divididas em 2 blocos de 6 matrizes. Todas as filas das 6 matrizes em cada bloco se unem, e as colunas ficam independentes. Como cada bloco tem 6 matrizes, o resultado é um display completo de 7 filas por 30 colunas.

Os dados que formam os caracteres das mensagens são colocados nas filas de cada bloco e então multiplexados nas colunas. Os dados

A multiplexação ou varredura de dados é a base de funcionamento dos displays alfanuméricos em virtude da alta velocidade com que os microcontroladores COP8 executam as instruções. Por essa razão, este tipo de dispositivo é ideal para a aplicação que descrevemos neste artigo: um display que apresenta continuamente uma mensagem com até 200 caracteres. Este circuito, já foi publicado na edição nº 318 de julho/99 com outro microcontrolador. Devido a pedidos de vários leitores fizemos esta versão em COP8.

para um bloco de matrizes saem através da porta D do COP8 ( $CI_1$ ) e para o outro bloco de matrizes pela porta F do COP8  $CI_2$ .

## FUNCIONAMENTO

Uma vez conectado o display à fonte de tensão, temos o deslocamento da mensagem programada dentro do microcontrolador COP8 ( $CI_1$ ). Terminando a mensagem, o programa volta ao começo repetindo a mesma mensagem, e assim indefinidamente enquanto a alimentação estiver ligada.

A mensagem programada é armazenada numa tabela de dados ASCII dentro da memória de programa do microcontrolador COP ( $CI_1$ ).

## O CIRCUITO

O display é controlado por dois COP8SGx7. O COP8  $CI_1$  armazena o programa principal, tabela de dados, tabela de caracteres e controle para o outro microcontrolador  $CI_2$ .

Os dados colocados nas linhas são amplificados em corrente pelos transistores  $Q_1$  a  $Q_{14}$ . Os transistores de  $Q_1$  a  $Q_7$  amplificam os dados que saem

para um bloco pela porta F, enquanto os transistores de  $Q_8$  a  $Q_{14}$  amplificam aqueles que saem para o outro bloco pela porta D do COP8  $CI_1$ .

O COP8  $CI_2$  se encarrega de selecionar a coluna onde o dado da linha será colocado. Este microcontrolador  $CI_2$  faz uma varredura das colunas em forma sequencial.

Existe um sincronismo entre o dado da fila e da coluna selecionada. Passando várias vezes por segundo, o resultado é uma visualização das mensagens das matrizes do display.

Os circuitos integrados ULN2803 amplificam a corrente da coluna selecionada pelo COP8  $CI_2$ . Este microcontrolador tem 2 pinos programados como entrada, e 30 pinos como saída. Para cada pulso recebido no pino da porta  $C_0$  desloca-se uma saída selecionando assim a próxima coluna. O pino  $C_1$  é um "clear" que inicia a sequência das saídas no pino  $F_0$  da porta F. As matrizes agrupadas nos dois blocos devem unir suas colunas 1 com 1, 2 com 2, e assim sucessivamente.

Para facilitar a leitura do diagrama eletrônico, a tabela  $\Omega 1$  mostra a sequência das saídas no COP8  $CI_2$ , já que as colunas vão conectadas depois do ULN2803.

## LISTA DE MATERIAIS

### Semicondutores:

$CI_1$ ,  $CI_2$  - COP8SGR7

$CI_3$  a  $CI_{16}$  - ULN2803

$Q_1$  a  $Q_{14}$  - BC548

Display: 12 matrizes de LEDs de 7 x 5 de catodo comum

Resistores: (1/8 W, 5%)

$R_1$  a  $R_{14}$  - 1 k $\Omega$

### Capacitores:

$C_1$  a  $C_3$  - 33 pF - cerâmicos

$C_5$  a  $C_{10}$  - 100 nF - cerâmicos

### Diversos:

$X_1$ ,  $X_2$  - Cristal de 10 MHz

Matriz de contatos, fonte de alimentação, fios, solda, material de programação, etc.





Este circuito integrado tem um conjunto de 8 transistores Darlington com coletores abertos (*open collector*).

## O PROGRAMA

O programa começa inicializando as portas D e F como saídas do COP8 CI<sub>1</sub>. Depois de algumas localizações de memória RAM utilizadas como contadores e apontadores das tabelas de dados, temos a inicialização. O programa possui duas tabelas importantes, numa se encontram os caracteres da mensagem que deve ser apresentada, e na outra o gerador ROM de caracteres 7 x 5.

Os caracteres da mensagem são programados na tabela da rotina LETRAS e podem ser introduzidos a partir do teclado como caracteres ASCII ou serem codificados com seu equivalente em Hexadecimal. Essa tabela deve terminar com um byte 00H indicando ao programa o final da mensagem, e voltando a repetir.

A outra tabela importante contém um gerador de caracteres 7 x 5. Cada letra ASCII da mensagem decodifica nesta tabela os 5 bytes correspondentes para serem colocados nas portas de saída do COP8 CI<sub>1</sub>, e multiplexados no COP8 CI<sub>2</sub>. Esta 2ª tabela decodifica números e caracteres em maiúsculas, podendo ser modificada para serem gerados logotipos e figuras.

Em resumo, o programa principal tem um apontador para a tabela de caracteres que formam a mensagem, tira o *byte* onde se encontra o apontador para decodificá-lo no gerador de caracteres para serem colocados nas portas de saída que tem o COP8 CI<sub>2</sub>,

conta os pulsos no pino C<sub>0</sub> e para cada um recebido, desloca suas saídas que estão ligadas em forma sequencial através das portas F, I, D e G.

## MONTAGEM

Ao programar os microcontroladores, lembre-se de habilitar as opções *Power-On Reset* (Ressetar ao ligar), porta F e cristal com a resistência interna do oscilador. Também devem ser desabilitadas as opções *watchdog* e modo *Halt*. O circuito deve ser alimentado com uma fonte de 5 VCC regulada, que forneça uma corrente de pelo menos 600 mA (uma fonte com o 7805 é ideal para esta finali-

CI <sub>2</sub>	ULN2803	Colunas
F <sub>0</sub>	CI <sub>3</sub>	1 - 31
F <sub>1</sub>	→	2 - 32
F <sub>2</sub>	→	3 - 33
F <sub>3</sub>	→	4 - 34
F <sub>4</sub>	→	5 - 35
F <sub>5</sub>	→	6 - 36
F <sub>6</sub>	→	7 - 37
F <sub>7</sub>	→	8 - 38
L <sub>0</sub>	CI <sub>4</sub>	9 - 39
L <sub>1</sub>	→	10 - 40
L <sub>2</sub>	→	11 - 41
L <sub>3</sub>	→	12 - 42
L <sub>4</sub>	→	13 - 43
L <sub>5</sub>	→	14 - 44
L <sub>6</sub>	→	15 - 45
L <sub>7</sub>	→	16 - 46
D <sub>0</sub>	CI <sub>5</sub>	17 - 47
D <sub>1</sub>	→	18 - 48
D <sub>2</sub>	→	19 - 49
D <sub>3</sub>	→	20 - 50
D <sub>4</sub>	→	21 - 51
D <sub>5</sub>	→	22 - 52
D <sub>6</sub>	→	23 - 53
D <sub>7</sub>	→	24 - 54
G <sub>0</sub>	CI <sub>6</sub>	25 - 55
G <sub>1</sub>	→	26 - 56
G <sub>2</sub>	→	27 - 57
G <sub>3</sub>	→	28 - 58
G <sub>4</sub>	→	29 - 59
G <sub>5</sub>	→	30 - 60

Tabela # 1  
Relação dos pinos  
com as colunas

dade). Ao ligar o circuito, os dois microcontroladores já devem estar instalados. A montagem pode ser feita numa matriz de contatos, sem problemas. Ligações curtas e diretas são fundamentais para um bom funcionamento.

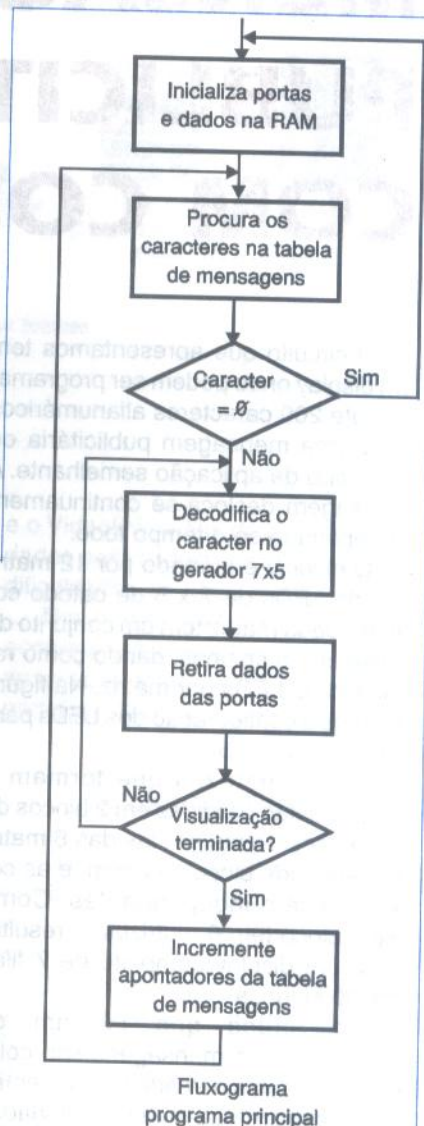
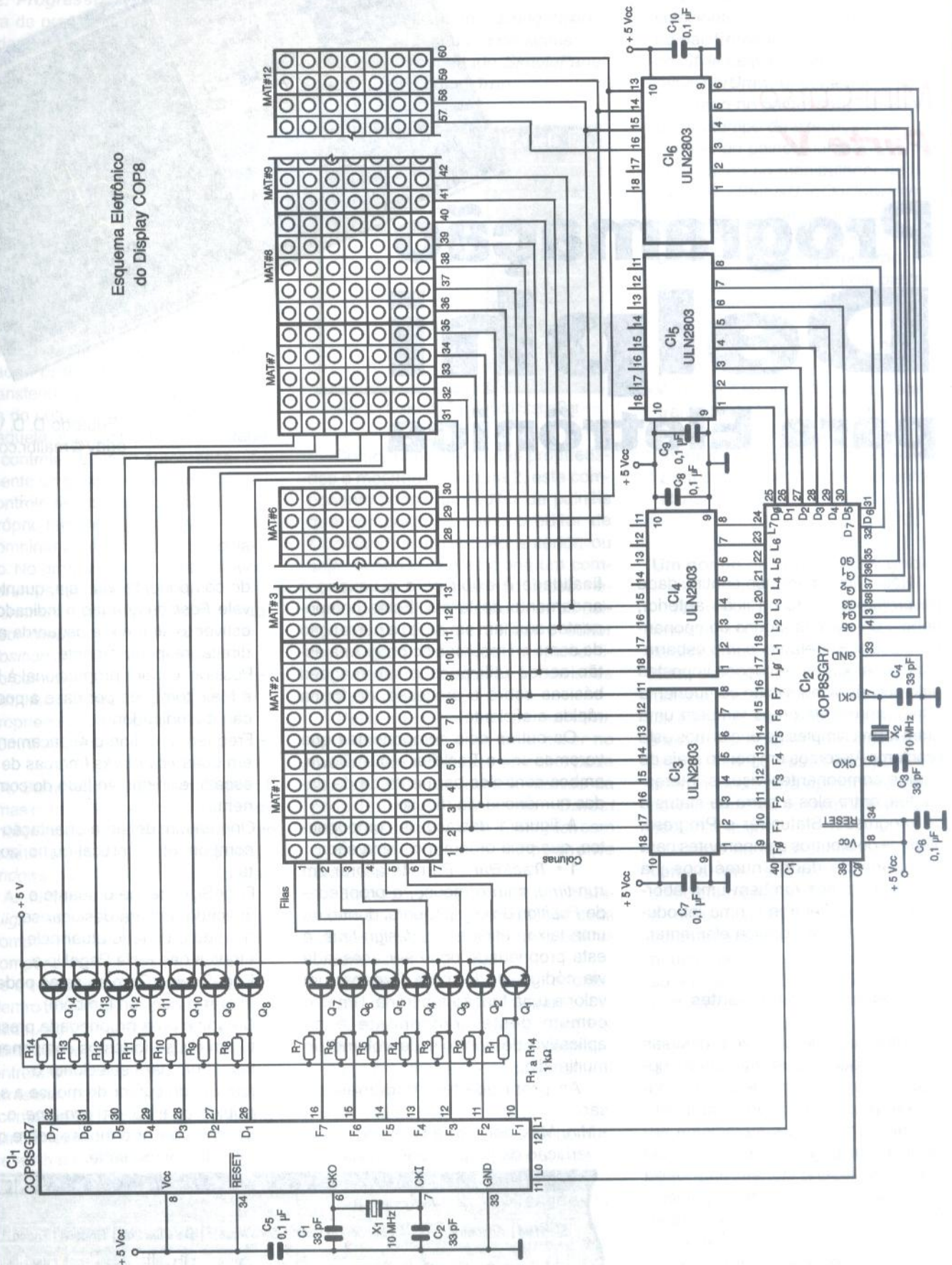


Figura # 1  
Matriz de LEDs 7x5

Fila 1	○	○	○	○	○
Fila 2	○	○	○	○	○
Fila 3	○	○	○	○	○
Fila 4	○	○	○	○	○
Fila 5	○	○	○	○	○
Fila 6	○	○	○	○	○
Fila 7	○	○	○	○	○
	Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5



# Esquema Eletrônico do Display COP8





## Mini-Curso Parte V

# Programação Delphi para Eletrônica



Eduardo D. D. Vilela  
eddv@mailbr.com.br

Nesta lição daremos continuidade ao projeto iniciado na lição anterior, depois de vermos alguns componentes visuais. Entretanto, como esbarramos em algumas limitações impostas pelo próprio Windows ao componente Timer, apresentaremos também uma outra forma simples de driblarmos este problema. Veremos um pouco mais de alguns componentes visuais interessantes, entre eles a barra de status e de progresso: StatusBar e Progress, além de dois outros componentes para a entrada de dados numéricos via mouse. Faremos também uma abordagem sobre vetores e uma introdução à computação gráfica elementar.

### Os novos componentes

Softwares que envolvem diversas rotinas ou que possibilitam várias opções em uma mesma tela, apresentam geralmente os estados da execução, pequenos textos ou indicam numeração de página, estado da tecla CapsLock, Insert, etc. em uma barra semelhante a um conjunto de 'painéis', disposta horizontalmente na parte inferior da tela - a barra de estados.

E, às vezes, durante um processo que pode ser demorado, apresenta também uma barra de progresso, cuja

finalidade é exibir para o usuário o andamento da tarefa. Estes componentes auxiliam em muito a percepção de como os recursos do programa estão sendo utilizados e informações básicas sobre o processo, de forma rápida e eficiente.

Os outros dois componentes que veremos são o TrackBar e o UpDown, ambos controles para entrada de dados numéricos via mouse.

A figura 1 destaca os componentes, que pela ordem mostrada são:

1 • **TrackBar** - Permite alterar em *run-time*, com o mouse, a propriedade *Position* do componente, dentro de uma faixa definida em *design-time*, e esta propriedade pode ser acessada via código, de forma a fornecer um valor a uma função arbitrária. Um uso comum deste componente é no aplicativo de controle de volume de multimídia.

As propriedades fundamentais são:

- *Min, Max*: definem a faixa de variação da propriedade *Position*

do componente, ou seja, quanto vale *Position* quando o indicador estiver totalmente à esquerda e à direita, respectivamente.

- *Position*: o valor proporcional à *Min* e *Max*, tomando por base a posição do indicador.

- *Frequency*: define o espaçamento em duas *tick marks* (marcas de escala, exibidas ao lado do componente).

- *Orientation*: define a orientação do componente - vertical ou horizontal.

- *PageSize*: define o quanto o indicador deverá deslocar-se quando o usuário atuar nele através das teclas PageUp e PageDown. (Com as setas pode-se alterar o *Position* também).

- *Cursor*: é uma propriedade presente em quase todos os componentes, serve para selecionar o formato do cursor do mouse a ser exibido quando, em *run-time*, o usuário passar o mouse sobre o referido componente.

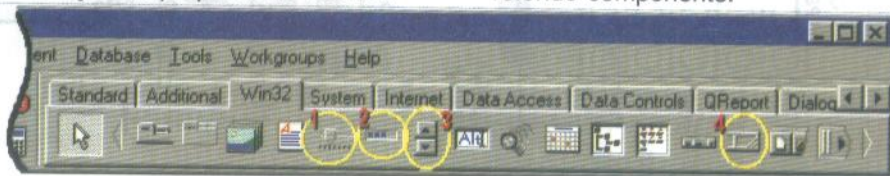


Fig. 1 - Os componentes abordados



2. **ProgressBar** - Apresenta uma barra de progresso, normalmente utilizada como um indicador visual da porcentagem concluída de uma tarefa demorada.

As propriedades fundamentais são:

- Min, Max, Position: propriedades análogas às do controle do item 1.

3 • **UpDown** - Análogo ao componente do item 1.

As propriedades fundamentais são:

- *Associate*: use *Associate* para ligar o controle a outro, de forma que o incremento/decremento da propriedade *Position* do *UpDown* seja transferido à propriedade adequada do outro controle, refletindo naquele. Ao *setar* esta propriedade o controle *UpDown* automaticamente se posiciona ao lado do controle associado e ajusta o próprio tamanho de forma a combinar com o controle associado. No programa do projeto prático veremos um exemplo disto.
- *Increment*: determina o incremento/decremento na propriedade *Position* quando do acionamento do controle.
- Min, Max, Orientation, Position: propriedades análogas às do controle do item 1.

4. **StatusBar** - Já foram dadas algumas características sobre este componente no início do texto, e como ele é bastante utilizado em aplicativos *Windows*, passemos às propriedades.

As fundamentais são:

- *Align*: define o alinhamento do componente relativamente ao componente que o contém. Assim, se o componente for colocado dentro de um *form*, e sua propriedade *Align* for *alBottom*, ele se alinhará na parte inferior da janela; entretanto se o componente for arrastado para dentro de um *Panel* (componente *Panel*) com o mesmo alinhamento citado para o *form*, ele se alinhará na parte inferior do *Panel* e não mais do *Form*.
- *Font*: define a fonte para os textos que aparecerão na barra.
- *Panels*: Acessa o editor de painéis do *StatusBar*. Veja fig. 2.
- *SimplePanel*: Determina quando a barra de status exibe um painel

simples ou múltiplos painéis.

- *SimpleText*: Contém a *string* (texto) a ser exibida na barra de status quando a propriedade *SimplePanel* está definida como *True*.

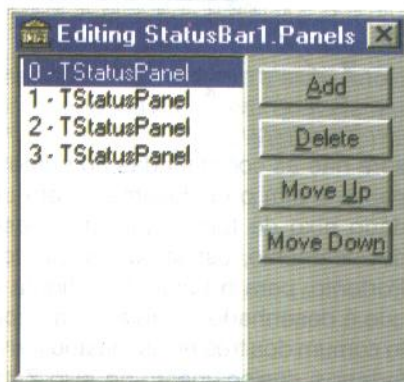


Fig. 2 - Editor de Painéis do StatusBar

Como mencionado nas propriedades e mostrado na figura 2, este componente possui um editor de painéis que comporta-se como o editor de *CoolBand* visto na lição anterior, ou seja, quando você adiciona um componente ao *form* este não possui nenhum painel filho, e para criar os painéis filhos, deve-se utilizar o editor mencionado. Em tempo: um painel filho é cada uma daquelas subdivisões da barra de status.

Para adicionar um painel filho, deve-se acessar o editor e clicar no botão 'Add', e o acesso ao editor pode ser feito de duas formas: através da propriedade *Panels* do *Object Inspector* ou dando um duplo *click* com o mouse sobre o componente *StatusBar*.

Entretanto, aqui existe um tratamento diferenciado para os filhos: cada painel filho possui suas respectivas propriedades. São elas:

- *Alignment*: especifica como o texto escrito no painel será alinhado, relativamente ao painel. As opções são: alinhado à esquerda, centralizado e à direita (respectivamente *taLeftJustify*, *taCenter*, *taRightJustify*).
- *Bevel*: determina o estilo de borda do painel (em baixo, nenhum ou alto relevo).
- *Style*: Determina como será exibido o texto no painel. Se for selecionada a opção *psText* (opção padrão), a *string* de texto contida na propriedade *Text* será exibida no painel usando o alinhamento determinado

na propriedade *Alignment* e a fonte selecionada na propriedade *Font* do pai. Entretanto, se a propriedade *Style* estiver configurada para *psOwnerDraw*, o conteúdo a ser mostrado no painel será desenhado em tempo de execução no *Canvas* do painel, conforme codificação no manipulador de eventos *TStatusBar.OnDrawPanel* (veremos adiante o que é o *Canvas*). Este último modo é muito útil quando se deseja mostrar algum ícone na barra, pois basta programar isto no evento *OnDrawPanel*.

- *Text*: é o texto que aparece no painel.
- *Width*: é a largura do painel - em se tratando de barra de status, sempre que se menciona 'painel', refere-se ao filho do componente *StatusBar*, e não ao componente *Panel*.

### Um pouco de computação gráfica

Na verdade, o que abordaremos neste tópico é apenas o mais básico da criação de gráficos em um computador, pois apesar de ser um assunto muito interessante e ser uma bela aplicação da matemática das matrizes, seria muito longa a sua exploração e estaria fora do nosso escopo. Entretanto, apenas para aplicarmos alguns novos conceitos do Delphi, justifica-se esta introdução.

Como na lição anterior desenvolvemos um sistema simples de posicionamento em três coordenadas, e como já foi dito, faremos o acionamento dos motores com um pouco mais de eficiência, e além disso a proposta agora é que possamos reproduzir graficamente na tela do PC, ainda que da forma mais simples possível, a essência do movimento produzido pelos motores, através de um gráfico projetado em duas dimensões.

Assim, o primeiro desafio é transformar coordenadas 3D do mundo real, representado pelos movimentos possíveis através dos 3 motores, em coordenadas planas, compatíveis com o dispositivo de saída gráfica do PC: o monitor.

Para tanto, devemos ter uma estrutura de dados que armazene as coordenadas 3D, que não são nada



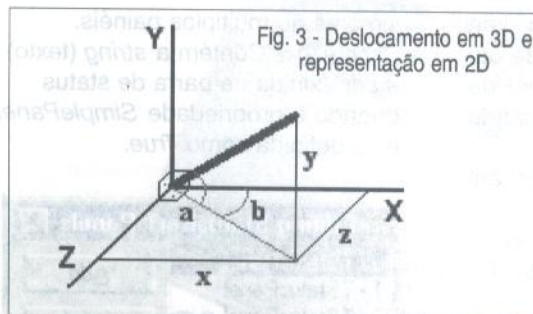
mais do que os deslocamentos de cada motor no sistema tridimensional de eixos. Em outras palavras, significa que, dado um referencial, se você ordenar que os motores se desloquem 2 cm no eixo Z, esta estrutura deverá guardar a seguinte informação: 0 passos no motor referente ao eixo X, 0 passos no motor referente ao eixo Y, e  $n$  passos no motor referente ao eixo Z, onde  $n$  é o número de passos necessários para que ocorra um deslocamento de 2 cm. Note que este  $n$  variará conforme o ângulo de passo do motor utilizado.

De acordo com a figura 3, podemos ver que um ponto em 3 dimensões pode ser projetado em duas dimensões, bastando para isso usarmos as funções trigonométricas convenientes.

No primeiro sistema de eixos da figura 3, vemos que podemos decompor um ponto em suas três coordenadas, bastando sabermos os ângulos  $a$  e  $b$ . Entretanto, como o circuito apresentado na lição anterior só permite movimento em um único eixo por vez, note que para se obter o deslocamento mostrado na figura 3 à esquerda, deveremos gerar um seqüência de movimentos mostrada à direita, de forma a sair do ponto  $[X=0, Y=0, Z=0]$  que representa-se por  $[CoordX, CoordY, CoordZ]$  ou seja,  $[0,0,0]$  e ir para o ponto  $[x,y,z]$ , que conforme mostrado à direita da fig. 3, corresponde a um deslocamento  $x$  no eixo X, um deslocamento  $y$  no eixo Y e finalmente, um deslocamento  $z$  no eixo Z - isto em termos de deslocamento (mundo real).

Porém, em termos de desenho (virtual), note que, propositadamente no sistema à direita, foi omitido o eixo Z, e se olharmos apenas o plano XY, vemos que o deslocamento referente ao eixo Z pode ser 'visualizado' como uma reta inclinada no plano XY, o que nos dá uma impressão de terceira dimensão. E será este o tratamento que teremos de dar à estrutura de dados que representa o quanto será deslocado cada eixo no mundo real, de forma a obter no virtual um esboço representativo do movimento.

Tal qual veremos adiante, a rotina de desenho do percurso feito pelo conjunto de motores possui como referência um determinado ponto, assim, no início do desenho, este ponto é o centro dos eixos, de forma que o ponto 1



será não as coordenadas no primeiro ponto, e sim o deslocamento em um dado eixo de forma que, após este deslocamento, estejamos no ponto 1. Portanto, para o ponto 1 da figura 4, que é desenhado em relação ao ponto comum dos três eixos, bastou transformar o deslocamento no eixo Z em suas projeções no plano bidimensional XY. Da mesma forma, para sair do ponto 1 e ir para o ponto 2, basta plotar uma linha horizontal ligando o ponto anterior (1) ao ponto destino (2).

Vejamos em termos de algoritmo como é o processo para traçar uma reta entre o ponto de intersecção dos eixos e o ponto 1.

O vetor bidimensional  $(0,0)$  é formado pelas coordenadas do plano XY que definem o ponto.

```
MoverPara(0,0);
TraçarLinhaAté(x1,y1);
TraçarLinhaAté(x2,y2);
...
TraçarLinhaAté(xN,yN);
```

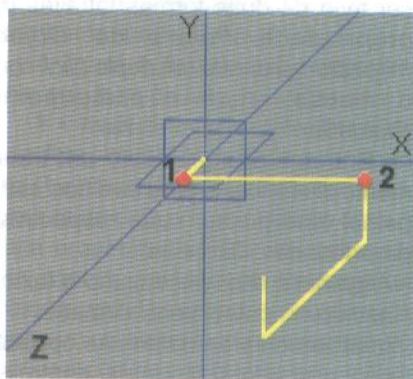


Fig. 4 - Saída gráfica

Note que na pseudo-instrução *MoverPara*, apesar do ponto de origem ser convencionalmente o  $(0,0)$ , na verdade, em coordenadas da tela ele não o é, pois no ambiente Windows, a origem dos eixos se encontra na parte superior e à esquerda de uma janela, e assim o método *TraçarLinhaAté* deverá deslocar o ponto de referência para o traçado da próxima linha para o ponto de destino da linha atual. De-

vemos, então, levar em conta que o sistema de eixos adotado pelo Windows é diferente daquele que estamos acostumados, pois como podemos ver na figura 5, o sistema cartesiano possui o ponto inicial  $(0,0)$  no centro dos eixos, entretanto, no Windows, o ponto  $(0,0)$  é o ponto superior esquerdo do monitor, o que faz necessário alguns ajustes no sistema de eixos quando formos desenhar linhas na tela.

À primeira vista, estes conceitos podem parecer complicados, mas logo mais adiante, no código abordado, veremos que não é complexo como pode aparentar às vezes.

### Vetores e Registros

Conforme foi visto no tópico anterior, necessitaremos destes entes matemáticos tanto para armazenar os dados como para que manipulemos com mais facilidade as transformações, quando passarmos do conjunto 3D de pontos de deslocamentos reais - os pulsos aplicados aos motores de passo - para o conjunto 2D de pontos para o traçado em tela, representando o deslocamento real.

Matrizes e vetores são estruturas de dados bastante usuais nas linguagens de programação, pois possibilitam o tratamento de uma massa de dados de forma mais homogênea e dinâmica, tornando rotinas que poderiam ser muito trabalhosas quanto à manipulação dos dados em rotinas simples e até mesmo elegantes.

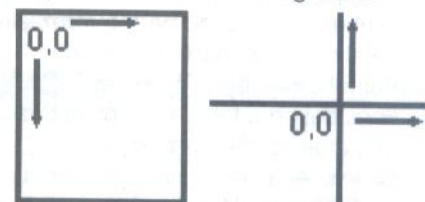


Fig. 5 - Sistema de eixos do Windows e sistema convencional.



Os vetores - *arrays* - possuem um número fixo de componentes de um determinado tipo. A especificação do tamanho e do tipo é feita na declaração do vetor. Apenas tipos ordinais podem ser utilizados com índices de um vetor e ele pode ter mais de uma dimensão, quando são também chamados de matrizes.

Vejamos alguns exemplos de vetores:

```
array[1..100] of Real - vetor com
100 elementos do tipo real;
array[1..10,1..10] of Integer - vetor
bidimensional, ou matriz, de 100 ele-
mentos.
```

O processo de declaração de uma variável tipo vetor possui duas etapas: a declaração do tipo e a declaração da variável. Isto porque, quando se declara o tipo, se está apenas informando o compilador de como deverá ser a variável vetor, quantos elementos a variável terá e de que tipo será. Depois disto, declara-se a variável, que é onde efetivamente será disponibilizado um espaço na memória, correspondente ao tipo declarado anteriormente. Vejamos estes exemplos de sintaxe:

Sintaxe:

```
type
  TipoVetor = array [dimen-
são] of TipoDosElementos;
```

Exemplo:

```
...
type
  TipoVetor1 = array [1..100]
of Integer;
  TipoMatriz1 = array
[1..10,1..10] of Boolean;
...
var
  Form1 : TForm1;
...
  Vetor1 : TipoVetor1;
  Matriz1 : TipoMatriz1;
```

Note que o parâmetro de definição *TipoDosElementos* pode ser do tipo Inteiro, Real, Lógico, Caracter, etc, e até mesmo um tipo definido pelo usuário anteriormente, através da palavra reservada *type*.

Ou seja, o Delphi aceita declarações semelhantes a esta a seguir:

```
TipoVetor1 = array [1..10]
of Boolean;
TipoMatriz1 = array [1..10]
of TipoVetor1;
```

Onde o tipo *TipoMatriz1* é totalmente igual à sua definição anterior.

Para acessar um determinado elemento do vetor durante a execução do programa, basta indicar qual elemento se quer acessar, da seguinte forma:

```
...
Vetor1[46] := 127; // Atri-
bui
...
Contador := Vetor1[46]; // Lê
...
```

Outro tipo de estrutura de dados muito útil disponibilizado pelo Delphi é o Registro.

Vimos que um vetor agrega uma certa quantidade de elementos do mesmo tipo, diferentemente de um registro, que nada mais é do que um conjunto de componentes ou campos, onde podem existir elementos de tipos diferentes.

Da mesma forma que o vetor, um registro deve ter sua declaração de tipo e posteriormente, a declaração de variável daquele tipo.

Na declaração de um tipo registro - record - deve-se especificar o nome de cada campo, bem como o seu tipo.

Vejamos um exemplo disto: suponha que você deseja armazenar uma massa de dados que é formada pelo nome, idade e endereço de cada pessoa de sua rua, a princípio podemos imaginar em utilizar um vetor, mas note que existem dados de tipos diferentes - o nome deverá ser uma *string* de caracteres e a idade deverá ser um número inteiro, o mesmo ocorrendo com outros campos do endereço. A solução então é criar um registro com os diferentes campos necessários, e depois criar um vetor do tipo deste registro. Na prática fica:

```
Type
  RegNomeEndereco = record
    Nome: String;
    Idade: Integer;
    Rua: String;
    Numero: Integer;
    Bairro: String;
  end;
  VetDados = array [1..100] of
  RegNomeEndereco;
  Para usarmos estas estruturas,
```

deveremos criar uma variável, para exemplificar, criaremos duas variáveis, uma do tipo *RegNomeEndereco*, que será apenas um registro e outra do tipo *VetDados*, que logicamente será um vetor de registros.

Var

```
Reg : RegNomeEndereco;
Vet : VetDados;
```

E durante o código, para utilizar um registro deve-se especificar qual campo está se acessando, da seguinte forma:

```
...
Reg.Nome := 'José da Silva';
Reg.Idade:= 40;
Reg.Rua: 'Av. Pedro Cabral';
Reg.Numero: 1263;
Reg.Bairro: 'Boa Vista';
...
```

De forma análoga, acessa-se os campos de um vetor de registros:

```
...
Vet[2].Nome := 'José da Sil-
va';
Vet[2].Idade:= 40;
...
```

Veremos um exemplo completo no programa do projeto prático desta lição.

## O Canvas

Como já foi mencionado, iremos desenhar um esboço do deslocamento realizado pelo sistema de motores, entretanto, para desenharmos necessitamos de uma superfície que proporcione este tipo de ação. O objeto Canvas disponibilizado pelo componente *Image* se presta a este fim: com este objeto daquele componente podemos acessar a superfície de desenho do mesmo e traçar linhas com grande facilidade.

O objeto canvas não é, em si mesmo, um componente do Delphi, mas sim um objeto utilizado para facilitar o desenho de imagens em componentes que as utilizam. Dessa forma, o Delphi simplifica o acesso à interface gráfica do Windows, gerenciando diversas tarefas de 'baixo nível'.

O uso do Canvas deve ser feito



considerando-o como uma superfície de desenho que providencia propriedades, eventos e métodos que auxiliam na criação e *renderização* de uma imagem, tais como:

- Possibilita especificar o tipo de pincel, caneta e fonte a ser utilizada.
- Desenha e preenche uma grande variedade de formas (shapes) e linhas.
- Escreve texto.
- *Renderiza* gráficos.
- Etc.

Controles padrões do ambiente Windows tais como o Edit e o Button não requerem um canvas, pois estes controles são desenhados pelo próprio Windows.

Segundo o que já vimos, o canvas está associado a um controle, e especificamente no programa que faremos, utilizaremos o canvas de um componente *Image*, assim, para se acessar o canvas, faz-se da seguinte forma:

Sintaxe:

*Componente.Canvas.Método;*

Ou

*Componente.Canvas.Propriedade*

:= valor;

Dentre os métodos e propriedades mais importantes, temos:

- *MoveTo(x0,y0)*: O método de desenho de linhas do canvas funciona da seguinte forma: você manda desenhar uma linha especificando apenas o ponto final desta, pois o ponto inicial é definido como a última posição onde 'parou' a 'caneta' virtual. Assim, uma das primeiras instruções que deve ser utilizada quando se começa um novo desenho é deslocar a caneta para um ponto (x0,y0) tal que, quando for traçar uma nova linha, esta linha seja traçada até o ponto indicado na instrução, tomando como ponto de início o ponto (x0,y0). *MoveTo* faz justamente este deslocamento inicial.

- *LineTo(x,y)*: Traça uma linha até o ponto (x,y) a partir do último ponto de parada, e após o traçado, o ponto inicial para o traçado da próxima linha será o (x,y) de agora.

- *Pen.Color*: Define a cor das próximas linhas que serão traçadas.

- *Pen.Width*: Define a largura das próximas linhas que serão traçadas.

- *Brush.Color*: Define a cor de preenchimento de uma área.

- *FillRect(área)*: Preenche uma área retangular definida pelo parâmetro 'área'.

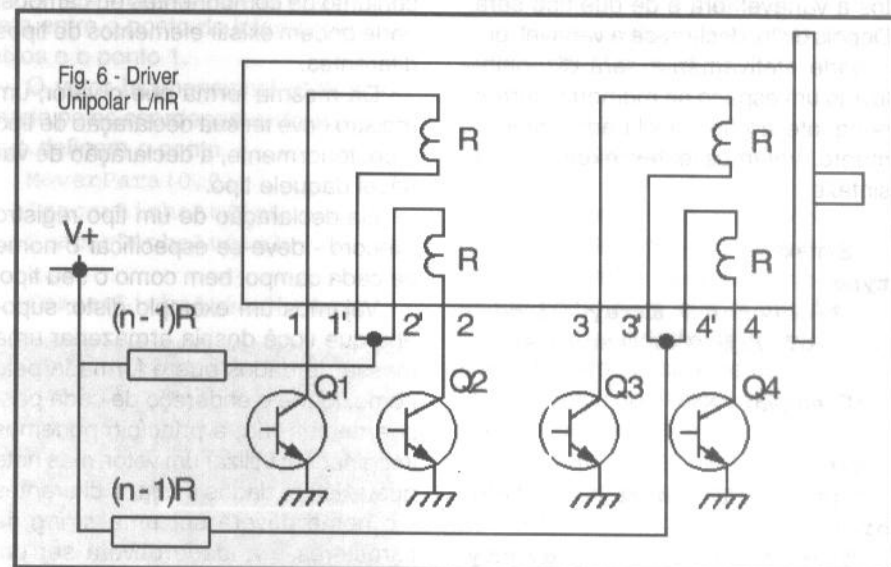
### Motor de Passo - Driver

Vimos como acionar um motor de passo na última lição, e abordaremos rapidamente um pouco mais daquele método nesta lição. O modo mais comum de se acionar um motor de passo é conforme mostrado na figura a seguir.

Este é comumente conhecido como 'Driver Unipolar L/nR'. Neste esquema, a corrente em cada bobina, quando energizada, desloca-se em apenas um sentido. O parâmetro 'n', é >1 (mas não necessariamente um inteiro) e nR é a soma da resistência externa mais a resistência da bobina (R). Selecionando um valor mais alto

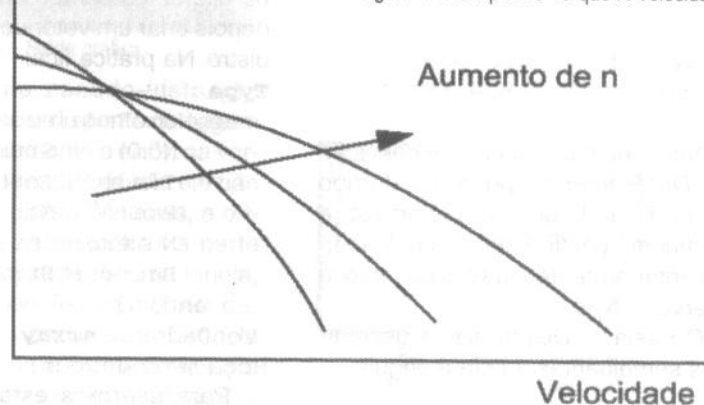
para n (isto é, resistência externa maior) e usando uma alimentação mais alta para manter a relação voltagem/corrente em cada bobina, podem ser obtidas características de velocidade/torque melhoradas (veja figura a seguir). Assim, por exemplo, um motor de 6V, com resistência de bobina de 6Ω (1A por fase) pode ser acionado por uma fonte de 6Vdc sem qualquer resistor em série, no modo de L/R. Entretanto, alternativamente pode ser alimentado com uma fonte de 24Vdc que usa 18Ω de resistência de série no modo L/4R com desempenho muito melhor.

Para dar passos em uma direção particular, é necessária uma seqüência específica de chaveamento dos transistores drivers Q1-Q4. Como visto no artigo da lição anterior, há uma tabela para passos 'inteiros' que pode ser chamada de *unipolar full step mode*, que resulta em um passo completo do rotor a cada pulso.



