

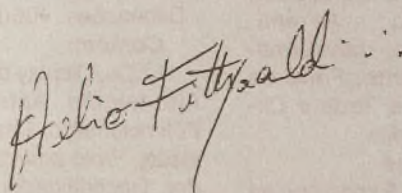
Ano novo, vida nova este é o momento que a maioria das pessoas aproveitam para fazer um balanço do ano anterior e corrigir a rota.

As previsões de uma maneira geral são de otimismo para a economia global e o Brasil, até que enfim, está inserido neste contexto. Há comentários que os próximos dez anos serão de crescimento para o nosso país. E o emprego em nosso setor pode melhorar? Bom, claro que sim, mas mesmo nestes últimos meses de crise econômica poderia ter sido melhor e só não foi, por falta de uma melhor formação profissional daqueles que estavam desempregados. De quem é a culpa!? Bom é difícil dizer, mas podemos de forma geral dividir entre o profissional desempregado, o sistema de ensino que necessita de uma reforma em seus curriculums, a globalização que devido a grande competição encerrou com algumas atividades e outros fatores.

A globalização também criou necessidade de novos produtos e serviços, e, muitas empresas não conseguiram contratar os profissionais que necessitam.

Algumas escolas já perceberam esta situação e estão reestruturando seus cursos e o SENAI também faz parte deste time e promete grandes transformações.

Quem viver, verá. Feliz ano novo!



### 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  
e-mail - rsel@edsaber.com.br

## CAPA

Teclado matricial de 2x8 (16 teclas).....04

## Hardware

Problemas com monitores .....46

## Service

Medindo tensões com o multímetro.....18

## Diversos

Mini-Curso (parte VII) Programação  
Delphi para Eletrônica.....07  
Coletânea de osciladores.....33  
A instalação elétrica.....36  
O choque elétrico.....52  
Aplicação dos DSPs em áudio.....61

## Tecnologia

Conheça um pouco dos processadores  
digitais de sinais - DSP.....20



## Projetista

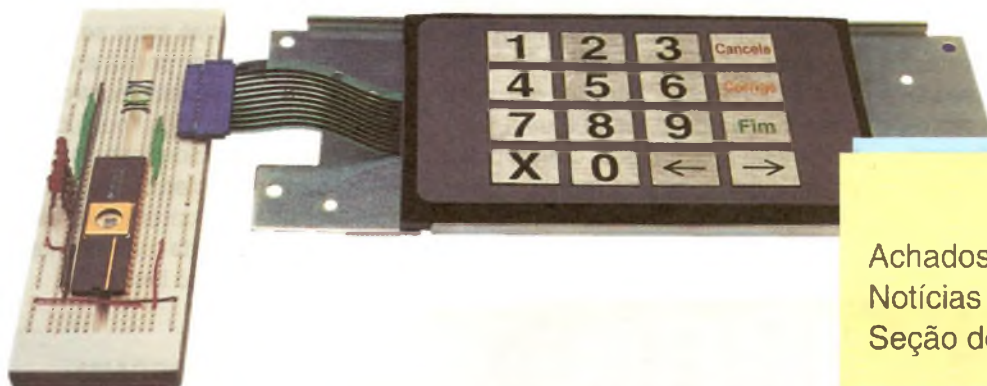
Projetando um Astável de potência.....65

## Faça-você-mesmo

Bargraph econômico .....24  
Controle de temperatura.....28  
Circuitos úteis de áudio.....58  
Circuitos de som com unijunção e Power-Fet.....68  
Recuperando baterias sulfatadas.....71

## Componentes

TPA - Amplificador de áudio estéreo de 75 mw....42  
MC14600.....56  
Sensores ópticos para medidas de  
distância (SHARP).....50

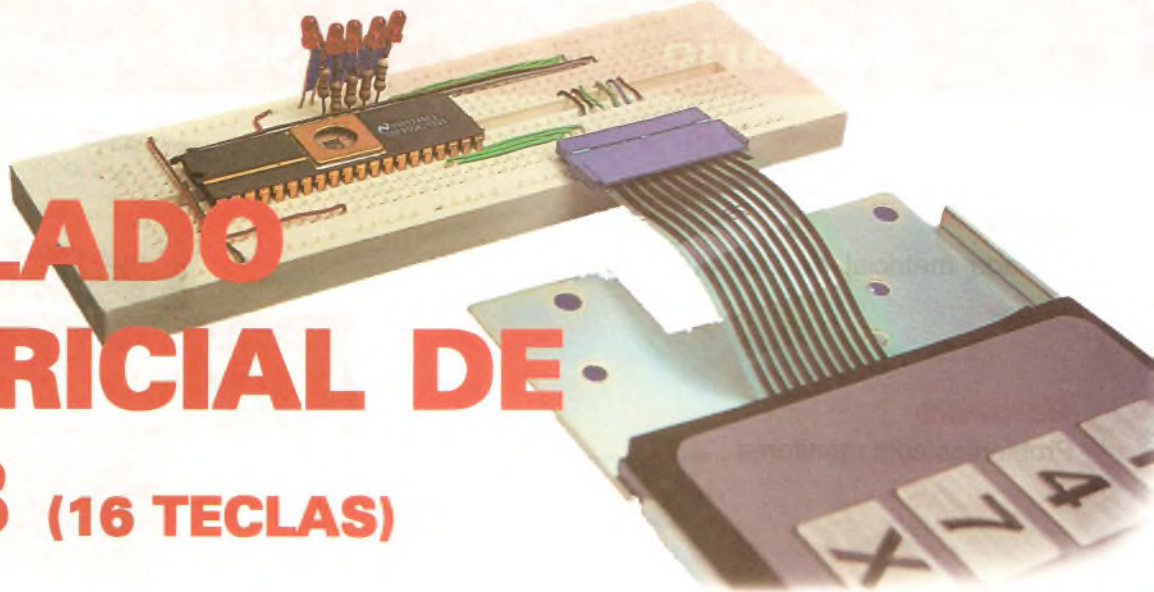


## SEÇÕES

Achados na Internet .....15  
Notícias .....27  
Seção do Leitor .....44

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

# TECLADO MATRICIAL DE 2 x 8 (16 TECLAS)



Alfonso Perez

O circuito que descrevemos pode operar com os sinais de um teclado de membrana de 16 teclas (2 x 8), de forma multiplexada. A maioria dos teclados, utiliza a técnica de multiplexação e varredura sequencial para obter um aumento no número de linhas em relação ao número de teclas. O circuito descrito, tem diversas aplicações práticas como, por exemplo, no controle de máquinas ou ainda entradas de dados em equipamentos que operam com informação numérica.

A base do projeto é um COP8SGR740 e um teclado de membrana de 8 teclas que, inclusive, pode ser aproveitado de diversos dispositivos fora de uso.

## FUNCIONAMENTO

O nosso projeto utiliza 16 teclas. Quando qualquer uma delas é pressionada, o valor numérico que a representa aparece na forma hexadecimal nas saídas da porta D do microcontrolador.

A entrada de dados através de um teclado é um recurso utilizado em diversos equipamentos eletrônicos modernos, tais como calculadoras, fornos de microondas, controles remotos, etc. Neste artigo descrevemos um circuito que pode operar com um teclado de membranas matricial de 2 x 8 (16 teclas) de forma multiplexada com base num microcontrolador COP8SGR740.

O funcionamento de um teclado matricial baseia-se no fato de se gerar uma varredura sequencial em uma das portas, enquanto que na outra porta se faz a leitura e a comparação, se algum estado da entrada foi modificado.

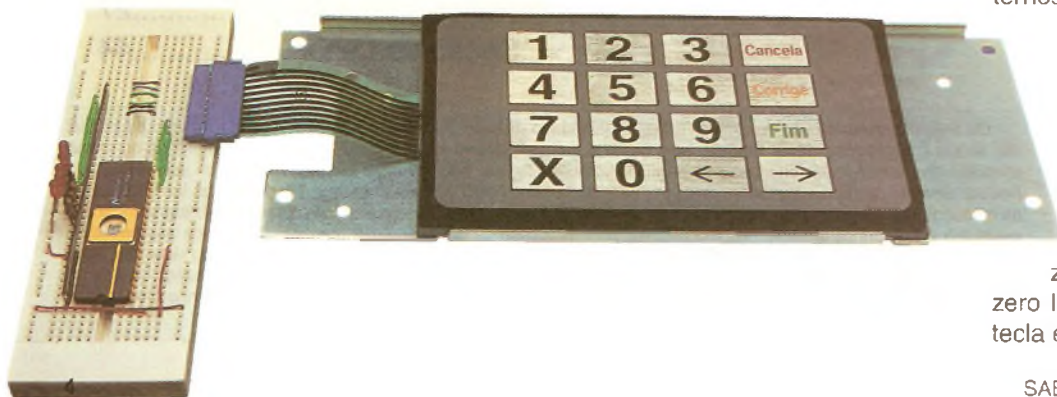
Existem duas formas lógicas de projetar tais teclados. Por exemplo, se a varredura se faz com um nível lógico baixo, as entradas devem estar conectadas ao positivo. Assim, se não existem teclas pulsadas, a porta que recebe a informação terá sempre níveis lógicos altos para ler em suas entradas. No caso em que uma tecla tenha sido pressionada, o nível baixo da linha que tem a varredura, aparecerá nas entradas. Neste momento, o

microcontrolador detecta a mudança e gera um sinal de teste para saber qual foi. Dependendo do código matricial que se tenha associado ao teclado no programa, se faz o acionamento do respectivo bloco de instruções ou rotinas.

A outra forma lógica de construção de teclados matriciais é gerar um nível alto nas linhas de varredura e colocar as linhas de entrada num nível baixo. Nos dois casos é necessário utilizar resistências para se limitar a corrente, de acordo com a arquitetura das portas. Alguns microcontroladores possuem resistências "pull-up" internas, que são selecionáveis por programa, permitindo interconectar as portas de saídas às de entrada, diminuindo a quantidade de componentes externos utilizados no teclado.

## O PROGRAMA

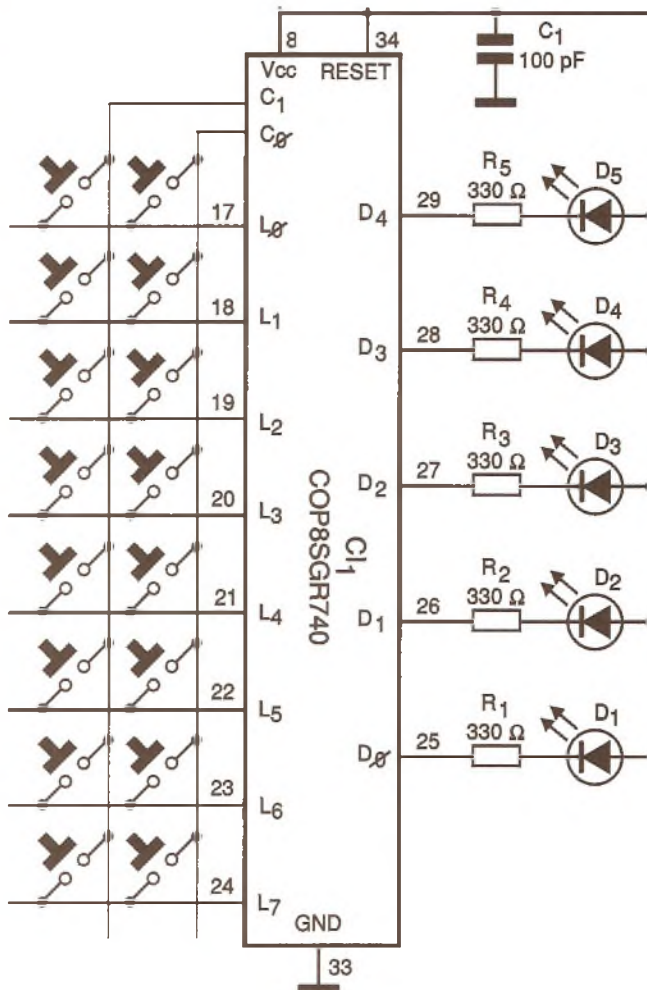
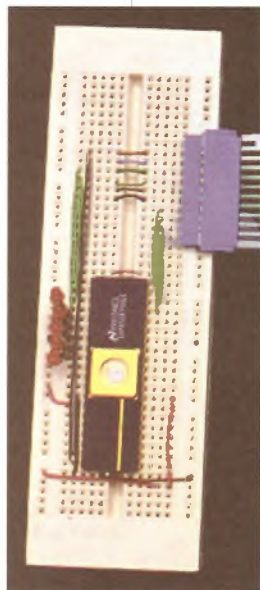
O programa configura a porta L como entrada para receber dados e a porta C como saída. Os pinos  $C_0$  e  $C_1$  realizam a varredura, colocando em zero lógico uma delas, e se alguma tecla é pressionada esse estado pas-



sa às entradas da porta 1. Neste momento, o programa detecta a mudança e carrega o valor no acumulador onde se faz um teste para cada bit para ver qual foi a tecla pressionada com base na varredura gerada por  $C_0$  e  $C_1$ .

O acesso à rotina correspondente se efetua e o valor da tecla pulsada é colocado na porta D.

Os retardos são utilizados para evitar os ruídos no teclado e também para, se necessário, liberar a tecla pulsada para continuar com a varredura nos pinos da porta C.



Esquema elétrico e foto da montagem.

### MATERIAIS

#### Semicondutores:

$C_1$  - Microcontrolador COP8SGR740.

$D_1$  a  $D_5$  - LEDs vermelhos comuns

#### Resistências:

$R_1$  a  $R_5$  - 330  $\Omega$  - 1/4 W.

#### Capacitores:

$C_1$  - 100 pF - cerâmico.

#### Diversos:

Teclado matricial de 2 x 8

Protoboard

Fonte de 5 V estabilizada

### CÓDIGO

```

;*****
;** Teclado matricial.
;**Ao gravar o microcontrolador seleccione
;**o oscilador RC interno.
;*****
.inclد COP8SGR.inc
.sect registro,reg
REGISTRO1: .DSB 1
FLANG: .DSB 1
.endsect
.sect code,rom
;*****
INICIO: LD PORTLC,#0x00H ; Configura a porta L
LD PORTLD,#0xFFH ; Selecciona pull-up
LD PORTCC,#0xFFH ; Configura a porta L
LD PORTCD,#0xFFH ; Carrega a porta C com

MULTIPLEXAR:
IFBIT 0,PORTCD ;Esta parte do código testa
; o valor
JMP CAMBIO ; de  $C_0$  e realiza uma
; comutação em  $C_0$  e  $C_1$ .

CAMBIO: SBIT 0,PORTCD ;Primeira varredura
; do teclado.
RBIT 1,PORTCD
JMP DETECTAR

CAMBIO: RBIT 0,PORTCD ; Segunda varredura
; do teclado.
SBIT 1,PORTCD

DETECTAR: LD A,PORTLP ;Faz amostragem da L
; e detecta se alguma
; tecla foi
; pulsada.
IFEQ A,#0xFFH
JMP MULTIPLEXAR

IFBIT 0,PORTCD ; Testa qual
; varredura estava
; ativa quando

```

```

JMP VARREDURA_1 ;se detectou uma ; tecla 9.
; tecla pulsada.

IFBIT 0,A ;Tecla 1
JMP TECLA_2
LD PORTD,#0Xfeh ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 1.

TECLA_2: IFBIT 1,A ;Tecla 2
JMP TECLA_3
LD PORTD,#0XFDH ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 2

TECLA_3: IFBIT 2,A ;Tecla 3
JMP TECLA_4
LD PORTD,#0XFBH ;Insira aqui o
; código que
;manuseará a tecla 3.

TECLA_4: IFBIT 3,A ;Tecla 4
JMP TECLA_5
LD PORTD,#0XFBH ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 4.

TECLA_5: IFBIT 4,A ;Tecla 5
JMP TECLA_6
LD PORTD,#0XFAH ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 5.

TECLA_6: IFBIT 5,A ;Tecla 6
JMP TECLA_7
LD PORTD,#0XF9H ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 6.

TECLA_7: IFBIT 6,A ;Tecla 7
JMP TECLA_8
LD PORTD,#0XF8H ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 7.

TECLA_8: IFBIT 7,A ;Tecla 8
JMP SAIDA
LD PORTD,#0XF7H ;Insira aqui o código
;que manuseará a
;tecla 8.

JMP SAIDA

VARREDURA_1:
IFBIT 0,A ;Tecla 9
JMP TECLA_10
LD PORTD,#0XF6H ;Insira aqui o código
; que manuseará a

TECLA_10: IFBIT 1,A ;Tecla 10
JMP TECLA_11
LD PORTD,#0XF5H ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 10.

TECLA_11: IFBIT 2,A ;Tecla 11
JMP TECLA_12
LD PORTD,#0XF4H ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 11.

TECLA_12: IFBIT 3,A ;Tecla 12
JMP TECLA_13
LD PORTD,#0XF3H ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 12.

TECLA_13: IFBIT 4,A ;Tecla 13
JMP TECLA_14
LD PORTD,#0XF2H ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 13.

TECLA_14: IFBIT 5,A ;Tecla 14
JMP TECLA_15
LD PORTD,#0XF1H ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 14.

TECLA_15: IFBIT 6,A ;Tecla 15
JMP TECLA_16
LD PORTD,#0XF0H ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 15.

TECLA_16: IFBIT 7,A ;Tecla 16
JMP SAIDA
LD PORTD,#0XEFH ;Insira aqui o código
; que manuseará a
; tecla 16.

SAIDA: DRSZ REGISTRO1 ;Evita o ruído no
; teclado.

JMP SAIDA

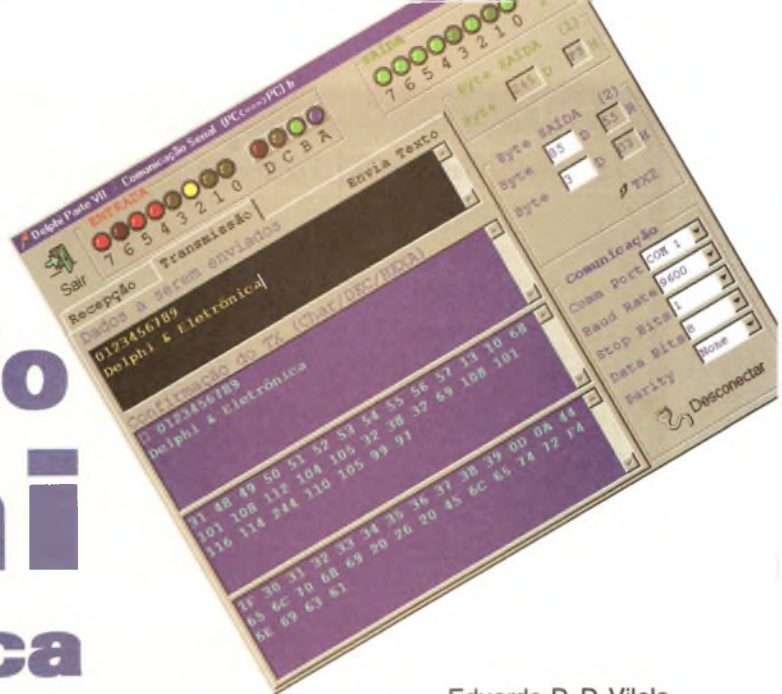
IFEQ PORTLP,#0XFF ;Testa se a tecla
;pulsada já foi
;liberada.

JMP MULTIPLEXAR
JMP SAIDA

;*****
.endsect
.end INICIO

```

# Programação Delphi para Eletrônica



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

Dando continuidade à abordagem da comunicação serial, nesta lição veremos e utilizaremos algumas novas características do componente de comunicação serial, familiarizando-nos um pouco mais com o mesmo. Serão apresentados mais alguns novos componentes do Delphi e ainda um componente visual do tipo LED, útil para a exibição de informações binárias. Documentaremos algumas funções de manipulação de strings, de conversão de tipos, do próprio Delphi, funções estas necessárias para a codificação, de forma a facilitar o trabalho com os dados seriais, tanto no envio como na recepção e na visualização dos dados.