Torque

Fig. 7 - Desempenho Torque X Velocidade





	Passo No.	Q4	Q3	Q2	Q1
Início	1	OFF	OFF	OFF	ON
	2	ON	OFF	OFF	ON
	3	ON	OFF	OFF	OFF
	4	ON	OFF	ON	OFF
	5	OFF	OFF	ON	OFF
	6	OFF	ON	ON	OFF
	7	OFF	ON	OFF	OFF
	8	OFF	ON	OFF	ON
Repete	9				

Fig. 8 - Tabela do modo meio passo

Alternativamente o motor pode ser acionado no modo de meio passo (*unipolar half step mode*), através de uma combinação de acionamento por fase simples/dual conforme a tabela mostrada. Isto resulta em um avanço do rotor de meio ângulo de passo por vez. Este modo estabiliza a operação do motor e permite taxas de passo mais elevadas.

Dois fatores que devem ser considerados em projetos com motores de passo são:

- Precisão Posicional

Representa a tolerância de cada movimento de passo angular. Tipicamente dentro de 5 a 10% de um ângulo de passo. Este erro é não-cumulativo, isto é, permanece constante apesar do número de passos aumentar. Para um motor de 4 fases, este erro possui média zero em 4 passos (correspondendo a um ciclo de passo completo). Dessa forma, quando for necessário um posicionamento preciso, é recomendado sempre que possível, que o movimento seja dividido em múltiplos de 4 passos (se no modo *full step*) ou 8 passos (modo *half step*).

- Ressonância

Certas frequências operacionais causam ressonância e o motor perde o sincronismo com os pulsos do *driver*. Uma vibração audível pode acompanhar condições de ressonância.

Estas frequências devem ser evitadas. Geralmente, acionando o motor no modo de meio passo, reduz-se o efeito de ressonância. Alternativamente, podem ser somadas inércia de carga extra ao eixo ou algum amortecimento externo para deslocar as faixas de ressonância para longe da frequência operacional.

## A interface visual

O projeto consiste em adicionar componentes ao *form*, obtendo um *form* semelhante ao mostrado na figura 9. Inicialmente, adicione um componente *IOport*.

Adicione 6 *speedButtons* e defina a propriedade *Flat = True* para todos, dispondo-os conforme mostrado na figura 9. Programe o evento *onClick* do *speedButton1* como mostrado na listagem, na *procedure TForm1.SpeedButton1Click* e associe os eventos *onClick* dos outros 5 botões a este mesmo manipulador de eventos. Estes seis botões serão utilizados para que quando o usuário der um *clique* em um deles, seja definido ao elemento atual do vetor de deslocamento dos motores o valor do deslocamento e em qual eixo será. Para a definição do eixo, utilizaremos aquele método já visto nas lições anteriores de parâmetros através da propriedade *Tag* dos botões. Para que funcione corretamente, defina as *tags* de cada botão como os números sobrepostos mostrados na figura 9. As imagens que foram utilizadas podem ser facilmente criadas com o aplicativo *Paint*, mas também estão disponíveis no *site* da Editora. Note que aí existem botões sobre botões, e para definir a ordem de um sobre o outro, utilize o *speedMenu - clicando* com o botão direito do mouse sobre o componente - através dos itens "*Bring to Front*" e "*Sent to Back*". Se desejar incrementar a aparência do *form*, pode adicionar um *Bevel* para servir como uma base, ainda que apenas visual, para os 6 botões. Adicione os três botões do tipo *SpeedButton*: 'Reset', 'Visualiza' e 'Motores', alterando seus *Captions* para

tal e seus nomes para *spReset*, *spVisu* e *spMotor*, respectivamente, e altere a propriedade *Flat = True* para todos.

Adicione o conjunto *Label*, *Edit*, *UpDown* e *TrackBar* mostrado na figura 9, dentro do círculo. Não altere seus nomes, mas altere o *Caption* do *Label* e o *Text* do *Edit* para ficar como na figura. Altere as propriedades *Min*, *Max* e *Position* dos componentes *UpDown* e *TrackBar* para 1, 100 e 10, respectivamente. Altere ainda a propriedade *Associate* do *UpDown* para 'Edit1' e *Frequency* do *TrackBar* para 10.

Para a área onde traçaremos o gráfico, coloque um componente *Painel* no *form*, e dentro dele ponha um componente *Image*. IMPORTANTE: Defina a altura e largura do *Painel* como 302. Depois, altere a propriedade *Align* do *Image* para *alClient*. Isto é importante porque depois, quando formos traçar os gráficos sobre o *Image*, as dimensões serão levadas em conta.

Ponha ainda um componente *ProgressBar* e um *Label*, definindo seus nomes para *ProgBar* e *lbtI*. Definindo as propriedades *Min*, *Max*, *Position* e *Step* do *ProgBar* como 0, 100, 0 e 10, respectivamente. Altere a propriedade *AutoSize* do *Label* para *false* e redimensione-o como mostrado, alterando também a cor de fundo (*Color*) e da fonte (*Font Color*).

Finalmente, adicione um componente *StatusBar*, renomeando-o para 'StatusBar' e crie, conforme explicado no início do artigo, 5 painéis filhos, definindo as larguras dos 4 primeiros para 150, 70, 70 e 70. O tamanho do último é obtido automaticamente pela diferença. Defina os tipos, crie as variáveis e programe os manipuladores de eventos conforme é mostrado na listagem a seguir.

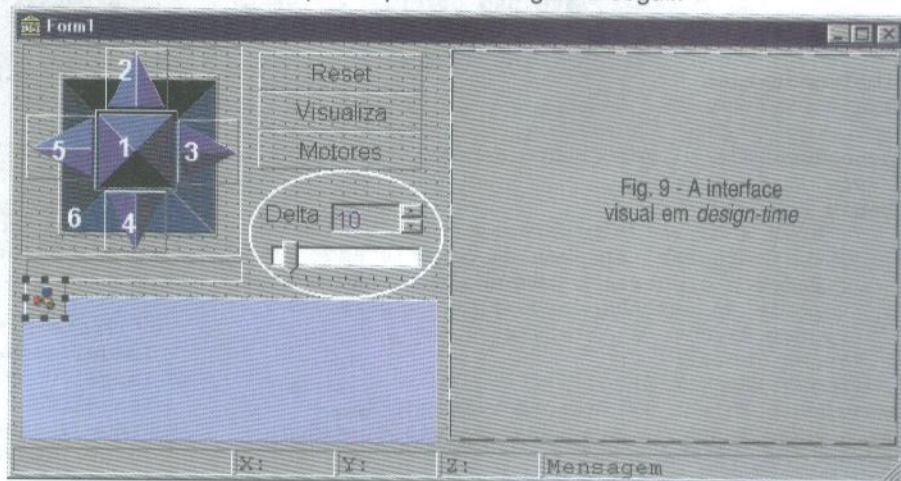


Fig. 9 - A interface visual em *design-time*



## PROGRAMA

```

Private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
  procedure V3DparaV2D(indice:Integer);
  procedure TracaEixos;
  procedure PulsaPos(QuantPul: Integer);
end;
// Definição do tipo Record
// para os eixos X,Y e Z
type
  aTv3 = record
    X, Y, Z : Integer;
  end;
// Definição do vetor 2D
// O tipo Tpoint define um ponto em duas coordenadas
// (a localização de um pixel na tela. Este tipo
// já é predefinido como
// type Tpoint = record
//   X: Longint;
//   Y: Longint;
// end;
// e definição de um vetor do tipo
// aTv3 (para um ponto em 3D - X,Y,Z)
type
  Tv2 = array [1..100] of Tpoint;
  Tv3 = array [1..100] of aTv3;

var
  Form1 : TForm1;
  EndBA : Byte; // Byte de endereçamento
                // dos multiplexadores (BA)
  PulsoROT : Byte; // Byte de pulso (4bits)
                // de saída

  V2 : Tv2; // Definição das variáveis cujos
  V3 : Tv3; // tipos foram definidos acima.
  Passo : Integer; // Contém o número de passos
                // dados pelo usuário (ex: 10X
                // 20Y 5Z => Passo=3)
  // Contadores de pulsos em cada eixo
  PulsosEmX, PulsosEmY, PulsosEmZ : Integer;

// Definições das constantes utilizadas no programa
const
  MultPulsos = 40; // Fator multiplicativo para
  uma unidade de passo
  DelayLoop = 6000; // Fator de atraso : depende
                // do micro - empírico
                // Você deve testar valores
                // até não obter
                // ressonância no motor

implementation
  {$R *.DFM}

  procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
  var i, j: Integer;
  begin
    // Move a barra de progresso para 'dentro'
    // da StatusBar, através da propriedade
    // Parent, a acerta o tamanho para não sobrar
    // parte do desenho do componente para fora
    ProgBar.Parent := StatusBar;
    ProgBar.Left := 0;
    ProgBar.Top := 2;
    ProgBar.Height := StatusBar.Height-2;
    ProgBar.Width := StatusBar.Panels[0].Width;

    Passo := 0;

    // Inicializações das variáveis:
    EndBA := $30; // Endereça os LEDs
    PulsoROT := $A; // Ponto de partida do pulso

    PulsosEmX := 0;
    PulsosEmY := 0;
    PulsosEmZ := 0;

    spReset.Click;
  end;

  procedure TForm1.V3DparaV2D(indice :Integer);
  begin
    // Se não é um deslocamento em Z ou seja, se Z=0)
    // inverte-se o sinal para 'Y' de forma a compensar
    // o sistema de coordenadas de tela. Senão, (se
    // Z<>0), calcula o ponto fazendo as projeções
    // com sen(45) e cos(45) = 0,707
    if v3[indice].Z = 0 then
    begin
      v2[indice].X := + v3[indice].X;
      v2[indice].Y := - v3[indice].Y;
    end
    else
    begin
      // Cos 45° e Sen 45°
      v2[indice].X := - Trunc(v3[indice].Z * 0.707);
      v2[indice].Y := + Trunc(v3[indice].Z * 0.707);
    end
  end;

  procedure TForm1.TracaEixos;
  var
    NovoRect: Trect;
  begin
    // Define uma área para pintar como fundo
    NovoRect := Rect(0, 0, Image1.Width,
    Image1.Height);
    // Define cor de preenchimento
    Image1.Canvas.Brush.Color := clGray;
    // Preenche retângulo
    Image1.Canvas.FillRect(NovoRect);

    // Define cor e largura da caneta
    Image1.Canvas.Pen.Width := 1;
    Image1.Canvas.Pen.Color := clBlue;

    // Traça eixos 'X', 'Y' e 'Z'
    // Define ponto inicial
    Image1.Canvas.MoveTo(150,300); // Eixo Vertical

    // Traça linha até o ponto dado,
    // a partir do ponto inicial
    Image1.Canvas.LineTo(150,0);

    Image1.Canvas.MoveTo(0,150); // Eixo Horizontal
    Image1.Canvas.LineTo(300,150);

    Image1.Canvas.MoveTo(270,30); // Eixo Diagonal
    Image1.Canvas.LineTo(30,270);

    // Altera cor da caneta para desenhar
    // planos ortogonais
    Image1.Canvas.Pen.Color := clNavy;

    // Traça planos ortogonais
    Image1.Canvas.MoveTo(116,164);
    Image1.Canvas.LineTo(156,164);
    Image1.Canvas.LineTo(184,136);
    Image1.Canvas.LineTo(144,136);
    Image1.Canvas.LineTo(116,164);
  end;

```



```

Imagel.Canvas.MoveTo(130,130);
Imagel.Canvas.LineTo(130,170);
Imagel.Canvas.LineTo(170,170);
Imagel.Canvas.LineTo(170,130);
Imagel.Canvas.LineTo(130,130);
end;

procedure Tform1.spVisuClick(Sender: TObject);
var
  i : Integer;
begin
  StatusBar.Panels[4].Text := ' Visualizando...';
  TracaEixos;

  // Transforma 3D em 2D
  for i:=1 to passo do
    V3DparaV2D(i);

  // Define cor e largura da caneta
  Imagel.Canvas.Pen.Color := clYellow;
  Imagel.Canvas.Pen.Width := 2;

  // Move para o centro do componente image, pois
  // os demais pontos serão traçados referentes
  // à este ponto
  Imagel.Canvas.MoveTo(150,150);
  for i:=1 to Passo do
    begin
      Application.ProcessMessages;

  // Traça as linhas, usando como referência
  // o ponto atual
  Imagel.Canvas.LineTo(
    Imagel.Canvas.PenPos.x + v2[i].X,
    Imagel.Canvas.PenPos.y + v2[i].Y);

  // Gera um atraso de 50 milisegundos
  sleep(50);
  // Atualiza a barra de progresso
  ProgBar.Position := (ProgBar.Max * i) div
  Passo;
    end;
  end;

```

```

procedure Tform1.SpeedButton1Click(Sender:
TObject);
Var Delta : Integer;
begin
  // O delta de deslocamento é definido
  // pelo conteúdo do Edit1
  Delta := StrToInt(Edit1.Text);
  Inc(Passo);

  // Inicializa novo ponto
  v3[Passo].X := 0;
  v3[Passo].Y := 0;
  v3[Passo].Z := 0;

  // Atribui valor do deslocamento ao elemento
  // correspondente do vetor
  Case (Sender as TspeedButton).Tag of
    1: v3[Passo].Z := + Delta;
    2: v3[Passo].Y := + Delta;
    3: v3[Passo].X := + Delta;
    4: v3[Passo].Y := - Delta;
    5: v3[Passo].X := - Delta;
    6: v3[Passo].Z := - Delta;
  end;

  // Escreve o deslocamento/ponto no label azulado
  Case (Sender as TspeedButton).Tag of

```

```

1: lblT.Caption := lblT.Caption + Edit1.Text+'Z';
2: lblT.Caption := lblT.Caption + Edit1.Text+'Y';
3: lblT.Caption := lblT.Caption + Edit1.Text+'X';
4: lblT.Caption := lblT.Caption + Edit1.Text+'y';
5: lblT.Caption := lblT.Caption + Edit1.Text+'x';
6: lblT.Caption := lblT.Caption + Edit1.Text+'z';
  end;
end;

```

```

procedure Tform1.TrackBar1Change(Sender: TObject);
begin
  // Altera o valor do edit de acordo com
  // a variação do TrackBar
  Edit1.Text := IntToStr(TrackBar1.Position);
end;

```

```

procedure Tform1.UpDown1Click(Sender: TObject;
Button: TUpDownType);
begin
  // Altera o valor do TrackBar de acordo com a
  // variação do UpDown através do evento Click deste
  TrackBar1.Position := UpDown1.Position;
end;

```

```

procedure Tform1.FormClose(Sender: TObject; var
Action: TCloseAction);
begin
  // Desativa as saídas no momento do fechamento
  do aplicativo
  IOport.WritePort($378,$30); // Endereça/apaga
  LEDs
end;

```

```

procedure Tform1.spResetClick(Sender: TObject);
begin
  // Atribui valores iniciais nos controles
  lblT.Caption := '';
  Passo := 0;
  ProgBar.Position := 0;

  TracaEixos;
  StatusBar.Panels[1].Text := 'X: 0';
  StatusBar.Panels[2].Text := 'Y: 0';
  StatusBar.Panels[3].Text := 'Z: 0';
end;

```

```

procedure Tform1.PulsaPos(QuantPul: Integer);
Var
  i,j,n : Integer;
  EnderecoEPulso : Byte;
Begin
  // A variável MultPulso: um multiplicador
  for i:=1 to ABS(QuantPul)*MultPulsos do
    begin
      if QuantPul > 0 then
        case PulsoROT of // Sentido positivo
          $A : PulsoROT := $8; // dos eixos
          $2 : PulsoROT := $A;
          $6 : PulsoROT := $2;
          $4 : PulsoROT := $6;
          $5 : PulsoROT := $4;
          $1 : PulsoROT := $5;
          $9 : PulsoROT := $1;
          $8 : PulsoROT := $9;
        end
      else // Sentido negativo
        case PulsoROT of
          $A : PulsoROT := $2;
          $2 : PulsoROT := $6;

```



```

$6 : PulsoROT := $4;
$4 : PulsoROT := $5;
$5 : PulsoROT := $1;
$1 : PulsoROT := $9;
$9 : PulsoROT := $8;
$8 : PulsoROT := $A;
end;

// Escreve tanto o pulso quanto o endereço no
// registro de dados (através da operação OR)
// entre os dois bytes: Byte de endereçamento
// e byte de pulso.

EnderecoEPulso := EndBA OR PulsoROT;
IOport.WritePort($378,EnderecoEPulso);

// Gera um atraso através do loop
// O loop em si não é importante,
// mas sim o atraso.

For j:=1 to DelayLoop do
  n:=Trunc(Sin(j));

  // Possibilita ao Windows tratar outros
  // eventos durante a execução do loop
  // principal
  Application.ProcessMessages;
end;
End;

procedure TForm1.spMotorClick(Sender: TObject);
Var
  i : Integer;
begin
  // Escreve texto no 5º painel

```

```

StatusBar.Panels[4].Text := ' Movendo moto-
res...';

// Inicialização das variáveis
PulsosEmX := 0;
PulsosEmY := 0;
PulsosEmZ := 0;

for i:=1 to passo do
Begin
  // Variável de endereçamento do demultiplex
  if v3[i].X <= 0 then EndBA := 00; // X é 00
  if v3[i].Y <= 0 then EndBA := 16; // Y é 16
  if v3[i].Z <= 0 then EndBA := 32; // Z é 32

  PulsaPos(v3[i].X + v3[i].Y + v3[i].Z);

  // Atualiza contador de pulsos em cada eixo
  PulsosEmX := PulsosEmX + v3[i].X;
  PulsosEmY := PulsosEmY + v3[i].Y;
  PulsosEmZ := PulsosEmZ + v3[i].Z;

  // Escreve contador na barra de estados
  StatusBar.Panels[1].Text := 'X:
'+IntToStr(PulsosEmX);
  StatusBar.Panels[2].Text := 'Y:
'+IntToStr(PulsosEmY);
  StatusBar.Panels[3].Text := 'Z:
'+IntToStr(PulsosEmZ);

  // Cálculo da porcentagem do deslocamento con-
  cluída
  ProgBar.Position := (ProgBar.Max * i) div Pas-
  so;
End;
end;
end.

```

Listagem do código fonte

Note que no evento de criação do *form*, fazemos algumas operações com a barra de progresso, de forma que ela fique 'dentro' do painel 0 da barra de estados. Isto porque a barra de estados é um tipo de componente que não pode ser pai de outros em *design-time*, assim a alternativa é fazê-lo pai em *run-time*, como fizemos.

Em *run-time*, temos a interface mostrada na figura a seguir:

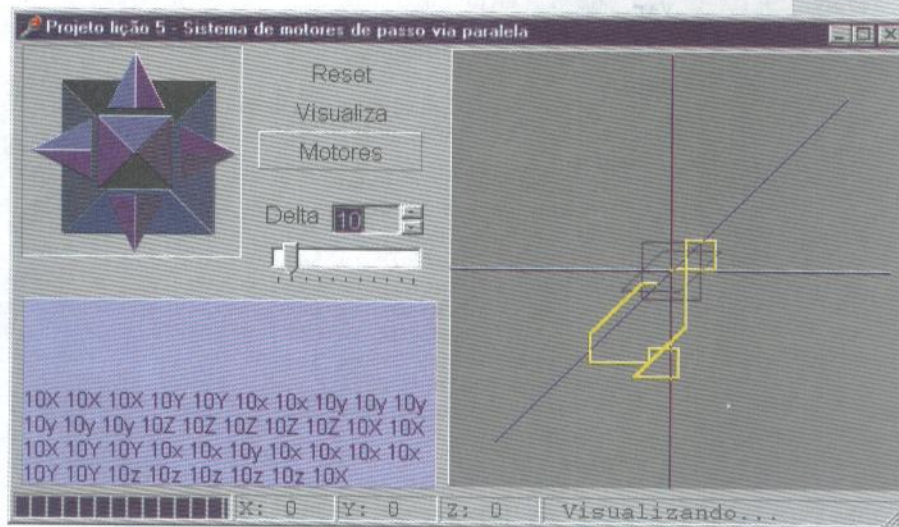


Figura 10 - Executando...

## Conclusão

Nesta lição encerramos as aplicações com a porta paralela, e para aqueles leitores que queiram fazer o download dos arquivos, informamos que o código fonte e os *bitmaps* utilizados estão disponíveis em [www.sabereletronica.com.br](http://www.sabereletronica.com.br). No próximo mês iniciaremos a abordagem da porta serial, que é uma interface bem mais poderosa e elaborada, onde teremos a possibilidade de construirmos aplicativos mais sofisticados e profissionais. Até breve.



# CONTROLE DE FASE INTEGRADO TCA785

*Newton C. Braga*

O circuito integrado TCA785 é apresentado em invólucro DIP de 16 pinos com a pinagem mostrada na figura 1.

## DESTAQUES

- Reconhecimento da passagem da tensão por zero
- Grande gama de aplicações
- Pode ser usado como chave de ponto zero
- Compatível LSL
- Pode operar em sistemas trifásicos (3 CIs)
- Corrente de saída de 250 mA

As funções dos pinos são as seguintes:

- Pino 1 - GND - terra
- Pino 2 -  $Q_2$  - saída 2 invertida
- Pino 3 -  $Q_U$  - saída U
- Pino 4 -  $Q_1$  - saída 1 invertida
- Pino 5 -  $V_{sync}$  - tensão de sincronismo
- Pino 6 - I - entrada de inibição
- Pino 7 - QZ - saída Z
- Pino 8 -  $V_{ref}$  - tensão estabilizada
- Pino 9 -  $R_g$  - resistor de rampa
- Pino 10 -  $C_{10}$  - capacitor de rampa
- Pino 11 -  $V_{11}$  - tensão de controle
- Pino 12 -  $C_{12}$  - extensão de pulso
- Pino 13 - L - pulso longo
- Pino 14 -  $Q_1$  - saída 1
- Pino 15 -  $Q_2$  - saída 2
- Pino 16 -  $V_s$  - tensão de alimentação

O circuito integrado TCA785 da Siemens embora não seja dos mais modernos, pelas suas características, ainda é um dos mais usados em controles de fase em circuitos monofásicos e trifásicos usando SCRs e TRIACs. Conheça neste artigo suas características e principais aplicações.

O TCA785 foi projetado para ser usado em circuitos de controle utilizando tiristores, TRIACs e transistores. Os pulsos de disparo podem ser deslocados de ângulos de fase de 0 a 180 graus. Dentre as aplicações típicas para este componente destacam-se os circuitos conversores, controladores AC e controladores de corrente trifásicos.

## FUNCIONAMENTO

Na figura 2 temos um diagrama de blocos que corresponde às funções encontradas no TCA785.

O sinal de sincronismo é obtido a partir de uma resistência ôhmica de valor elevado da própria tensão de linha. Um detector acusa a passagem da tensão por zero, transferindo esta informação para um registrador de sincronismo.

Este, por sua vez, controla o gerador de rampa, o capacitor  $C_{10}$ , que é

carregado por uma corrente constante (determinada por  $R_g$ ). Se a tensão de rampa ( $V_{10}$ ) excede a tensão de controle  $V_{11}$  (ângulo de disparo  $\phi$ ), um sinal é processado pela lógica. Dependendo da magnitude da tensão de controle  $V_{11}$ , o ângulo de disparo  $\phi$  pode ser deslocado entre valores situados na faixa de 0 a 180 graus.

Para cada meia onda, um pulso positivo de aproximadamente 30  $\mu s$  de duração aparece nas saídas  $Q_1$  e  $Q_2$ . A duração do pulso pode ser prolongada até 180 graus através do

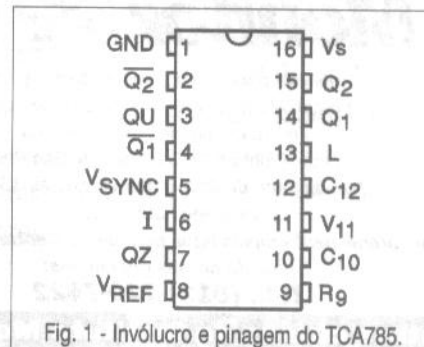


Fig. 1 - Invólucro e pinagem do TCA785.



capacitor  $C_{12}$ . Se o pino 12 for conectado à terra, teremos a produção de pulsos entre  $\phi$  e  $180^\circ$  graus.

As saídas  $\bar{Q}_1$  e  $\bar{Q}_2$  fornecem sinais invertidos em relação aos encontrados nas saídas  $Q_1$  e  $Q_2$ .

Um sinal de  $\phi+180$  graus, que pode ser usado para controlar uma lógica externa, está disponível no pino 3. Um sinal que corresponde à função NOR de entradas  $Q_1$  e  $Q_2$  está disponível na saída QZ (pino 7). A entrada de inibição pode ser usada para desabilitar as saídas  $Q_1$  e  $Q_2$  e suas complementares.

O pino 13 pode ser usado para estender os pulsos das saídas  $\bar{Q}_1$  e  $\bar{Q}_2$  para durações de  $180-\phi$ .

Na figura 3 temos os diagramas de pulsos obtidos nos pontos mais importantes do TCA785.

### CONDIÇÕES MÁXIMAS DE OPERAÇÃO:

- Tensão de alimentação: 18 V
- Corrente máxima nos pinos 14 e 15: 400 mA
- Corrente de sincronismo:  $\pm 200 \mu A$
- Corrente de saídas nos pinos 2, 3, 4 e 7: 10 mA

### CONDIÇÕES RECOMENDADAS DE OPERAÇÃO:

- Tensão de alimentação: 8 a 18 V
- Freq. de operação: 10 a 500 Hz

### APLICAÇÕES

#### a) CONTROLE DE TRIAC (50 mA)

O nosso primeiro circuito de aplicação é para um controle usando TRIAC com corrente de disparo de comporta de até 50 mA. Este circuito é apresentado na figura 4.

Ele permite o controle de fase da tensão aplicada à carga por meio de um TRIAC.

O ângulo de disparo do TRIAC pode ser ajustado continuamente entre 0 e  $180^\circ$  graus com a ajuda de um potenciômetro externo.

Durante o semiciclo positivo da tensão de linha o TRIAC recebe um pulso positivo de comporta a partir do pino 15 do circuito integrado, enquanto que no semiciclo negativo da tensão de linha, ele recebe também um pulso positivo do circuito integrado, mas desta vez do pino 14.

Fig. 2 - Diagrama de blocos do TCA785.

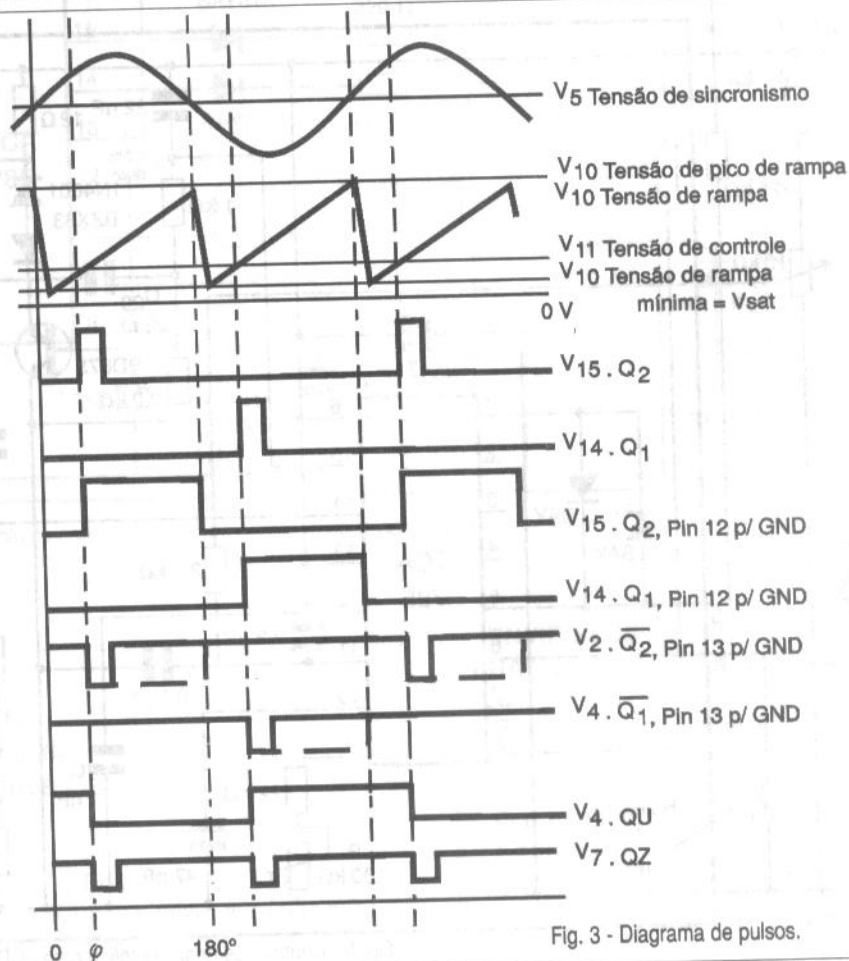
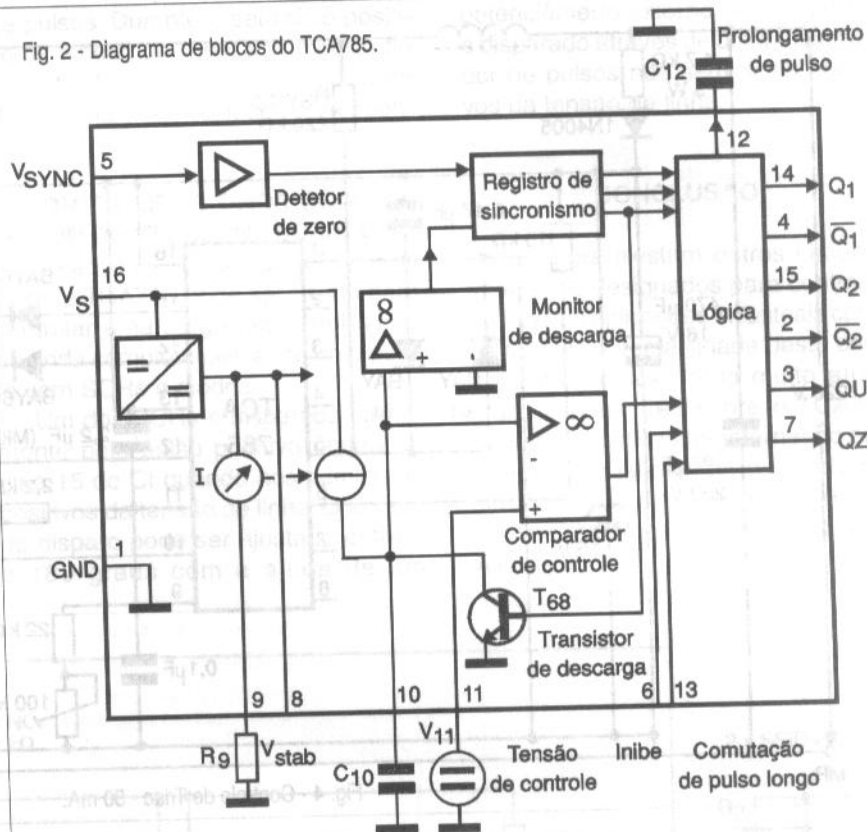
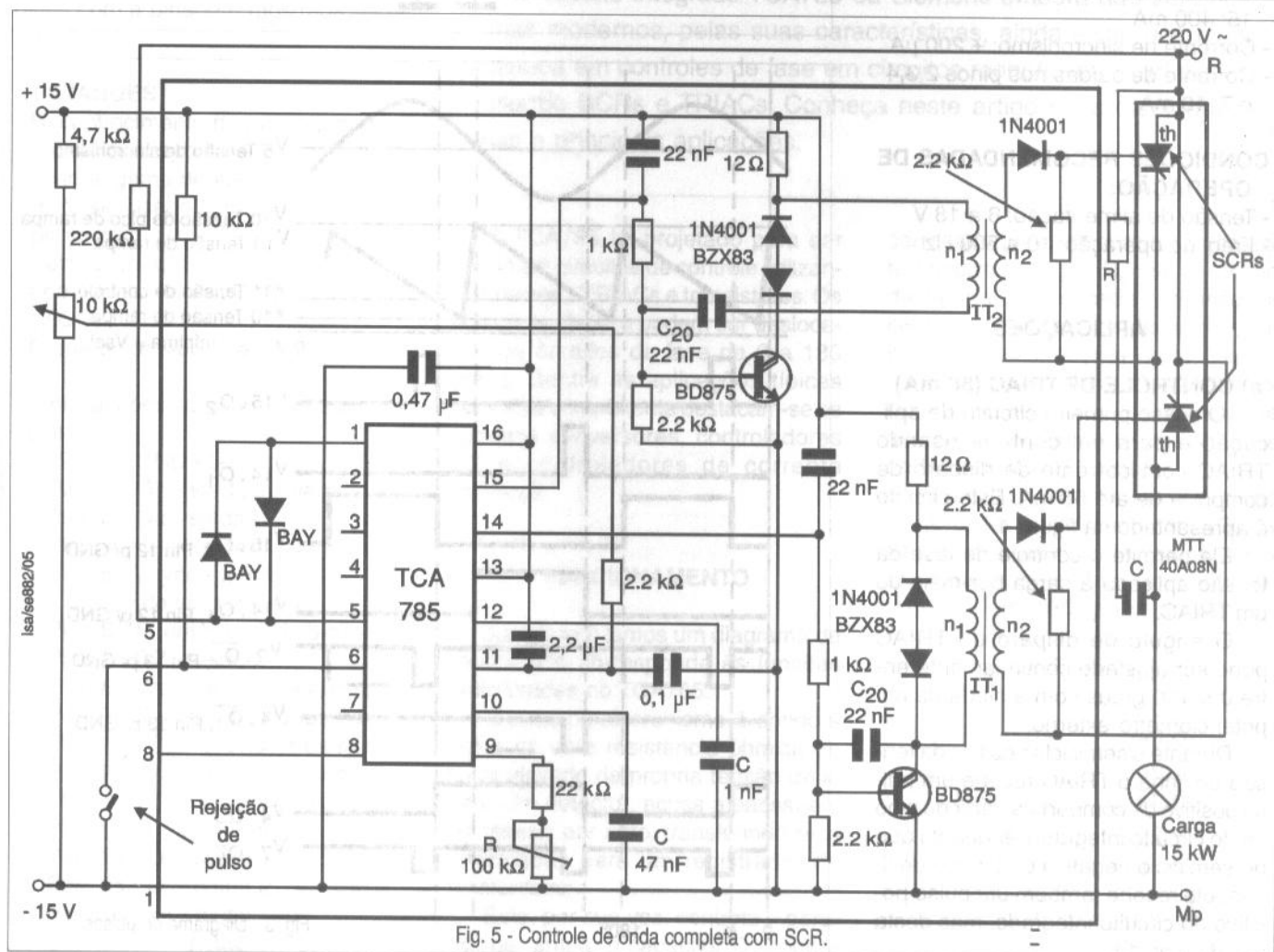
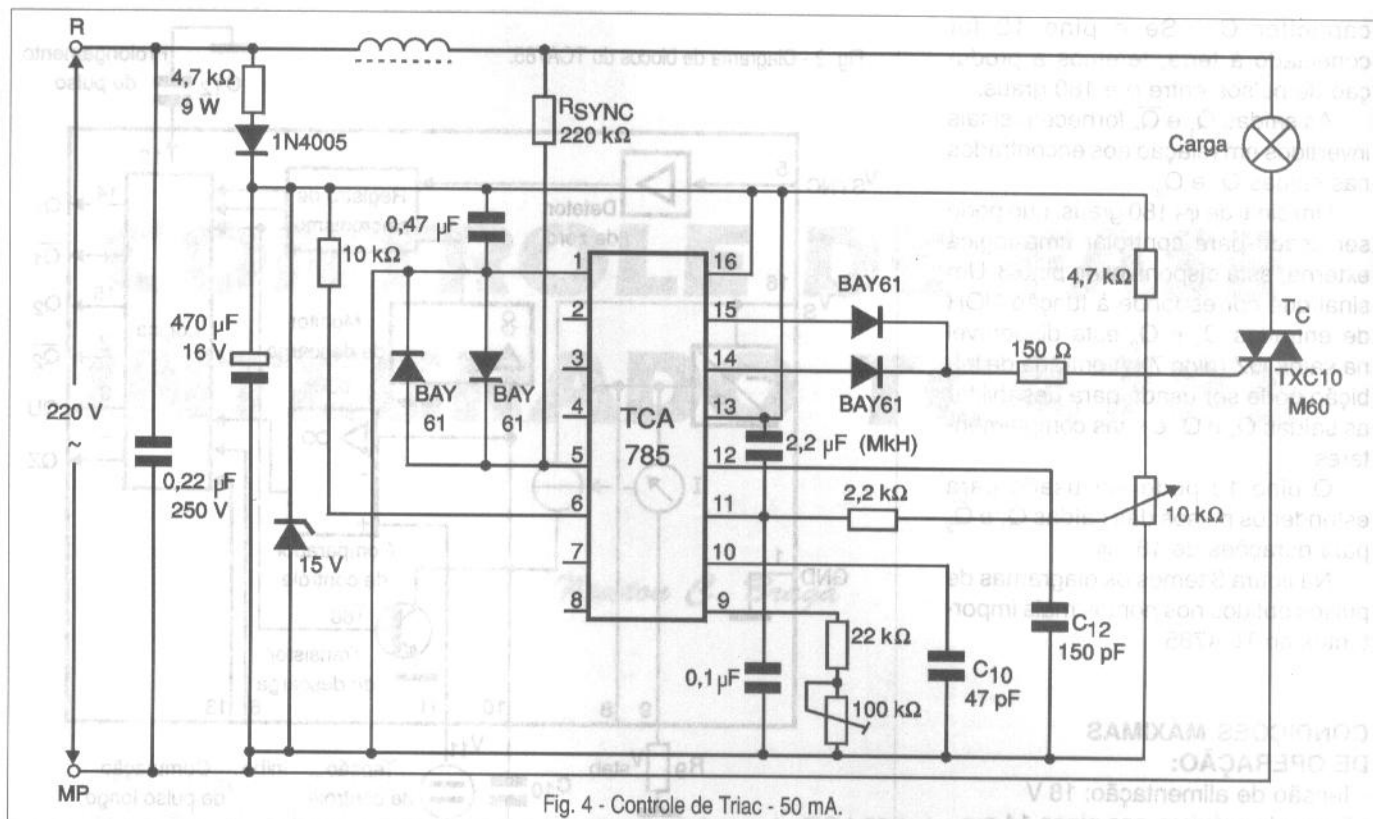


Fig. 3 - Diagrama de pulsos.







O pulso de disparo tem uma largura de aproximadamente 100  $\mu$ s.

## b) CONTROLE DE ONDA COMPLETA COM SCRs

O circuito visto na figura 5 é um exemplo de como o TCA785 pode ser usado no controle de onda completa com dois SCRs ligados na configuração antiparalela.

O pulso de disparo pode ser deslocado continuamente para ficar em ângulos de fase entre 0 e 180 graus com a ajuda de um potenciômetro de controle.