## NOVOS COMPONENTES

Enfocaremos mais dois úteis componentes padrões do Delphi; o PageControl e o TabSheet.

Os dois formam um conjunto para tratar páginas e guias, possibilitando o uso mais intenso de uma certa área da janela, onde seleciona-se a página a ser exibida através de guias (ou abas) que estampam um rótulo identificador do conteúdo da página. Este padrão visual é muito utilizado no Windows, geralmente onde se deseja disponibilizar uma grande quantidade

de informações/opções para o usuário, de forma agrupada e concisa. Estes dois componentes são na verdade pai e filho, pois um envolve naturalmente o outro: é através do próprio PageControl que se criam novos TabSheets.

O PageControl comporta-se como container e gerenciador das páginas, e o TabSheet é a página propriamente dita. Dessa forma, é no TabSheet que você especifica o rótulo da aba, o nome da página, se a página é visível ou não, etc.

Entretanto, é no PageControl que se define o comportamento em conjunto das páginas: qual é a página ativa, o alinhamento do conjunto, etc.

O componente PageControl está na aba Win32 do Delphi - note, inclusive, que a própria paleta de componentes do Delphi é um controle do tipo PageControl. Na paleta de componentes, à esquerda do PageControl, há um outro controle para tratamento de páginas - o TabControl, entretanto, como o PageControl se presta mais

facilmente ao nosso caso, enfocaremos neste momento apenas ele. Vejamos as propriedades fundamentais do controle, tanto pai como filho.

**PageControl** - É o controle pai, que agrupa e define o comportamento dos controles filhos (TabSheets).

Suas propriedades fundamentais são:

- **ActivePage**: determina a página atualmente ativa. Esta propriedade pode ser acionada em *run-time* para ativar uma página ou ainda no programa saber qual página está ativa, através da leitura da propriedade. Isto pode ser útil quando se quer, por exemplo, que algumas condições *default* sejam estabelecidas para a nova página no momento em que o usuário trocar de página.

Existem vários métodos associados a esta propriedade, dentre eles o SelectNextPage e FindNextPage que, respectivamente, seleciona a próxima página e procura por uma página específica passada como parâmetro.



Fig. 1 - A paleta e o componente PageControl (e TabSheet).

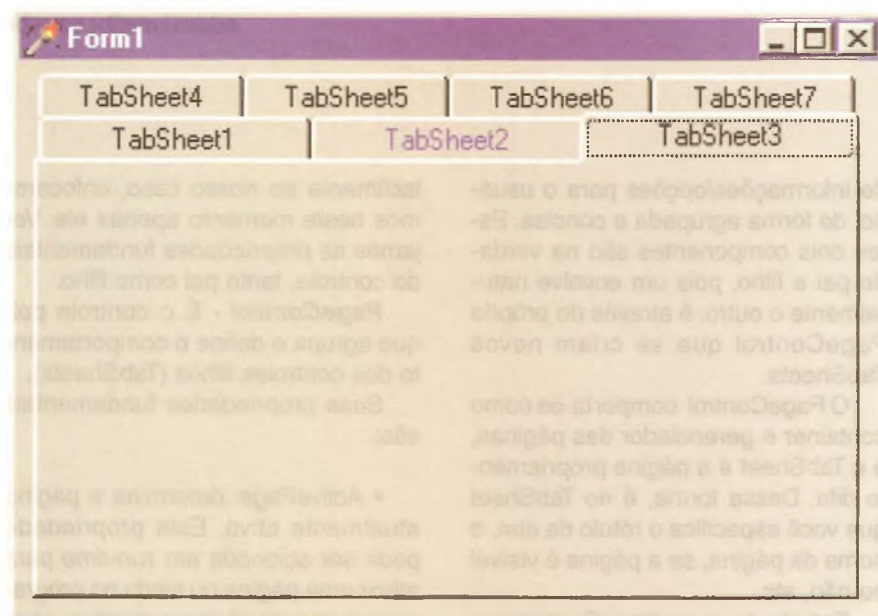
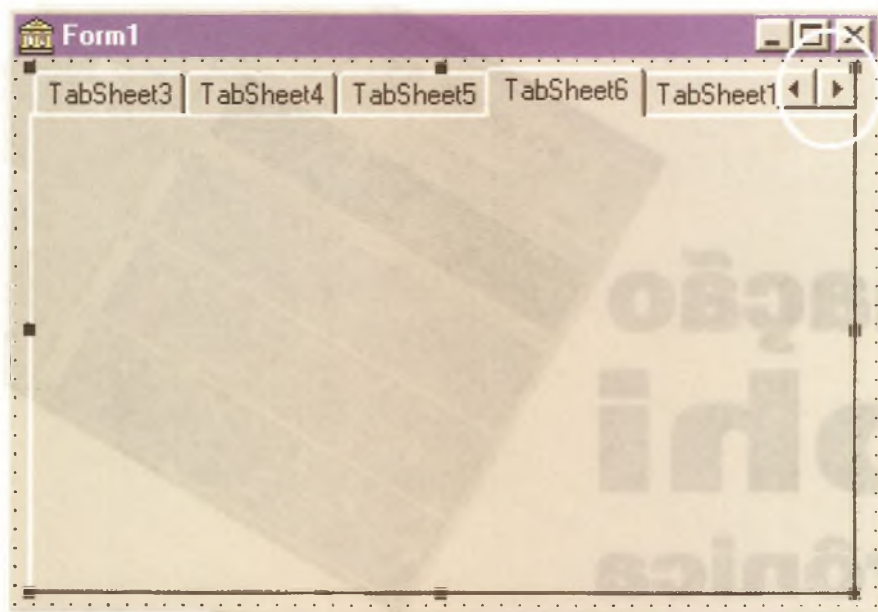


Fig. 2 - PageControl (e TabSheet) - *MultiLine True e False.*

- **Align:** Já vimos a função desta propriedade para outros controles, salienta-se apenas que ela alinha o controle pai, ou seja, as páginas são fixas em relação ao pai, e este é alinhado de acordo com esta propriedade.

- **Font:** define as propriedades (menos a cor) da fonte utilizada para o texto - *caption* - das abas, sendo que este *caption* deve ser definido no componente filho - o TabSheet.

- **Enable:** habilita/desabilita ao usuário todo o conjunto de páginas.

- **HotTrack:** Quando em True, faz com que o label de aba fique *highlight* no momento e que o usuário passa o cursor do mouse sobre ela.

- **Multiline:** Determina quando as abas das páginas podem ser visualizadas em uma linha ou mais - veja a diferença na figura 2.

- **TabHeight:** especifica a altura da aba, em pixels, das páginas contidas no TabControl. Se o valor for 0 (zero), a altura é definida automaticamente de acordo com o tamanho da fonte.

- **TabPosition:** Define a posição das abas: na parte superior do componente ou na inferior.

Há também dois manipuladores de eventos que se destacam: o *OnChange* e o *OnChanging*. O primeiro ocorre quando o usuário seleciona uma nova página. Deve-se utilizar este

manipulador de eventos para realizar uma ação imediatamente após ocorrer a mudança de página. Como o evento ocorre após a mudança de página, usa-se a propriedade *TabIndex* para determinar qual a página selecionada. O segundo, *OnChanging*, deve ser utilizado em situação semelhante, com uma diferença: ele é disparado imediatamente antes do *TabIndex* ser alterado.

**TabSheet** - Este é o componente filho do TabControl. Para se criar uma TabSheet deve-se acionar o menu *pop-up* do componente, opção 'New Page', e isto é feito dando um clique com o botão direito do mouse sobre o TabControl. Após criadas as páginas, basta inserir os controles nelas de forma a agrupar informações e a tornar mais eficiente a área visual do aplicativo. As propriedades mais importantes deste componente filho são:

- **Caption:** define o texto que vai na aba, identificando-a para o usuário.

- **Enabled:** desabilita o acesso aos controles contidos na respectiva página, entretanto, não desabilita o acesso à aba, de forma que o usuário pode ver todas as informações disponibilizadas naquela página, mas não pode modificá-las.

- **PageIndex:** é o índice da página na lista de páginas mantida pelo componente pai - o PageControl. A cada TabSheet corresponde um índice, baseado em zero. Esta propriedade define também a ordem visual das páginas, de forma que pode-se trocar a ordem visual entre as páginas - exemplificando: troca-se a primeira página com a segunda atribuindo o valor 0 (zero) à propriedade *PageIndex* da segunda página - assim, a segunda vai para a primeira posição, e a que estava na primeira se reordena ocupando a segunda posição.

- **TabVisible:** define se a página - e sua aba - são visíveis ou não. Útil para tornar ocultas informações contextuais.

## COMPONENTE LED

Um outro componente que apresentamos e do qual faremos uso a partir desta lição é o *ThhALed* - um componente visual interessante que repre-

senta muito bem o objeto real, com algumas vantagens: não requer resistores nem osciladores para funcionar de forma semelhante! Mas o importante neste componente é a facilidade de se exibir informações de modo visual e de forma idêntica àquela que os profissionais da Eletrônica e até mesmo usuários leigos estão acostumados.



Fig. 3 - Componente ThhALed.

Este componente possui um pequeno número de propriedades, mas todas muito significantes, vejamos:

- **Blink:** esta propriedade booleana (*True* ou *False*), juntamente com *Interval* e *Value*, determina se o LED irá piscar quando *Value* for *True*, e com *Interval* milissegundos de intervalo entre as piscadas.
- **BorderColor:** juntamente com a propriedade *Bordered*, indica a cor da borda do LED.
- **Bordered:** exibe ou não uma borda retangular contornando o LED.
- **Cursor:** define a forma do cursor para o mouse, que será exibido quando se estiver sobre o componente.
- **FalseColor:** trata-se da cor do LED quando ele estiver 'desligado' - *Value* = *False*.
- **Interval:** define o período, em milissegundos, das piscadas do LED, quando ele estiver com a propriedade *Value* = *True*.
- **LEDStyle:** define o formato do LED. Conforme a figura 3, existem 6 formatos diferentes para o componente: *LEDHorizontal*, *LEDLarge*, *LEDSmall*, *LEDSqLarge*, *LEDSqSmall* e *LEDVertical*.
- **TrueColor:** a cor do LED quando ele estiver 'ligado': *Value* = *True*.
- **Value:** indica se o LED está ligado - *True*, ou desligado - *False*.