Durante o semiciclo negativo da tensão alternada de linha o pulso de disparo do pino 14 é aplicado ao tiristor correspondente via um transformador

de pulsos. Durante o semiciclo positivo da tensão de linha, a comporta do outro tiristor é que recebe o pulso de disparo via transformador correspondente.

## c) CONTROLE DE ONDA COMPLETA COM PONTE MISTA: SCR/DIODO

O circuito visto na figura 6 mostra como o TCA785 pode ser usado para controlar uma carga numa aplicação de onda completa utilizando uma ponte com SCRs e diodos.

Um dos SCRs é disparado diretamente pelo pulso positivo obtido no pino 15 do CI quando nos semiciclos positivos da tensão de linha. O ângulo de disparo pode ser ajustado entre 0 e 180 graus com a ajuda de um

potenciômetro externo. O outro SCR é disparado através de um transformador de pulsos nos semiciclos negativos da tensão de linha.

## CONCLUSÃO

Embora existam outros circuitos integrados designados para controles de fase em aplicações industriais como o TCA785, a versatilidade deste componente ainda o torna muito atual. Mais informações sobre o TCA785 podem ser obtidas na Internet no próprio site do fabricante, ou ainda em sites diversos digitando-se o seu tipo em mecanismos de busca como o AltaVista.

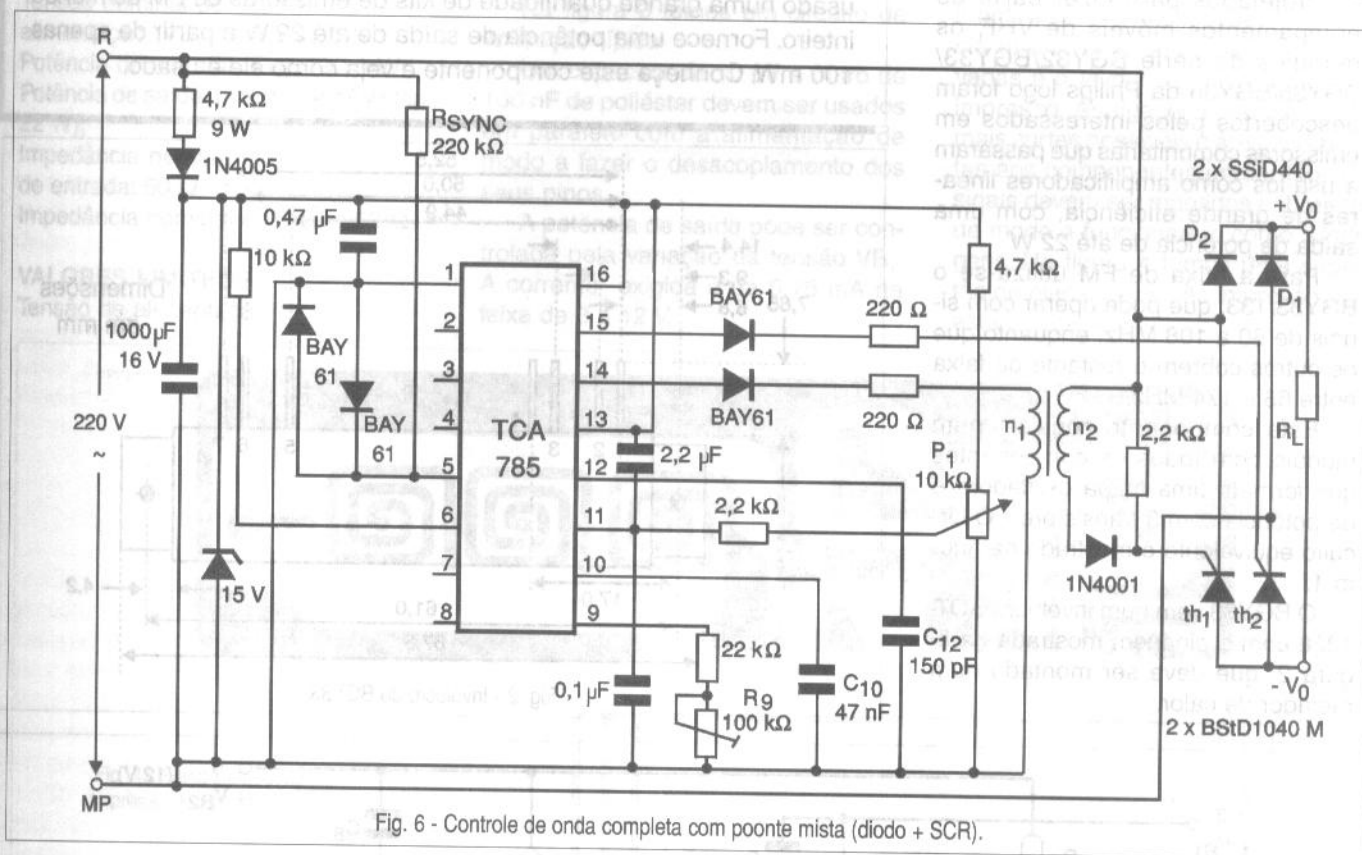


Fig. 6 - Controle de onda completa com ponte mista (diodo + SCR).

## Pedimos aos leitores:

Edilton Nunes Machado;  
Wilson Takeshi Yamashina;  
Manoel dos Santos Lopes Garcia e  
Edson T. Joshimaru

que entrem em contato com a Editora Saber Ltda., pelo telefone (0 xx 11) 296-5333, de segunda a sexta-feira das 8:30 as 17:30 hs com o Depto Administrativo.

## ENVIE SEUS PROJETOS OU PRÁTICAS DE SERVICE PARA:

Rua Jacinto José de Araújo, 315  
Tatuapé - São Paulo  
CEP: 03087-020.

## O projeto deve conter:

Esquema completo, texto explicativo, endereço, CEP, RG, data de nascimento e nome completo do autor.



# RADIOTRANSMISSÃO

## AMPLIFICADOR INTEGRADO DE POTÊNCIA PARA FM

*Newton C. Braga*

Projetados para fazer parte de equipamentos móveis de VHF, os módulos da série BGY32/BGY33/BGY35/BGY36 da Philips logo foram descobertos pelos interessados em emissoras comunitárias que passaram a usá-los como amplificadores lineares de grande eficiência, com uma saída de potência de até 22 W.

Para a faixa de FM utiliza-se o BGY33/133, que pode operar com sinais de 80 a 108 MHz, enquanto que os outros cobrem o restante da faixa entre 68 e 174 MHz.

Este componente consiste num módulo com todos os componentes que formam uma etapa excitadora e de potência com 3 transistores. O circuito equivalente é mostrado na figura 1.

O BGY33 vem num invólucro SOT-1328 com a pinagem mostrada na figura 2, que deve ser montado num radiador de calor.

O BGY33 é um componente relativamente antigo mas que ainda é usado numa grande quantidade de kits de emissoras de FM do mundo inteiro. Fornece uma potência de saída de até 22 W a partir de apenas 100 mW. Conheça este componente e veja como ele é usado.

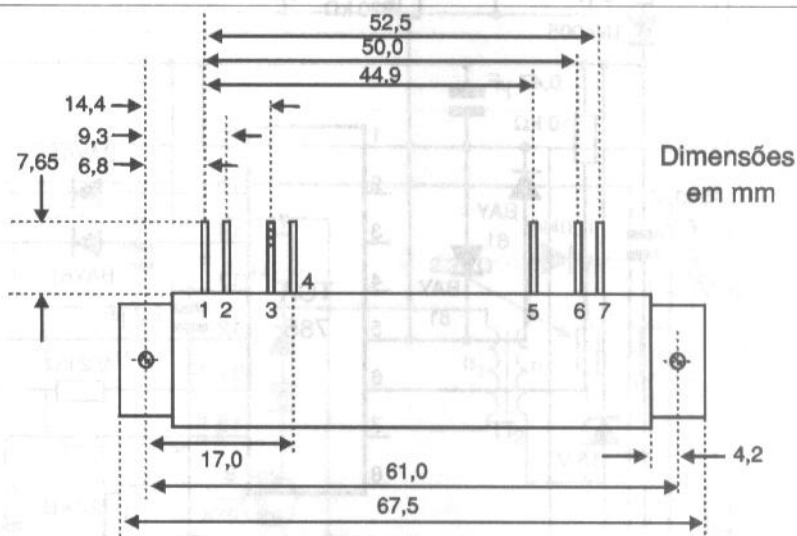


Fig. 2 - Invólucro do BGY33.

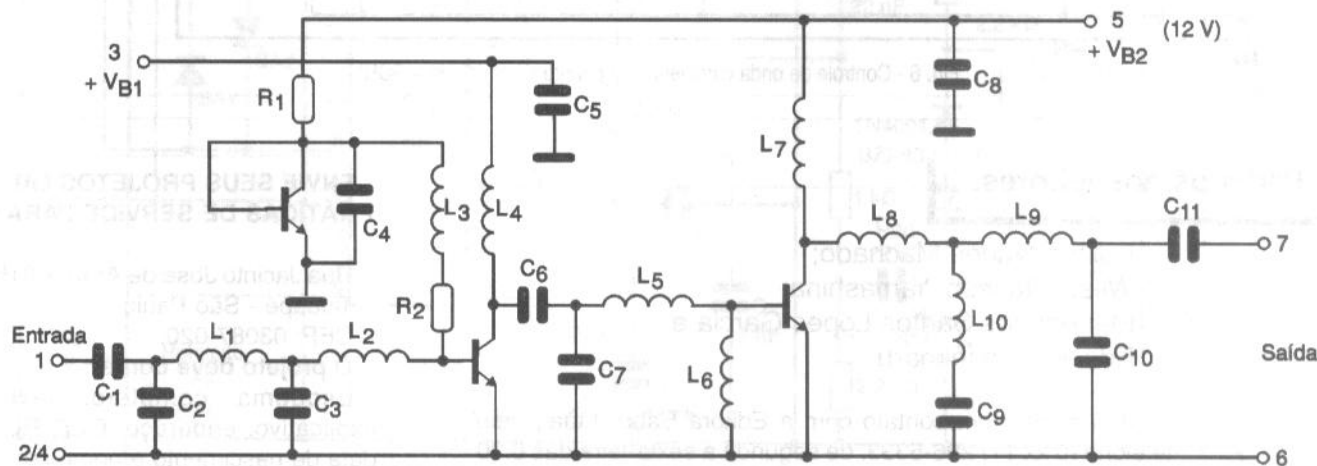


Fig. 1 - Diagrama equivalente ao BGY33 conforme manual do fabricante (Philips Components).



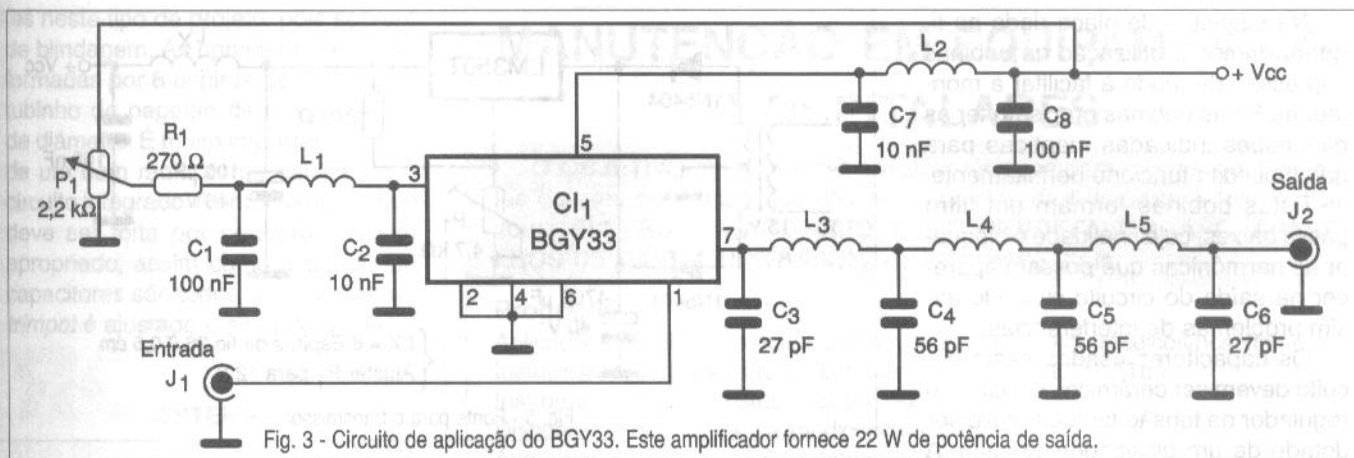


Fig. 3 - Circuito de aplicação do BGY33. Este amplificador fornece 22 W de potência de saída.

### CARACTERÍSTICAS

Faixa de frequências de operação: 80 a 108 MHz;  
Tensão nominal de alimentação ( $V_{B_1}$  e  $V_{B_2}$ ): 12,5 V;  
Potência de entrada ( $P_d$ ): 100 mW;  
Potência de saída: maior que 18 W (tip. 22 W);  
Impedância nominal de entrada: 50 Ω;  
Impedância nominal de saída: 50 Ω.

### VALORES LIMITES

Tensão de alimentação

( $V_{B_1}$  e  $V_{B_2}$ ): 15 V

Potência de entrada: 200 mW.

Na figura 3 temos um circuito de aplicação típico.

Um capacitor de 10 μF e outro de 100 nF de poliéster devem ser usados em paralelo com a alimentação de modo a fazer o desacoplamento dos seus pinos.

A potência de saída pode ser controlada pela variação da tensão  $V_{B_1}$ . A corrente exigida é de 0,75 mA na faixa de 3 a 12 V.

O dissipador de calor deve ter pelo menos 30 x 12 x 5 cm.

Um dos grandes problemas para a montagem de circuitos de alta potência que operam em frequências elevadas é o layout da placa de circuito impresso. As ligações devem ser as mais curtas possíveis e áreas adjacentes aos componentes percorridos por sinais devem ser mantidas cobreadas de modo a funcionarem como blindagens. Na figura 4 temos uma sugestão de placa de circuito impresso para esta montagem.

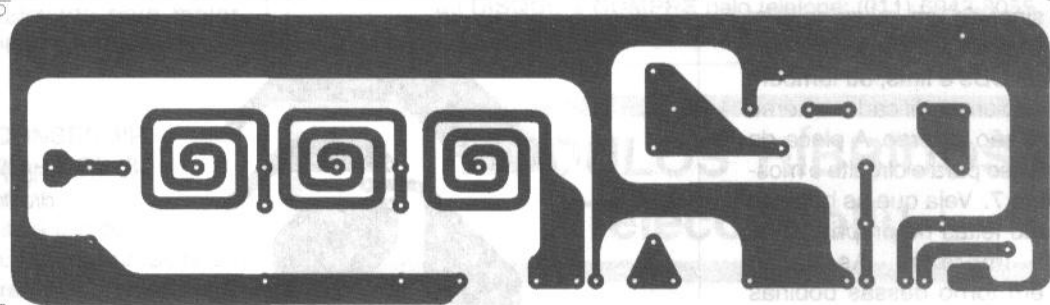
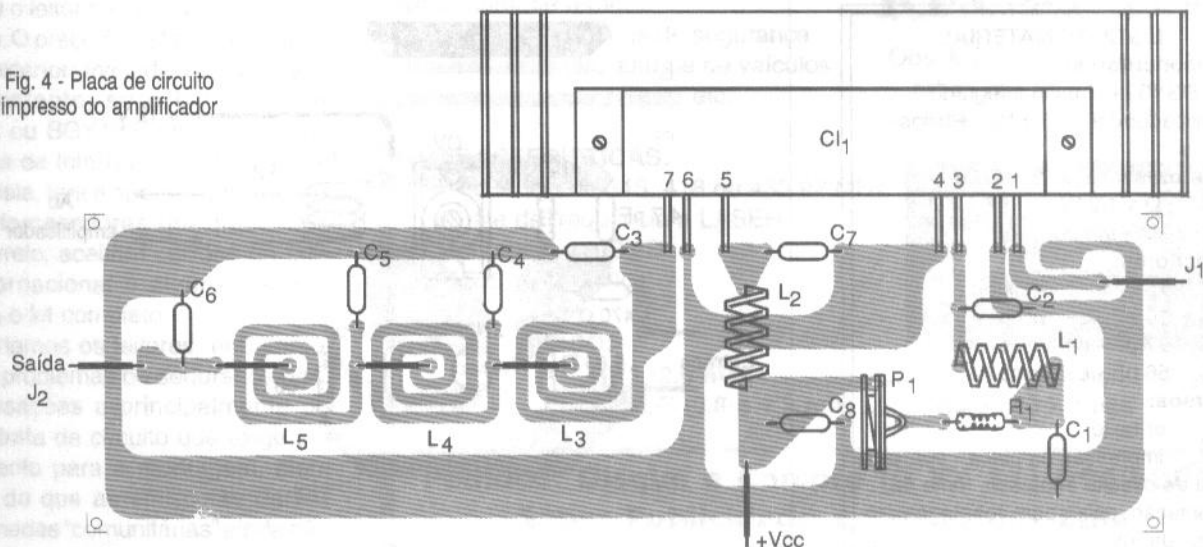


Fig. 4 - Placa de circuito impresso do amplificador





Na sugestão de placa dada na figura 4 temos a utilização de bobinas impressas de modo a facilitar a montagem. Estas bobinas precisam ter as dimensões indicadas mantidas para que o circuito funcione perfeitamente.

Estas bobinas formam um filtro passa baixas, cuja finalidade é bloquear as harmônicas que possam aparecer na saída do circuito evitando assim problemas de interferências.

Os capacitores usados neste circuito devem ser cerâmicos e o circuito regulador de tensão também deve ser dotado de um dissipador de calor. A alimentação deve ser feita com uma fonte de 12 V com pelo menos 5 A e excelente filtragem. Na figura 5 temos uma sugestão de fonte de alimentação que pode ser usada com este circuito. Finalmente, na figura 6 damos o circuito de um pequeno transmissor de FM que fornece os 100 mW necessários à excitação desta etapa.

Este circuito consiste numa configuração mínima em que não temos o controle da frequência por cristal. Para uma emissora mais sofisticada e estável recomendamos que seja usado um circuito controlado a cristal.

Na entrada de modulação pode ser aplicado o sinal de um *mixer* comum que opere com fontes como microfone e decks de CDs e fitas, ou também pode ser usado um codificador estéreo para transmissão estéreo. A placa de circuito impresso para o circuito é mostrada na figura 7. Veja que as bobinas  $L_3$ ,  $L_4$  e  $L_5$  são feitas na própria placa de circuito impresso. As áreas cobreadas em torno dessas bobinas e no restante da placa são importan-

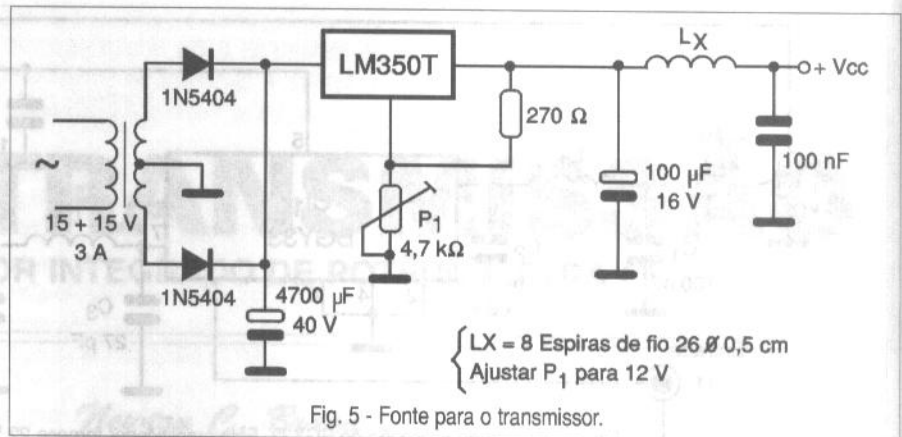


Fig. 5 - Fonte para o transmissor.

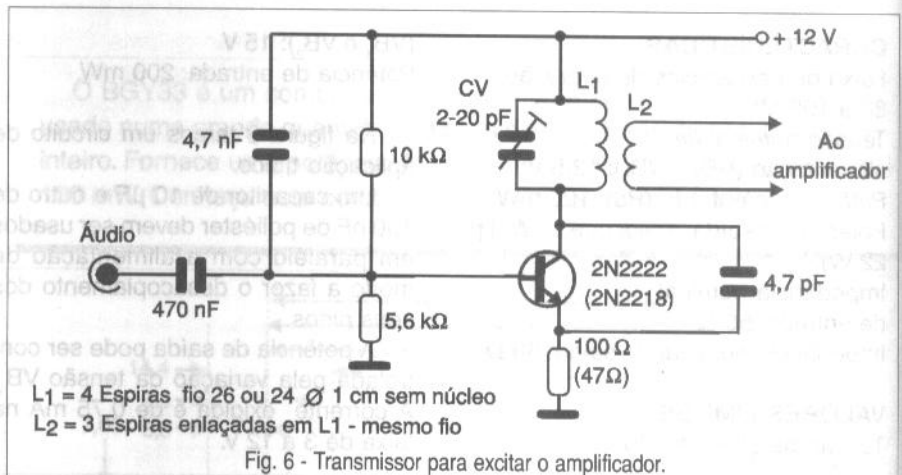


Fig. 6 - Transmissor para excitar o amplificador.

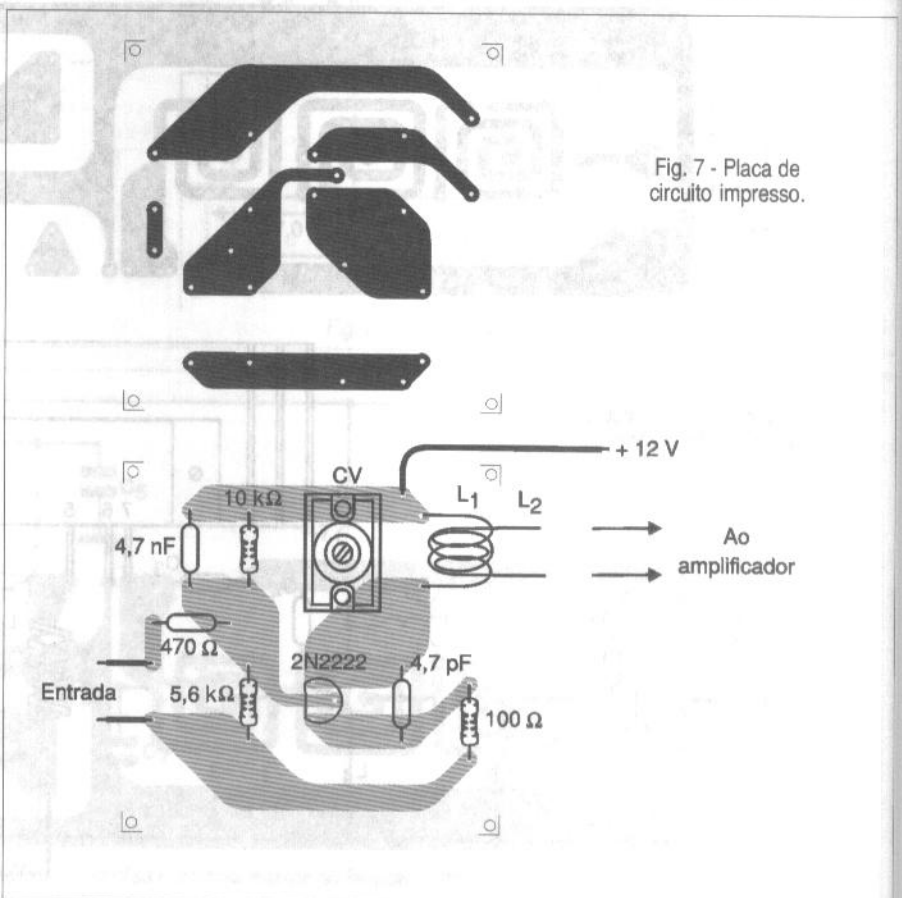


Fig. 7 - Placa de circuito impresso.

#### LISTA DE MATERIAL

##### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - BGY33 - circuito integrado amplificador de VHF (FM) - Philips-Thomson

##### Resistores:

R<sub>1</sub> - 270 Ω x 1/2 W  
P<sub>1</sub> - 2,2 kΩ - trimpot

##### Capacitores:

C<sub>1</sub>, C<sub>8</sub> - 100 nF - cerâmico  
C<sub>2</sub>, C<sub>7</sub> - 10 nF - cerâmico  
C<sub>3</sub>, C<sub>6</sub> - 27 pF - cerâmico  
C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> - 56 pF - cerâmico

##### Diversos:

L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> - ver texto  
L<sub>3</sub> a L<sub>5</sub> - impressas na placa - ver texto  
Placa de circuito impresso, fonte de alimentação, caixa para montagem, fios, solda, etc.



tes neste tipo de projeto, pois servem de blindagem. As bobinas  $L_1$  e  $L_2$  são formadas por 8 espiras de fio 26 num tubinho de papelão de 0,3 a 0,4 cm de diâmetro. É muito importante o uso de um bom radiador de calor para o circuito integrado. A entrada dos sinais deve ser feita por conector coaxial apropriado, assim como a saída. Os capacitores são todos cerâmicos e no *trimpot* é ajustado o sinal de saída.

## ANTENA

Um ponto importante a ser considerado quando se fala em transmissores é que a utilização da antena apropriada não é apenas importante para se garantir que todo o sinal seja transmitido e por isso o alcance seja maior, como também para se evitar que sejam formadas ondas estacionárias. Se ondas estacionárias causadas pela reflexão do sinal no cabo de antena aparecerem, o circuito integrado receberá de volta a potência não irradiada, podendo sofrer sobrecargas.

O BGY33 tem uma certa proteção para o caso de aparecerem estas ondas estacionárias, mas devem ser evitadas em nível elevado para maior segurança do componente.

## COMO CONSEGUIR O BGY33 ou BGY133

Embora não seja um componente comum e barato, em alguns *sites* da Internet encontramos fornecedores para este componente. Em lojas dificilmente o leitor conseguirá este componente. O preço é bastante alto, mesmo no exterior: mais de 100 dólares.

No entanto, se o leitor digitar "BGY33 ou BGY133" nos programas de busca da Internet, preferivelmente no Altavista, terá a oportunidade de ver alguns fornecedores que trabalham pelo correio, aceitam cartões de crédito internacional e alguns que até vendem o kit completo.

Alertamos os leitores, entretanto, para os problemas de segurança destas transações e principalmente de que se trata de circuito que exige conhecimento para a montagem, além do fato de que as emissoras de FM denominadas "comunitárias" ainda não estejam totalmente regulamentadas. ■

# 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 **ELETROCARDIOGRAFO, ELETROENCEFALÓGRAFO, APARELHOS DE RAIO-X, ULTRA-SOM, MARCA-PASSO** etc.

## Programa:

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

Válido até 10/12/99

Maiores informações ligue através de um fax e siga as instruções. Tel: (011) 6941-1502 - SaberFax 2030.

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

**PREÇO 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  
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

## MÓDULOS HÍBRIDOS (Telecontrolli)

### Utilidades:

- controle remoto
- sistemas de segurança
- alarme de veículos
- etc.

## RECEPTOR

Obs: Maiores detalhes, leiam artigo nas revistas Saber Eletrônica nº 313 e 314

### CARACTERÍSTICAS:

- \* Frequência de 315, 418 ou 433,92 MHz
- \* Ajuste de frequência a LASER
- \* Montagem em SMD
- \* Placa de cerâmica

### Preço:

RR3 (2,5 mA) ..... R\$ 45,90 - 2 pçs  
RR5LC (0,8 a 1,2 mA) ..... R\$ 55,80 - 2 pçs



**Pedidos: Disque e Compre (0 XX 11) 6942-8055**  
**Saber Publicidade e Promoções Ltda.**



# VCSEL

## NOVA TECNOLOGIA PARA LASER SEMICONDUCTOR

Newton C. Braga

Quando o VCSEL foi anunciado em 1993 nos laboratórios da Hewlett Packard acreditava-se que em poucos anos 99% de todos os Lasers semicondutores fabricados passariam a ser deste tipo.

Atualmente, a proporção de Lasers semicondutores existentes não é tão grande, mas sua participação nos novos projetos cresce rapidamente.

A Samsung já anunciou a sua utilização em leitores de CD, e há muitas outras aplicações importantes em estudo como, por exemplo, acopladores ópticos de alta velocidade, impressoras a laser, sistemas de transmissão de dados, etc.

O custo mais baixo dos VCSEL, e sua performance muito melhor numa infinidade de aplicações podem levar este componente a uma enorme quantidade de utilizações em aparelhos que estaremos usando nos próximos anos, variando desde simples controles remotos para TV até leitores de CDs e de discos ópticos de computadores.

### COMO FUNCIONA

O que diferencia um laser semiconductor comum de um Laser Vertical ou VCSEL é a sua estrutura, apresentada na figura 1.

Enquanto no laser comum a camada onde a radiação é produzida é horizontal e a emissão ocorre pelas laterais, no VCSEL a cavidade onde a radiação é produzida é horizontal e a emissão ocorre através de uma superfície daí, o nome "surface emitting" ou

VCSEL significa *Vertical Cavity Surface-Emitting Laser* e consiste numa nova tecnologia que deve revolucionar o mundo dos Lasers semicondutores. Com uma velocidade de resposta muito maior, este novo componente tem uma enorme gama de aplicações potenciais. Veja, neste artigo, o que é o VCSEL e como funciona.

"superfície emissora" na designação do novo componente. Esta nova estrutura faz com que o componente tenha algumas outras propriedades importantes a serem consideradas. Por exemplo, a região ativa dos lasers comuns é da ordem de 300  $\mu\text{m}$ , enquanto que nos VCSELS é de apenas 24 nm.

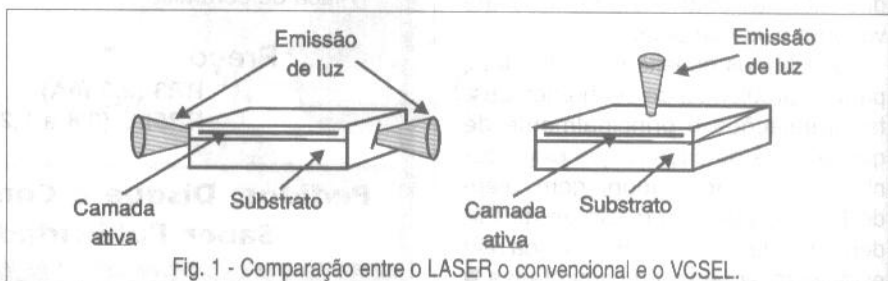
Considerando que a trajetória para a radiação luminosa adquirir sua energia é muito curta, os novos lasers exigem o emprego de superfícies refletivas de alta eficiência, da ordem de 99% para se conseguir o efeito do Laser.

Nos lasers comuns pode-se utilizar superfícies refletoras de apenas 30% de refletividade, mas, em compensação, como a radiação emitida tem uma característica assimétrica, os feixes

produzidos apresentam grandes ângulos de divergência. Para o VCSEL pode-se ter uma liberdade maior no projeto da estrutura de tal forma que ela possa ser otimizada para a aplicação desejada. A área de emissão pode ser fabricada com formato redondo, o que permite a produção de radiação com ângulos de divergência bem menores. Mas, a maior vantagem que se vê neste dispositivo é seu baixo custo de produção, pois a tecnologia exigida para sua fabricação é a mesma empregada na produção de circuitos integrados comuns.

### PROCESSO DE FABRICAÇÃO

As camadas semicondutoras do VCSEL são depositadas num





substrato de GaAs por processo epitaxial de feixe molecular (MBE), ou ainda processo epitaxial de vapor-fase metal-orgânico (MOVPE).

As quase cem camadas individuais possuem poucos nanômetros de espessura, e este parâmetro precisa ser muito bem controlado durante o crescimento do cristal, pois ele tem um efeito crítico no comprimento de onda emitido e nas características finais do produto.

A estrutura lateral do VCSEL emprega um processo de gravação para formar estruturas em mesa, implantação de prótons ou ainda métodos especiais de oxidação.

Na figura 2 observamos em detalhes esta estrutura.

O processo está sendo aperfeiçoado no sentido de se obter melhores dispositivos.

## CARACTERÍSTICAS

Conforme explicamos, este tipo de Laser possui características significativamente melhores em alguns pontos do que as dos Laser semicondutores comuns. Uma delas é a menor corrente limiar com valores menores do que 100  $\mu$ A, o que é muito menos do que os valores obtidos em qualquer outro tipo de Laser.

O recorde de eficiência é de 50% obtido com um Laser fabricado na Universidade de Ulm, valor que é muito difícil de ser obtido com os lasers horizontais comuns.

Como sua área ativa é muito menor, a resistência elétrica diferencial do VCSEL é muito mais elevada que a dos tipos tradicionais de Laser.

As potências máximas de emissão dos VCSEL fabricados atualmente com grandes diâmetros são da ordem de 200 mW em operação contínua.

Deve-se levar em conta que esta potência está limitada pelo *roll-over* térmico, que poderá ser aumentado no futuro pela utilização de recursos que facilitem a dissipação de calor.

Uma possibilidade interessante que é ilustrada na figura 3 é que diversas regiões emissoras podem ser colocadas em paralelo de modo a se obter uma superfície emissora maior.

Uma característica importante dos VCSELs é que a corrente limiar cresce com a temperatura.

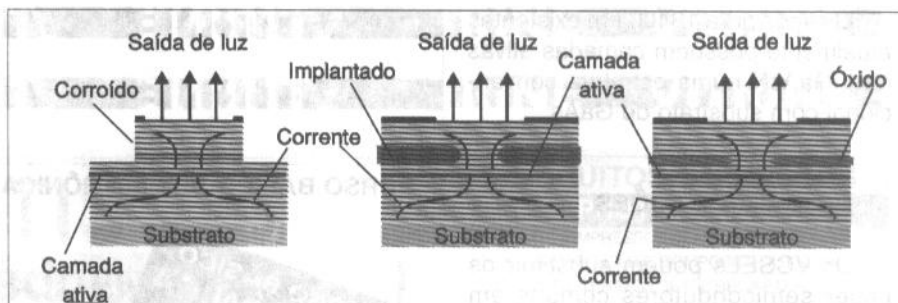


Fig. 2 - Estruturas comuns do VCSEL.

## COMPRIMENTO DE ONDA

Os tipos atualmente desenvolvidos de VCSEL possuem comprimentos de onda de emissão da ordem de 850 nm.

Entretanto, dependendo da forma como os dispositivos são fabricados e do material utilizado, pode ser varrida uma faixa muito mais ampla de comprimentos de onda.

Assim, os tipos que usam poucos quânticos de (Al)GaAs ou de In(Al)GaAs podem operar de numa faixa de comprimentos de onda de 780 a 980 nm.

Estes dispositivos são relativamente simples de ser fabricados, possuem excelente performance e já são produzidos por algumas empresas em grande quantidade. Para a faixa visível,

em torno de 650 nm, estão sendo fabricados dispositivos de InAlGaP, os quais já estão sendo usados em *Laser Pointers* na transmissão de dados por fibras ópticas de plástico e outras aplicações.

Para os comprimentos de onda entre 1300 e 1550 nm é mais difícil fabricar os Lasers.

Isso ocorre porque suas camadas ativas devem ser fabricadas com InP, que é um material que não pode ser depositado epitaxialmente em conjunto com o AlGaAs. Diversas tentativas foram feitas no sentido de conseguir, porém até agora ainda não se teve sucesso. Os processos obtidos para se fazer isso ainda não permitem sua transferência para a fabricação do componente em grande escala.

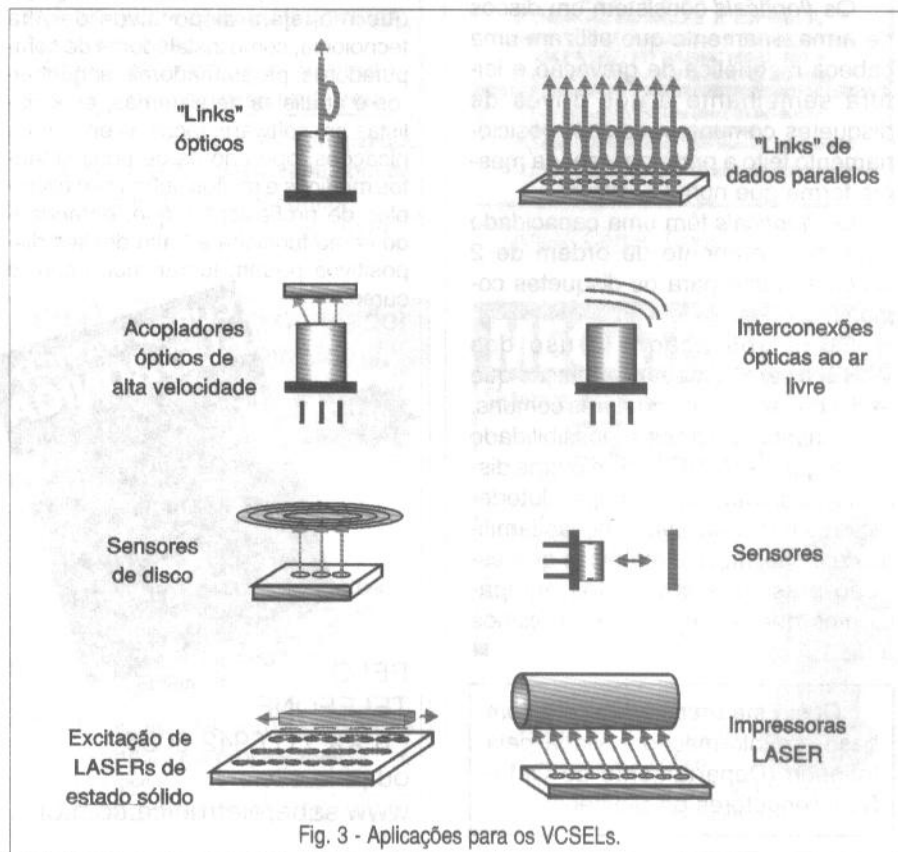


Fig. 3 - Aplicações para os VCSELs.



Os tipos para 13400 nm existentes atualmente possuem camadas ativas de InGaAsN numa estrutura convencional com substrato de GaAs.

## APLICAÇÕES

Os VCSELs podem substituir os Laser semicondutores comuns em uma grande gama de aplicações, principalmente naquelas em que se exige alta velocidade de modulação.

Podemos citar como exemplo os links de dados de alta velocidade como os Gigabit Ethernet Parallel-optical, onde os dados devem ser transmitidos a distâncias de até 300 metros.

Uma outra faixa de aplicações deste componente é a dos links ópticos ao ar livre como, por exemplos, os de controles remotos de TV, ou ainda para a transmissão de dados de um PC para uma impressora.

Os sensores para CDs e aplicações semelhantes também representam um grande campo de aplicações para o VCSEL.

Os *flopticals* consistem em discos de armazenamento que utilizam uma cabeça magnética de gravação e leitura semelhante à dos drives de disquetes comuns, mas com posicionamento feito a partir de laser da mesma forma que num CD-player.

Os *flopticals* têm uma capacidade de armazenamento da ordem de 2 vezes a obtida para os disquetes comuns.

Outra aplicação é o uso dos VCSELs para bombear a radiação que excita Lasers semicondutores comuns.