Existem também dois manipuladores de eventos importantes: o *OnClick* e o *OnTimer*. Estes eventos ocorrem quando o LED receber um click do mouse e quando a temporização imposta pelo conjunto de propriedades *Blink*, *Interval* e *Value* gerar a piscada do LED, respectivamente.

## O PROJETO PRÁTICO

O projeto prático desta lição consiste em um pequeno programa de troca de dados entre dois PCs, utilizando um princípio de protocolo, ou seja, um formato lógico para enviar os dados. Para a conexão física deve ser utilizado um cabo de 3 vias apenas: TX, RX e GND, onde TX e RX são cruzados, conforme foi visto na lição anterior. O uso da comunicação serial utilizando dois PCs deve-se ao fato de que dessa forma podemos dar mais ênfase à linguagem Delphi, pois para fazermos um projeto envolvendo hardware externo, neste momento fica pouco viável, pois não nos aprofundamos o suficiente na programação e assim seriam necessários artigos muito longos, entretanto, informamos desde já que muito brevemente iremos iniciar a abordagem também associada ao hardware externo, inclusive com

microcontroladores, à medida em que formos adquirindo maiores habilidades na programação com o Delphi.

Esta abordagem tomada tem várias vantagens em termos de aprendizado, e vencida esta etapa, desenvolver pequenas aplicações que se comuniquem com o mundo externo torna-se um passo relativamente pequeno, dado que o projetista pode dar atenção relevante ao processo como um todo, tendo visto que a parte relativa ao PC já foi assimilada.

## O ENVIO

A idéia consiste em ter uma única janela, onde há a parte de configuração da comunicação serial - o *GroupBox* 'Comunicação' - vide figuras 4 e 5, a parte de recepção/envio de dados na forma visual: um conjunto de LEDs que exibem os bytes recebidos, um LED por bit - o *GroupBox* 'Entrada' e outro conjunto de LEDs para os dados a serem enviados - o *GroupBox* 'Saída'. Além de se exibir os dados de forma visual, eles são mostrados também em forma de texto, usando para isto componentes memos agrupados nas *TabSheets* de um *TabControl* - a figura 4 mostra a página de recepção, e a figura 5 mostra a página para transmissão.

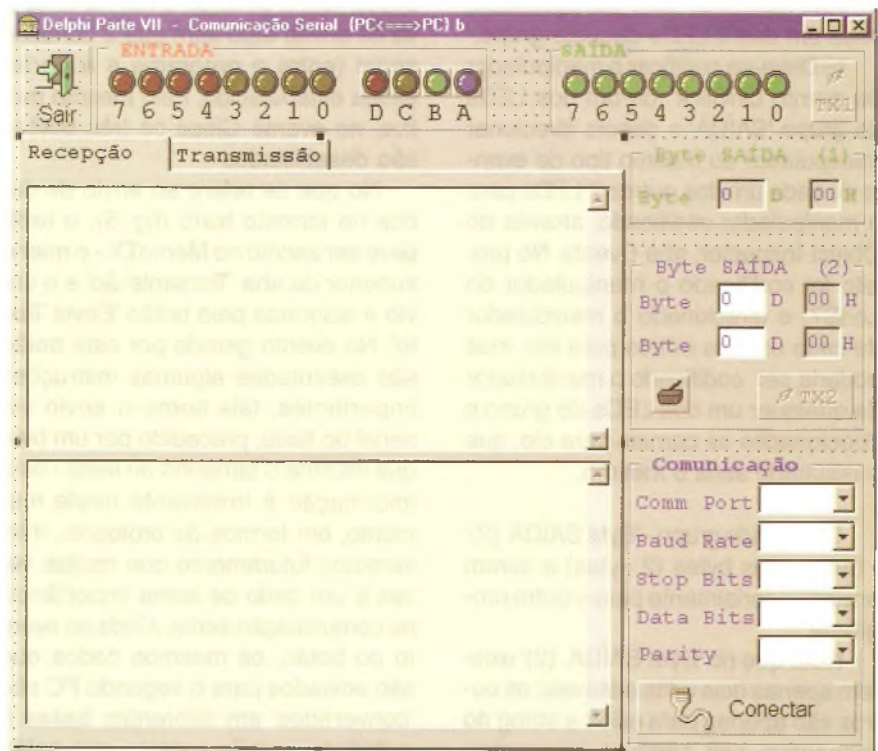


Fig. 4 - A janela do projeto (aba "Recepção").



Além destes GroupBoxes, na figura 4 são mostrados mais dois: o GroupBox 'Byte SAÍDA (1)' e o 'Byte SAÍDA (2)'. O primeiro é somente para exibição, uma vez que ele apenas mostra na base decimal e na base hexadecimal o byte (1 byte) representado pelos 8 LEDs do grupo 'Saída'. A definição do valor do byte é feita diretamente através dos LEDs daquele grupo, onde a cada click do mouse sobre um determinado LED troca o seu estado (propriedade Value) - vide listagem do programa, evento OnClick dos LEDs.

Note, na listagem fornecida, que existe apenas uma rotina de tratamento de click num LED, e que esta rotina utiliza o parâmetro Sender associado à propriedade Tag para extrair a informação de qual LED foi clicado e computar convenientemente uma variável global que armazena o byte formado pelo estado dos LEDs.

Para que esta rotina funcione, dois preparativos são necessários:

a) A propriedade Tag de cada LED do grupo 'SAÍDA' deve conter o peso (em decimal) que aquele LED possui no byte, assim, como o peso do bit7 de um byte tem peso 128 e o bit0 tem peso 1, a propriedade Tag do LedS7 deve ser alterada (através do Object Inspector) para 128, e a propriedade Tag do LedS0 deve ser alterada para 1 - este raciocínio deve ser aplicado a cada um dos 8 LEDs daquele grupo.

b) Deve-se codificar o manipulador de evento OnClick de um dos LEDs do grupo 'SAÍDA' e depois direcionar manipulador do mesmo tipo de evento de cada um dos outros 7 LEDs para o manipulador codificado, através do Object Inspector, aba Events. No projeto foi codificado o manipulador do LedS7, e direcionado o manipulador de cada um dos outros para ele, mas poderia ser codificado o manipulador de qualquer um dos LEDs do grupo e direcionados os demais para ele, que o resultado seria o mesmo.

O segundo grupo - 'Byte SAÍDA (2)' - define dois bytes (2 bytes) a serem enviados serialmente para o outro programa.

Note que no 'Byte SAÍDA (2)' existem apenas dois edits editáveis: os outros são apenas para exibir a string do respectivo edit editável, convertida para inteiro e depois convertida para

hexadecimal (esta conversão é útil para facilitar a visualização do byte nos LEDs e sua representação em hexa), e um ponto a ser observado é a rotina que faz esta transferência: ela é feita no evento OnChange de cada um dos edits editáveis, e note que nos manipuladores de eventos é que são realizadas as conversões, mascaramentos e até mesmo uma pequena prevenção de erro: o caso do usuário digitar mais do que '255' num dos edits. Esta parte de tratamento da entrada do usuário é um ponto fundamental em aplicativos bem elaborados, evitando e tratando possíveis erros da maneira menos traumática possível.

Note também que os edits aceitam um número limitado de caracteres (2 e 3, respectivamente), pois este é o máximo necessário para a entrada dos valores nos edits, e esta limitação do número de caracteres é feita através da propriedade MaxLength do respectivo edit.

A terceira fonte de dados para envio via serial pode ser vista na figura 5: um memo - o superior da aba 'Transmissão'.

Para o envio deve-se acionar o respectivo botão - 'TX1', 'TX2' e 'Envia Texto' - botões estes que inicialmente estão desabilitados, e são habilitados no evento *Open (OnOpen)* do componente de comunicação serial, pois dessa forma evita-se erros na tentativa de enviar algo sem que a conexão serial (entre o programa e a porta) esteja estabelecida. Pelo mesmo motivo, no evento Close os três botões são desabilitados.

No que se refere ao envio de dados no formato texto (fig. 5), o texto deve ser escrito no MemoTX - o memo superior da aba 'Transmissão' e o envio é acionado pelo botão 'Envia Texto'. No evento gerado por este botão são executadas algumas instruções importantes, tais como o envio via serial do texto, precedido por um byte que informa o tamanho do texto - esta informação é irrelevante neste momento, em termos de protocolo, mas veremos futuramente que muitas vezes é um dado de suma importância na comunicação serial. Ainda no evento do botão, os mesmos dados que são enviados para o segundo PC são 'convertidos' em diferentes bases e exibidos nos três memos que estão mais abaixo, sendo que o primeiro

exibe a informação em forma de texto, ou seja, aparecerá o mesmo conteúdo do MemoTX, entretanto, precedido por um caracter que indica o número total de caracteres do texto.

O segundo memo exhibe na base decimal os dados enviados, e o terceiro memo apresenta na base hexadecimal, precedidos sempre por um byte que indica o número de caracteres do texto enviado.

Exemplificando: supondo o texto do MemoTX igual a "ABC1234", tem-se a seguinte situação:

<i>Memo</i>	<i>Conteúdo</i>
MemoTX	ABC1234
MemoTXchar	"ABC1234
MemoTXdeci	7 65 66 67 49 50 51 52
MemoTXhexa	07 41 42 43 31 32 33 34

## A RECEPÇÃO

Na recepção utiliza-se uma lógica que esboça um protocolo: o tratamento dos dados recebidos é dependente da quantidade dos dados. Esta é uma forma bastante rudimentar de se interpretar os dados, pois a possibilidade de equívocos existe e não é difícil, entretanto, nas próximas lições utilizaremos um protocolo mais elaborado, evitando assim erros no tratamento dos dados.

O protocolo utilizado (isto deve ser observado através da lógica da rotina de tratamento dos dados recebidos) consiste em diferenciar o tratamento das informações recebidas dependendo da quantidade de bytes que chegaram, da seguinte forma:

*1 byte:* deve ser exibido nos 8 LEDs do grupo 'ENTRADA';

*2 bytes:* o primeiro byte deve ser exibido nos 8 LEDs do grupo 'ENTRADA' e o nibble menos significativo do segundo byte deve ser exibido nos outros 4 LEDs do grupo 'ENTRADA';

*mais de 2 bytes:* trata-se então de um texto, e portanto deve ser exibido apenas nos memos da página 'Recepção', não influenciando no(s) byte(s) atualmente exibido(s) nos LEDs.

## FUNÇÕES E MÉTODOS

Utilizaremos algumas funções de conversão de dados, de forma que faremos um pequeno comentário sobre cada uma delas, facilitando o entendimento das rotinas de envio/recepção de dados.

As funções são as seguintes:

- *StrToInt()*: retorna um valor inteiro de um parâmetro do tipo string.

Sintaxe:

```
ValorInt := StrToInt(ValString);
```

Exemplo:

```
s := '123'; // s é uma string
i := StrToInt(s); // i (inteiro)
// e i <= 124
```

- *IntToStr()*: retorna uma string de um parâmetro do tipo inteiro.

Sintaxe:

```
ValString := IntToStr(ValorInt);
```

Exemplo:

```
i := 123; // i é um inteiro
s := IntToStr(s); // s (string)
//s <= '123'
```

- *Ord()*: retorna o valor ordinal de uma variável de tipo ordinal, ou seja, se uma variável tem ordem, retorna a sua ordem - utilizaremos para retornar o valor ordinal de caracteres, uma vez que a os caracteres ASCII possuem ordem.

Sintaxe:

```
ValOrdem := Ord(Variavel);
```

Exemplo:

```
x := 'A'; // x é um caracter
i := Ord(x); // i (inteiro) i <= 65
```

- *Chr()*: retorna o caracter para o caracter ASCII especificado no parâmetro. O parâmetro deve ter tamanho de um byte, já que o ASCII possui um byte.

Exemplo:

```
i := 65; // i é um inteiro
x := Chr(x); // x (caracter)
// x <= 'A'
```

- *IntToHex()*: retorna a representação hexadecimal de um inteiro passado como parâmetro, com 'n' dígitos - *IntToHex(ValInt,n)*;

Exemplo:

```
i := 15; // i é um inteiro
x := IntToHex(15,2); // x (string)
// x <= '0F';
```

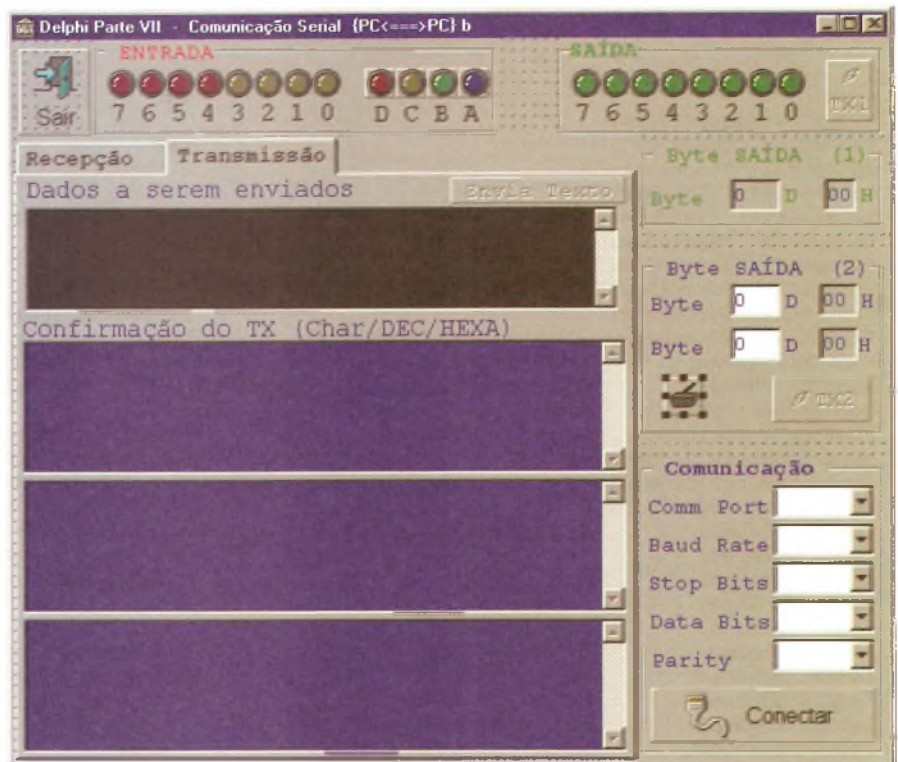


Fig. 5 - A janela do projeto (aba "Transmissão")

E um novo método utilizado no *ComPort*:

- *ComPort.Read()*: retorna 'Count' bytes na variável buffer. A variável Buffer precisa ser grande o suficiente para armazenar Count bytes - e este parâmetro Count é dado automaticamente pela rotina de recepção, ou seja, é o número de bytes recebidos serialmente.

```
ComPort.Read (Buffer,Count);
```

Exemplo:

```
(Count = 1) // RX 1 byte
(Byte RX = $07)
```

```
ComPort1.Read(ByteX, 1);
```

```
ByteX <= $07
```

Quando se quer tratar os bytes recebidos como caracteres ASCII, utiliza-se o método *ReadStr*, que faz a leitura do buffer de entrada para uma variável do tipo string.

## O CÓDIGO FONTE

Devido ao aumento de informações e ao limitado espaço disponível, e também devido à experiência que se espera que o leitor já tenha adquirido, a partir desta lição não serão

detalhados passo-a-passo a criação dos aplicativos; em contrapartida, será fornecida a listagem da parte do código gerada pelo Delphi automaticamente ao se adicionar um novo componente ao form, de modo que com base nas telas apresentadas, no código fonte exibido, e também através do código fonte disponível na Internet, o leitor poderá adquirir uma quantidade considerável de informações sem que para isso sejam dados os detalhes menos importantes e dedutíveis, sendo que nos pontos onde realmente há uma característica importante e passível de dúvidas, sempre serão dados os esclarecimentos necessários.

## LISTAGEM DO CÓDIGO FONTE

Imagens para ícones podem ser obtidas no diretório de instalação do Delphi, dentro do subdiretório 'Images', ou mesmo na Internet, pois existem sites que disponibilizam aos internautas centenas de imagens de tamanhos reduzidos, ideais para serem exibidas em botões.

Em *run-time* (e com alguns ícones a mais) temos a interface mostrada na figura 6.

## LISTAGEM DO CÓDIGO-FONTE

```

...
type
TForm1 = class(TForm)
ComPort1: TComPort;
pgControl: TPageControl;
tabSheetRX: TTabSheet;
tabSheetTX: TTabSheet;
GroupBox1: TGroupBox;
GroupBox2: TGroupBox;
GroupBox3: TGroupBox;
GroupBox4: TGroupBox;
GroupBox5: TGroupBox;
MemoRX1: TMemo;      MemoRX2: TMemo;
MemoTX: TMemo;       MemoTXchar: TMemo;
MemoTXdec1: TMemo;   MemoTXhexa: TMemo;
cboxPort: TComboBox; cboxBaud: TComboBox;
cboxStopBits: TComboBox;
cboxDataBits: TComboBox;
cboxParity: TComboBox;
led0: TThhALed;     led1: TThhALed;
led2: TThhALed;     led3: TThhALed;
led4: TThhALed;     led5: TThhALed;
led6: TThhALed;     led7: TThhALed;
ledA: TThhALed;     ledB: TThhALed;
ledC: TThhALed;     ledD: TThhALed;
ledS7: TThhALed;    ledS5: TThhALed;
ledS3: TThhALed;    ledS1: TThhALed;
ledS0: TThhALed;    ledS6: TThhALed;
ledS4: TThhALed;    ledS2: TThhALed;
Label1: TLabel;     Label2: TLabel;
Label3: TLabel;     Label4: TLabel;
Label5: TLabel;     Label6: TLabel;
Label7: TLabel;     Label8: TLabel;
Label9: TLabel;     Label10: TLabel;
Label11: TLabel;    Label12: TLabel;
Label13: TLabel;    Label14: TLabel;
Label15: TLabel;    Label16: TLabel;
Label17: TLabel;    Label18: TLabel;
Label19: TLabel;    edSaida2a: TEdit;
edSaida2aH: TEdit;  edSaida1D: TEdit;
edSaida1H: TEdit;   edSaida2b: TEdit;
edSaida2bH: TEdit;  btnTX1: TSpeedButton;
btnTX2: TSpeedButton;
btnTXmemo: TSpeedButton;
btnSimulaA: TSpeedButton;
btnSimulaB: TSpeedButton;
btnConectar: TSpeedButton;
btnSair: TSpeedButton;
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure FormClose(Sender: TObject; var Action:
TCloseAction);
procedure ComPort1Close(Sender: TObject);
procedure ComPort1Open(Sender: TObject);
procedure ComPort1RxChar(Sender: TObject; Count:
Integer);
procedure btnSairClick(Sender: TObject);
procedure btnConectarClick(Sender: TObject);
procedure btnTX1Click(Sender: TObject);
procedure btnTX2Click(Sender: TObject);
procedure btnTXmemoClick(Sender: TObject);
procedure cboxPortChange(Sender: TObject);
procedure cboxBaudChange(Sender: TObject);
procedure cboxStopBitsChange(Sender: TObject);
procedure cboxDataBitsChange(Sender: TObject);
procedure cboxParityChange(Sender: TObject);
procedure ledS7Click(Sender: TObject);
procedure edSaida2aChange(Sender: TObject);
procedure edSaida2bChange(Sender: TObject);
procedure MemoTXDb1Click(Sender: TObject);
procedure MemoRX1Db1Click(Sender: TObject);

private
{ Private declarations }
public
{ Public declarations }
end;

var
Form1: TForm1;
ledByteOUT : Byte;
implementation

{$R *.DFM}

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
// Atualiza os ComboBox de acordo com os valores
// de design-time do componente ComPort1.

cboxPort.ItemIndex:= Integer(ComPort1.Port);
cboxBaud.ItemIndex := Integer(ComPort1.BaudRate);
cboxStopBits.ItemIndex := Integer(ComPort1.StopBits);
cboxDataBits.ItemIndex:= Integer(ComPort1.DataBits);
cboxParity.ItemIndex:= Integer(ComPort1.Parity.Bits);
// Inicializa variável global
ledByteOUT := $00;
end;

procedure TForm1.btnConectarClick(Sender: TObject);
begin // Conecta/Desconecta programa da COMMX
if ComPort1.Connected then
ComPort1.Close
else
ComPort1.Open;
end;

procedure TForm1.ComPort1Open(Sender: TObject);
begin
// Altera o Caption do botão de conexão
btnConectar.Caption := 'Desconectar';
// Habilita os botões para transmissão após a
// conexão, impedindo um erro na tentativa de
// transmitir sem que a conexão estivesse estabelecida
btnTX1.Enabled := True;
btnTX2.Enabled := True;
btnTXmemo.Enabled := True;
end;

procedure TForm1.ComPort1Close(Sender: TObject);
begin
// Altera o Caption do botão de conexão
btnConectar.Caption := 'Conectar';

// Desabilita os botões para transmissão
btnTX1.Enabled := False;
btnTX2.Enabled := False;
btnTXmemo.Enabled := False;
end;

procedure TForm1.ComPort1RxChar(Sender: TObject;
Count: Integer);
var
Str: String;
i : Integer;
ByteX, ByteY : Byte;
begin // Comportamento diferenciado para
// diferentes tamanho do buffer de recepção;
// Para 1 ou 2 bytes, o primeiro byte vai defi-
// nir o estado do conjunto de 8 LEDs da ENTRADA
if Count <= 2 then
begin
// Lê-se como byte:
ComPort1.Read(ByteX, 1);

// Aciona os LEDs correspondentes
// Boolean() -> TypeCast (Conversão de tipo)
led0.Value := Boolean(ByteX AND $01);
led1.Value := Boolean(ByteX AND $02);
led2.Value := Boolean(ByteX AND $04);