Finalmente, temos a possibilidade de integrar os VCSELs com outros dispositivos como, por exemplo, fotodetectores podendo levar a novas famílias de dispositivos eletrônicos que estarão presentes em muitos equipamentos que usaremos nos próximos anos.

Obs: Este artigo foi escrito com base em informação enviada pela Infineon (Departamento de Opto-Semicondutores da Siemens).

## CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA



Cerca de 60.000 exemplares deste curso já foram vendidos com o nome de "Curso Prático de Eletrônica". Agora, seu autor professor Newton C. Braga, revisou toda a obra e escreveu, mais 40 páginas passando a ter, esta edição, o Título de "Curso Básico de Eletrônica". A Eletrônica está presente em toda parte, dos rádios aos telefones celulares, dos televisores aos computadores, dos equipamentos médicos aos robôs das indústrias. Os que trabalham em áreas que manejam dispositivos de alta tecnologia, como instaladores de computadores, programadores, engenheiros e analistas de sistemas, especialistas em software, técnicos em comunicações, operadores de equipamentos médicos e muitos outros são exemplos de profissionais que, entendendo como funciona a base desses dispositivos podem lucrar muito com o curso.



PELO  
TELEFONE:  
(0 XX 11) 6942-8055  
ou pelo site  
[www.sabereletronica.com.br](http://www.sabereletronica.com.br)

## CONHECENDO E RECICLANDO SOBRE



Fontes Chaveadas / CD Player / Antenas Parabólicas e Sist. Coletivos / Telefone Celular / **Como ganhar dinheiro consertando fornos de microondas**

Livros ilustrados com diagramas, 20% de desconto ao mencionar este anúncio.

Esquemas avulsos, manuais de serviço e usuário, reparação e manutenção em eletrônica, dentre outros.

## PEÇA CATÁLOGO GRÁTIS

REVISTA ANTENNA / ELETRÔNICA POPULAR (com circulação ininterrupta desde 1926)  
Av. Mar. Floriano, 167-Centro-RJ- Cep:20080-005  
Tel. (021) 223-2442 - Fax: (021)263-8840  
E-mail: [antenna@unisis.com.br](mailto:antenna@unisis.com.br)

Anote Cartão Consulta nº 99324

## ADQUIRA O SEU LIVRO

# A INFOERA

PELO TELEFONE

(011) 296-5333



Você obtém maiores informações através do nosso site:  
[www.edsaber.com.br](http://www.edsaber.com.br)

## PUBLICAÇÕES RARAS E INÉDITAS! Jornal ARQUIVO ABERTO

Aborda matérias que não são comumente tratadas pela mídia convencional. O Skycar da Toll International (o carro aéreo que decola e pousa verticalmente) previsto para 2000! Os Chips Neurais, a Computação Quântica (O processador Feynman), os Projetos Fênix, HAARP Montauk, MK-Ultra, Stargate, Maic-12 etc., as fantásticas invenções de Nikola Tesla, John Keely, Patrick Flanagan, Thomas T. Brown, a eletrificação do sangue de Bob Beck, etc. etc.

E mais: Livros, infólios científicos e manuais raríssimos! Fitas Especiais de SuperAprendizagem & Reengenharia Humana.

FOLHETOS GRÁTIS! Ligue ou escreva para:

EDITORA INTELLECTUS LTDA.

Caixa Postal 1891 - São Paulo - SP - 01059-970  
Tel/Fax: (0 XX 11) 222-0623 ou 222-5691

Anote Cartão Consulta n 99913



# SISTEMA DE ALARME RESIDENCIAL

Este Sistema de Alarme Residencial é projetado para funcionar com uma tensão de 12 V a partir de uma Fonte 110/220 VCA, a qual na falta de energia elétrica da rede será comutada para receber a alimentação de 12 VCC proveniente de uma Bateria Recarregável. Uma visão geral da montagem completa está no diagrama em blocos mostrado na Figura 01.

*Gilnei Castro Müller*

## UTILIZAÇÃO

Este sistema como foi idealizado poderá ser utilizado em uma residência ou outro local em que se queira sinalizar a presença de alguém, com a capacidade para receber acionamento através de até 8 (oito) pontos ou aberturas críticas do prédio, mas este número poderá ser ampliado de acordo com a necessidade, ou também ser reduzido.

## PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO BÁSICO

O funcionamento básico do sistema está concentrado em uma *Central Geral de Comando* (CIRCUITO) que receberá os comandos através dos diversos acionamentos formados por Chaves ou Microchaves de alavanca do tipo NA (normalmente aberto) e NF (normalmente fechado) de acordo com a necessidade e disponibilidade do interessado. O ideal é que as microchaves sejam do tipo alavanca, mas outro modelo devidamente adaptado ao local poderá ser utilizado no sistema.

## COMO FUNCIONA

### Estágio A:

Este estágio contém uma fonte CA/CC completa que se destina a for-

necer a tensão de alimentação para todo o sistema e também manter em carga lenta constantemente a Bateria de 12 VCC em todos os momentos em que existir tensão CA da rede de energia elétrica chegando no primário do transformador de força TF-1.

### Estágio B:

É formado pelo conjunto de componentes responsáveis pela comutação para que o Sistema funcione com a alimentação da rede CA (110 ou 220 V) ou da tensão contínua de 12 VCC fornecida pela Bateria Recarregável. A Figura 02 mostra o esquema elétrico referente aos Estágios A, B e C.

### Estágio C:

Este estágio é constituído pela Fonte secundária ou fonte alternativa formada pela Bateria de 12 VCC recarregável, que irá suprir a alimentação de todo o Sistema nos momentos em que faltar a energia elétrica na rede CA que alimenta o Estágio A.

### Estágio D:

Embora todos os estágios sejam importantes, podemos considerar este como o coração de todo sistema, pois é nossa Central de Comando que quando acionada através de uma de suas entradas NA ou NF irá comandar o circuito de chaveamento dos 12 VCC.

### Estágio E:

É o estágio de chaveamento dos 12 VCC. Este estágio após receber um pulso de comando proveniente da *Central de Comando*, através de um relé apropriado, irá liberar em sua saída a tensão de 12 VCC para alimentar os dois estágios seguintes. A Figura 03 mostra o esquema elétrico dos estágios D e E.

### Estágio F:

Este estágio constitui o nosso *Gerador de TOM*, que é o responsável pelo sinal mais ou menos agudo, que poderá ser ajustado através de trimpots adequados, o qual iremos ouvir em nosso Amplificador de Potência de Áudio.

### Estágio G:

É constituído pelo nosso Amplificador de Potência de Áudio, que amplifica o sinal proveniente do Estágio F até torná-lo com nível suficiente para acionar os alto-falantes ou caixas acústicas.

Na Figura 04 está representado o esquema elétrico referente aos estágios F e G.

## MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO SISTEMA

O amplificador de potência do módulo G, conforme está descrito no



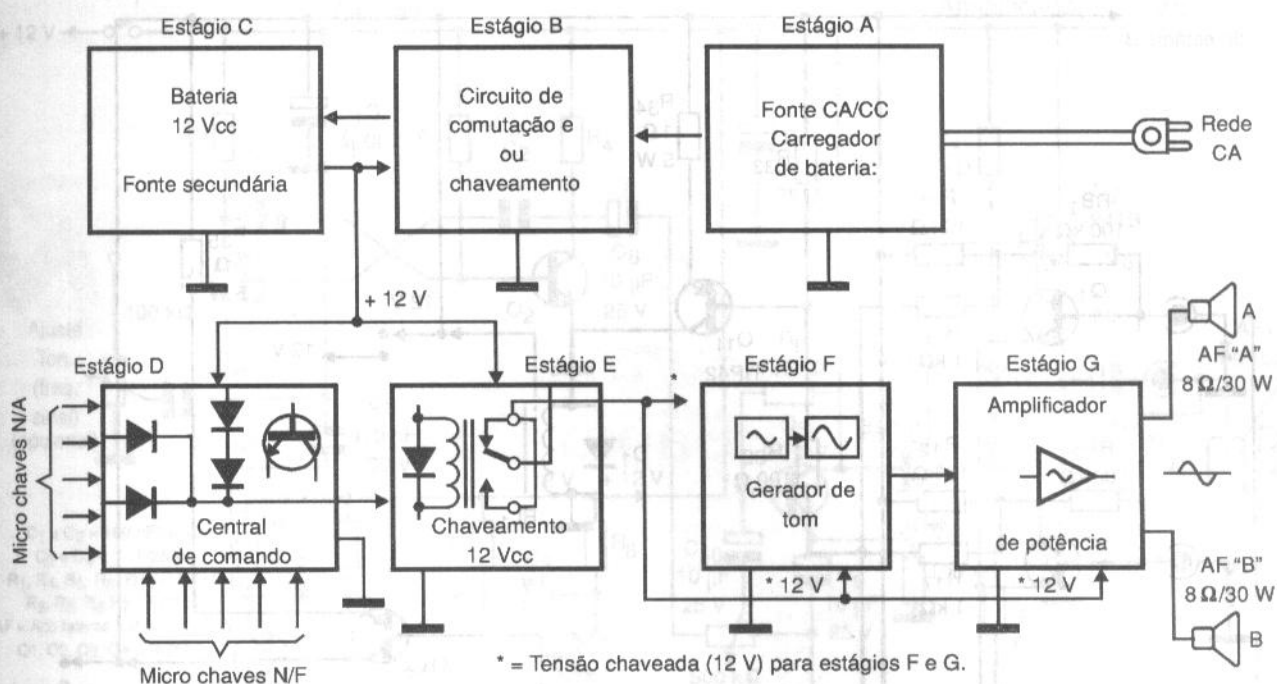


Figura 01 - Diagrama em blocos do sistema completo.

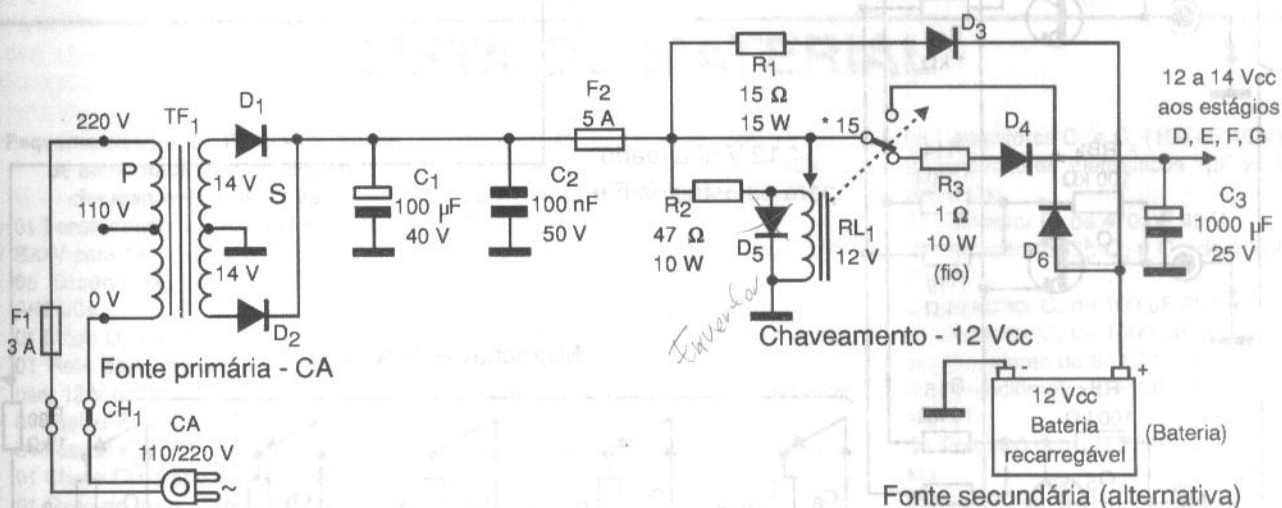


Figura 02 - Esquema elétrico que integra os estágios A, B e C.

esquema elétrico da Figura 04, poderá ser substituído por um sistema de cornetas, que já incorporam um amplificador e trabalham com tensões entre 12 e 15 VCC. Preferimos utilizar e mostrar este modelo que usa transistores e componentes discretos que permitem maiores opções para o próprio interessado realizar a montagem de cada estágio, e assim ter pleno conhecimento do funcionamento de cada um deles. É lógico que outras

modificações poderão ser feitas em outros estágios empregados neste sistema, incluindo uma chave em ponto estratégico que permita desligar os módulos F e G da alimentação para assim interromper seu funcionamento, quando houver interesse em manter os dois estágios finais fora de operação. Sobre o local apropriado para a instalação dos alto-falantes ou cornetas, os mesmos deverão ser instalados em um ambiente seco

e que seja de difícil acesso, assim como a caixa que protegerá todos os estágios eletrônicos. Somente o interessado deverá ter conhecimento do local certo da instalação, principalmente no que se refere às caixas acústicas.

As chaves ou microchaves de acionamento interligadas ao Estágio de Controle deverão ser instaladas em pontos estratégicos, e o mais discretamente possível.



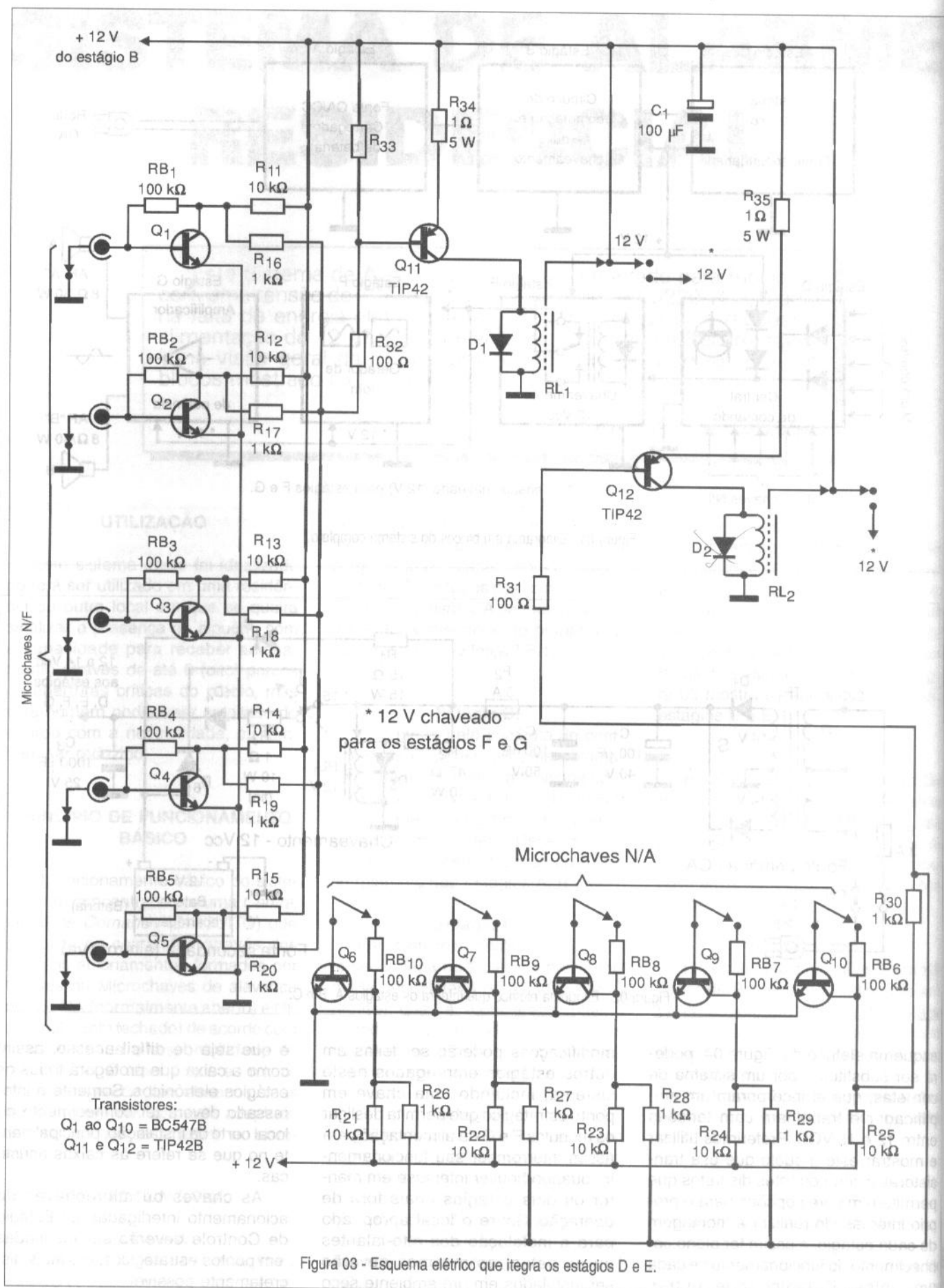


Figura 03 - Esquema elétrico que integra os estágios D e E.



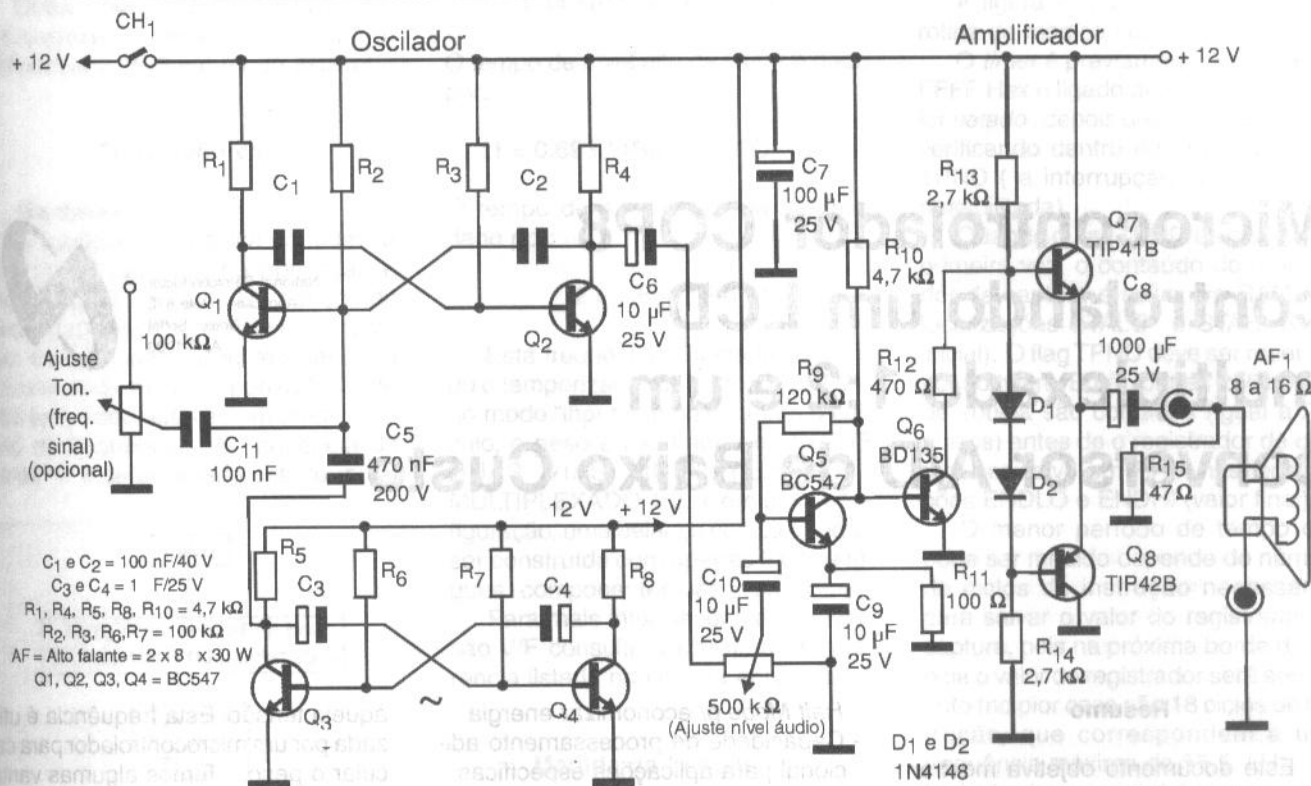


Figura 04 - Esquema elétrico dos estágios F e G.

## LISTA DE MATERIAL

### Esquema elétrico da Figura 02, Fonte de alimentação e Circuito de chaveamento dos 12 Vs:

- 01 Transformador de Força (TF-1) 110/220 V para 14 + 14 V x 3 A
- 05 Diodos D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub> e D<sub>6</sub> SKE3/04
- 01 Diodo D<sub>5</sub> 1N-4007
- 01 Relé para chaveamento (Bobina para 12 V contato 10 A)
- 01 Fusível F<sub>1</sub> 250 V 3 A
- 01 Fusível F<sub>2</sub> 125 V 5 A
- 01 Chave CH-1 tipo Liga-Desliga
- 01 Cabo de força com tomada macho (2m)
- 01 Capacitor poliéster 100 nF 50 V (C<sub>2</sub>)
- 01 Capacitor eletrolítico 100 μF 40 V (C<sub>1</sub>)
- 01 Capacitor eletrolítico 1000 μF 25 V (C<sub>3</sub>)
- 01 Resistor de fio 15 Ω 15 W (R<sub>1</sub>)
- 01 Resistor de fio 1 Ω 10 W (R<sub>3</sub>)
- 01 Resistor de fio 47 Ω 10 W (R<sub>2</sub>)
- 01 Bateria 12 VCC 36 A Hora
- 02 Bornes para ligação a Bateria

### Esquema elétrico da Figura 03, Central de Comando e Chaveamento dos 12 V para os Estágios F e G:

- 10 Transistores Q<sub>1</sub> ao Q<sub>10</sub> (BC-547B)
- 02 Transistores Q<sub>11</sub> e Q<sub>12</sub> (TIP-42B)
- 02 Relés 12 V/Chave para 5 A (RL<sub>1</sub> e RL<sub>2</sub>)
- 01 Capacitor Eletrolítico 100 μF 25 V (C<sub>1</sub>)
- 02 Diodos 1N-4007 (D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub>)
- 05 Microchaves N/F (normalmente fechada)
- 05 Microchaves N/A (normalmente aberta)
- 10 Resistores RB<sub>1</sub> ao RB<sub>10</sub> (100kΩ)
- 10 Resistores R<sub>11</sub> ao R<sub>15</sub> e R<sub>21</sub> ao R<sub>25</sub> (10 kΩ)
- 10 Resistores R<sub>16</sub> ao R<sub>20</sub> e R<sub>26</sub> ao R<sub>30</sub> (1kΩ)
- 02 Resistores R<sub>31</sub> e R<sub>32</sub> (100 Ω)
- 01 R<sub>33</sub> (1MΩ)
- 02 Resistores R<sub>34</sub> e R<sub>35</sub> (1Ω 5 W)

### Esquema Elétrico da Figura 04, Oscilador e Amplificador de Áudio.

- 04 Transistores Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub> e Q<sub>4</sub> (BC-547)
- 01 Transistor Q<sub>5</sub> (BC-547B)
- 01 Transistor Q<sub>6</sub> (BD-135)
- 01 Transistor Q<sub>7</sub> (TIP-41 B)
- 01 Transistor Q<sub>8</sub> (TIP-42 B)
- 02 Diodo D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub> (1N-4148)
- 01 Chave CH<sub>1</sub> (liga-desliga)

- 02 Capacitores C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub> (100 nF 40 V)
- 02 Capacitores Eletrolíticos 1μF 25 V (C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub>)
- 01 Capacitor C<sub>5</sub> de 470 nF 40 V
- 03 Capacitores C<sub>6</sub>, C<sub>9</sub> e C<sub>10</sub> de 10 μF 25 V
- 01 Capacitor C<sub>7</sub> de 100 μF 25 V
- 01 Capacitor C<sub>8</sub> de 1000 μF 25 V
- 02 Alto-falante de 8 Ω 30 W 6"
- 01 Potenciômetro (TRIMPOT) de 100 kΩ
- 01 Potenciômetro (TRIMPOT) de 500 kΩ
- 05 Resistores R<sub>1</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>8</sub> e R<sub>10</sub> (4,7 kΩ)
- 04 Resistores R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>6</sub> e R<sub>7</sub> (100 kΩ)
- 01 Resistor R<sub>9</sub> de 120 kΩ
- 01 Resistor R<sub>11</sub> de 100 Ω
- 01 Resistor R<sub>12</sub> de 470 Ω
- 02 Resistores R<sub>13</sub> e R<sub>14</sub> de 2,7 kΩ
- 01 Resistor R<sub>15</sub> de 47 Ω

**OBS:** A chave CH<sub>1</sub> tem como função desligar a linha de 12 V e assim interromper o funcionamento do Oscilador e do Amplificador de Potência, caso seja necessário realizar alguma revisão nos demais estágios, sem ouvir o sinal no alto-falante.



# Microcontrolador COP8 controlando um LCD multiplexado 1:2 e um conversor A/D de Baixo Custo

National Semiconductor  
Application Note 673  
Volker Soffel  
April 1990



## Resumo

Este documento objetiva mostrar uma solução para implementar um conversor Analógico /Digital (A/D) de baixo custo e um acionamento de LCD DE DUAS VIAS MULTIPLEXADO - MULTIPLEXADO 1:2 usando um microcontrolador de 8 bits da National Semiconductor.

A realização é demonstrada através de uma balança digital para pessoas (tipo residencial).

Detalhes e funções do sensor de peso não são apresentados nesta nota de aplicação, tampouco o algoritmo usado para calcular o peso em relação à frequência medida, devido a serem muito específicos e relativos ao tipo de sensor utilizado.

## Aplicações típicas

- Balanças
- Sensores com saída de Tensão
- Sensores Capacitivos e Resistivos
- Todo tipo de equipamento de medi-  
da
- Sistemas de teste automotivo e de  
controle

## Características

- Acionamento de LCD DE DUAS VIAS MULTIPLEXADO - MULTIPLEXADO 1:2 com capacidade até 30 segmentos (4 dígitos e 2 pontos)
- Medição precisa de frequência
- Baixo consumo de corrente

- *Halt Mode* p/ economizar energia
- Capacidade de processamento adicional para aplicações específicas

## Introdução

Atualmente a maioria das balanças digitais domésticas tem as mesmas características: São acionadas por bateria e utilizam um LCD para mostrar o peso.

Em vez de utilizarem um conversor A/D discreto, utilizam um conversor Tensão/Frequência (V/F), que converte a tensão de saída do sensor de peso para uma frequência proporcional

àquela tensão. Esta frequência é utilizada por um microcontrolador para calcular o peso. Temos algumas vantagens do conversor V/F sobre um conversor A/D.

Por exemplo, utilizamos somente uma linha entre o V/F e o microcontrolador enquanto que um conversor A/D paralelo necessita de pelo menos 8 linhas (A National dispõe de A/D com saída serial que usam 3 linhas).

Além disso, um V/F pode ser construído facilmente empregando o LM331 ou LM331A (conversores Tensão/Frequência da National de alta precisão e baixo custo).

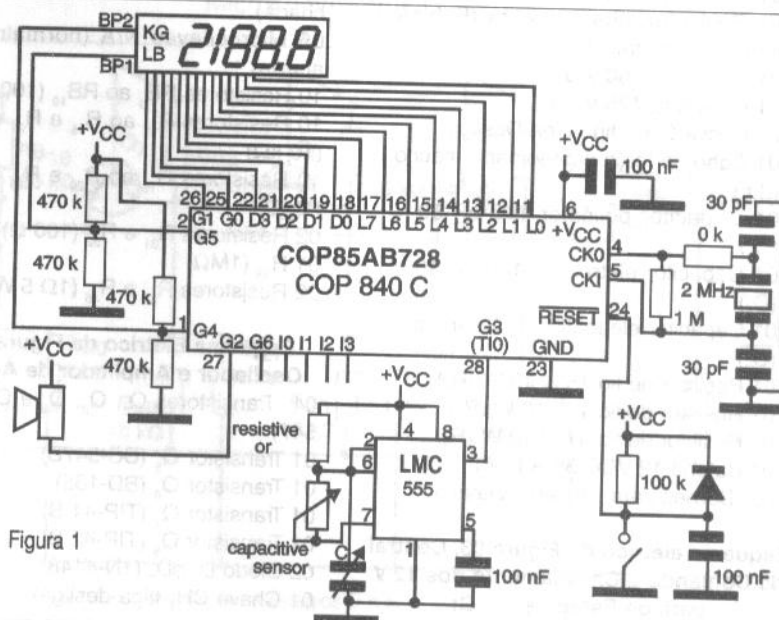


Figura 1



Outra possibilidade é utilizar amplificadores operacionais ou um temporizador 555 em modo astável.

### Conversão V/F

#### Hardware

A configuração básica da balança descrita nessa nota de aplicação é mostrada na figura 1. Do sensor do peso (capacitivo ou resistivo) a variação da capacitância ou resistência é transformada pelo temporizador LCM 555 (em modo astável) em uma variação de frequência. A frequência de saída 'f' é determinada pela fórmula:

$$f = 1.44 / ((R_a + 2R_b) * C)$$

O tempo de nível alto da saída é dado por:

$$t_1 = 0.693 * (R_a + R_b) * C$$

O tempo de nível baixo da saída é dado por:

$$t_2 = 0.693 * R_b * C$$

Esta frequência é medida utilizando o temporizador de 16 bits do COP8 no modo "input capture". Após o cálculo, o peso é mostrado no LCD DE DUAS VIAS MULTIPLEXADO - MULTIPLEXADO 1:2. Com essa configuração, uma balança completa pode ser construída com apenas 2 CIs e alguns componentes passivos.

Para mais informações da conversão V/F consulte a literatura de referência listada no final da aplicação.

#### Medida da frequência

O timer de 16 bits do COP8 é ideal para medições precisas de frequência, com o mínimo de comprometimento de software.

Este timer possui três modos de operação que podem ser programados, dentre eles o modo "input capture" é utilizado para medição de frequência. Junto ao timer existe o registrador de 16 bits "autoload/capture register". O pino de I/O G<sub>3</sub> serve como entrada de captura do timer (TIO).

No modo "input capture" o timer é decrementado com o tc (tempo de ciclo de instrução). Cada borda de subida (pode ser programado para descida) faz com que o valor do timer seja copiado automaticamente para o "autoload/capture register" sem pará-lo ou destruir seu conteúdo.

O flag "timer pending" (TPND) no registrador PSW é *setado* para indicar que uma captura ocorreu, e se a interrupção do timer estiver habilitada, uma interrupção será gerada.

A rotina de medição da frequência pode ser obtida na Internet no site <http://www.edsaber.com.br/revistas/sabereletronica/322.htm>, através do site [www.national.com/an/AN/AN-673.pdf](http://www.national.com/an/AN/AN-673.pdf) ou através de qualquer aparelho de fax ligando para a Central SaberFax (0XX11 - 6941-1502) e escolhendo o documento n. 3051

A figura 2 ilustra o fluxograma da rotina de medição da frequência.

O timer é previamente *setado* com FFFF Hex e ligado quando o bit TRUN for *setado*, depois disso o software fica verificando dentro de um loop o flag TPND (a interrupção do timer está desabilitada).

Quando o flag TPND é *setado* pela primeira vez, o conteúdo do registrador de captura é salvo em RAM nas localizações STALO e STAHI (valor inicial). O flag TPND deve ser resetado por software. Então outras 256 bordas de subida são contadas (igual a 256 pulsos) antes de o registrador de captura ser salvo em RAM nas localizações ENDLO e ENDHI (valor final).

O menor período de tempo que pode ser medido depende do número de ciclos de instrução necessários para salvar o valor do registrador de captura, pois na próxima borda de subida o valor do registrador será sobrescrito (no pior caso são 18 ciclos de instrução, que correspondem a uma frequência máxima de 55,5 kHz com tc de 1 microssegundo).

O valor final é subtraído do valor inicial e o resultado armazenado na RAM nas localizações STALO e STAHI. Esse valor será utilizado para calcular o período de tempo da frequência aplicada no pino TIO (pino G<sub>3</sub>), multiplicando pelo tempo de tc e dividindo pelo número de pulsos (N = 256) onde temos:

$$t = (\text{valor inicial} - \text{valor final}) * tc / N$$

Observe que N = 256 = 2<sup>8</sup>. Uma divisão por 2<sup>8</sup> significa uma rotação à direita dos bytes (STAHI, STALO) em 8 vezes, o que equivale a dizer que STAHI guarda o resultado da divisão, e o STALO guarda o resto.

NOTA: Na nota de aplicação original, N é considerado como 255; erroneamente.

A Segunda parte dessa nota de aplicação será publicada na próxima edição da revista.

#### Literatura de Referência

1. National Semiconductor, "Linear Databook 2, Rev 1" LM331, LM331A
2. National Semiconductor, "Linear Application Databook 1986", Versatile Monolithic V/Fs can compute as well as convert with high accuracy
3. National Semiconductor, "Microcontrollers Databook, Rev 1", "COP820C / COP840C"

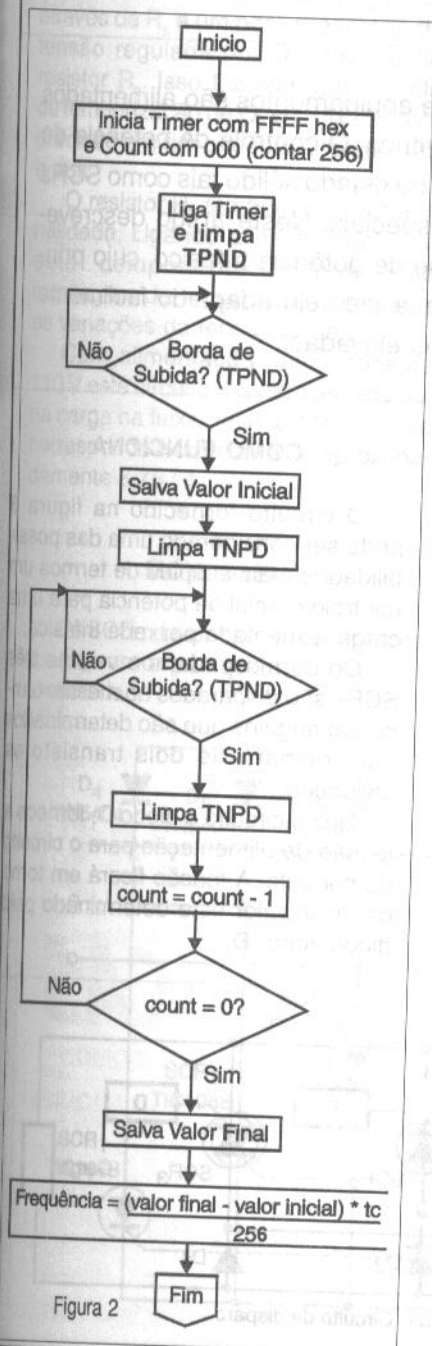


Figura 2



# CONTROLE DE POTÊNCIA TRIFÁSICO

Newton C. Braga

Os circuitos trifásicos são mais difíceis de trabalhar quando pretendemos controlá-los porque temos sinais com fases diferentes, os quais são aplicados a uma carga.

Este fato se reflete nos projetos de controles de potência usando SCRs ou outros dispositivos semicondutores, onde precisamos disparar estes componentes com diferenças de fases de 120 graus para obter um controle correto de seu funcionamento.

Como projetar um controle de potência para uma carga alimentada por uma rede trifásica é justamente nossa proposta com este projeto simples, cuja potência pode ser alterada pela troca dos SCRs usados.

## FUNCIONAMENTO

A configuração básica para o controle trifásico de potência é mostrada na figura 1.

Conforme podemos observar, precisamos usar um SCR para cada fase com seu circuito de disparo independente, que deve atuar no ângulo correto para aplicar à carga a potência desejada de acordo com o ângulo de condução daquela fase específica.

Isso significa que, para termos um controle de potência de 0 até 100% da potência máxima, cada SCR deve ser disparado em ângulos que variam entre 0 e 180 graus dentro do ciclo de alimentação correspondente àquela fase.

Se os três SCRs forem disparados ao mesmo tempo em diversos ângulos de condução, a potência pode ser controlada, mas a faixa de atuação vai

Na indústria, muitas máquinas e equipamentos são alimentados por fontes trifásicas de energia elétrica. O controle de potência de tais máquinas usando dispositivos de estado sólido tais como SCRs e TRIACS exige configurações especiais. Neste artigo descrevemos um circuito básico de controle de potência trifásico, cujo princípio de funcionamento permite que ele seja adaptado facilmente para aplicações de potências mais elevadas.

variar entre 25 e 100%. Na figura 2 apresentamos um diagrama que mostra os instantes de condução com 3 SCRs disparados, no primeiro caso em ângulos diferentes e no segundo caso no mesmo instante.

Se a carga controlada não exigir um controle de 0 a 100%, mas puder operar com redução de potência do máximo até 25% de sua potência máxima, um controle de potência trifásico fica sensivelmente simplificado já que os três SCRs podem ser disparados ao mesmo tempo.

Esta é justamente a nossa proposta inicial com o circuito que apresentamos.

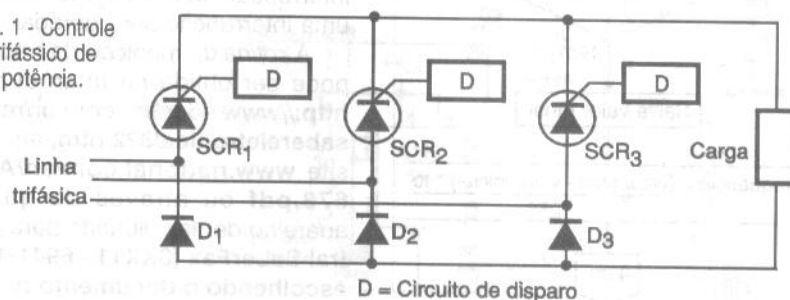
## COMO FUNCIONA

O circuito fornecido na figura 3 pode ser considerado uma das possibilidades mais simples de termos um controle parcial de potência para uma carga alimentada por rede trifásica.

Conforme podemos ver, os três SCRs são disparados ao mesmo tempo em ângulos que são determinados pelo disparo de dois transistores unijunção.

Neste circuito o diodo  $D_1$  fornece a tensão de alimentação para o circuito de controle. A tensão ficará em torno de 20 V, valor este determinado pelo diodo zener  $D_2$ .

Fig. 1 - Controle trifásico de potência.





$R_2$  controla o ângulo de disparo de  $Q_1$  pelo ajuste do tempo de carga de  $C_1$ . A tensão de pulso que aparece em  $R_1$  quando  $Q_1$  descarrega através de  $C_1$  é acoplada simultaneamente às comportas dos três SCRs através de  $R_{10}$ ,  $R_{11}$  e  $R_{12}$ .

O circuito formado por  $Q_2$  e  $Q_3$  tem por finalidade evitar que  $Q_1$  dispare em qualquer ângulo de disparo maior que 120 graus.

O bom desempenho deste circuito depende do fato de  $Q_3$  manter o ângulo de disparo o mais próximo possível de 120 graus.

Isso é conseguido conectando-se a base 2 do transistor unijunção  $Q_3$  através de  $R_5$  a um ponto separado da tensão regulada por  $D_2$ , através do resistor  $R_8$ . Isso faz com que o ciclo de temporização de  $Q_3$  seja fixado com precisão em um pouco menos de 120 graus.