```

```

led3.Value := Boolean(ByteX AND $08);
led4.Value := Boolean(ByteX AND $10);
led5.Value := Boolean(ByteX AND $20);
led6.Value := Boolean(ByteX AND $40);
led7.Value := Boolean(ByteX AND $80);
end;

// Se for 2 bytes, o segundo byte define
// o estado do conjunto de 4 LEDs da ENTRADA
if Count = 2 then
begin
// Lê-se como byte:
ComPort1.Read(ByteY, 1);

// Aciona os LEDs correspondentes
ledA.Value := Boolean(ByteY AND $01);
ledB.Value := Boolean(ByteY AND $02);
ledC.Value := Boolean(ByteY AND $04);
ledD.Value := Boolean(ByteY AND $08);
end;

// Se o número de bytes for maior que 2, é porque
// trata-se de um texto enviado pelo segundo PC,
// não associando, portanto, com nenhum conjunto
// de LEDs mas sim com os MEMOS de recepção
if Count > 2 then
begin
// Lê-se como String:
ComPort1.ReadStr(Str, Count);

// Associa aos MEMOS:
MemoRX1.Text := MemoRX1.Text + Str;

// Converte para HEXADECIMAL o texto recebido
for i:=1 to Count do
MemoRX2.Text := MemoRX2.Text +
IntToHex(Ord(Str[i]),2) + ' ';
end;
end;

procedure TForm1.btnTX1Click(Sender: TObject);
begin
// Envia para o programa remoto o byte 'ledByteOUT'
// que armazena o estado dos LEDs de SAÍDA
ComPort1.Write(ledByteOUT,1);

// Preenche os MEMOS do programa local ...
// ... convertendo para CHARACTER,
MemoTXchar.Text := MemoTXchar.Text + Chr(ledByteOUT)
+ ' ';
// ... convertendo para DECIMAL, e
MemoTXdeci.Text := MemoTXdeci.Text +
IntToStr(ledByteOUT) + ' ';
// ... convertendo para HEXADECIMAL.
MemoTXhexa.Text := MemoTXhexa.Text +
IntToHex(ledByteOUT,2) + ' ';
end;

procedure TForm1.btnTX2Click(Sender: TObject);
Var
valorInt : Byte;
begin
// Como não se quer enviar a STRING dos edits
// 'edSaida2a' e 'edSaida2b', mas sim o valor in-
// teiro correspondente, deve-se fazer a conversão
// para inteiro e enviar através do
// método 'ComPort1.Write'
valorInt := StrToInt(edSaida2a.Text);
ComPort1.Write(valorInt,1);

valorInt := StrToInt(edSaida2b.Text);
ComPort1.Write(valorInt,1);

// Escreve nos respectivos memos o caracter na
// suas diferentes 'bases' : Char, Decimal
// e Hexadecimal 1- edSaida2a:
MemoTXchar.Text := MemoTXchar.Text +
Chr(StrToInt(edSaida2a.Text))+ ' ';
MemoTXdeci.Text := MemoTXdeci.Text + edSaida2a.Text+
' ';
MemoTXhexa.Text := MemoTXhexa.Text +
IntToHex(StrToInt(edSaida2a.Text),2)+ ' ';

// 2- edSaida2b:
MemoTXchar.Text := MemoTXchar.Text +
Chr(StrToInt(edSaida2b.Text))+ ' ';
MemoTXdeci.Text := MemoTXdeci.Text +
edSaida2b.Text+ ' ';
MemoTXhexa.Text := MemoTXhexa.Text +
IntToHex(StrToInt(edSaida2b.Text),2)+ ' ';
end;

procedure TForm1.cboxPortChange(Sender: TObject);
begin
// Atualiza os parâmetros de configuração da porta
// serial: atualiza COMmX a partir da ação do usua-
// rio no respectivo ComboBox.
ComPort1.Port := TPortType(cboxPort.ItemIndex);
end;

procedure TForm1.cboxBaudChange(Sender: TObject);
begin
// Atualiza Taxa Baud
ComPort1.BaudRate := TBaudRate(cboxBaud.ItemIndex);
end;

procedure TForm1.cboxStopBitsChange(Sender: TObject);
begin
// Atualiza número de Stop Bits
ComPort1.StopBits :=
TStopBits(cboxStopBits.ItemIndex);
end;

procedure TForm1.cboxDataBitsChange(Sender: TObject);
begin
// Atualiza número de Bits de Dados
ComPort1.DataBits :=
TDataBits(cboxDataBits.ItemIndex);
end;

procedure TForm1.cboxParityChange(Sender: TObject);
begin
// Atualiza tipo de paridade
ComPort1.Parity :=
TParityBits(cboxParity.ItemIndex);
end;

procedure TForm1.btnSairClick(Sender: TObject);
begin
// Encerra a execução do programa
Close;
end;

procedure TForm1.FormClose(Sender: TObject; var
Action: TCloseAction);
begin
// Ao fechar o programa, assegura a desconexão
if ComPort1.Connected then
ComPort1.Close;
end;

procedure TForm1.ledS7Click(Sender: TObject);
begin
// Trata todos os LEDs do conjunto SAÍDA
// através deste mesmo manipulador.
// Inverte o estado (value) do LED clicado
(Sender as ThhALed).Value :=
NOT (Sender as ThhALed).Value;

// A propriedade tag de cada LED do conjunto
// SAÍDA já está definida com os respectivos
// pesos: 128 64 32 16 8 4 2 1, de forma que
// através da linha de código a seguir, monta-se
// a máscara na variável 'ledByteOUT'

```

```

// somando, assim, os bits.
ledByteOUT := ledByteOUT XOR (Sender as ThhAled).Tag;

// Escreve o valor da variável global
// nos edits na base 10 e 16.
edSaida1D.Text := IntToStr(ledByteOUT);
edSaida1H.Text := IntToHex(ledByteOUT,2);
end;

procedure TForm1.btnTXmemoClick(Sender: TObject);
var
  i, tamanho : integer;
begin
  // Envia o texto do MemoTX (o de escrita)
  // no seguinte formato:
  // [nBytes] [... Dados ...]

  // Obtém o tamanho do Texto
  tamanho := Length(MemoTX.Text);

  // Envia o tamanho...
  ComPort1.Write(tamanho,1);

  // ... e exibe o 'tamanho' já enviado
  // nos outros 3 memos, nas 'bases'
  // Char, Decimal e Hexadecimal.
  MemoTXchar.Text := MemoTXchar.Text + Chr(tamanho) +
  ' ';
  MemoTXdeci.Text := MemoTXdeci.Text +
  IntToStr(Ord(tamanho)) + ' ';
  MemoTXhexa.Text := MemoTXhexa.Text +
  IntToHex(tamanho,2) + ' ';

  // Envia o texto...
  ComPort1.WriteStr(MemoTX.Text);

  // ... e exibe os dados enviados nos
  // outros 3 memos, nas 'bases' Char,
  // Decimal e Hexadecimal.
  MemoTXchar.Text := MemoTXchar.Text + MemoTX.Text +
  ' ';
  for i:=1 to Length(MemoTX.Text) do
begin
  MemoTXdeci.Text := MemoTXdeci.Text +
  IntToStr(Ord(MemoTX.Text[i])) + ' ';
  MemoTXhexa.Text := MemoTXhexa.Text +
  IntToHex(Ord(MemoTX.Text[i]),2) + ' ';
end;

procedure TForm1.edSaida2aChange(Sender: TObject);
begin
  // Faz um tratamento grosseiro da entrada,
  // de forma a limitar no máximo em '255'
  if StrToInt(edSaida2a.Text) > 255 then
    edSaida2a.Text := '255';
  // Exibe no outro edit valor convertido
  edSaida2aH.Text :=
  IntToHex(StrToInt(edSaida2a.Text),2);
end;

procedure TForm1.edSaida2bChange(Sender: TObject);
begin
  // Exibe no outro edit valor convertido.
  edSaida2bH.Text :=
  IntToHex($0F AND StrToInt(edSaida2b.Text),2);
end;

procedure TForm1.MemoTXDb1Click(Sender: TObject);
begin
  // Limpa os MEMOS no evento DoubleClick
  MemoTX.Clear;
  MemoTXchar.Clear;
  MemoTXdeci.Clear;
  MemoTXhexa.Clear;
end;

procedure TForm1.MemoRX1Db1Click(Sender: TObject);
begin
  // Limpa os MEMOS no evento DoubleClick
  MemoRX1.Clear;
  MemoRX2.Clear;
end;
end.