O resistor  $R_8$  também tem outra finalidade. Ligando a base 2 de  $Q_1$  a este componente, temos uma regulação da tensão que compensa as variações da tensão da rede.

Com alimentação numa rede de 110 V este circuito mantém as tensões na carga na faixa de 40 a 150 V, o que corresponde a uma faixa de aproximadamente 3,75 : 1.

## MONTAGEM

Os SCRs devem ser escolhidos de acordo com a potência que deve ser controlada.

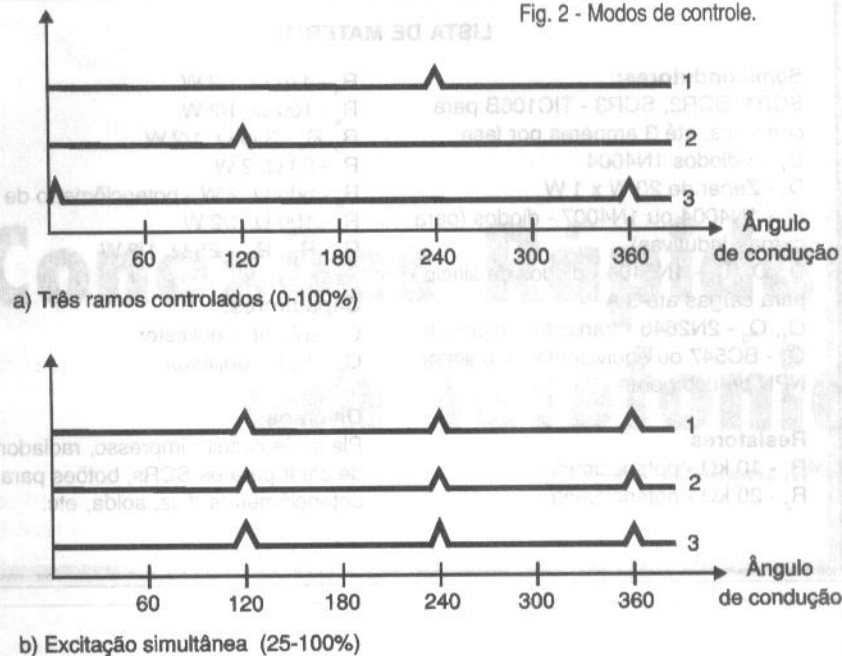
Sugerimos que os SCRs sejam instalados em dissipadores de calor com a conexão através de fios de espessura apropriada com a carga a ser controlada.

A placa de circuito impresso apenas para o circuito de controle é mostrada na figura 4.

Os transistores unijunção são do tipo 2N2646 que ainda são bastante comuns neste tipo de aplicação.

O resistor de 33 # deve ser de fio com 2 W de dissipação e os capacitores devem ser de poliéster com uma tensão de trabalho de pelo menos 100 V.

Fig. 2 - Modos de controle.



Os potenciômetros  $R_7$  e  $R_8$  devem ser de fio.

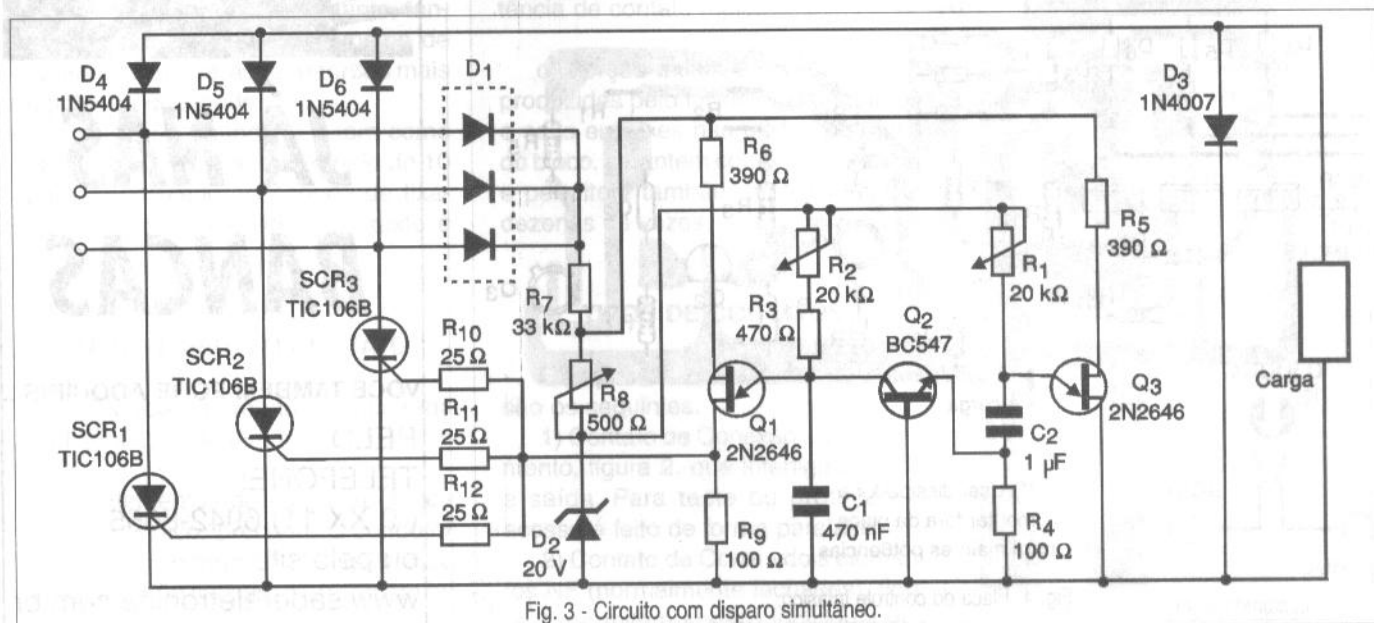
Lembramos que este circuito tem conexão direta com a rede de energia e que por isso precauções com as partes expostas devem ser redobradas no sentido de se evitar choques.

Os ajustes são:

$R_8$  - para a copensação das flutuações da tensão da rede de energia.

$R_2$  - Controle de tensão

$R_1$  - Ajustar para um ângulo de disparo bem próximo de 120 graus.





## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

SCR1, SCR2, SCR3 - TIC106B para correntes, até 3 ampères por fase.

D<sub>1</sub> - 3 diodos 1N4004

D<sub>2</sub> - Zener de 20 W x 1 W

D<sub>3</sub> - 1N4004 ou 1N4007 - diodos (para cargas indutivas)

D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>, D<sub>6</sub> - 1N5404 - diodos de silício - para cargas até 3 A

Q<sub>1</sub>, Q<sub>3</sub> - 2N2646 - transistor unijunção

Q<sub>2</sub> - BC547 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

### Resistores:

R<sub>1</sub> - 10 kΩ - potenciômetro

R<sub>2</sub> - 20 kΩ - potenciômetro

R<sub>3</sub> - 470 Ω, 1/2 W

R<sub>4</sub> - 100 Ω, 1/2 W

R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> - 390 Ω, 1/2 W

R<sub>7</sub> - 33 Ω, 2 W

R<sub>8</sub> - 500 Ω, 2 W - potenciômetro de fio

R<sub>9</sub> - 100 Ω, 1/2 W

R<sub>10</sub>, R<sub>11</sub>, R<sub>12</sub> - 25 Ω, 1/2 W

### Capacitores:

C<sub>1</sub> - 470 nF - poliéster

C<sub>2</sub> - 1 μF - poliéster

### Diversos:

Placa de circuito impresso, radiadores de calor para os SCRs, botões para os potenciômetros, fios, solda, etc.

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS SEM MISTÉRIOS

Economizar ou ganhar dinheiro. Eis duas palavras importantes em nossos dias, quando a visita de um eletricitista para um simples reparo ou ainda a realização completa das instalações elétricas de uma casa em construção ou reforma, de um prédio comercial ou de uma pequena indústria representam um investimento elevado.

Se o leitor pretende ganhar dinheiro fazendo instalações elétricas e reparos como um profissional da área ou se pretende economizá-lo executando as próprias instalações e manutenções em sua casa, este livro tem o que você precisa.



# JÁ NAS BANCAS

VOCÊ TAMBÉM PODE ADQUIRIR...

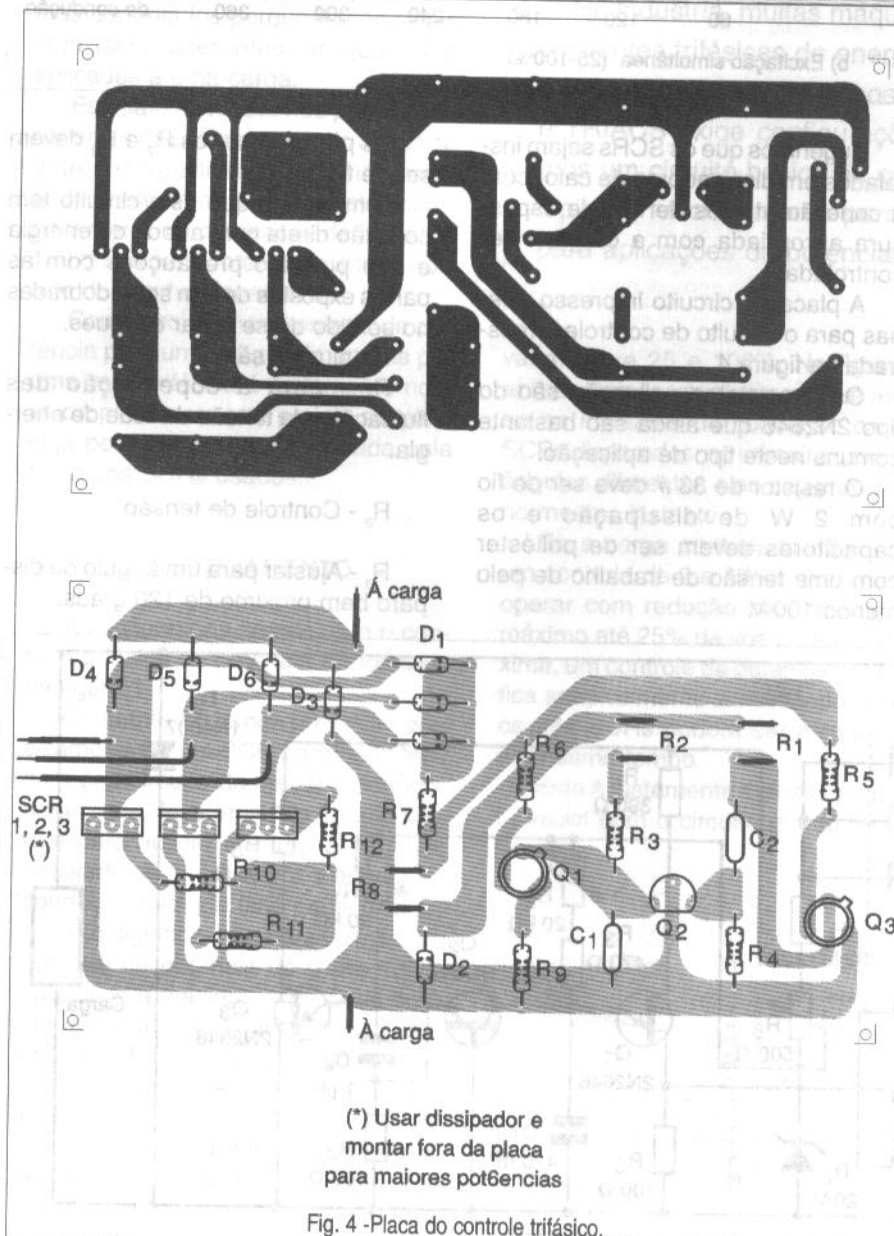
PELO

TELEFONE:

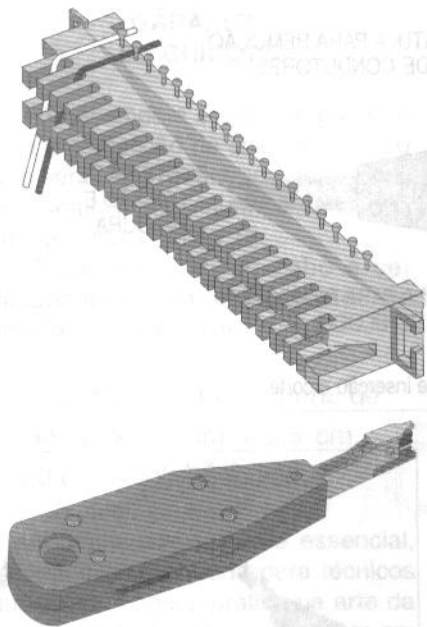
(0 XX 11) 6942-8055

ou pelo site

[www.sabereletronica.com.br](http://www.sabereletronica.com.br)







# Conexões Rápidas em Telefonía

Pedro Alexandre Medeiros

## INTRODUÇÃO

Numa rede de Telefonía os conectores são os elementos que interligam cabos telefônicos entre si, ou cabos telefônicos e equipamentos. Um método muito eficaz utilizado é a Tecnologia por Engate Rápido ou IDC (*Isolation Displacement Connection*), que elimina o preparo do condutor, abolindo o uso de soldas ou parafusos, resultando num tempo bem menor para uma instalação. Esse princípio de conectividade foi estendido ao Cabeamento Estruturado usado em redes LAN (*Local Area Network*) onde se exige uma demanda maior de velocidade de transmissão, portanto, tanto as conexões quanto os meios de transmissão deverão ter padrões mais rígidos de qualidade.

O sistema é modular e tem como base o Bloco de Engate Rápido de 10 pares, possuindo acessórios de fixação mecânica, identificação, teste e proteção.

## COMO É FEITO O CONTATO

A técnica empregada é mostrada na figura 1, onde temos:

a) Elementos de retenção (1) feitos de plástico, prendem o condutor pela capa, de forma a assegurar que vibrações não causem mau contato ou ruído.

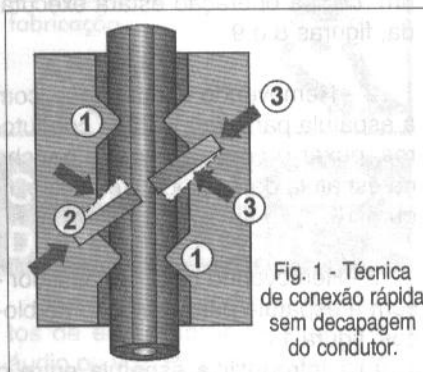


Fig. 1 - Técnica de conexão rápida sem decapagem do condutor.

b) Contatos flexíveis prateados (2) garantem uma conexão com qualidade superior à dos contatos estanhados, que são mais duros e com resistência de contato maior.

c) Forças axiais e de torção (3), produzidas pelo formato dos contatos e seus encaixes nas partes plásticas do bloco, garantem conexões duráveis e permitem também reconexões por dezenas de vezes.

## TIPOS DE CONTATOS

Os tipos de contato empregados são os seguintes:

1) Contato de Conexão - único elemento, figura 2, que interliga entrada e saída. Para teste ou proteção, o acesso é feito de forma paralela.

2) Contato de Corte - dois elementos NF (normalmente fechados), figura 3, permitem acesso individual aos

dois lados do circuito, através da inserção de módulo de corte, por exemplo.

3) Contato de Comutação - dois elementos NA (normalmente abertos), figura 4, permitem acesso unilateral, comutando por exemplo, um módulo de proteção entre os circuitos.

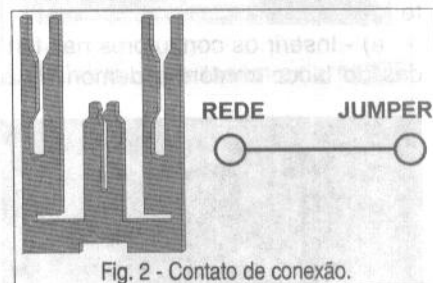


Fig. 2 - Contato de conexão.

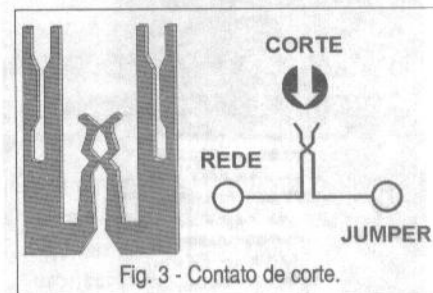


Fig. 3 - Contato de corte.

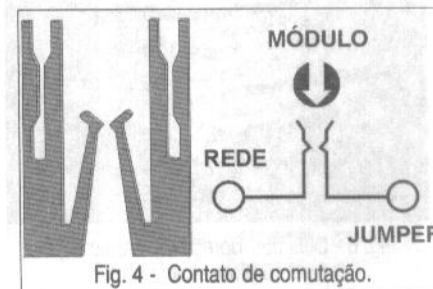


Fig. 4 - Contato de comutação.



## FERRAMENTA DE INSERÇÃO E CORTE

Na figura 5 temos a ferramenta utilizada para efetuar a conexão dos fios no bloco de engate rápido. Ela possui uma ponteira contendo o dispositivo que efetua a conexão e uma tesoura que corta o excesso do condutor. Além disso, possui uma espátula que serve para remover condutores do bloco e outra para remover bloco da bandeja.

## FIXAÇÃO DO BLOCO

Existem basicamente três tipos de blocos quanto à forma de fixação: bloco para fixação em bastidor (bandeja), figura 6, bloco para fixação em parede e bloco para fixação em sistema perfil. Os bastidores são fabricados em aço inoxidável e comportam 1, 2, 3, 5 ou 10 blocos, figura 6.

## UTILIZANDO A FERRAMENTA

1 - Fazendo a conexão - mostramos a seguir as etapas para a utilização da ferramenta de conexão e corte:

a) - Inserir os condutores nas fendas do bloco conforme demonstra a

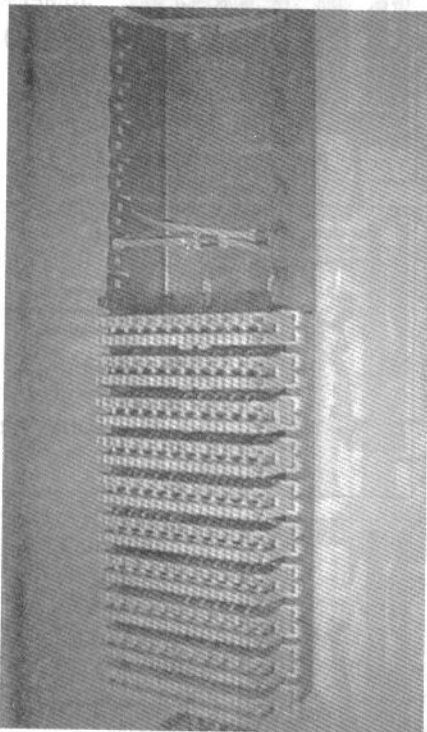


Fig. 6 - Dois bastidores com capacidade para 10 blocos cada um.



Fig. 5 - Ferramenta de inserção e corte.

figura 7, aplicando o código de cores padrão para cabos telefônicos.

b) - Aplicar a ferramenta em cada cavidade, conectando e cortando a sobra dos fios. Observe a posição correta de inserção, para que o fio seja cortado do lado correto. Ao empurrar a ferramenta, no momento de se ouvir um "clíc", a operação estará executada, figuras 8 e 9.

2 - Removendo condutores - com a espátula para remoção de condutores, puxar o condutor com o gancho da espátula desfazendo a conexão, figura 10.

3 - Removendo bloco do bastidor - com a espátula para remoção de blocos, figura 11:

a) - Introduzir a espátula entre o bloco e o bastidor.

b) - Girar vagarosamente, porém com firmeza, a ferramenta.

c) - Empurrar o bloco para cima.

d) - Repetir todo o processo na outra extremidade do bloco.

4 - Atenção - Nunca bata na ferramenta no momento da conexão!

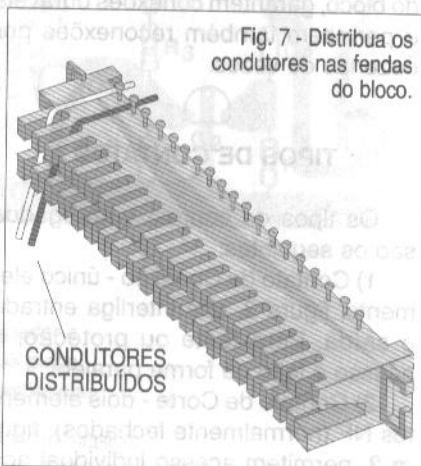


Fig. 7 - Distribua os condutores nas fendas do bloco.

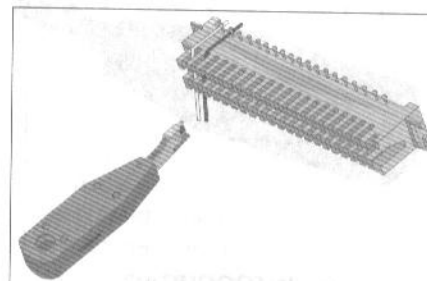


Fig. 8 - Posicionar a ferramenta de maneira que a tesoura corte o lado certo do fio.

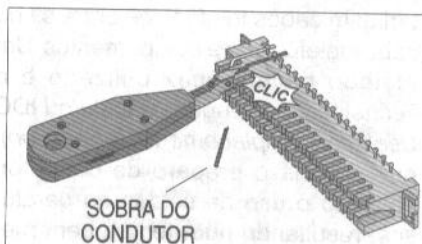


Fig. 9 - O "clíc" é o aviso de que a operação foi executada.

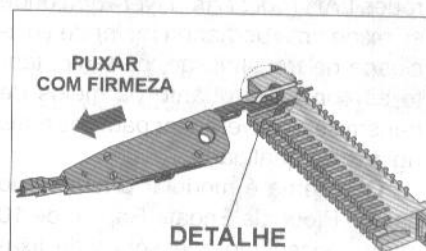


Fig. 10 - Desfazendo uma conexão.

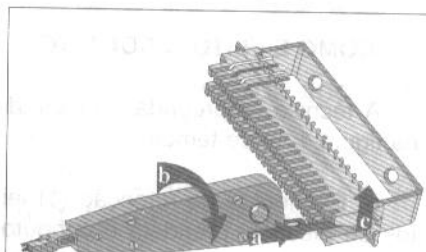


Fig. 11 - Removendo bloco de bastidor.



## GABARITO DE CHICOTE

Fornecemos a seguir um gabarito para a confecção de chicote do cabo CI a ser ligado na entrada dos blocos de engate rápido, quando aplicados em bastidores, figura 12.

O comprimento do cabo a ser decapado deverá ser calculado de acordo com a fórmula:

$$\text{Comprimento} = \text{Quant. de blocos} \times 2,5 \text{ cm} + 3,5 \text{ cm} + 20 \text{ cm} + \text{sobra técnica.}$$

A sobra técnica não é essencial, ela só é recomendada para técnicos que tenham pouca prática na arte da confecção de chicotes e conexões em blocos BER ou BLI-10.

Caso seja incluída, ela é em torno de 5 cm.

Quanto ao chicote, ele é amarrado com Barbante de Filamento Sintético nº 6, ou popularmente conhecido como Barbante Encerado nº 6. É encontrado em comércios que vendem cordas e seu preço é dado por kg. ■

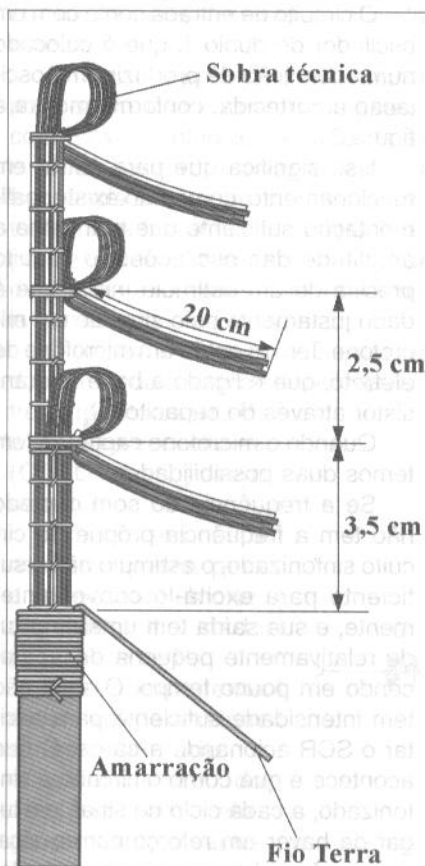


Fig. 12 - Um gabarito que poderá ser aplicado.

## 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**

## CÂMARA DE ECO DIGITAL - CE01

Possibilita a produção de efeitos de eco a partir de sinais de áudio ou voz. Pode ser conectada em microfones, guitarras instrumentos musicais eletrônicos, pré-amplificadores, mesas de som, sistemas de Karaoke, etc.

### Kit completo:

Placa montada sem gabinete  
Fonte com cabo conector  
IN: 110/220 V AC  
OUT: 12 VAC 200mA  
Manual de instruções  
Preço R\$ 89,90 + Desp. Sedex

### Kit parcial:

Placa montada sem gabinete  
Manual de instruções  
Preço R\$ 76,00 + Desp. Sedex

## 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 10/12/99

## 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 estereo com qualidade e tecnologia.

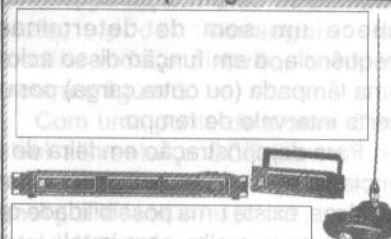
Os melhores equipamentos de estúdio para sua emissora.

- 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.teletonix.com.br](http://www.teletonix.com.br)

Consulte-nos e comprove nossas vantagens

**TELETRONIX**  
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

Rua Pedro Sencho Vilela, 571 - Sta Rita do Sapucaí - MG  
Fones: (035) 471 4067 - 471 4488 - 471 1071  
E-mail: [teletonix@linearnet.com.br](mailto:teletonix@linearnet.com.br)

Anote Cartão Consulta nº 1030

Você assobia ou sopra um apito emitindo uma nota determinada e uma lâmpada acende por um tempo que pode ser ajustado entre alguns segundos e aproximadamente de 1 minuto. O aparelho pode ser usado como controle para lâmpadas de corredor ou entrada, ou ainda em demonstrações. Na verdade, em lugar de lâmpadas, ele também pode ser ajustado para acionar solenóides ou relés, e com isso fazer a abertura de portas ou outros dispositivos de forma automática. Uma característica importante deste circuito é a utilização de componentes discretos de fácil obtenção sendo, portanto, ideal como montagem para trabalhos em cursos técnicos.

# ACIONADOR SÔNICO SELETIVO

*Newton C. Braga*

Descrevemos uma montagem ao mesmo tempo útil em automatismos e muito curiosa, que pode ser empregada em diversas aplicações interessantes além das citadas na introdução.

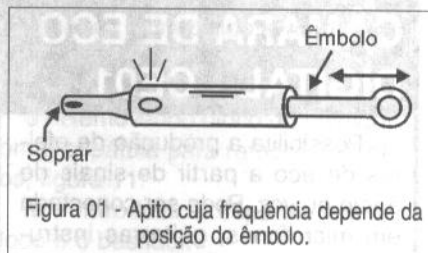
Trata-se de um circuito que reconhece um som de determinada frequência, e em função disso aciona uma lâmpada (ou outra carga) por um certo intervalo de tempo.

Para demonstração em feira de ciências ou como trabalho de cursos técnicos, existe uma possibilidade que torna este aparelho sem igual.

Com um pouco de prática, o leitor pode conseguir seu intento assobian-do a nota que aciona o circuito e por mais que seus amigos tentem, gastando seu fôlego, o aparelho só responde a essa nota, para espanto de todos.

O filtro seletivo usado no circuito tem uma boa seletividade que aumenta sua sensibilidade na nota escolhida, e pela troca de componentes o leitor pode eleger o tipo de som que vai fazer o acionamento.

Uma possibilidade interessante é usar um apito seletivo do tipo mostrado na figura 1 em que se pode ajustar a frequência do som emitido de modo que ela corresponda à sintonizada no circuito.



Assim, somente em uma posição do ajuste do aparelho é que será possível obter o acionamento do circuito com o acendimento da lâmpada.

Embora o SCR usado possa controlar até 3 ampères de corrente na rede de 110 V, o que significa uma potência máxima de 330 watts nesta rede, limitamos a potência da lâmpada controlada a 100 watts para maior segurança.

É interessante observar que esta seletividade que o circuito apresenta e que o faz responder a apenas uma determinada frequência, é bastante importante tornando improvável que ocorra o acionamento da lâmpada com ruídos ambientes.

Montado num abajur o circuito pode fazer bastante sucesso em sua casa, respondendo apenas ao seu comando.

## COMO FUNCIONA

O circuito de entrada conta com um oscilador de duplo T, que é colocado numa condição de produzir uma oscilação amortecida, conforme mostra a figura 2.

Isso significa que para entrar em funcionamento, como não existe realimentação suficiente que mantenha a amplitude das oscilações, o circuito precisa de um estímulo inicial que é dado justamente pelo sinal de um microfone. Temos então um microfone de eletreto, que é ligado à base do transistor através do capacitor  $C_4$ .

Quando o microfone capta um tom temos duas possibilidades:

Se a frequência do som captado não tem a frequência própria do circuito sintonizado, o estímulo não é suficiente para excitá-lo convenientemente, e sua saída tem uma amplitude relativamente pequena desaparecendo em pouco tempo. O sinal não tem intensidade suficiente para excitar o SCR acionando a carga. O que acontece é que como o circuito é sintonizado, a cada ciclo do sinal, em lugar de haver um reforço com o sinal do microfone, há um cancelamento devido justamente à defasagem dos sinais, de acordo com a figura 3.



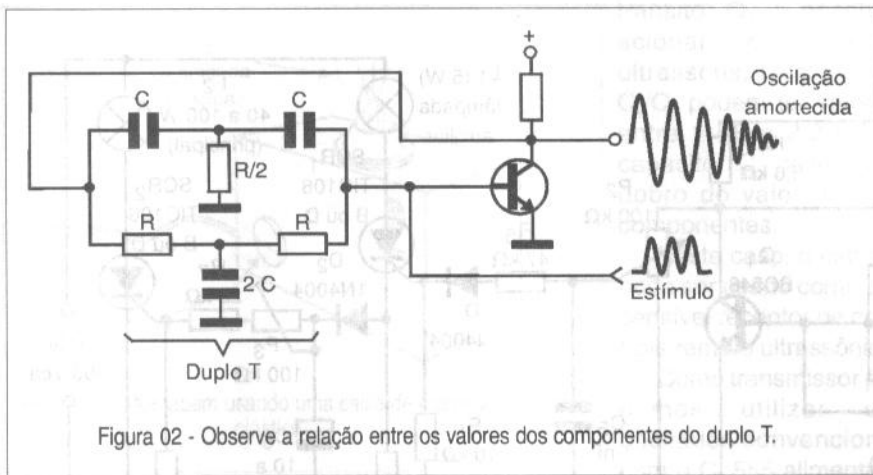


Figura 02 - Observe a relação entre os valores dos componentes do duplo T.

Isso quer dizer que as oscilações produzidas são amortecidas rapidamente resultando num sinal de saída reduzido no coletor do transistor.

Por outro lado, se o tom tem a mesma frequência para a qual é sintonizado o duplo T, o que ocorre é diferente. A cada oscilação produzida chega um pico de reforço do sinal captado pelo microfone que aumenta a intensidade do sinal final.

O resultado é uma oscilação muito mais forte no circuito, que se traduz num sinal de grande amplitude no coletor do transistor, conforme ilustra a figura 4.

Em outras palavras, o oscilador pode ser colocado em funcionamento com máxima intensidade, apenas se o sinal excitador tiver a mesma frequência para a qual o duplo T é sintonizado. A frequência do duplo T depende dos capacitores  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$  que devem ser escolhidas conforme tabela que daremos na parte prática.

O importante num oscilador de duplo T é que a relação de valores entre os resistores ( $R_2$ ,  $R_3$  e  $P_1$ ) e os capacitores ( $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$ ) seja mantida.

O ponto em que o oscilador passa para a condição de amortecimento é dado pelo ajuste de  $P_1$ .

Este componente é que vai determinar a sensibilidade e a seletividade do oscilador em relação aos sinais captados pelo microfone.

Os sinais obtidos na saída do oscilador de

duplo T servem para disparar um SCR que tenha por carga uma pequena lâmpada de aviso.

Esta lâmpada dará uma piscada ao receber o sinal na frequência correta, indicando o reconhecimento do sinal pelo circuito.

Com o acionamento deste SCR, o capacitor  $C_6$  carrega-se via  $D_2$  e começa a descarregar-se lentamente via  $P_3$  e  $R_7$ , através da comporta de SCR2.

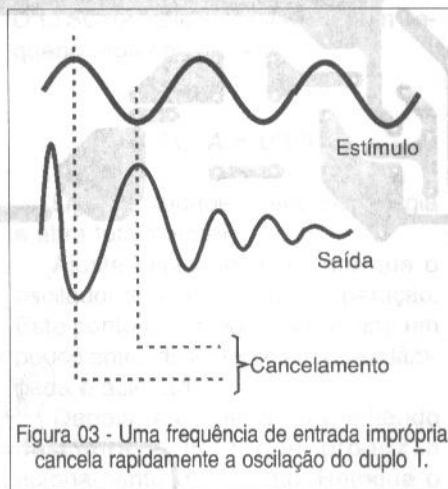


Figura 03 - Uma frequência de entrada imprópria cancela rapidamente a oscilação do duplo T.

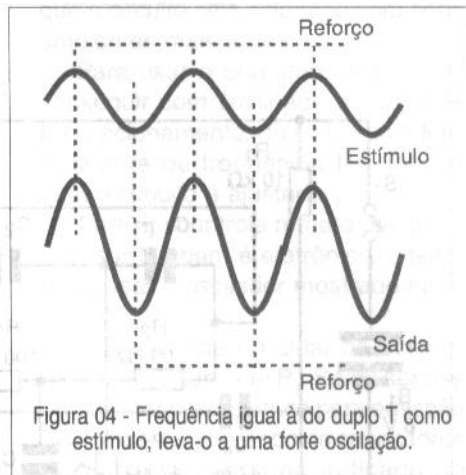


Figura 04 - Frequência igual à do duplo T como estímulo, leva-o a uma forte oscilação.

O tempo de descarga e, portanto, o tempo em que o SCR2 permanece disparado depende tanto do ajuste de  $P_3$  quanto do valor de  $C_6$ .

O montador pode escolher capacitores na faixa de 10 a 1 500  $\mu F$  para este componente, obtendo assim tempos que vão desde alguns segundos até vários minutos.

A carga do segundo SCR é a lâmpada que deve ser controlada.

Veja que o circuito de controle do SCR é de meia onda, o que significa que a lâmpada principal acenderá com aproximadamente metade de seu brilho normal.

Entretanto, se o leitor desejar uma operação em onda completa, pode conseguir isso modificando o circuito, conforme mostra a figura 5.

Com uma ponte de diodos é possível alimentar o SCR com os dois semiciclos do sinal da rede de energia e assim aplicar potência total à lâmpada.

## MONTAGEM

Na figura 6 temos o diagrama completo do circuito de acionamento sônico seletivo.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 7.

Observe que o circuito tem um setor alimentado por pilhas operando com 6 volts. Este setor é de baixo consumo, o que quer

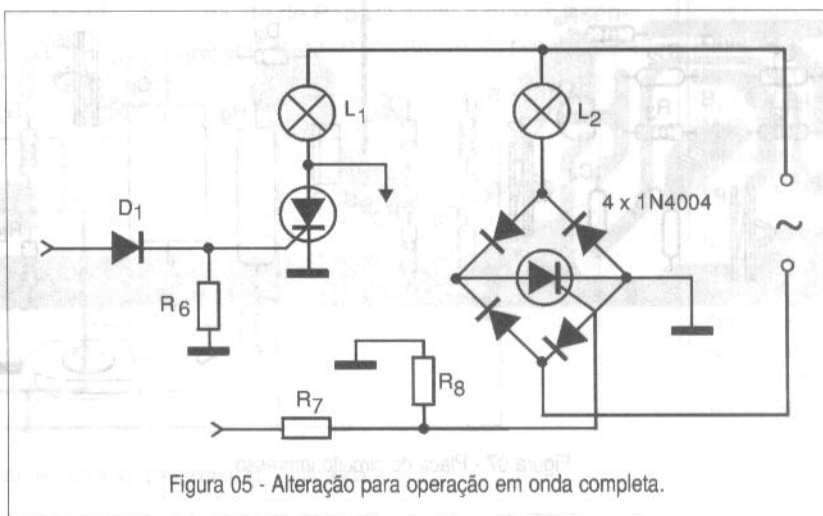


Figura 05 - Alteração para operação em onda completa.





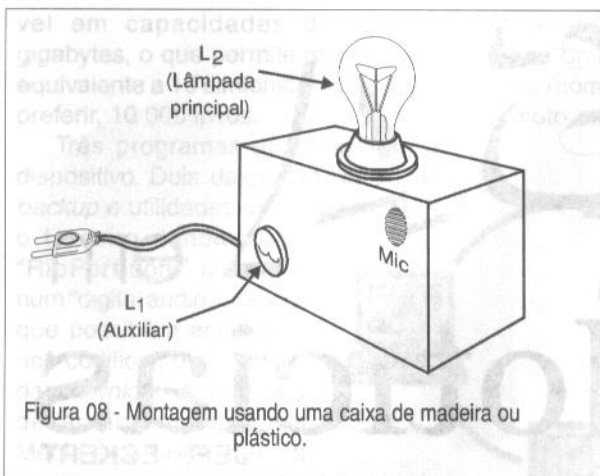


Figura 08 - Montagem usando uma caixa de madeira ou plástico.

dizer que um conjunto de 4 pilhas pequenas durará muito tempo.

Nada impede entretanto que seja usada uma fonte de baixa tensão para este setor.

O ponto comum do negativo das pilhas e da rede de energia é importante para oferecer percurso às correntes dos dois circuitos.

Os valores para os capacitores do duplo T em função do tipo de acionamento, são dados na tabela a seguir:

O capacitor  $C_4$  deve ser aumentado para 220 nF ou mesmo 470 nF na operação com sons mais graves, para obter-se maior sensibilidade.

O valor de  $C_6$  depende do tempo de acionamento, podendo ficar entre 10 e 470  $\mu$ F. Os valores maiores proporcionam maior tempo de acionamento. Usando um transdutor piezoelétrico (do tipo usado em tweeters piezoelétricos) ligado à base do

Tom	$C_1/C_2$	$C_3$
muito grave	100 nF	220 nF
grave	47 nF	100 nF
médio	22 nF	47 nF
agudo	10 nF	22 nF
muito agudo	4,7 nF	10 nF

transistor  $Q_1$ , é possível acionar o circuito com ultrassons. Neste caso  $C_1/C_2$  podem ter valores entre 1 nF e 2,2 nF. O capacitor  $C_3$  deve ter o dobro do valor desses componentes.

Neste caso, o circuito pode ser usado como um sensível receptor de controle remoto ultrassônico.

Como transmissor podemos utilizar um oscilador convencional com o CI 555 alimentan-

do via transistor um tweeter piezoelétrico ou ainda um transdutor piezoelétrico (veja circuito da figura 9).