```

## CONCLUSÃO

Continuando a abordar a comunicação serial, este projeto visou propiciar uma maior familiaridade ao leitor no uso da ferramenta Delphi para a construção de um pequeno aplicativo totalmente funcional, construído tendo como base o envio e recepção de dados via serial. Além desta aproximação, vimos dois novos componentes muito úteis na apresentação de dados em formas de páginas, o que auxilia quando se tem muitas informações a serem apresentadas de forma condensada, mas evitando a poluição visual da tela. Foi apresentado também um novo componente visual bastante útil e como este componente não está disponível na biblioteca padrão do Delphi, deve, portanto, ser instalado.

Para isso ele estará disponível no *site* da Editora para o *download*, juntamente com o fonte do programa desenvolvido.

No próximo mês abordaremos uma ferramenta muito útil na criação e correção de programas: o Depurador - onde é possível executar o programa passo-a-passo, tornando fácil localizar possíveis erros de lógica, e até mesmo ajudando a compreender um programa de terceiros. ■

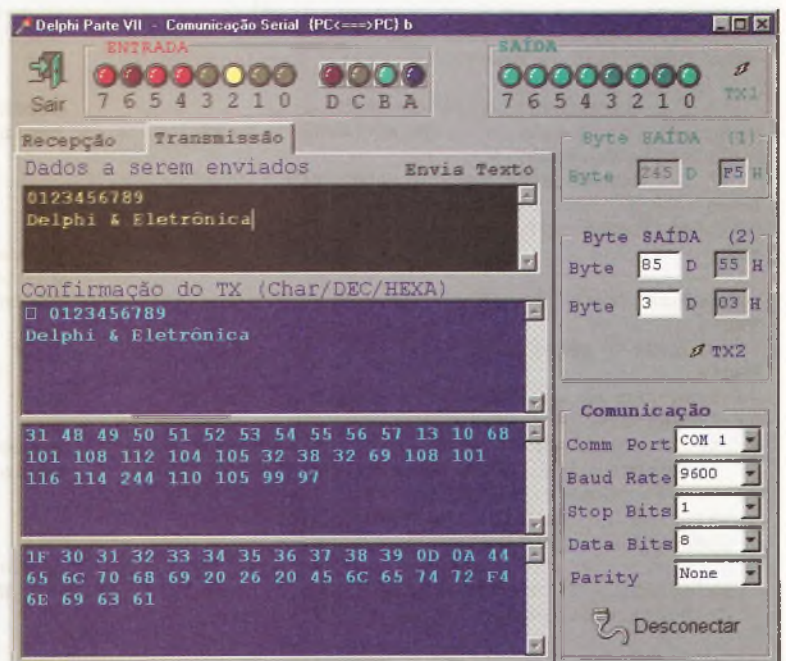


Fig. 6 - executando.

# ACHADOS NA INTERNET

Cada vez mais os técnicos de todos os segmentos da Eletrônica procuram na Internet informações para resolver seus problemas. A existência de sites específicos que abordam dicas de "troubleshooting", mantidos não só por empresas fabricantes de equipamentos como também por particulares e até mesmo por empresas de reparação, ajuda muito os profissionais de todas as áreas.

Uma área de trabalho muito importante em que se multiplicam os sites sobre reparação (troubleshooting), é justamente a relativa aos monitores de vídeo.

Faltam informações sobre estes aparelhos e, normalmente, os diagramas originais dos equipamentos são muito difíceis de obter pela maioria dos técnicos. Como diagnosticar um defeito num monitor de vídeo é, portanto,

algo que pode se transformar num enorme problema para o técnico comum, que não consegue as informações necessárias. Nesta edição de "Achados na Internet" fornecemos aos leitores alguns sites (em inglês) que trazem informações importantes sobre a reparação de monitores de vídeo.

Mas, se o leitor não tem facilidade para entendê-los ainda, aguarde que estamos analisando a possibilidade de ampliar a nossa quantidade de matéria sobre o assunto. Sugerimos também que, acessando os mesmos sites pelo nome, usando programas como o Altavista (<http://www.altavista.com>) pode-se utilizar a opção "translate" que traduz o texto para o português (se bem que, como já comentamos, a tradução saia "meio esquisita" dado o fato de que é feita por um computador... mas perfeitamente "entendível").

The screenshot shows the ComputerCRAFT website interface. At the top, there's a navigation bar with links: CLASSIC PC, DO IT RIGHT, DOWNLOAD, FAQ, BINARY LINKS, LINUX, MAIN MENU, PS2, REFERENCE, and UDDDD. Below this is a 'School Choice' banner. The main content area includes language options for Chinese (中文), Japanese (日本語), and a section for 'Hard Drive Related Tools And Information' with links for Chinese and Japanese versions. A sidebar on the right contains several yellow boxes with text: 'Here's a gotta-visit Site! Upgrading & Repairing PCs', 'You Got A Question? Post It On The Message Board!', 'Don't make it easy to break into your PC! Computer Security', and 'If You Don't Visit'. At the bottom left, there's a section for 'USENET Groups' with a link to 'The FAQ Library' and a paragraph about upgrading a 486 or Pentium PC.

## 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

### Occidental Schools®

Caixa Postal 1663  
01059-970 - S.Paulo - SP

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

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

END: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

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

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

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

## COMPUTER CRAFT

Computer Craft é uma revista americana que antigamente tratava só de montagens eletrônicas, mas agora passou a abordar apenas temas de computadores.

Esta revista mantém na Internet uma série de artigos sobre computadores, incluindo algumas dicas importantes de reparação. Seu endereço é:

<http://www.computercraft.com>

Em especial, para os leitores interessados este site dá uma dica muito interessante sobre as possibilidades de um 486.

Muitos leitores que ainda não possuem computadores e desejam acessar a Internet, ficam preocupados ao pensar em investir alguns milhares de reais num Pentium ou algo mais para ter acesso à rede, quando a Computer Craft mostra que o computador ideal pela relação custo/benefício para acessar a Internet, hoje, é o 486! Num artigo veiculado na Internet, ela prova que um 486 DX4 de 66 MHz é o computador ideal, pelo seu baixo custo, para ser usado como meio de acesso à rede de computadores, lembrando que a velocidade alcançada dependerá basicamente do modem e das linhas telefônicas, e que é muito menor do que aquela em que qualquer computador comum, mesmo um PC 486 pode operar. Depois deste artigo,

o leitor perceberá que pode-se obter um bom acesso à Internet investindo muito pouco num micro 486 usado.

## CLASSIC COMPUTER SYSTEM

Neste site obtemos um guia de defeitos do PC incluindo periféricos, e também o monitor de vídeo. O guia está em inglês. O endereço do site é:

<http://klassix.com/manual.htm>

Embora as informações estejam algo resumidas, elas podem ser muito úteis no diagnóstico inicial de certos problemas dos computadores.

## PC TROUBLESHOOTING

Michel Daugherty mantém este site em que temos uma boa quantidade de defeitos do PC e suas possíveis causas. O site fica em:

<http://www.neolink.com>

Será interessante cruzar as informações dos dois sites quando se deseja chegar à possíveis causas de problemas no PC e em periféricos.

## PC UPGRADE

Um outro site interessante para quem necessita colher informações sobre PCs incluindo upgrade e reparação, é o da NEDSAT, que fica na Bélgica.

<http://expage.com/page/pcupgrade>  
Nele temos uma grande quantidade de material que pode servir de referência para os profissionais da área.

## PORTA SERIAL, EM PORTUGUÊS

Este site sobre porta serial é um trabalho feito por alunos da Universidade Estadual de Londrina, que criaram um programa em Visual Basic para a utilização da porta serial denominado Só Pra Comunicar (SPC).

Os alunos Cristiane Regine Y. Machuda, Daniela Satomi Saito, Eidy Leandro T. Guandeline e Fernando Manchini Serenato, sob orientação do Prof. Mario Lemes Proença Jr., tiraram nota 10 neste trabalho, que merece ser acessado por todos aqueles que precisam de um software para utilizar a porta serial. Os alunos disponibilizaram o download para o programa criado no site, podendo o mesmo ser copiado para uso próprio. O endereço na Internet é: <http://www.uel.br/adm/proenca/curso-redes-graduacao/1998/trab-03/equipe-03/>

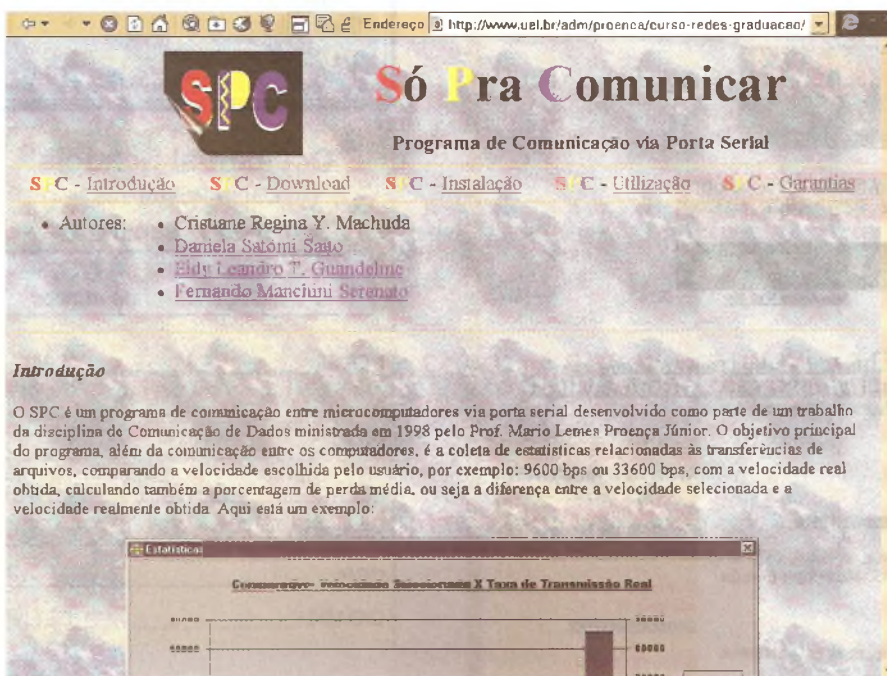
## SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE ENERGIA

O SisACS é voltado à coleta, armazenamento e análise de dados de energia e utilidades, sendo um completo gerenciador das condições de uso destes insumos. A ACS - Automação, Controles e Sistemas Industriais Ltda. tem à disposição, o sistema de gerenciamento ACS que é composto do controlador de energia microMACs-G64 e do software SisACS. Visite a home page: [www.acs.ind.br](http://www.acs.ind.br)

## CABEAMENTO ESTRUTURADO UTO/STP

A telefonia está em crescimento, devido às privatizações e à Internet.