O conjunto pode ser instalado numa caixa plástica, ilustrada na figura 8.

Os capacitores podem ser de poliéster ou cerâmicos e os SCRs devem ter sufixos de acordo com a tensão da rede de energia.

Para a rede de 110 V o sufixo é o B, e para a rede de 220 V o sufixo é o D. O SCR2 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

### PROVA E USO

Ligue a unidade à rede de energia e abra totalmente  $P_2$ .

Ajuste inicialmente  $P_1$  até que o oscilador fique no limiar de operação. Este ponto corresponde ao ajuste um pouco antes do instante em que a lâmpada é acionada.

Depois, assobiando ou apitando descubra a nota que produz o acionamento do circuito. Retoque o ajuste de  $P_1$  para obter a máxima sensibilidade e o ajuste de  $P_2$  para evitar

que o circuito seja acionado com sons ambientes mais fortes.

Para usar o aparelho: treine para conseguir com facilidade a nota que faz o acionamento, ou utilize uma fonte sonora de frequência fixa para a qual o circuito é ajustado.

Para um controle remoto em que o emissor também é eletrônico, o leitor pode usar o oscilador mostrado na figura 9.

A frequência do sinal de acionamento é ajustada em  $P_1$ . Se quiser use um tweeter piezoelétrico para emissão de ultrassons alterando os capacitores do duplo T, conforme indicado no texto.

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores:

$Q_1$  - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral  
 $SCR_1$ ,  $SCR_2$  - TIC106B ou D - diodos controlados de silício  
 $D_1$ ,  $D_2$  - 1N4004 - diodos de silício

#### Resistores: (1/8W, 5%)

$R_1$ ,  $R_6$  - 10 k $\Omega$   
 $R_2$ ,  $R_3$  - 100 k $\Omega$   
 $R_4$  - 5,6 k $\Omega$   
 $R_5$  - 47 k $\Omega$   
 $R_7$ ,  $R_8$  - 22 k $\Omega$   
 $R_9$  - 100 W x 10  $\Omega$  - fio  
 $P_1$  - 47 k $\Omega$  - trimpot  
 $P_2$ ,  $P_3$  - 100 k $\Omega$  - trimpots

#### Capacitores:

$C_1$ ,  $C_2$  - ver texto - poliéster  
 $C_3$  - ver texto - poliéster  
 $C_4$  - 47 nF a 470 nF - poliéster ou cerâmico  
 $C_5$  - 1 nF - cerâmico ou poliéster  
 $C_6$  - 10  $\mu$ F a 470  $\mu$ F/100 V - eletrolítico

#### Diversos:

$S_1$  - Interruptor simples  
 $B_1$  - 6 V - 4 pilhas pequenas  
MIC - Microfone de eletreto de dois terminais  
 $L_1$  - 5 W - lâmpada para a rede de 110V ou 220V, conforme o caso  
 $L_2$  - 40 a 100 W - lâmpada principal, conforme a rede local

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, radiador de calor para  $SCR_2$ , soquetes para as lâmpadas, fios, solda, etc.

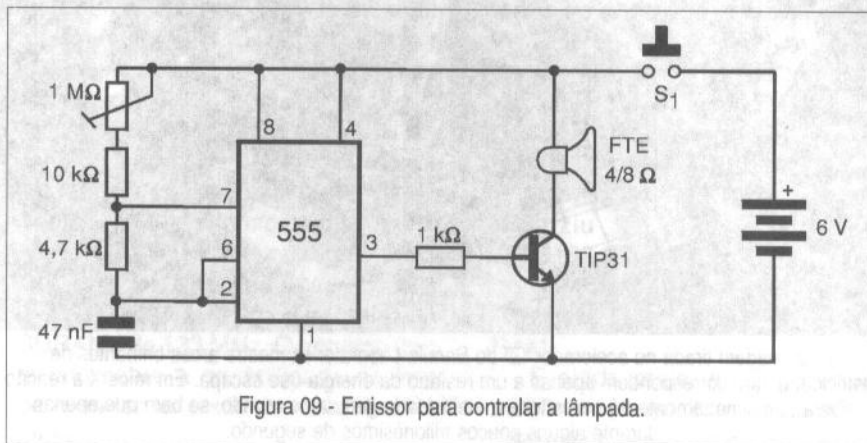
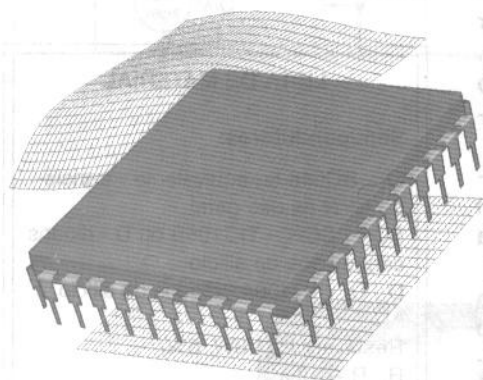


Figura 09 - Emissor para controlar a lâmpada.

# USA em Notícias

JEFF ECKERT



## TECNOLOGIAS AVANÇADAS

Em teoria, um conceito desenvolvido no Sandia National Laboratories levou o mundo um pouco mais próximo da energia barata e limpa produzida por fusão nuclear.

Em julho, o pesquisador Mark Derzon fez uma apresentação informal mostrando como o acelerador Z-pinch do Laboratório Sandia (chamado simplesmente de "Z") poderia fornecer a chave para isto (ver foto).

O "Z" é a fonte de laboratório de raios X mais poderosa do mundo, e é normalmente utilizada para pesquisas militares. Enquanto os militares estão apenas interessados em usar o "Z" para criar simples explosões, a fusão para geração de energia de forma contínua requer a implosão de pequenas pelotas de deutério-trítio, a cada poucos segundos. De acordo com explicações do laboratório Sandia o processo de geração de energia proposto para fusão inércia e se parece com uma série rápida de explosões como as que ocorrem no interior de um motor a gasolina. Só que, em lugar da gasolina e ar interagindo quimicamente, isótopos de hidrogênio se fundem.

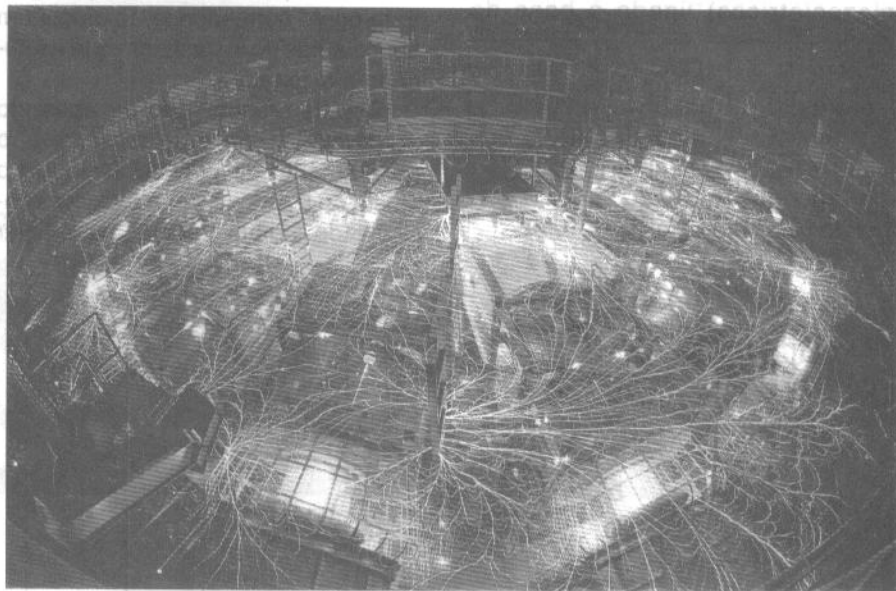
O problema foi que a potência de uma explosão nuclear produzida desta forma poderia danificar não só o alvo das "pelotas" que precisariam ser rapidamente repostas, como também os últimos 2 metros das linhas de transmissão conectados ao alvo. A solução proposta é usar linhas de transmissão recicláveis feitas de lítio ou um composto à base de fluor, lítio e berílio (*flibe*). Estes poderiam ser montados na forma de um grande carrossel. A cada explosão, o lítio ou o *flibe* poderiam ser empurrados para fora da câmara e o calor desenvolvido usado para movimentar turbinas a vapor.

Mais tarde o material poderia ser reciclado e utilizado novamente no carrossel. É apenas um conceito, e nenhum fundo foi ainda agendado para

um estudo de projeto. Mas, dado que os isótopos de hidrogênio são abundantes, o conceito poderia ser desenvolvido para aplicações na Terra e no espaço. Mais detalhes podem ser obtidos no site do Sandia Labs: <http://www.sandia.gov>.

## COMPUTADORES E REDES

A IBM (<http://www.ibm.com>) anunciou um novo disco rígido portátil que foi projetado para permitir que usuários de *notebooks* possam tocar música digital. O Travelstar E consiste num disco rígido e sua caixa e mais um cabo que permite sua conexão a um conector PC padrão utilizando o *slot* no *notebook*. O produto está disponível.



Esta imagem tirada no acelerador "Z" do Sandia Laboratories mostra arcos brilhantes de eletricidade, que correspondem apenas a um resíduo da energia que escapa. Em raios X a reação libera aproximadamente 80 vezes toda a eletricidade gerada no mundo, se bem que apenas durante alguns poucos trilionésimos de segundo.



vel em capacidades de até 10 gigabytes, o que permite manusear o equivalente a 10 sinfonias ou, se você preferir, 10 000 livros.

Três programas acompanham o dispositivo. Dois deles são *drives de backup* e utilidades de cifragem, mas o terceiro denominado "RioPort.com" consiste num "digital audio jukebox" que possibilita aos usuários codificar, organizar, e dar *download* de arquivos de áudio em Windows Media a partir da Internet ou de um CD. O preço final de venda da unidade de 9 Mbytes é de U\$ 450 enquanto que a versão de 10 MBytes custa U\$ 550.

Capacidades maiores podem ser esperadas para os produtos futuros, já que a IBM anunciou ter alcançado densidades de armazenamento de 35,3 bilhões de bits por polegada quadrada num disco rígido.

Problemas de lançamento de produtos continuam na Intel (<http://www.intel.com>) com o atraso do lançamento do *chipset* 820 denominado Camino. Este set foi projetado para linkar chips de memória Direct Rambus com um microprocessador necessário para se montar os PCs baseados em RDRAM.

Como este chipset falhou nos testes finais, seu lançamento originalmente marcado para a primavera de 1999, foi adiado até pelo menos o final de outubro e agora definitivamente para data não prevista.

Isso fará com que muitos fabricantes de PCs percam milhões de dólares já que previam vendas deste produto para o natal deste ano ainda.

Uma outra consequência deste adiamento é que alguns fabricantes proeminentes de memórias como a Samsung e a Hitachi reduzam suas produção de RDRAMs voltando a concentrar a produção em SDRAMs.

Pior ainda, é que estima-se que aproximadamente 500 000 placas mãe Rambus já foram fabricadas antecipadamente devendo ser inutilizadas. Isso vai ser bom para os vendedores de tecnologias alternativas como as SDRAMs de 133 MHz. O impacto deste fato sobre a credibilidade da Intel deve-se tornar evidente nos próximos meses.

Se você pretende aumentar a memória do seu computador, este é um bom momento para fazer isso. O terremoto em Taiwan deve ter um efeito

significante nos preços das DRAMs assim como de outros periféricos para computadores. Os terremotos abalam as indústrias de modo a se esperar uma pequena alta nos produtos que devem aparecer a partir de novembro,

e que vai se estender até a metade do ano 2000. Como exemplo, basta dizer que os chips de 64 Mbits que custavam U\$ 7,50 devem aumentar para mais de U\$ 9,00 e novos picos de preços devem ser esperados.



## CIRCUITOS E COMPONENTES

Mesmo tendo uma tecnologia com 25 anos de idade, os computadores antigos de 8 bits funcionam muito bem ainda, como o Z80 da Zilog que está vivo e bem.

Em setembro, a empresa apresentou as versões melhoradas que são indicadas para aplicações embutidas. O Z80S183, por exemplo, é ideal para aplicações como máquinas bancárias, jogos, instrumentos de medidas, controles industriais, instrumentos musicais e chaves remotas.

O dispositivo inclui um conversor A/D de 10 bits com 8 canais, um D/A de 10 bits e um gerador complexo de forma de onda de 8 canais.

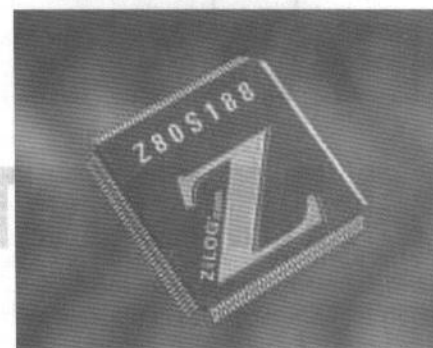
Outros recursos incluem um clock de tempo real, 32 bits de I/O, 2 k de SRAM, 1 k de ROM de boot e 1 M de endereçamento externo.

Além disso, a Zilog introduziu a versão Z80S188 (ver foto) que é capaz de endereçar 8 Mbytes, tem 4 kB de ROM, e 1 kB de RAM.

E ainda mais, a Zilog oferece o eZ80 Internet Engine que deve "alavancar os produtos DSP da empre-

sa, modem e comunicações seriais de alta velocidade e estabelece um desempenho sem paralelo em dispositivos de 8 bit com capacidades embutidas e avançadas para uso na Internet".

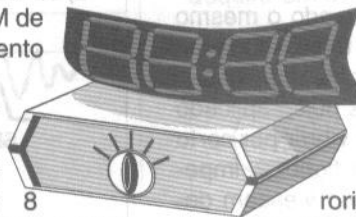
O novo Z80 está com preço estimado para a faixa de U\$ 3 a U\$ 10 cada, dependendo da configuração. A Zilog está desenvolvendo também versões de 16 e 32 bits.



## INDÚSTRIA E PROFISSÕES

Espera um relaxamento na política de exportação de tecnologia de criptografia por parte do governo dos Estados Unidos. Os motivos pela redução das exigências nesta política são basicamente os seguintes: (1) Qualquer programa ou tecnologia com chave de qualquer tamanho pode ser exportada sem licença depois que o produto for analisado pelo governo, entidades comerciais e outros usuários não governamentais. (2) Produtos de varejo podem ser exportados sem licença também após revisão para qualquer um, sem restrições quanto ao seu modo de uso. Previamente, as empresas americanas precisavam obter uma licença de exportação que empregavam chaves de mais de 56 bits. A única exceção para a nova política está nos produtos que eventualmente possam ser exportados para 7 países e que são oficialmente reconhecidos como patrocinadores de terrorismo. Estes países são

o Irã, Iraque, Líbia, Síria, Sudão, Coreia do Norte e Cuba. As novas regras para a exportação podem ser acessadas no site: <http://www.pub.whitehouse.gov>.



# FATOR DE AMORTECIMENTO

Newton C. Braga

Quando a saída de um amplificador tem que aplicar a um alto-falante um sinal que consiste numa transição muito rápida, não podemos esperar que este responda de imediato, sem qualquer inércia, ao sinal.

É o que acontece com uma panelada que um veículo sofre quando passa num buraco.

No caso do carro, a transição rápida que ocorre em sua trajetória pode ser amortecida por dispositivos usados especialmente para esta finalidade, que são os amortecedores, conforme mostra a figura 1.

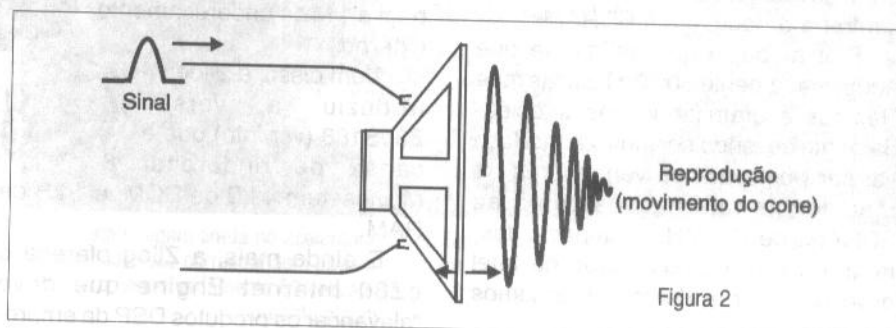
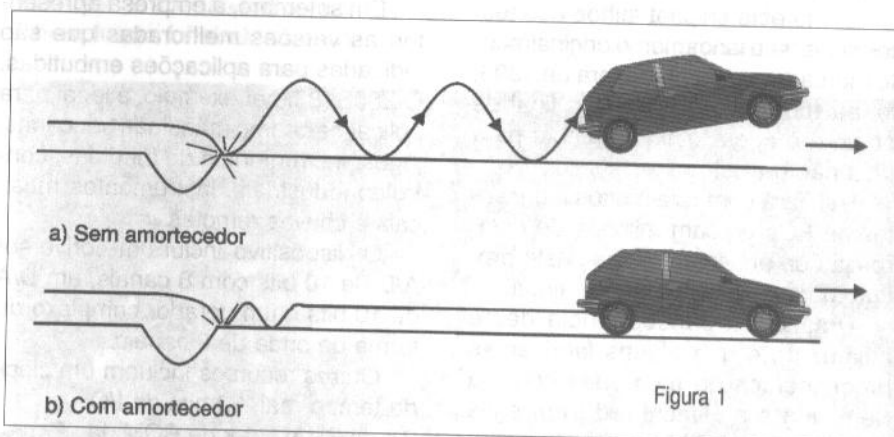
Sem o amortecedor, depois de um choque o carro vibraria por um certo tempo "pulando" e tornando assim muito difícil seu controle, além de tornar desconfortável a viagem para os passageiros.

No caso do alto-falante, se ao aplicarmos um sinal ele não parar imediatamente de vibrar quando o mesmo desaparecer, seu uso torna-se impossível como reproduzidor fiel dos sons.

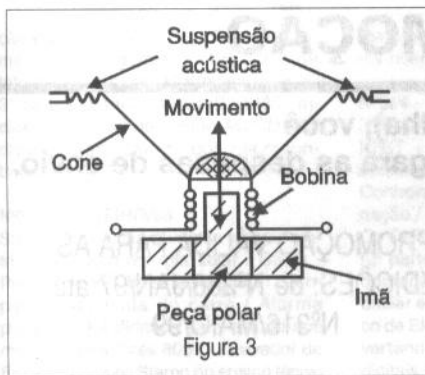
Assim, um simples pulso aplicado ao alto-falante, o faria vibrar por certo tempo, como se vê na figura 2, impedindo que os sinais que viessem depois pudessem ser reproduzidos com fidelidade.

Na prática, um bom alto-falante deve ser capaz de cessar de vibrar imediatamente após o término do si-

Existem alguns termos técnicos empregados nas especificações dos equipamentos de som tais como amplificadores, alto-falantes, etc, que muitos leitores não conhecem. O fator de amortecimento é um deles. Veja neste artigo o que ele significa e como é importante para se obter o melhor som.







nal que deve reproduzir, o que significa que o movimento de seu cone deve ter algum tipo de recurso capaz de amortecer suas vibrações.

Isso pode ser conseguido pelo próprio modo de construção do alto-falante bem como aproveitando-se seu princípio de funcionamento.

Um alto-falante funciona como um "motor" eletromagnético. Conforme ilustra a figura 3, a bobina do alto-falante está imersa num campo magnético de um pesado ímã.

Quando o sinal é aplicado à bobina, um campo magnético é criado, aparecendo uma força que desloca o cone para frente ou para trás, dependendo da sua polaridade.

Desaparecendo o sinal, o sistema mecânico força o cone de volta à sua posição original, já que também desaparece a força que o deslocou.

Considerando-se que o cone possui certa inércia, a tendência é que neste movimento de volta ele passe um pouco da sua posição original para depois voltar, havendo assim uma oscilação amortecida.

Esta oscilação, conforme vimos, deve ser evitada, pois ela afeta a qualidade do som.

Um modo simples é tornar o sistema mecânico suficientemente duro para que esta oscilação seja mínima,

ou em outras palavras, para que o amortecimento seja o maior possível.

Outra maneira consiste em utilizar um "freio" para o movimento.

No movimento de volta à posição original, a bobina cortando novamente as linhas de força do campo magnético do ímã gera uma tensão elétrica, ou força eletromotriz induzida (FEM).

Se não houver onde aplicar esta tensão, nada ocorre, mas se a bobina for carregada neste momento, de acordo com a figura 4, a energia gerada neste processo inverso é aplicada à carga transferindo-se do sistema que, então, é amortecido.

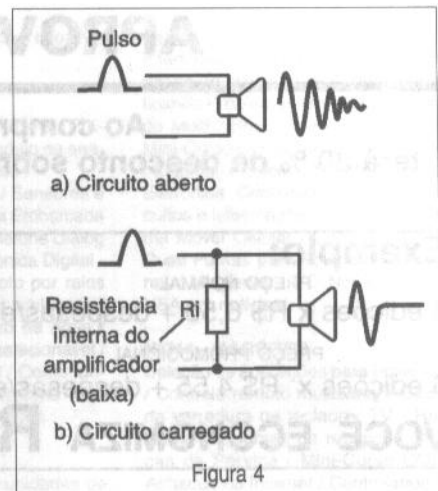
É o que acontece quando você acelera um motor de carro em vazio, ou seja, no ponto morto e ele deslança atingindo a velocidade máxima, ou quando você o carrega puxando uma carga pesada numa subida e ele não consegue acelerar.

No caso de um alto-falante ligado a um amplificador, é o amplificador que proporciona o fator de amortecimento, pois ele serve de carga quando o sinal desaparece.

Isso significa que tanto maior será o fator de amortecimento quanto mais baixa for a impedância representada pela saída do amplificador, veja a figura 5.

Para as aplicações práticas, principalmente com alto-falantes de alta potência como os usados com instrumentos musicais, a impedância da fonte ou do amplificador deve ser pelo menos 5 vezes menor que a impedância do alto-falante. Este valor é denominado "fator de amortecimento", e não é propriamente a impedância de saída do amplificador.

Quanto maior for o fator de amortecimento de um amplificador, melhor ele será no sentido de se evitar esta



oscilação dos alto-falantes, que afeta a qualidade do som reproduzido.

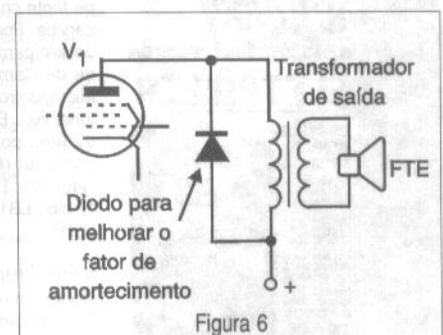
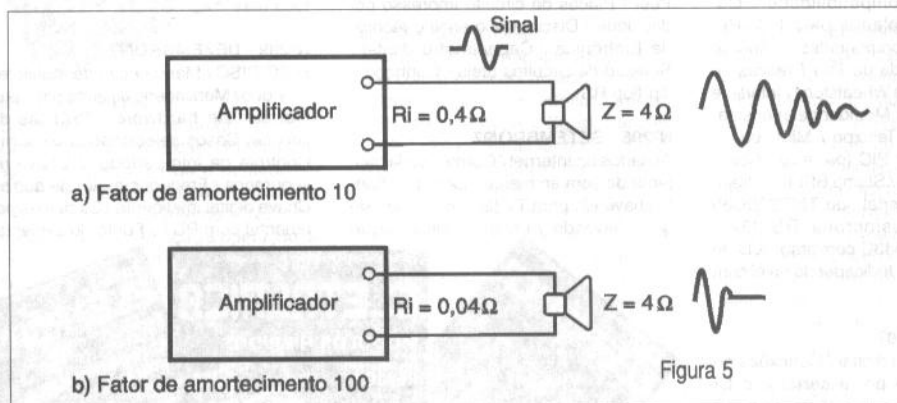
No caso dos amplificadores valvulados onde existe um transformador de saída, este componente pode afetar tal amortecimento. Uma maneira de melhorar esse efeito neste tipo de amplificador consiste no uso de diodos entre a placa das válvulas de saída e o terra, no sentido de "curto-circuitar" a tensão inversa induzida nas oscilações ajudando assim a reduzir o efeito, conforme mostra a figura 6.

## CONCLUSÃO

Potência não é tudo num amplificador. A verdadeira qualidade está num conjunto de especificações que influem muito mais na qualidade de reprodução do que os leitores possam imaginar.

De nada adianta ter um amplificador com potência elevada, que produz um som desagradável cheio de oscilações e distorções, porque as demais especificações são pobres.

A pureza de um som depende muito do fator de amortecimento. Observe este valor da próxima vez que for adquirir um equipamento de som. ■



# APROVEITE ESTA PROMOÇÃO

Ao comprar 6 edições ou mais (à sua escolha), você terá 30 % de desconto sobre o preço de capa e ainda não pagará as despesas de envio.

## Exemplo:

PREÇO NORMAL

6 edições x R\$ 6,50 + despesas/envio R\$ 5,00 = R\$ 44,00

PREÇO PROMOCIONAL

6 edições x R\$ 4,55 + despesas/envio R\$ ZERO = R\$ 27,30

## VOCÊ ECONOMIZA R\$ 16,70

OBS: De uma até cinco revistas, o preço é o da última edição (R\$ 6,50) cada, mais as despesas de envio no valor de R\$ 5,00 por pedido.

PROMOÇÃO VÁLIDA PARA AS  
EDIÇÕES: de Nº288/JAN/97 até  
Nº316/MAIO/99

### 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

### 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 / Massagador 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 / Analisador de TV a cabo / TPIC0298

### Nº290 - MARÇO/97

Foto aérea controlada por Basic Stamp / Mini-Curso - Microcontroladores 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 / Alarma 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 gravadores - 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 / Telexpo / 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 Polaroid 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 / 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 / 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 / Alarma de vibração com fibra óptica / Inversor / Ganhadores da Fora de Série / Mini-curso Basic Stamp - 4ª parte / Módulo LASER semiconductor / 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) / Alarma 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 / Circuito experimental com PUT / Fonte de alimenta-





ção 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 Starlike 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 campainha / Eliminator 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 datililar 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 M1300 / Diagnosticando problemas do PC - mensagens de erros codificadas / Práticas de service O chip que veio do frio - Dispositivos 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 / Redescobrimos 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 / Biônica - 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 / En-

tenda os monitores de vídeo / Informações úteis

#### Nº308 SETEMBRO/98

Microcontrolador Nacional 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 / Antifurto para computadores / Indicador de tempo de corte de energia / Simulador de presença / Gerados de de barras horizontais / Hugo Gernsback

#### Nº 310 - NOVEMBRO/98

COP8 - Controle de servos usando PWM / Medidas de tensão com o multímetro / IndexCE / O que você precisa saber sobre o DVD / A invasão do telefone e a telefonia no Brasil / Usos diferentes para transformadores / Achados na Internet / 2 Antenas para transmissores de FM // Fontes para laser semiconductor / Eletrofitor de cercas / Fluorescente em 12 V / Reostato para painel de carro / Como substituir a placa-mãe / Códigos de erros de Post / Aplicações avançadas para o 555/556 / USA em notícias

#### Nº 311 - DEZEMBRO/98

Robô Cop8 / Como funcionam os capacitores / Práticas de service / Instrumentos para service em videocassetes / Saiba mais sobre DVD / Achados na Internet / Conhecendo fios esmaltados / Conheça as pontes / Reparando teclados / Reguladores de tensão 7800 / Páger via rede / Gerador de alta tensão com Diac / Sequencial de 6 canais / Alarme de bateria fraca / Fonte galvanoplástica (cromeador de objetos) / Pré-amplificador com FET

#### Nº312 - JANEIRO/99

Mini-curso Cop8 / Grampo telefônico - como fazer/como evitar / Impressora de senha microcontrolada / Procedimentos de limpeza em VCR's / Provador de fly-back / Práticas de service / Dolby surround e Pro-logic - como funcionam / As características técnicas do DVD / Achados na Internet / Telefone padrão brasileiro / Termômetro digital multicanal empregando LM35 como sensor de temperatura / Dimmer para lâmpadas halógenas (SLB0587 - Siemens) / Fonte de corrente e tensão / Intermitente de alta potência

#### Nº313 - FEVEREIRO/99

Módulos Híbridos para Controle e

Sensoriamento Remoto / Técnicas de Interfaceamento / Medindo a Potência de um Amplificador de Áudio / Diagnosticando Problemas em VCRs / Reparando Multímetros / Práticas de Service / Mini-Curso COP8 / Achados na Internet / Circuitos Práticos com DIACs / Música Eletrônica: Circuitos de Percussão / Circuitos e Informações / Entenda o Sistema Móvel Celular / Condutivímetro de Duas Pontas para Polímeros Condutores / Megômetro / O Novíssimo 555 / USA em notícias

#### Nº314 - MARÇO/99

Seleção de aplicações para Powers-fets / Controle remoto multicanal / Códigos de varredura de teclado / TV - Resolvendo problemas de recepção / Práticas de Service / Mini-Curso COP8 / Achados na Internet / Controlando motores de passo / Usando acopladores ópticos / Observando famílias de curvas de transistores / Gerador de funções e níveis de tensão / Montagens práticas em telefonia / LM2907 / LM2917 - Conversores de frequência para tensão

#### Nº315 - ABRIL/99

Controle de Ponto Eletrônico / CoolMos / Identificação dos cabos RS-232-C / Dipolo de meia-onda / Práticas de Service / Como funcionam os aparelhos de visão noturna / Mini-Curso COP8 / O ano dos Smart Cards / Calculando um estabilizador de tensão / Conheça o MOSFET / Entrada telefônica residencial / Indicador de carga remota / Luz de emergência inteligente / Badisco - Campainha e identificador de linha ocupada / Circuitos de segurança / Achados na Internet / Diodo Impatt

#### Nº316 - MAIO/99

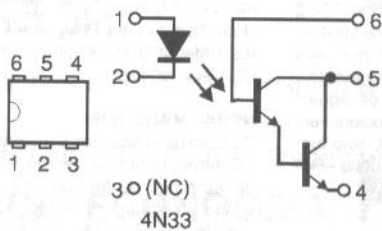
LabVIEW / Controle remoto de 4 canais / Sinais do padrão RS-232 / Dicas de service - videogames / Práticas de Service / Achados na Internet / Ganhaadores da Fora de Série nº 25 / Modulação em amplitude / O CI PLL / Medidas em transmissores / Usos para o osciloscópio / Distorção de fase / Telefone de campanha com disco datililar e sua aplicação no reparo de linhas defeituosas / Faça-você-mesmo / Seleção de circuitos úteis / Frequencímetro com o multímetro / Circuitos para o PC / Fonte com retardo programado / Novos tipos de displays / Regulador de tensão LM723



# Informações úteis

## 4N33

### Optoisolador com transistor Darlington - Motorola



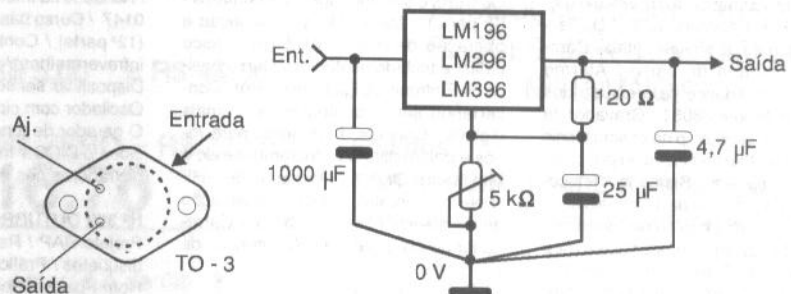
#### Características:

- a) LED  $V_F$  ..... 3 V  
 $I_F$  ..... 60 mA  
 $P_d$  ..... 120 mW
- b) Transistor  $V_{ce0}$  .... 30 V  
 $V_{be0}$  .... 5 V  
 $I_c$  ... 250 mA  
 $P_d$ .. 150 mW

Isolação: 7500 Vca

## LM196/296/396

### Regulador de tensão de 10 A - 1,25 V a 15 V - National

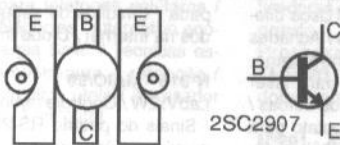


#### Características:

- Corrente máxima de saída.....10 A  
 Faixa de tensões de saída.....1,25 V a 15 V  
 Dissipação máxima.....70 W  
 Tensão máxima entre entrada e saída..20 V

## 2SC2907

### Transistor NPN de alta potência

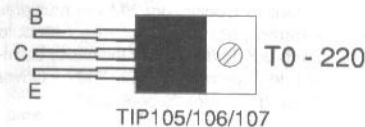


#### Características:

- $V_{ce0}$  ..... 20 V  
 $I_c$  ..... 15 A  
 $P_{tot}$  ..... 125 W  
 $H_{FE}$  ..... 10  
 $F_T$  ..... 30 MHz

## TIP105/106/107

Transistores Darlington PNP para amplificadores de áudio e outras aplicações.



	TIP105	TIP106	TIP107
$V_{ce0(max)}$	60	80	100 V
$V_{be0(max)}$	60	80	100 V
$V_{be0(max)}$	5	5	5 V
$I_c(max)$	8	8	8 A
$P_{tot(max)}$	80	80	80 W
$h_{FE}$	----	1000 - 20000	----

## MJE13007

### Transistor NPN de silício de alta potência para fontes chaveadas e controle de motores.

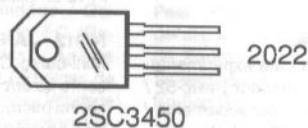


#### Características:

- $V_{ce0(max)}$  ( $V_{be}=1,5V$ ).... 700 V  
 $V_{ce0(max)}$ ..... 400 V  
 $V_{be0(max)}$  ..... 9 V  
 $I_c(max)$  ..... 8 A  
 $P_{tot(max)}$  ( $T_{amb}=25$  oC)....80 W  
 $H_{FE}$  ..... 8 - 60  
 $F_T(min)$ ..... 4 MHz

## 2SC3450

### Transistor NPN de potência para comutação - Sanyo



#### Características:

- $V_{ce0(max)}$  ..... 800 V  
 $V_{ce0(max)}$  ..... 500 V  
 $V_{be0(max)}$ ..... 7 V  
 $I_c(max)$ ..... 10 A  
 $P_{tot(max)}$ ..... 90 W  
 $H_{FE(min)}$ ..... 8  
 $F_T(tip)$ ..... 8 MHz

## 13007AH

### Transistor NPN de silício Mesa para alta tensão, controle de motores e fontes chaveadas.



#### Características:

- $V_{ce0(max)}$  ( $V_{be}=1,5V$ )..... 850 V  
 $V_{ce0(max)}$ ..... 400 V  
 $V_{be0(max)}$ ..... 9 V  
 $I_c(max)$ ..... 8 A  
 $P_{tot}$  (25 oC)..... 80 W  
 $H_{FE}$  ..... 8-100  
 $F_T(min)$ ..... 4 MHz



# SHOPPING DA ELETRÔNICA

Adquira nossos produtos!

Saber Publicidade e Promoções Ltda. Rua Jacinto José de Araújo, 315 - Tatuapé - São Paulo - SP.

DISQUE E COMPRE (0 XX 11) 6942 8055

Preços Válidos até 10/12/99

## 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

**Placa para freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1**  
(Artigo publicado na revista Saber Eletrônica nº 184) .....R\$ 10,00

### Placa PSB-1

(47 x 145 mm - Fenolite) - Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva .....R\$ 10,00

### Placa DC Módulo de Controle - SECL3

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186) .....R\$ 10,00

## VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

Equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem...R\$ 163,00

## Mini caixa de redução



Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas robôs e objetos leves em geral  
R\$ 35,00

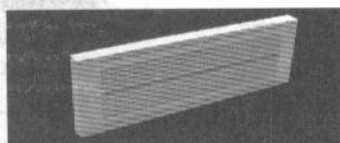
## VISITE NOSSA LOJA VIRTUAL

[www.edsaber.com.br](http://www.edsaber.com.br)

Suas compras de eletrônica On-line

## MATRIZ DE CONTATO

Somente as placas de 550 pontos cada (sem suporte) pacote com 3 peças ..... R\$ 44,00



## OFERTA

### CONJUNTO CK-3

Contém: tudo do CK-10, menos estojo e suporte para placa

R\$ 31,50

## PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 8 cm - R\$ 1,00
5 x 10 cm - R\$ 1,26
8 x 12 cm - R\$ 1,70

## PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

**KV3020** - Para multímetros com sensibilidade 20 K $\Omega$ /VDC.  
**KV3030** - Para multímetros c/ sensib. 30 K $\Omega$ /VDC e digitais.

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para aferir, medir e localizar defeitos em altas 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



## 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

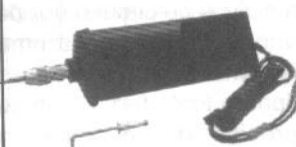
Com painel e alça

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 politriz e 1 adaptor. R\$ 14,00



## 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



## Conjunto CK-10 (estojo de madeira)

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa...R\$ 37,80



# CIRCUITOS PRÁTICOS DE REGULADORES DE TENSÃO

Os circuitos reguladores de tensão transistorizados ou integrados podem ser usados não apenas no projeto de fontes de alimentação, mas também em muitas outras aplicações práticas. Consultando manuais e inclusive nosso arquivo de circuitos publicados ao longo de muitos anos, encontramos muitas configurações que podem ser de grande utilidade para os leitores. Na verdade, ter um artigo guardado que possua muitas configurações é interessante para o leitor, que terá maior probabilidade de encontrar aquela que atenda às suas necessidades de momento.

*Newton C. Braga*

Fornecemos a seguir uma boa quantidade de circuitos que se baseiam na regulação de tensão ou de corrente.

Estes circuitos são ou podem ser usados em fontes de alimentação e em muitas outras aplicações. Realmente, com as informações contidas em muitos deles, a modificação para serem usados em outras aplicações se torna possível, e com isso aumenta-se a utilidade deste artigo.

Observamos que muitos dos circuitos são sugeridos pelos próprios fabricantes dos componentes em seus manuais de fábrica.

## 1. FONTE SEM TRANSFORMADOR

Nas aplicações em que não exista o perigo de qualquer contato com pontos vivos do circuito por parte do usuário, pode ser usada uma fonte sem isolamento da rede de energia. Este tipo de fonte tem a vantagem de não precisar de um transformador, que além de ser um componente caro, ocupa muito espaço.

A fonte sugerida na figura 1 pode fornecer tensões de saída entre 3 e 12 V, determinada pelo diodo zener, sob correntes de até 100 mA.

O transistor deve ser dotado de um pequeno radiador de calor e o

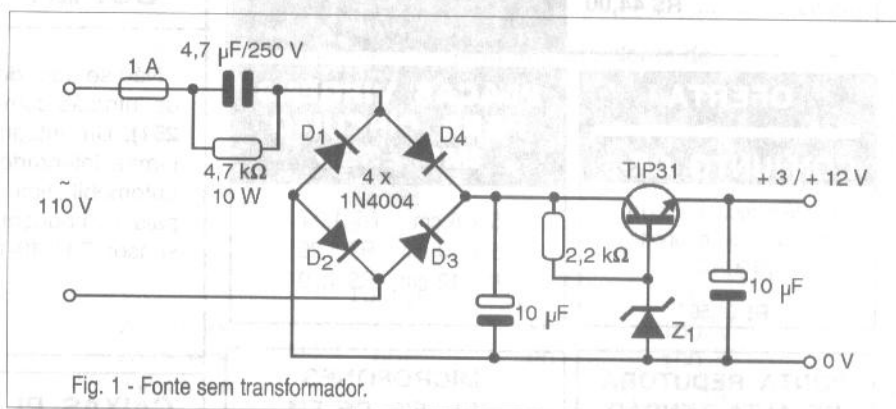


Fig. 1 - Fonte sem transformador.

capacitor de entrada de 4,7 µF deve ser de poliéster metalizado com pelo menos 250 V de tensão de trabalho, se a rede for de 110 V. O circuito pode ser ligado em 220 V utilizando-se um capacitor de 2,2 µF com pelo menos 400 V de tensão de trabalho. Os diodos da ponte retificadora admitem equivalentes.

Esta fonte pode ser usada para alimentar calculadora, rádios portáteis pequenos e outros dispositivos semelhantes.

## 2. FONTE DE 22,5 VOLTS

Alguns multímetros antigos possuem uma escala de alta resistência que tem um circuito interno alimentado por uma bateria de 22,5 V. Além de ser

muito difícil (senão impossível) encontrar esta bateria atualmente, seu custo é muito alto. Uma alternativa consiste no uso de uma fonte que é justamente a exemplificada na figura 2.

Esta fonte pode ser usada também em circuitos de polarização que exijam uma tensão neste valor (22,5 V) sob corrente muito baixa.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede de energia, e secundário de 12 V com pelo menos 50 mA de corrente. O diodo zener é de 400 mW e os capacitores devem ter tensão de trabalho de 50 V ou mais. O mesmo circuito, com modificações, como, por exemplo, a inversão de todos os diodos e capacitores, pode ser usado como fonte de tensão negativa para polarização de circuitos.



### 3. FONTE DE 1 kV

Este circuito nada mais é do que um quadruplicador de tensão que pode gerar perto de 1 000 V a partir dos 220 V obtidos de um auto-transformador, que não será necessário se a rede local já for de 220 V. O circuito dado na figura 3 usa capacitores de poliéster metalizado com uma tensão mínima de trabalho de 600 V.

Os diodos admitem equivalentes e a corrente de saída é de apenas alguns miliampêres, pois deve-se considerar a reatância capacitiva dos capacitores usados no sistema quadruplicador.

### 4. REDUTOR DE 48 V PARA 15 V / 1,5 A

Para operar com tensões elevadas de entrada utilizando um regulador de tensão de 3 terminais como o LM340-15, podemos usar o circuito indicado na figura 4.

Este circuito também serve para circuitos integrados que não admitem mais do que uns 25 V de entrada. Tanto o circuito integrado regulador de tensão quanto o transistor de potência 2N3055 devem ser montados em bons radiadores de calor. O diodo zener é de 1 W. Observe que neste circuito a tensão de saída é de 15 V, mas podem ser usados outros integrados com saídas diferentes de acordo com a aplicação desejada. A corrente máxima de saída deste circuito é de 1,5 ampêres.

### 5. REGULADOR DE 6 V PARA DÍNAMOS

O circuito apresentado na figura 5 é indicado para fontes alternativas de energia como, por exemplo, as obtidas a partir de um dínamo de bicicleta.

O dínamo pode ser acoplado a sistemas mecânicos de produção de energia tais como: quedas de água, moinhos de vento, etc. O circuito integrado 7806 deve ser dotado de um bom dissipador de calor e a corrente máxima obtida na saída não deve superar 1 ampère.

Com a presença do regulador o circuito pode alimentar com segurança pequenos aparelhos eletrônicos como

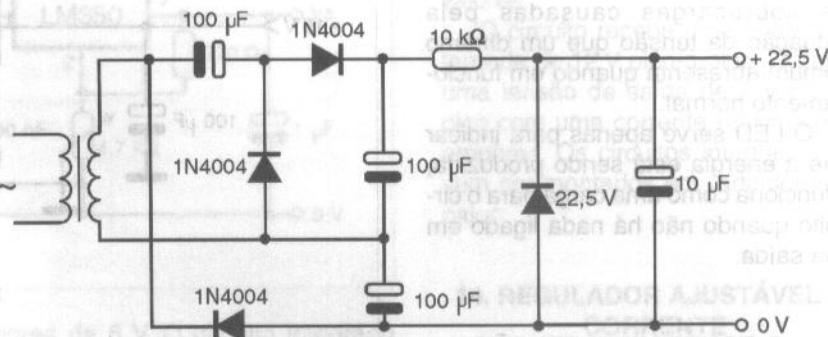


Fig.2 - Fonte de 22,5 V para multímetro.

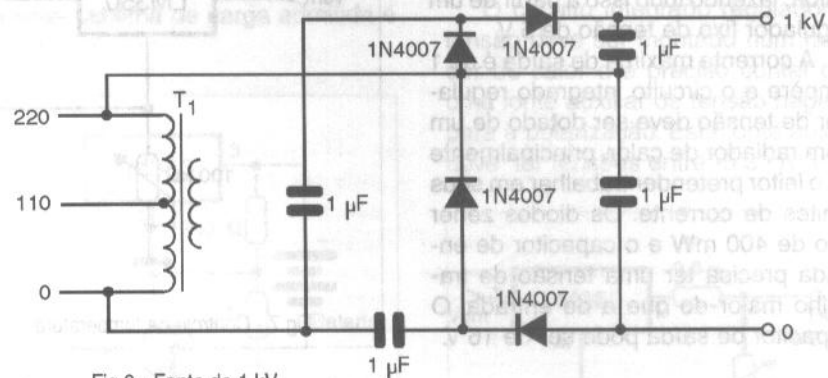


Fig.3 - Fonte de 1 kV.

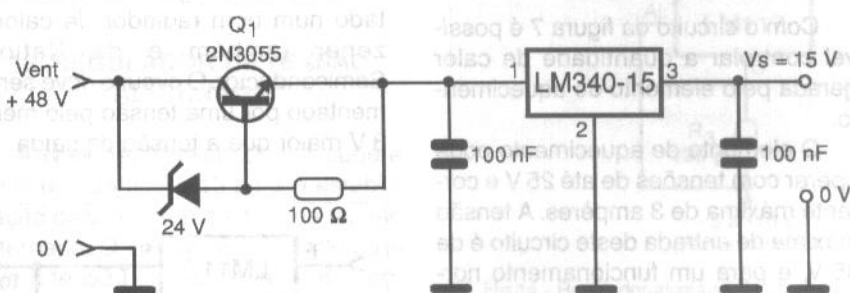


Fig.4 - Redutor de 48 V para 15 V.

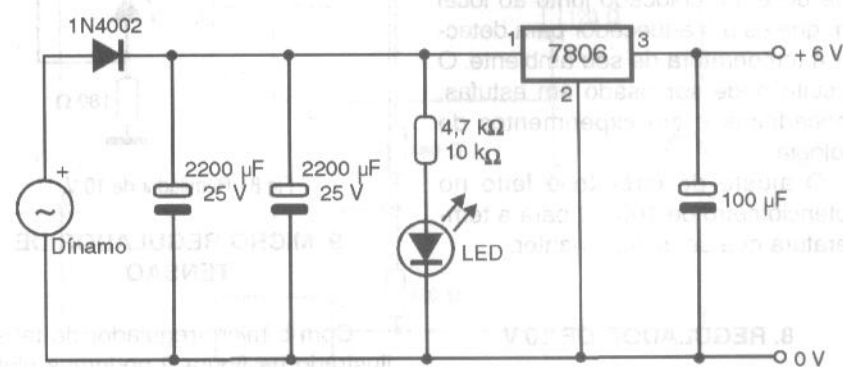


Fig.5 - Regulador de 6 V para dínamos.

rádios, gravadores, etc., sem o perigo de sobrecargas causadas pela flutuação da tensão que um dínamo comum apresenta quando em funcionamento normal.

O LED serve apenas para indicar que a energia está sendo produzida, e funciona como uma carga para o circuito quando não há nada ligado em sua saída.

## 6. FONTE MULTI-TENSÃO

O circuito da figura 6 pode fornecer tensões de 5, 8,9 e 12,5 V em sua saída, fazendo tudo isso a partir de um regulador fixo de tensão de 5 V.

A corrente máxima de saída é de 1 ampère e o circuito integrado regulador de tensão deve ser dotado de um bom radiador de calor, principalmente se o leitor pretender trabalhar em seus limites de corrente. Os diodos zener são de 400 mW e o capacitor de entrada precisa ter uma tensão de trabalho maior do que a de entrada. O capacitor de saída pode ser de 16 V.

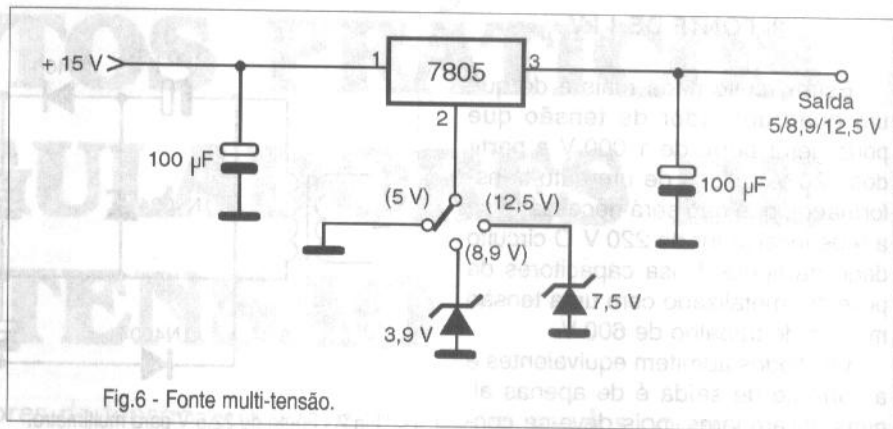


Fig.6 - Fonte multi-tensão.

## 7. CONTROLE DE TEMPERATURA

Com o circuito da figura 7 é possível controlar a quantidade de calor gerada pelo elemento de aquecimento.

O elemento de aquecimento pode operar com tensões de até 25 V e corrente máxima de 3 ampères. A tensão máxima de entrada deste circuito é de 35 V, e para um funcionamento normal deve ser de pelo menos 2 V a mais do que a tensão exigida pelo elemento de aquecimento.

O sensor do circuito é um LM334 que deve ser colocado junto ao local em que está o aquecedor para detectar a temperatura de seu ambiente. O circuito pode ser usado em estufas, chocadeiras e em experimentos de biologia.

O ajuste do circuito é feito no potenciômetro de 100 kΩ para a temperatura que se deseja manter.

## 8. REGULADOR DE 10 V

O circuito da figura 8 fornece uma saída de precisão estabilizada em 10

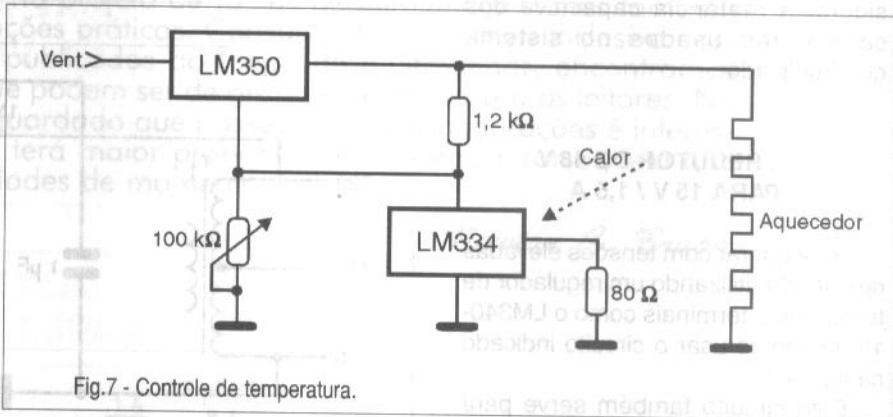


Fig.7 - Controle de temperatura.

V e faz uso de um regulador de tensão LM117, da National Semiconductor.

O circuito integrado deve ser montado num bom radiador de calor. O zener também é da National Semiconductor. O circuito deve ser alimentado por uma tensão pelo menos 3 V maior que a tensão de saída.

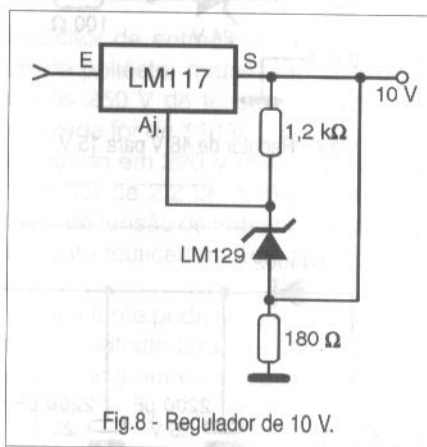


Fig.8 - Regulador de 10 V.

## 9. MICRO-REGULADOR DE TENSÃO

Com o micro-regulador de tensão ilustrado na figura 9 podemos elaborar uma fonte de alimentação para pequenos rádios, calculadoras, relógio-

os e outros aparelhos cujo consumo não seja maior do que 50 mA.

A entrada pode ser feita com tensões de 9 a 15 V. O diodo zener é de 400 mW e o capacitor eletrolítico tem uma tensão de trabalho de 6 V ou mais.

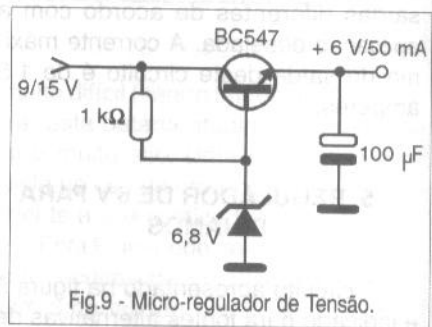


Fig.9 - Micro-regulador de Tensão.

## 10. FONTE VARIÁVEL DE 1,2V - 25V x 3A

A fonte apresentada na figura 10 fornece tensões de saída na faixa de 1,2 a 25 V com correntes de até 3 ampères.

O circuito integrado regulador de tensão pode ser o apresentado em invólucro metálico TO-3 ou o plástico TO-220, mas em ambos os casos ele deve ser dotado de um bom radiador



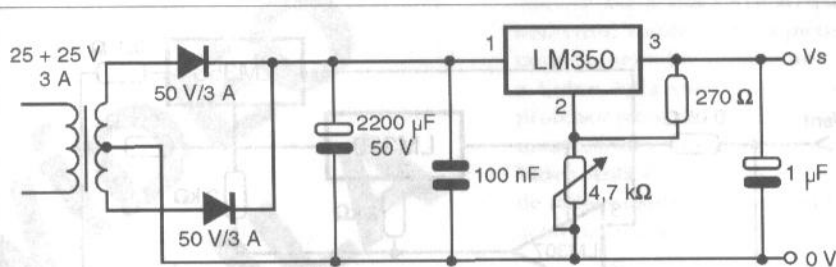


Fig.10 - Fonte de 1,2 - 2,5 V X 3 A.

de calor. O capacitor de 100 nF assim como o de 1 µF devem ser montados mais próximo possível do circuito integrado. O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede de energia e os diodos podem ter correntes maiores que as especificadas. Este circuito é sugerido pela National Semiconductor.

### 11. CARREGADOR DE BATERIA DE 12 V

O carregador de baterias sugerido na figura 11 tem sua corrente limitada pelo resistor  $R_1$ . Este componente pode ter valores para cargas mais lentas (maior impedância de saída).

O circuito integrado deve ser montado num bom radiador de calor e a corrente máxima de saída é de 3 ampères. A fórmula junto ao diagrama permite calcular o valor da corrente de saída (corrente de carga) em função dos resistores. O circuito é sugestão da National Semiconductor.

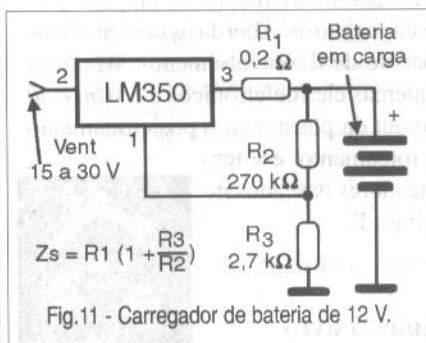


Fig.11 - Carregador de bateria de 12 V.

### 12. CARREGADOR DE BATERIA DE 6 V

O circuito mostrado na figura 12 se caracteriza pela existência de um limitador de corrente com base no transistor 2N2222. Este circuito é sugerido para a carga de pequenos acumu-

ladores de 6 V. O circuito integrado deve ser montado num pequeno radiador de calor e a corrente de carga pode ser modificada pela troca do resistor de 0,3Ω. Lembramos que a corrente máxima de carga admitida é de 3 A.

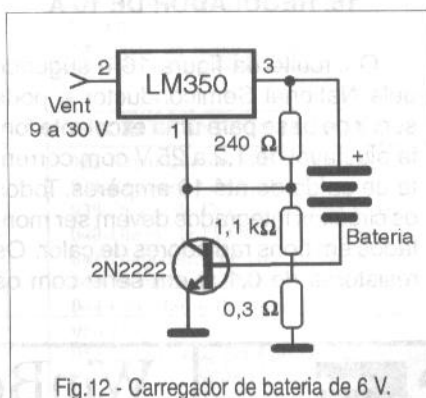


Fig.12 - Carregador de bateria de 6 V.

### 13. REGULADOR DE TENSÃO ALTERNADA

A National Semiconductor sugere o circuito da figura 13 para a estabilização do valor de pico de uma tensão alternada. O circuito é calculado para que a tensão de pico seja de 6 V, entretanto modificações podem ser feitas para se obter o ajuste em outros valores.

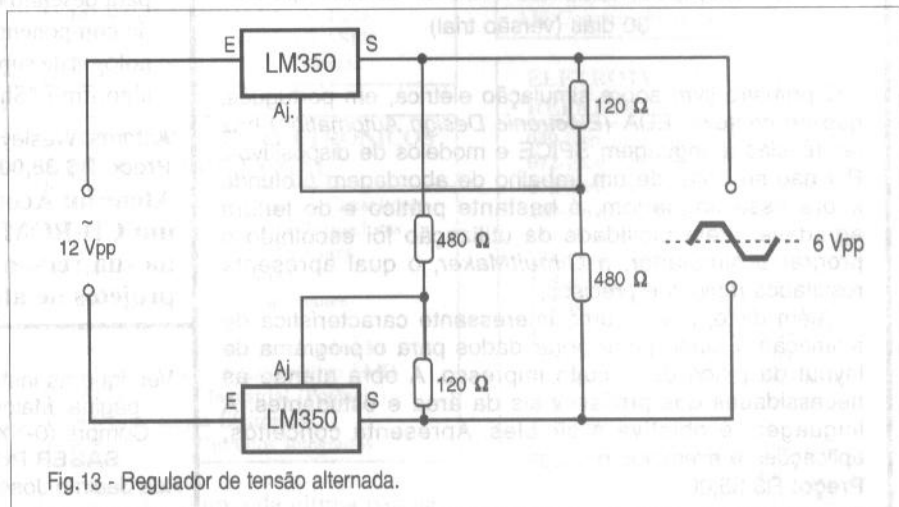


Fig.13 - Regulador de tensão alternada.

tas para se obter o ajuste em outros valores.

O circuito recebe uma entrada alternada de 12 V pico-a-pico e fornece uma tensão de saída de 6 V pico-a-pico com uma corrente máxima de 3 ampères. Os circuitos integrados devem ser montados em radiadores de calor.

### 14. REGULADOR AJUSTÁVEL DE CORRENTE

O circuito da figura 14 é um regulador de corrente com ajuste na faixa de 0 a 3 ampères.

O circuito integrado regulador de tensão deve ser montado num radiador de calor e é preciso contar com uma fonte auxiliar de tensão negativa para a polarização. Esta fonte auxiliar deve ter tensões entre -5 e -10 V.

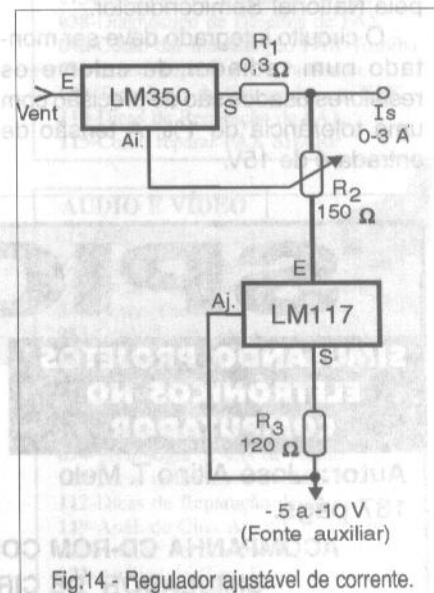


Fig.14 - Regulador ajustável de corrente.

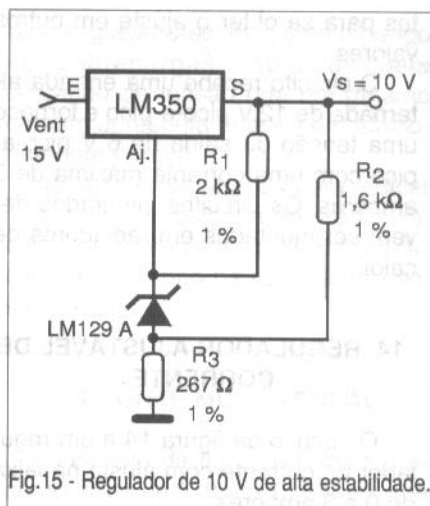


Fig.15 - Regulador de 10 V de alta estabilidade.

### 15. REGULADOR DE 10 V DE ALTA ESTABILIDADE

Alta estabilidade é a principal característica do circuito regulador de 10 V mostrado na figura 15 e sugerido pela National Semiconductor.

O circuito integrado deve ser montado num radiador de calor e os resistores usados são de precisão com uma tolerância de 1%. A tensão de entrada é de 15V.

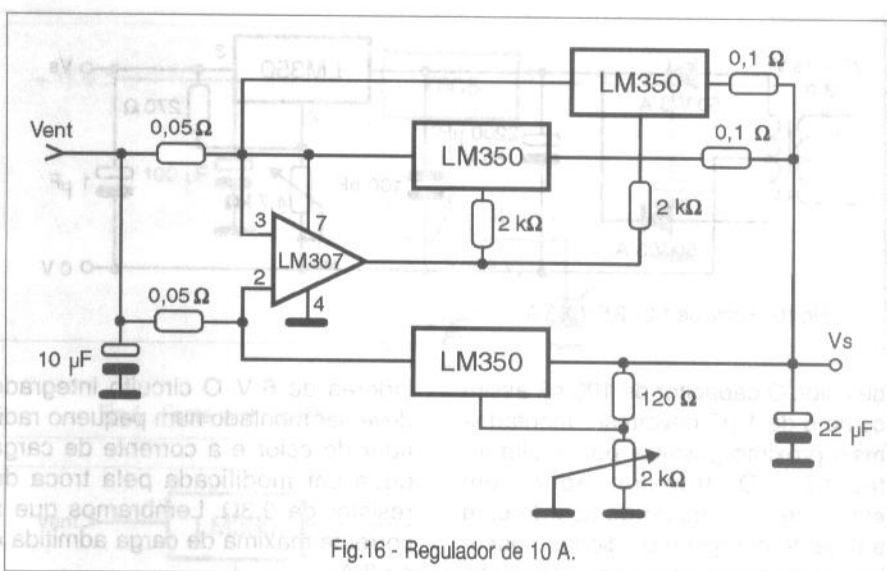


Fig.16 - Regulador de 10 A.

### 16. REGULADOR DE 10 A

O circuito da figura 16 é sugerido pela National Semiconductor e pode servir de base para uma excelente fonte ajustável de 1,2 a 25 V com corrente de saída de até 10 ampères. Todos os circuitos integrados devem ser montados em bons radiadores de calor. Os resistores de 0,1 Ω em série com os

reguladores devem ser de fio de pelo menos 2 W de dissipação. A tensão de entrada precisa ser pelo menos 2 V maior que a tensão desejada na saída no ponto máximo. As trilhas de circuito impresso para a montagem deste circuito regulador têm que ser largas o suficiente para que possam trabalhar com as elevadas intensidades das correntes de saída. ■

## SPICE

### SIMULANDO PROJETOS ELETRÔNICOS NO COMPUTADOR

**Autor:** José Altino T. Melo  
**187 págs.**

### ACOMPANHA CD-ROM COM SOFTWARE SIMULADOR DE CIRCUITOS

O CD-ROM que acompanha é funcional durante apenas 30 dias (versão trial)

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\$ 35,00

## WinBoard & WinDraft

(for Windows 3.1, NT e 95)

### O melhor caminho para projetos eletrônicos

Este livro destina-se a todas as pessoas que estão envolvidas diretamente no desenvolvimento de projetos eletrônicos, técnicos e engenheiros. Aborda os dois módulos que compõem o pacote de desenvolvimento: *WinDraft* para captura de esquemas eletroeletrônicos e o *WinBoard* para desenho do layout da placa com o posicionamento de componentes e roteamento, e a tecnologia de superroteadores baseados no algoritmo "Shape-Based".

**Autores:** Wesley e Altino - 154 págs.  
**Preço R\$ 38,00**

**Atenção:** Acompanha o livro um CD-ROM com o programa na sua versão completa para projetos de até 100 pinos.

### PEDIDOS

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (0-XX-11) 6942-8055. (XX é o código da operadora)  
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**  
Rua Jacinto José de Araújo, 315 - Tatuapé - São Paulo - SP



# MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS

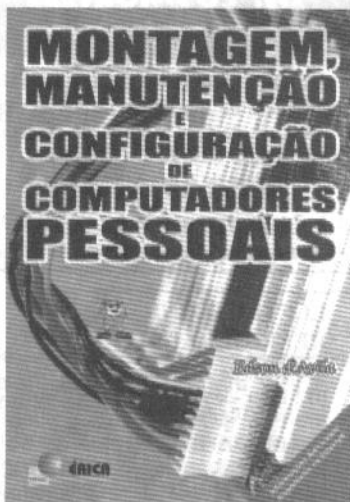
240 Páginas  
Autor: Edson D'Avila

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 requíssimos 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\$ 38,00



**PEDIDOS:** Utilize a solicitação de compra da última página, ou **DISQUE e COMPRE** pelo telefone: (0 XX 11) 6942-8055 **SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**



## SEÇÃO

### RF E PLASTIMODELISMO

"Sou fascinado por Radiofrequência e Plastimodelismo, em especial o controle de motores por controle remoto. Caso tenha algo para enviar fico muito grato"... - Welson Dórea - Itabuna - BA.

Durante vários anos publicamos dezenas de projetos de controles remotos de todos os tipos e também a montagem de modelos controlados à distância, incluindo um Robô controlado pelo computador. Um dos mais recentes que talvez atenda as necessidades do leitor é o projeto do "Controle remoto de 4 canais" da revista 316 e que usa os módulos da Telecontrolli.

### DIGIGRAV

"Contatei a Texas Instruments sobre o Digigrav mas me informaram que não é mais fabricado. Sob orientação sua contatei a OKI e ISD que fabricam um equivalente, mas não obtive resposta nem via Internet"... - Valter José dos Santos - Palmital - SP

Um dos problemas da consulta em certas empresas é que esta consulta deve ser feita em Inglês. Nós mesmos, dentro do site da ISD acessamos toda a documentação do gravador de voz ISD em PDF, e utilizamos em artigo que vamos preparar.

A obtenção dos componentes em si pode ser feita por importadoras de componentes ou diretamente em empresas que vendem pelo correio no exterior. A documentação em PDF para os gravadores de voz pode ser

acessada no endereço: <http://www.isd.com>

### CONSTANTE ERRADA

No artigo RMS e True RMS (revista 320 - pag 56) a constante 63,7 que saiu no texto e figura 1, na verdade, deve ser trocada por 0,707 ou 70,7%.

### PROTEÇÃO CONTRA CURTOS

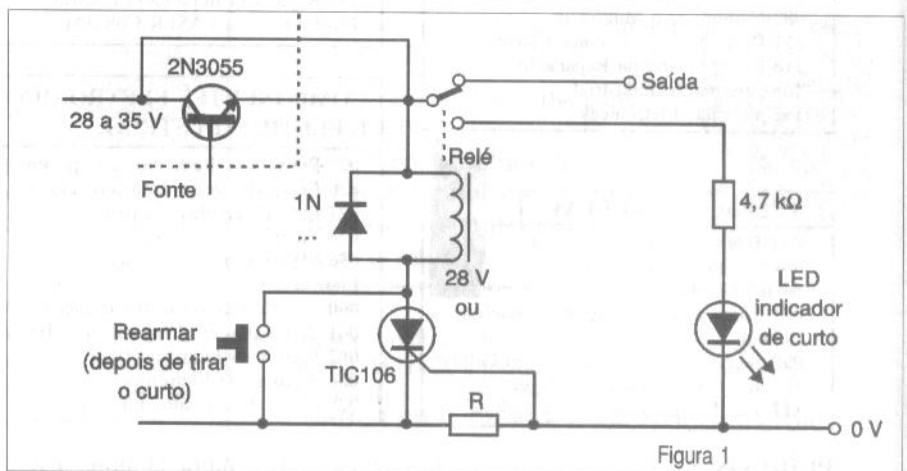
"Tenho uma fonte de alimentação ajustável de 0 a 30 V com corrente até 15 A. Infelizmente não consegui nesta cidade um sistema de proteção contra curtos em sua saída"... - João Paulo Bastos - Itabuna - BA.

Um circuito de proteção simples é o mostrado na figura abaixo.

Nele, um SCR dispara ativando um relé que desliga a saída da fonte quando a corrente máxima de saída determinada por R é alcançada. Para calcular o resistor divida 1 V, que é a tensão de disparo do SCR, pela corrente de disparo. Por exemplo, para 15 A, temos  $1/15 = 0,066$  ohms. Na prática o valor deve ser obtido experimentalmente para se ter o disparo no ponto certo.

### PROJETO DE SCANNER

"Sou estudante de Engenharia do CEFET-RJ. Estou desenvolvendo um projeto na área de scanners e preciso de projetos e demais informações" -



Thiago Lessa Aramaki (aramaki@agentel.com.br).

Gostaríamos de poder ajudar o leitor, mas ele não nos informa que tipo de scanner deseja. Scanners podem ser aparelhos que capturam imagens para computadores, aparelhos receptores que exploram a faixa de RF, aparelhos que fazem a análise automática de amostras em processos de capturas de dados, circuitos de varredura de cinescópios de TV e monitores, etc...

(Esta consulta mostra como às vezes temos dificuldades em atender os leitores por não serem mais específicos quando nos contatam).

### ESQUEMAS

"Meu interesse é receber esquemas eletrônicos dos tipos Transmissor de FM e Esquemas de Televisores"- Marcos Rodrigo G. Oliveira (marcos@valemias.com.br).

Esta também é outra consulta que fica extremamente difícil para nós da RSE atender. Existem milhares de projetos específicos de transmissores, e da mesma forma milhares de esquemas de TV. Nem mesmo nós temos todos para nossa consulta.

O que as pessoas fazem normalmente é procurar nas publicações especializadas os esquemas que precisam ou que interessam e simplesmente colecionar. É o que fazem os leitores de nossa revista que, durante muitos anos, guardam as revistas e as fichas da seção de service para terem os esquemas na hora que precisam.

### CONTROLE REMOTO

"Preciso do circuito impresso ou mesmo esquema de um controle remoto por frequência, se possível sem usar o COP8" - Lúcio Solon (solon@indusval.com.br).

O leitor não indica na sua consulta o número de canais nem o alcance, o que dificulta bastante para fazermos nossa indicação. No entanto, se for um sistema simples de curto alcance (até 50 metros), sugerimos o artigo na revista 316 ou então fazer contacto com

a Rei do Som (telefone 0 xx 11 - 294-5824) que vende módulos transmissor/receptor que facilitam o projeto.

### AJUSTE DE TRANSMISSORES

"...preciso de uma ajuda para ajustar o Transmissor de FM da ET 80 e o Transmissor de TV da SE319" - Jefferson B. das Neves (gwmnet.com.br)

Um dos pontos mais críticos na montagem de transmissores é o ajuste. Mesmo quando têm apenas um ponto de ajuste, é comum que as bobinas por serem um pouco diferentes das originais, somadas às tolerâncias dos componentes, façam com que as frequências caiam fora da faixa prevista.

Quando for constatado que o circuito oscila mas não tem alcance ou não chega à frequência desejada, o melhor é tirar ou acrescentar uma ou duas espiras na bobina, no caso de circuitos que operam nas faixas de TV e FM.

### DELPHI

"Sou aluno da Escola Técnica de Brasília e gostaria de parabenizá-lo pelo artigo sobre programação Delphi. Gostaria de saber onde adquirir mais informações sobre a programação Delphi para eletrônica como livros ou sites na Internet" - Alessandro Ferreira Leite (eddv@mailbr.com.br)

De fato, o uso do Delphi para a eletrônica não tem sido muito explorado apesar do seu enorme potencial, exigindo um certo estímulo por parte dos interessados no sentido de que seja feita uma divulgação maior.

Se bem que tenhamos publicado o curso e aplicativos, há ainda muito mais que pode ser feito. No nosso artigo Achados na Internet, indicamos um site onde podem ser encontrados livros sobre o assunto. Sugerimos também visitar os seguintes sites sobre Delphi.

<http://www.geocities.com/CollegePark/Square/3057>

<http://www.inf.ufsc.br/turma981>

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

**ACERTE SUA VIDA JÁ!**

**Aprenda na Melhor Escola de Profissões**

À DISTÂNCIA OU POR FREQUÊNCIA

**PROMOÇÃO DO MÊS**

**ELETRÔNICA INDUSTRIAL**

**CURSO COMPLETO (à distância)**

**À VISTA R\$ 49,80**  
ou 3 X R\$ 20,00 ou 6 x R\$ 12,50

**válido até 30/12/1999**

**OUTROS CURSOS**

- ★ **ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA**
- ★ **COMPUTAÇÃO**
- ★ **PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS**
- ★ **PRÁTICAS DIGITAIS**
- ★ **ELETRÔNICA DIGITAL**
- ★ **MINICOMPUTADORES E MICROPROCESSADORES**
- ★ **FORNOS MICROONDAS**

**argos**

**IPDTEL**

CEP: 05049-970 Caixa Postal 11916  
Lapa - S.Paulo - F: (011) 261.2305

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

B. O curso em promoção de:

☐ **ELETRÔNICA INDUSTRIAL**

Cujo pagamento estou enviando em:

☐ Cheque pessoal nominal à IpdTEL S/C Ltda

☐ Cheque correio nominal à IpdTEL S/C Ltda

NOME.....

RUA.....

AP.....CIDADE.....

ESTADO.....CEP.....

Anotar Cartão Consulta nº 1022



# CONHEÇA O ROBÔ EMMY

## O PRIMEIRO ROBÔ QUE FUNCIONA COM LÓGICA PARACONSISTENTE

João Inácio da Silva Filho - Jair Minoro Abe - Maurício Conceição Mário -  
Ari Mendes dos Santos - Cláudio Rodrigo Torres - Israel João Cancino Jr -  
Alexandre Morais César - Danilo de Mendonça Salles

O Robô Emmy Utiliza um Sistema de Controle de Navegação Projetado e Construído em *Hardware* Totalmente Baseado na Lógica Paraconsistente Anotada

### A Lógica Clássica e a Lógica Paraconsistente

A Lógica Clássica foi inventada por Aristóteles e seu grupo de filósofos na Grécia Antiga, sendo alicerçada por rígidos princípios onde somente dois estados lógicos eram emitidos: o *verdadeiro* ou o *falso*.

Na lógica clássica o mundo é binário e na descrição de alguma coisa não existe meio termo, ou *é* ou *não é*. Portanto, os paradoxos, as indefinições e as contradições, que são situações que aparecem no mundo real, estavam fora de qualquer discussão.

Com base na Lógica binária foram projetados e construídos os circuitos da Eletrônica Digital.

### A Robótica e as incertezas do Conhecimento incerto

Em alguns casos, principalmente em Inteligência Artificial e Robótica, existem situações onde informações contraditórias aparecem em forma de evidências que não devem ser despre-

zadas, mas, levadas em consideração porque ajudam na tomada de decisão. Um robô ao se movimentar em um ambiente deve ter o maior número de informações possíveis a respeito dos objetos existentes à sua volta.

São importantes as informações sobre as paredes que contornam o ambiente de sua movimentação e a formas geométricas dos objetos considerados como obstáculos na sua trajetória.

Na verdade, no projeto de um Robô móvel autônomo que se movimenta em um determinado ambiente, o projetista deve ter duas preocupações básicas: a primeira, no caso de um robô de grandes proporções, é não deixá-lo atropelar, ninguém e a segunda, no caso de um robô miniatura, é não deixá-lo ser atropelado.

Por isso, para o robô se locomover com segurança são importantes as informações sobre as dimensões dos obstáculos, seus contornos e se os mesmos estão estáticos ou em movimentação.

Para a obtenção destas informações são necessários vários sensores, e quanto maior o número deles instalados no Robô, maior é a possibilidade do aparecimento de contradições entre as informações recebidas. Isto significa que o Robô, ou o Sistema Especialista que vai analisar estas informações, irá sempre trabalhar com incerteza, por isso dizemos que estes

Sistemas de Controle trabalham com *Conhecimento Incerto*.

Os circuitos binários têm dificuldades para dar um tratamento adequado às situações contraditórias levando muito tempo para efetuar o processamento, travando ou optando por uma das alternativas, que pode não ser a mais acertada.

O processamento binário não permite que o Robô tome uma decisão rápida, em tempo real, para reagir com

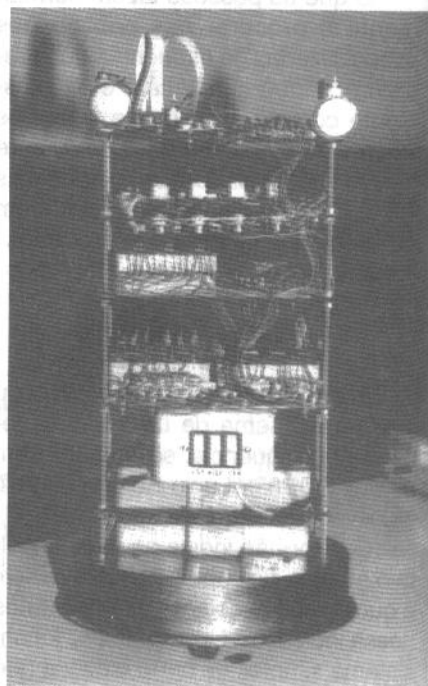


Fig. 1 - Robô Móvel Emmy - primeiro Robô com Controle Lógico Paraconsistente.

um bom desempenho e confiabilidade. Para dar um tratamento adequado a estas situações contraditórias foi criada a Lógica Paraconsistente Anotada, onde estas informações podem ser consideradas como evidências ou como provas indiciais, isto é, como graus de crença.

### A Lógica Paraconsistente Anotada

A Lógica Paraconsistente é uma *Lógica não Clássica* inventada por dois cientistas em 1948: o polonês Stanislaw Jaskowski e o brasileiro Newton C.A. Da Costa. A Lógica Paraconsistente Anotada é uma classe de Lógica Paraconsistente que possibilita aplicações práticas. Foram publicados vários artigos referentes a esta lógica ["Conheça a Lógica Paraconsistente" Revista Saber ELETRÔNICA Nº 317 - Junho 99 ], ["Conheça e Construa um Controlador Lógico Paraconsistente" Revista Saber ELETRÔNICA Nº 319 - Agosto 99] e ["Conheça o Para-Sônico" Revista Saber ELETRÔNICA Nº 320 - Setembro 99 ]. Os estudos desenvolvidos para a aplicação da Lógica Paraconsistente Anotada em Robótica e Inteligência Artificial resultaram na construção do Robô Móvel Autônomo Emmy apresentado neste artigo.

### O Robô Emmy

A pesquisa de Robôs móveis autônomos tem a finalidade de criar máquinas com comportamento autônomo, que possam realizar tarefas em ambientes nocivos à constituição física humana.

Por exemplo, a realização de trabalhos em regiões afetadas por radiações químicas ou nucleares, poluídas por gases venenosos, em fundos de oceanos e até mesmo em serviços de explorações em outros planetas.

O Robô Emmy, por possuir um sistema de controle paraconsistente, é capaz de trafegar em um ambiente não-estruturado efetuando desvios de obstáculos, analisando e tomando decisões frente a situações reais como as de inconsistências e as de indefinições. O robô móvel autônomo "Emmy" é um projeto baseado em ló-

gicas não-Clássicas desenvolvido pelo Grupo de Lógica Paraconsistente e Aplicações à Inteligência Artificial, Área de Lógica e Teoria da Ciência do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo e pela UNISANTA-Universidade Santa Cecília de Santos-SP.

O nome "Emmy" é uma homenagem à *Emmy Noether*, eminente cientista com importantes contribuições no campo da Matemática.

### A Estrutura básica do Robô Emmy

O robô móvel autônomo Emmy consiste de uma plataforma móvel de alumínio de formato circular de 30 cm de diâmetro e 60 cm de altura, especialmente projetada para pesquisas de aplicação das lógicas paraconsistentes anotadas em Robótica. O robô foi projetado em módulos sobrepostos separados por função de cada um deles no sistema de controle.

Desta forma, é permitida uma fácil visualização da ação de cada módulo no controle de movimentação do robô. A Figura 2 mostra as partes principais do robô Emmy onde são destacados

os módulos que compõem todo o sistema de controle.

### O funcionamento básico do Sistema de Controle

A lógica Paraconsistente Anotada é representada por um reticulado que pode ser repartido em regiões. Cada região é descrita através de dois valores: o grau de certeza  $G_c$  e o grau de contradição  $G_{ct}$ . O controlador lógico recebe dois valores de graus de crença e de descrença, calcula os valores dos graus de certeza  $G_c$  e dos graus de contradição  $G_{ct}$  e faz a determinação dos estados lógicos representados pelas regiões do reticulado. No final da análise são considerados 4 estados extremos que são aqueles correspondentes às regiões localizadas nos extremos do reticulado, e 8 estados não-extremos que são aqueles correspondentes às regiões localizadas na parte interna do reticulado.

No Robô Emmy, para captar informações sobre a presença de obstáculos na sua trajetória, é utilizado um dispositivo que transforma medidas de distância em valores de tensão elétrica. Este dispositivo é denominado de

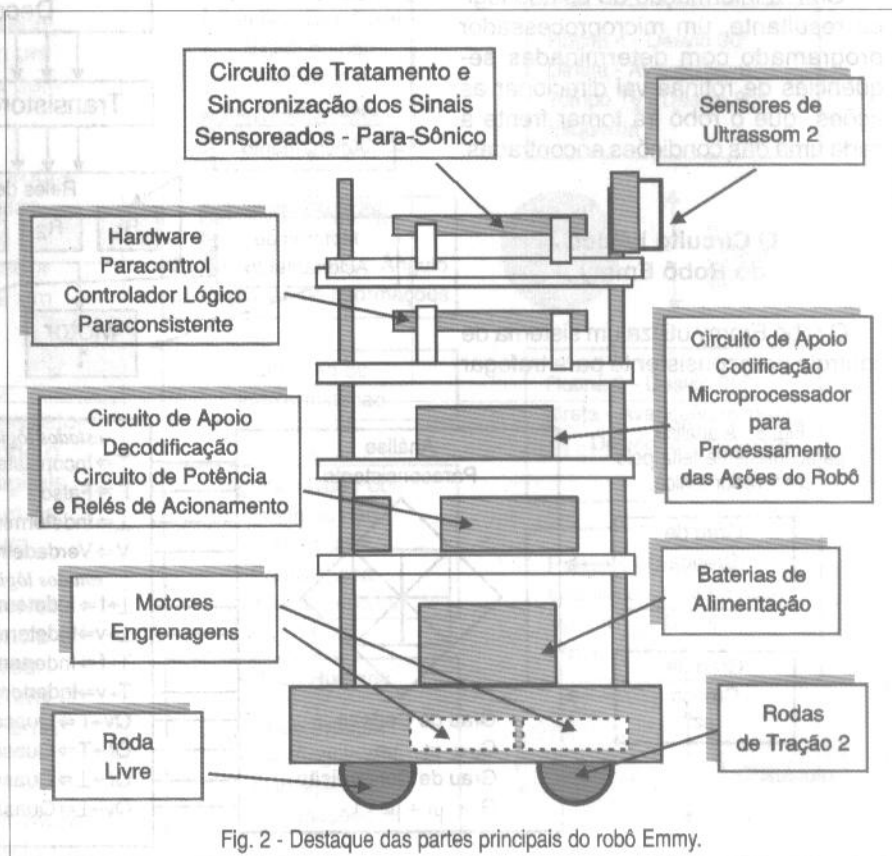


Fig. 2 - Destaque das partes principais do robô Emmy.



Para-Sônico já apresentado em artigo anterior. O Para-Sônico promove a captação por meio de dois sensores de ultrassom sincronizados por um microprocessador e apresenta na saída dois sinais de tensão que variam de 0 a 5 volts. O sinal que representa o grau de crença  $\mu_1$  varia proporcionalmente à distância do Robô ao obstáculo e o sinal representativo do grau de descrença  $\mu_2$  tem variação inversamente proporcional. Portanto, os dois sinais de informações representam os graus de crença e de descrença referentes à proposição "Existe Obstáculo à frente".

No controlador Lógico paraconsistente, os valores de  $\mu_1$  e  $\mu_2$  são considerados como entradas, e através das equações:  $G_c = \mu_1 - \mu_2$  e  $G_{ct} = \mu_1 + \mu_2 - 1$ , são obtidos os valores analógicos de  $G_c$  e  $G_{ct}$  e uma palavra binária composta de 12 dígitos, onde cada dígito ativo corresponde ao estado lógico resultante de saída.

Com os valores dos graus de certeza e de contradição calculados, o Controlador seleciona como saída um dos estados lógicos entre os 12 do reticulado. A figura 3 mostra a análise paraconsistente efetuada pelo Controlador.

Com a informação do estado lógico resultante, um microprocessador programado com determinadas seqüências de rotinas vai direcionar as ações que o robô irá tomar frente a cada uma das condições encontradas.

### O Circuito básico do Robô Emmy

O robô Emmy utiliza um sistema de controle paraconsistente para trafegar

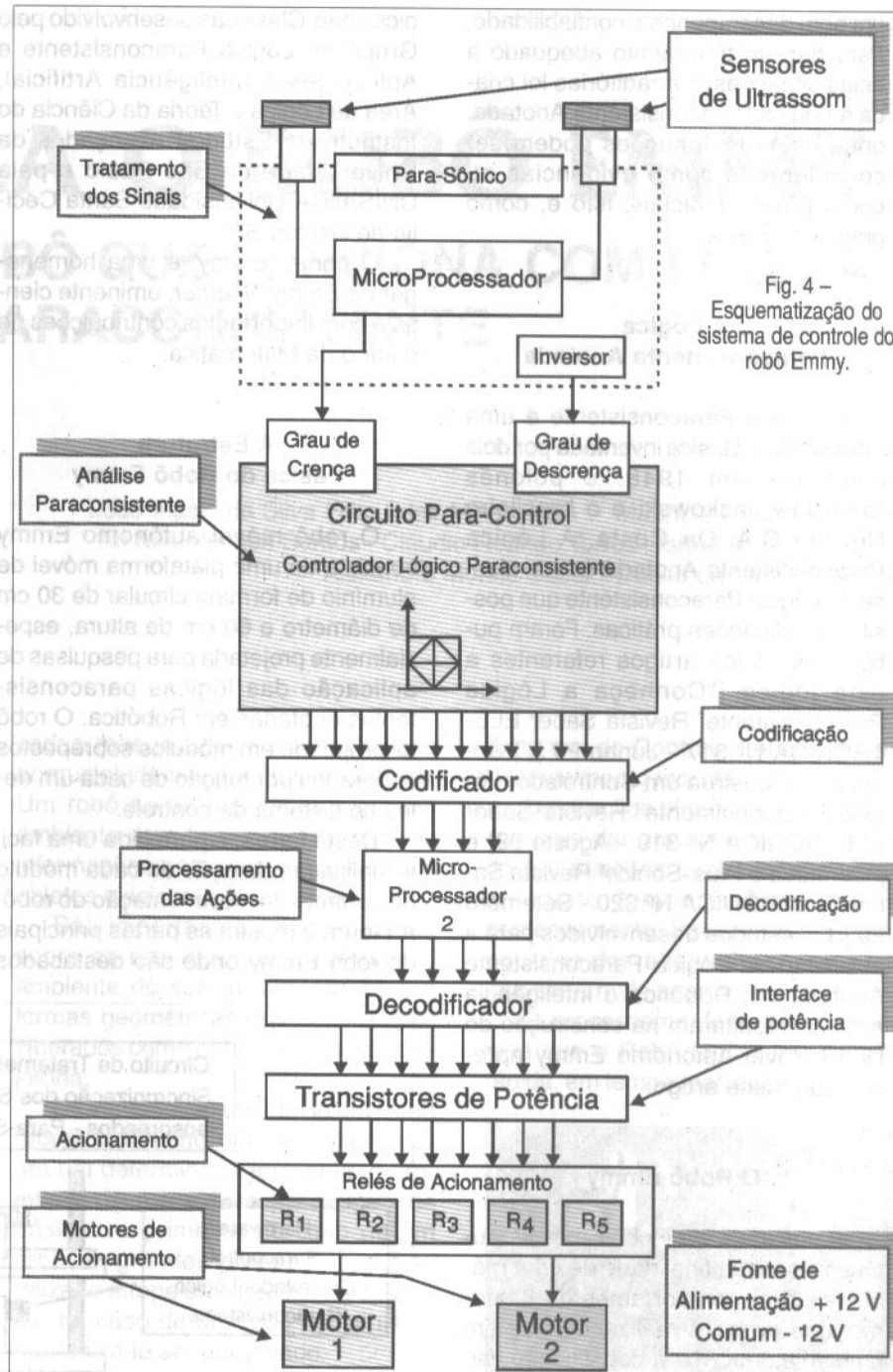
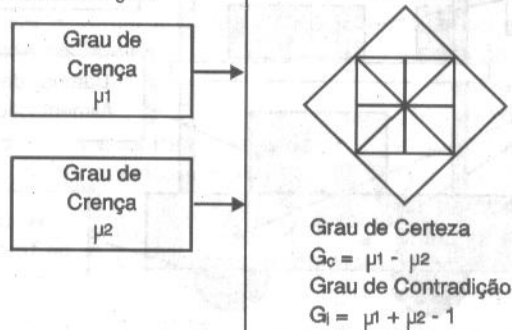


Fig. 4 - Esquematização do sistema de controle do robô Emmy.

Fig. 3 - A análise paraconsistente feita pelo controlador lógico.



#### estados lógicos extremos:

T ⇒ Inconsistente

F ⇒ Falso

⊥ ⇒ Indeterminado

V ⇒ Verdadeiro

#### estados lógicos não-extremos:

⊥ → f ⇒ Indeterminado tendendo ao Falso

⊥ → v ⇒ Indeterminado tendendo ao Verdadeiro

T → f ⇒ Indeterminado tendendo ao Falso

T → v ⇒ Indeterminado tendendo ao Verdadeiro

Qv → T ⇒ Quase-Verdadeiro tendendo ao Inconsistente

Qf → T ⇒ Quase-Falso tendendo ao Inconsistente

Qf → ⊥ ⇒ Quase-Falso tendendo ao Indeterminado

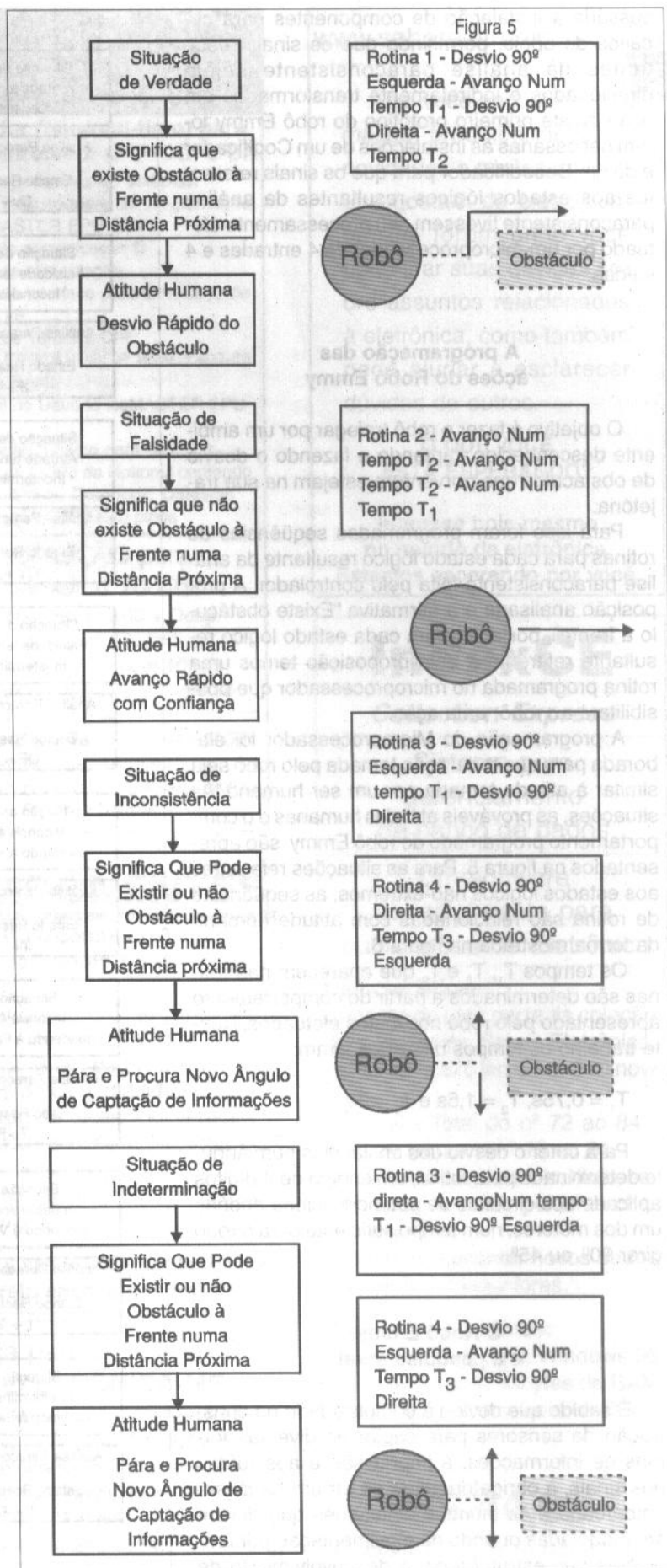
Qv → ⊥ ⇒ Quase-Verdadeiro tendendo ao Indeterminado

em ambientes não estruturados evitando colisões com seres humanos, objetos, paredes, mesas, etc.

A forma de captação de informações sobre os obstáculos é denominada de *não contato*, que é o método de obter e tratar sinais provenientes de sensores ultrassônicos ou ópticos para evitar colisões. O circuito de controle paraconsistente do robô Emmy composto pelo dispositivo Para-Sônico, Controlador Lógico paraconsistente e circuitos de apoio é apresentado em diagrama de blocos conforme a Figura 4.

- **SENSORES DE ULTRASSOM** - os dois sensores de ultrassom realizam a detecção da distância entre o robô e o objeto através da emissão de um trem de pulsos em frequência de ultrassom e a captação do retorno do sinal (eco).
- **TRATAMENTO DOS SINAIS** - O tratamento dos sinais de ultrassom captados é feito através do Para-Sônico. O microprocessador é programado para transformar o tempo decorrido entre a emissão do sinal e a captação do eco em um sinal elétrico de 0 a 5 volts para grau de crença, e de 5 a 0 volts para grau de descrença. A amplitude de cada voltagem é proporcional ao tempo decorrido entre a emissão de um trem de pulsos e o seu recebimento pelos sensores.
- **ANÁLISE PARACONSISTENTE** - O circuito controlador lógico paraconsistente faz a análise lógica dos sinais conforme a lógica paraconsistente anotada.
- **CODIFICAÇÃO** - O circuito codificador transforma a palavra binária de 12 dígitos em um código de 4 dígitos para ser processada pelo microprocessador.
- **PROCESSAMENTO DAS AÇÕES** - O microprocessador é convenientemente programado para acionar os relés em seqüências que estabelecem ações para o robô.
- **DECODIFICAÇÃO** - O circuito decodificador transforma a palavra binária de 4 dígitos em sinais para energizar os contadores nas seqüências programadas.
- **INTERFACE DE POTÊNCIA** - O circuito interface de potência é composto por transistores que amplificam os sinais possibilitando o acionamento de contadores por sinais digitais.
- **ACIONAMENTO** - Os contadores acionam os motores  $M_1$  e  $M_2$  de acordo com a palavra binária decodificada.
- **MOTORES DE ACIONAMENTO** - Os motores  $M_1$  e  $M_2$  movimentam o robô em obediência à seqüência de acionamento dos contadores.
- **FONTE DE ALIMENTAÇÃO** - O robô Emmy é alimentado por duas baterias formando uma fonte simétrica de  $\pm 12$  volts.

Como o projeto é todo elaborado em *hardware*, além do controlador Lógico paraconsistente foi ne-





cessária a instalação de componentes para circuitos de apoio, permitindo que os sinais resultantes da análise paraconsistente sejam direcionados e indiretamente transformados em ação. Neste primeiro protótipo do robô Emmy foram necessárias as instalações de um Codificador e de um Decodificador para que os sinais referentes aos estados lógicos resultantes da análise paraconsistente tivessem seu processamento efetuado por um microprocessador de 4 entradas e 4 saídas.

### A programação das ações do Robô Emmy

O objetivo é fazer o robô trafegar por um ambiente desconhecido captando e fazendo o desvio de obstáculos que porventura estejam na sua trajetória.

Para isso foram programadas seqüências de rotinas para cada estado lógico resultante da análise paraconsistente feita pelo controlador. A proposição analisada é a afirmativa "Existe obstáculo à frente", portanto, para cada estado lógico resultante referente a esta proposição temos uma rotina programada no microprocessador que possibilitará ao robô uma ação.

A programação do Microprocessador foi elaborada para que toda ação tomada pelo robô seja similar à atitude tomada por um ser humano. As situações, as prováveis atitudes humanas e o comportamento programado do robô Emmy são apresentados na figura 5. Para as situações referentes aos estados lógicos não-extremos, as seqüências de rotina são relacionadas com atitude humana da forma mostrada na figura 6.

Os tempos  $T_1$ ,  $T_2$  e  $T_3$  que aparecem nas rotinas são determinados a partir do comportamento apresentado pelo robô nos testes efetuados. Neste trabalho os tempos utilizados foram:

$$T_1 = 0,75s, T_2 = 1,5s \text{ e } T_3 = 2s$$

Para obter o desvio dos obstáculos num ângulo determinado pela rotina, um código de 4 dígitos aplicado aos circuitos de potência aciona apenas um dos motores, num tempo suficiente para o robô girar  $90^\circ$  ou  $45^\circ$ .

### O Robô Emmy e a pesquisa atual

É sabido que devido à complexidade na construção de sensores para captar as diversas formas de informações, à imprecisão e aos ruídos nos sinais, à obrigatoriedade de ter um *hardware* embarcado e às inúmeras situações que devem ser modeladas quando na movimentação por ambientes não-estruturados, o desenvolvimento de

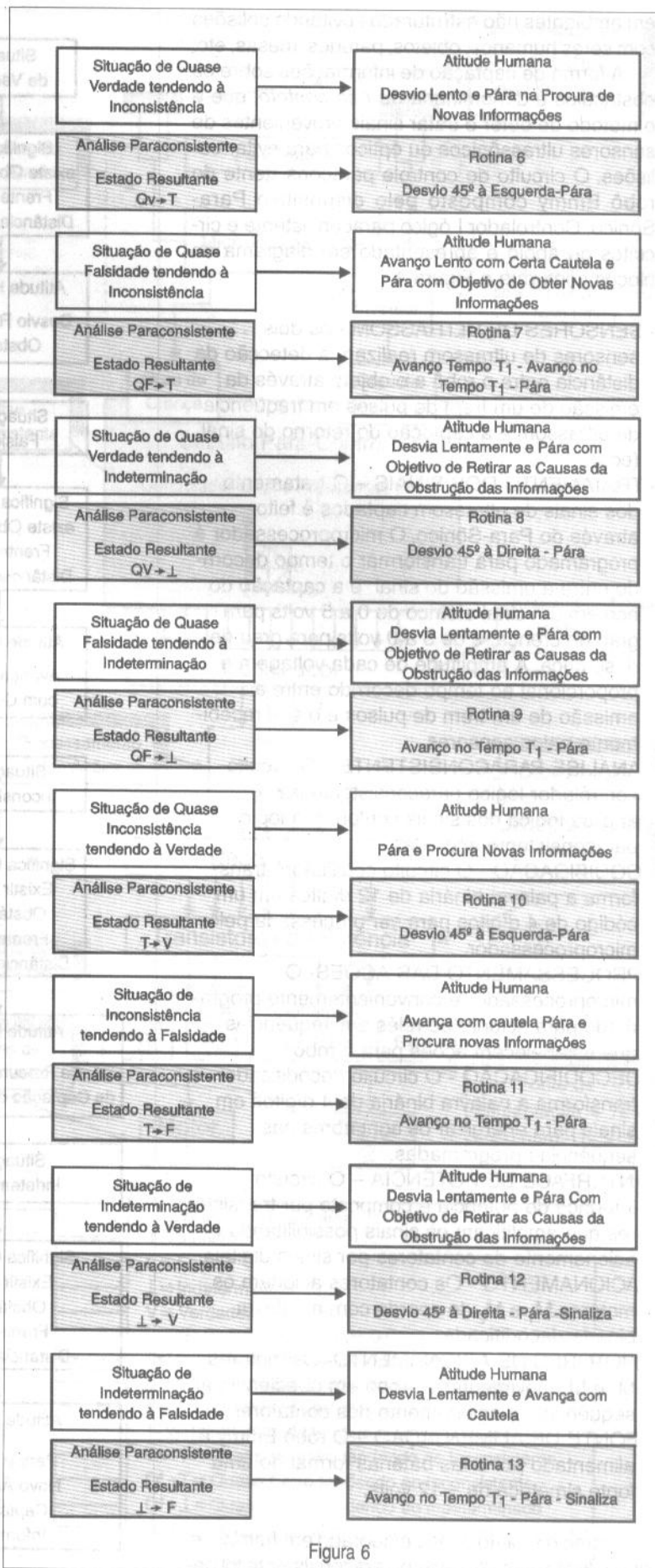


Figura 6

sistemas de controle de robôs móveis autônomos é um dos maiores desafios no campo da Engenharia. Para um melhor equacionamento de todos estes problemas há premente necessidade de novas pesquisas visando um aprimoramento tecnológico nesta área.

É possível afirmar que com todas estas barreiras técnicas fica difícil se obter um bom resultado no comportamento do robô móvel autônomo utilizando o método clássico, portanto, este trabalho vem contribuir com a aplicação da lógica paraconsistente trazendo uma nova forma de tratamento de sinais, que se mostra mais propícia para fazer este tipo de controle.

Neste trabalho foram obtidos bons resultados apesar das limitações técnicas apresentadas pelas características da estrutura mecânica do robô, tais como ausência de: múltiplas velocidades, diferentes tipos de sensores, acionamentos de braços mecânicos, sincronização de velocidade entre os motores, amortecedores, freios, etc. Os testes efetuados demonstram que em Robótica, o Controlador Lógico paraconsistente - *Para-Control* pode ser aplicado para ajudar a solucionar problemas ligados à navegação e tratamento de sinais representativos de informações sobre o ambiente.

O sistema de controle utilizando o *Para-Control* apresenta boa capacidade de modificar o comportamento do robô imitando a reação instintiva humana quando nas modificações inesperadas das condições ambientais. Com certeza o robô autônomo Emmy é uma forma de contribuição ao desenvolvimento de pesquisas que tratam de conhecimento incerto e traz novas e promissoras formas de controle nesta área.

#### Os Autores

O Projeto do Robô Emmy foi desenvolvido para servir de ilustração da tese de doutoramento do primeiro autor. Na construção do Robô participaram os componentes do grupo de pesquisa em aplicação da Lógica Paraconsistente em Inteligência Artificial do IEA-Instituto de Estudos Avançados da USP junto com alunos e Professores da UNISANTA - Universidade de Santa Cecília - Santos-SP. ■

#### Emulador (não-real-time) para microcontrolador OTP-COP8 SA

##### Componentes do sistema:

- 1 - Placa com soquete de programação DIP ice MASTER EPU-COP8
- 2 - Cabo de comunicação D
- 3 - Fonte de alimentação
- 4 - Cabo de interface para simulação de 40 pinos DIP
- 5 - Shunt de 16 pinos DIP
- 6 - Duas EPROMS COP 8SAC7409-40 pinos com janela
- 7 - Manual do Usuário iceMASTER EPU-COP
- 8 - Instalação e demo para compilar
- 9 - Literatura COP8 da National contendo Assembler/Linker, Databook, Datasheet
- 10- 01 soquete ZIF de 40 pinos

#### PROMOÇÃO para os primeiros 10 kits:

**Preço:** R\$ 313,00 + Desp. de envio (Sedex)

**Brinde:** Pacote com 10 pçs. COP8SA + 2 CDs Rom National

**Disque e Compre (011) 6942-8055.**

Válido até 10/12/99

**REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL**

## 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\$ 38,00 (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 junto com um pedido ou ligue:

Fone: (019) 245-0269

Fone/Fax (019) 245-0354

www.sabereletronica.com.br

Aqui você encontra informação, produtos, notícias, novidades e muitos amigos que gostam de eletrônica, em um fórum onde você pode tirar suas dúvidas sobre assuntos relacionados à eletrônica, como também pode ajudar a esclarecer dúvidas de outros.

#### O QUE VOCÊ ESTÁ ESPERANDO?

**Ingresse hoje mesmo no mundo da eletrônica. Estamos esperando por você.**

## IndexCE

### Collection Express

Sistema para gerenciamento de banco de dados

Um software especialmente para publicações de Eletrônica

#### 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**

**Disque e Compre (011) 6942-8055**



# Notícias

## DIODOS SCHOTTKY IR

A International Rectifier apresentou novos diodos Schottky de 12 A em invólucro D-pack, destinados a aplicações em fontes de 25 a 50 W. Num único invólucro são configurados 2 diodos de 6 A, ligados com o catodo em comum de modo a poder manusear correntes de até 12 A. A ligação em paralelo permite reduzir a queda de tensão no sentido direto quando em condução. A máxima temperatura de operação especificada para estes componentes é de 150 graus Celsius.

## BALANÇAS DE MÃO

Uma nova série de balanças de mão portáteis, alimentadas por pilhas, que cabem na sua pasta e que pesam objetos de até 320 gramas está sendo apresentada pela Alliance Scale (<http://www.alliancescale.com>) de Canton, Estados Unidos.

As balanças de mão Alliance/OHAUS são unidades compactas que cabem na palma de sua mão e utilizam um mostrador de cristal líquido de alto contraste e fácil leitura. Dois modelos são disponíveis, o HP-320 para pesagem em gramas, onças, onças troy e *pennyweights* (1,555g) e o modelo HS-120 para pesagem exclusiva em gramas. A precisão é de +/- 0,2% e custam US\$ 129,00 (HP-320) e US\$ 89,00 (HP-120).

## LINHA LVT DA FAIRCHILD APRESENTA NOVOS COMPONENTES

Novos componentes na linha de LVT da Fairchild ampliam as possibilidades de projetos alimentados por baixa tensão (3,3 V). Os mais novos componentes desta linha são os circuitos integrados 74LVTH16543 (*registered transceiver*), o 74VTH16652 e 74VTH16646 ambos dispositivos registradores/transceivers e o 74VTH16952 que consiste num *registered transceiver*. Todos

os dispositivos são de 16 bits com uma capacidade de fornecer até 64 mA de corrente ou drenar 32 mA. Mais informações sobre estes componentes podem ser obtidas no site da Fairchild em:

<http://www.fairchildsemi.com>.

## TEXAS APRESENTA O PRIMEIRO CHIPSET DE MICROCONTROLADOR PARA RF

O primeiro *chipset* combinando circuito de transmissão de dados via rádio (RF) e recepção com uma unidade microcontroladora (MCU) foi apresentado no final de setembro pela Texas Instruments. Com este novo *chipset* pode-se desenvolver uma série de aplicações na área de comunicações com baixo consumo e economia como, por exemplo, telemetria, controle climático, sistemas de segurança, transmissão de dados sem fio, eletrônica de consumo e instrumentação alimentada por bateria.

Os dois novos componentes designados como TRF6900/MSP430 proporcionam uma solução completa programável, que possibilita o projeto de sistemas de baixo custo tão pequenos quanto um selo postal.

O TRF6900 consiste num *transceiver* de 850 a 950 MHz capaz de transmitir dados em velocidades de até 200 quilobits por segundo. O MSP430C112, por outro lado consiste num MCU com arquitetura RISC de 16 bits com tempos de execução de instruções de 200 ns.

## SINTETIZADOR DE SOM LSI DA ROHM

A ROHM desenvolveu um sintetizador de som LSI (BU9990FS) que pode ser usado em circuitos de efeitos sonoros, jogos de computadores assim como em diversas outras aplicações de áudio.

O novo dispositivo foi projetado especialmente para atender o mercado central e sul-americano como parte de circuitos indicados para criação musical. Por esta razão, este novo dispositivo in-

clui certos sons específicos como, por exemplo, geradores de ritmos e percussão próprios dos países do mercado para o qual ele se destina.

## MICROSOFT E INTEL ANUNCIAM WINDOWS DE 64 BITS

A Microsoft Co. e a Intel Co. anunciaram recentemente que o sistema operacional Windows de 64 bits foi inicializado e está rodando com sucesso em sistemas protótipo de engenharia baseados no processador Merced da Intel.

O fato de rodar com sucesso o Windows de 64 bits nos primeiros processadores Merced representa um marco tanto para a Intel como para a Microsoft no desenvolvimento de soluções completas baseadas na arquitetura IA-64. A Intel demonstrou o Windows de 64 bits rodando em um sistema baseado no processador Merced no Intel Developers Forum.

Esta apresentação cumpriu uma meta importante para o lançamento de Hardware e Software de 64 bits no próximo ano.

## ON SEMICONDUCTOR - UMA NOVA EMPRESA DE COMPONENTS

Como o acionar de um interruptor, Steve Hanson, presidente do maior fabricante de componentes discretos, semicondutores padrão analógicos e digitais, inaugurou em 5 de agosto uma nova empresa. Simbolicamente, Hanson usou o interruptor para revelar a ON Semiconductor, o novo nome que deve identificar a divisão da Motorola que foi adquirida pelo Texas Pacific Group.

Hanson notou que o nome ON (ligar em inglês) está de acordo com o sentido de um evento "eletrificante", ao mesmo tempo que representa de forma simples os produtos da empresa. O site da nova empresa na Internet é:

<http://onsemi.com>

### NOVA FAMÍLIA DE MOSFET DE CANAL N MAIS RÁPIDOS

A Fairchild Semiconductor está apresentando uma nova família de MOSFET de canal N para 30 V, de comutação muito rápida, indicados para fazer parte de notebooks da próxima geração.

Os novos componentes devem aumentar a eficiência de conversores DC/DC resultando com isso em maior autonomia para baterias, além de menos geração de calor.

Os novos *single e dual* MOSFETs apresentam a melhor combinação entre resistência no estado de condução e carga de comporta, além de maior velocidade.

Os novos dispositivos, denominados FDS6690A e FDS6670A podem operar com correntes de até 12 A. O par FDS6612A e FDS6680 é otimizado para operar com cargas de até 8 A. A resistência máxima no estado de condução é de apenas 0,017  $\Omega$  com 4,5 V e a carga de comporta de apenas 17 nC para o FDS6690A. Para o FDS6670A a resistência no estado de condução é de apenas 0,008  $\Omega$  com 4,5 V e a carga de comporta de 35 nC com 5 V.

### DISPONÍVEIS DOIS NOVOS MOSTRADORES ALFA NUMÉRICOS DE CRISTAL LÍQUIDO DA ROHM

A ROHM desenvolveu o RCM1583N-A, um mostrador tipo mosaico alfanumérico de cristal líquido de grandes dimensões que é indicado para aplicações como apresentação de informações em aeroportos, estações ferroviárias e de metrô.

Complementando, foi lançado o RCM1584N-A, o maior mostrador de toda sua linha de produtos.

Estes mostradores que possuem dimensões externas de 188 x 53 mm e 271 x 100 mm apresentam caracteres de 63,5 e 38,1 mm e 152,4 x 85 mm, respectivamente.

## MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES GUIA PARA FUTUROS PROFISSIONAIS

Neste livro você encontrará tudo o que precisa saber sobre configurações e defeitos dos microcomputadores, como instalar periféricos e fazer *Up-grades*. Também saberá interpretar as mensagens de erros com as possíveis causas e procedimentos para sanar problemas de hardware e software.

Nesta obra você encontrará os defeitos que ocorrem no PC através de sintomas e causas, e como evitar problemas devido a má instalação, energia elétrica imprópria e até mesmo fenômenos atmosféricos como descargas elétricas e tempestades.



Pelo telefone: ( 0 XX 11) 6942-8055 ou pelo site [www.sabereletronica.com.br](http://www.sabereletronica.com.br)

## 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

**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 10/11/99



por um diodo zener de 33 V x 1 W e quando liguei o televisor, o funcionamento do televisor foi plenamente restabelecido.

**RELATO:**

Ao ligar o aparelho observei que o canal esquerdo estava inoperante. Colocando o aparelho para funcionar, comecei a separar o sinal do pré-amplificador e amplificador de potência. Ao chegar próximo dos resistores  $R_{117}$  do canal esquerdo e  $R_{118}$  do canal direito, observei que no  $R_{117}$  não havia sinal. Verificando os contatos da chave que é ligada aos resistores, encontrei o defeito: mau contato na chave Tape Monitor.

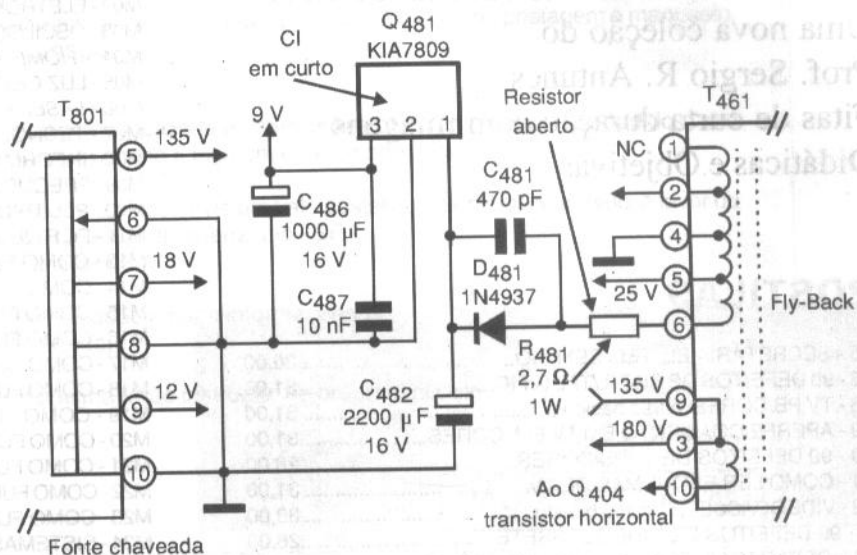
Feita a substituição do teclado, o defeito foi eliminado.

<b>APARELHO/MODELO:</b> TVC TS-21C1S	<b>MARCA:</b> SEMIVOX (Semilog)	<b>REPARAÇÃO n°</b> <b>003/322</b>
<b>DEFEITO:</b> Sem imagem e som, porém com fonte e horizontal funcionando		<b>AUTOR:</b> <b>GILSON BARBOSA DE AZEVEDO - Mauá - SP</b>

#### RELATO:

Conectando-se o aparelho à tomada ouvia-se o disparo da fonte chaveada, e pressionando-se a tecla *power* o horizontal acionava, mas não havia som nem imagem alguma, mesmo com todas as tensões da fonte chaveada presentes (135 V para o horizontal; 18 V para o áudio; 12 V para o sintonizador e 5 V para o microprocessador) e o *fly-back* fornecendo as tensões de 180 V para as grades do cinescópio, 25 V para o vertical e também a tensão de filamento.

Todavia, como não existia a tensão de 9 V para alimentar ou polarizar os demais circuitos que estavam inoperantes (sintonia, áudio, croma, luminância, etc), conclui que a única causa do problema era a ausência dessa tensão e que o defeito estava em torno do regulador Q<sub>481</sub>. Como havia tensão alternada no pino 6 do *fly-back*, mas não havia no anodo de D<sub>481</sub>, o resistor R<sub>481</sub> deveria estar aberto. Testando os demais componentes do setor encontrei Q<sub>481</sub> em curto, e após a substituição de Q<sub>481</sub> e R<sub>481</sub> o aparelho voltou a funcionar normalmente.



<b>APARELHO/MODELO:</b> Caixa de Som Mod. CR 610	<b>MARCA:</b> FRAHM	<b>REPARAÇÃO n°</b> <b>004/322</b>
<b>DEFEITO:</b> Inoperante		<b>AUTOR:</b> <b>PERY JANARELLI DOS SANTOS - Pelotas - RS</b>

#### RELATO:

Ao ligar o aparelho verifiquei que estava totalmente inoperante. Inicialmente, medi a tensão na fonte de alimentação onde encontrei 0 V. Daí suspeitei que o trafo TR<sub>901</sub> estava com defeito. Ao testá-lo, observei que estava aberto na entrada de 220 V. Feita a troca do transformador, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