A área de cabeamento estruturado proporcionará cada vez mais nos próximos anos um amplo campo de trabalho. Para quem necessita de um fornecedor na região da rua Santa Efigênia, em São Paulo, pode encontrar a CCA Cabos Conectores e Acessórios Ltda. Visite sua página em [www.ccanetwork.com.br](http://www.ccanetwork.com.br)



# O Futuro está Aqui!

# Instituto Monitor

Mais de 5.000.000 de alunos matriculados!

## Curso de Eletrônica



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

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

## Curso de Eletricista Enrolador

COM VÍDEO



**Descubra uma mina de ouro!**

O caminho é fácil. Você só precisa estudar um pouco por semana e ter vontade de progredir. O curso de Eletricista Enrolador conduz você ao caminho certo, capacitando-o a exercer essa importante profissão num tempo muito curto e sem qualquer dificuldade.

**Atenção: só profissionais bem preparados têm seu futuro garantido.**

Caso você queira trabalhar por conta própria, o curso também o prepara para isso. Em sua oficina, você poderá dedicar-se ao reparo de motores queimados, enrolando-os novamente e colocando-os em condições de serem reaproveitados.

## Curso de Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos



**Prepare-se já!**

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

**Programa do Curso**

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

## CURSOS Técnicos DE 2º GRAU



PEÇA INFORMAÇÕES SEM COMPROMISSO

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

**Confira as vantagens:**

Cursos Autorizados pela

**Secretaria da Educação**

- Uma profissão reconhecida e com todos os direitos conferidos por lei
  - Certificado de conclusão de curso válido em todo o Brasil
  - Poder prestar exames vestibulares e seguir carreira
  - Não precisar freqüentar a escola
  - Fazer o curso a qualquer momento e em qualquer lugar
  - Ter maiores e melhores chances no mercado de trabalho
  - Ganhar tempo
  - Melhorar sua auto-confiança
- TÉCNICO EM ELETRÔNICA
  - TÉCNICO EM INFORMÁTICA
  - TÉCNICO EM CONTABILIDADE
  - TÉCNICO EM SECRETARIADO
  - TÉCNICO EM TRANSAÇÕES IMOBILIÁRIAS (CORRETOR IMOBILIÁRIO)
  - SUPLETIVO DE 1º GRAU
  - SUPLETIVO DE 2º GRAU

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

# Instituto Monitor



Preencha o cupom ao lado e remeta para:  
Caixa Postal 2722 - CEP 01060-970 - São Paulo - SP  
ou retire em nossos escritórios na:  
Rua dos Timbiras, 263 (centro de São Paulo)  
Atendimento de 2ª à 6ª feira das 8 às 18 h,  
aos sábados até às 12 h.

**Para atendimento rápido ligue para nossa Central e fale com uma de nossas operadoras:  
Tel.: (011) 220-7422**

### Outros cursos do Instituto Monitor:

- CALIGRAFIA
- LETRISTA E CARTAZISTA
- DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS
- BIJOUTERIAS
- CHAVEIRO
- SILK-SCREEN
- BOLOS, DOCES E FESTAS
- LICORES
- DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO
- TÉCNICO ELETRICISTA
- MARKETING PARA PEQUENOS EMPRESÁRIOS
- CHOCOLATE
- PÃO DE MEL
- MOTIVAÇÃO PESSOAL
- CORTE E COSTURA
- SORVETES

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

SE

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

- Curso de Eletrônica: 4 mensalidades de R\$ 41,00
- Eletricista Enrolador com fita de vídeo: 3 mensalidades de R\$ 54,00
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos: 3 mensalidades de R\$ 37,00
- Não mande lições, desejo apenas receber gratuitamente mais informações sobre o(s) curso(s):

Nome \_\_\_\_\_

End. \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_



# MEDINDO TENSÕES COM O MULTÍMETRO

*Newton C. Braga*



Na medida de tensões alternadas os multímetros utilizam diodos internos para fazer a retificação. Todavia, estes diodos apresentam dois problemas básicos que impedem o uso do instrumento na medida de baixas tensões e, principalmente, de sinais de altas frequências.

A primeira limitação está no uso de diodos comuns de baixa velocidade de resposta, que não funcionam apropriadamente quando vamos trabalhar com sinais de frequências elevadas. A segunda está na barreira de potencial destes diodos que faz com que a escala de baixas tensões alternadas perca sua linearidades com valores abaixo de 1 V, veja exemplo na figura 1.

De fato, os diodos começam a conduzir com alguns milésimos de volt e sua condutividade aumenta gradualmente, apresentando seu ponto de máximo bem acima dos 100 ou 200 mV conforme o tipo usado, observe a figura 2.

Uma maneira melhor de se trabalhar com um multímetro na medida de tensões de altas frequências é utilizar a escala de tensões contínuas (que sabemos ser linear) e um circuito externo cujas características conheça-

Os multímetros comuns não se destinam especificamente à medida de tensões de alta frequência como as geradas por osciladores e pequenos transmissores. No entanto, com a utilização cada vez maior destes circuitos em aplicativos comuns, chega o momento em que o multímetro pode ser solicitado a realizar este tipo de medida. Empregando alguns recursos simples isso é possível, e neste artigo veremos como.

mos. Assim, temos duas possibilidades:

A primeira consiste no uso de um detector simples que pode ter uma das duas configurações ilustradas na figura 3.

Este diodo apresenta uma certa linearidade acima dos 300 mV se for usado um diodo de silício de pequenos sinais Schottky como o 1N5711 e da ordem de 50 mV, caso seja um diodo de germânio de pequeno sinais como o conhecido 1N34 ou equivalentes.

Na figura 4 observamos a curva de resposta deste circuito que deve usar capacitores cerâmicos, e se aplica a um multímetro que tenha uma resistência de entrada de pelo menos 10

MΩ. Veja que, para os multímetros de menor resistência de entrada como os tipos analógicos sem FET no circuito de entrada, o detector é carregado, sendo alterada sua curva de resposta de modo significativo.

Uma segunda possibilidade para se poder linearizar a resposta do circuito e trabalhar com baixas tensões compensando o offset do detector, é a apresentada na figura 5.

Neste caso, o que se faz é utilizar uma bateria (pilha) externa que ajude a polarizar o diodo, levando-o próximo ao ponto de condução, de modo que a curva seja deslocada conforme ilustra a figura 6. Deve-se usar o



Fig. 1 - As escalas de tensões alternadas têm uma faixa não linear devido ao diodo retificador.

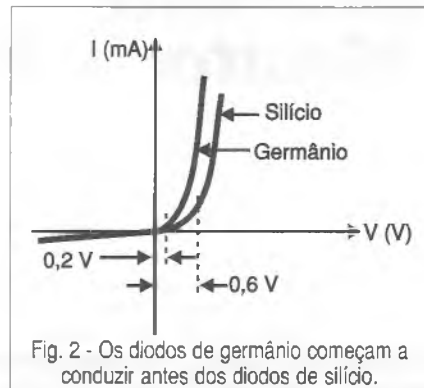
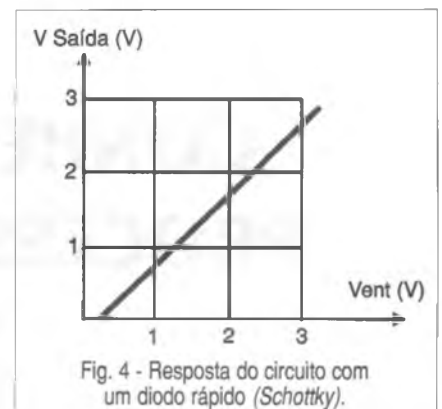
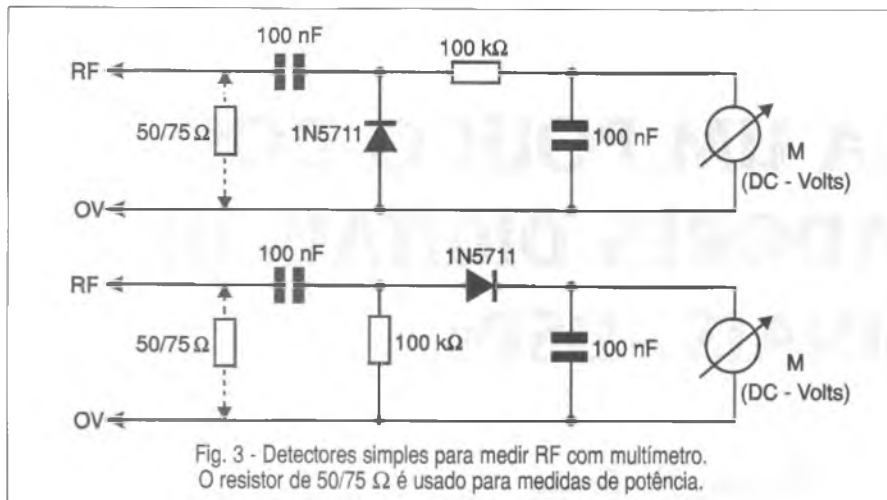


Fig. 2 - Os diodos de germânio começam a conduzir antes dos diodos de silício.

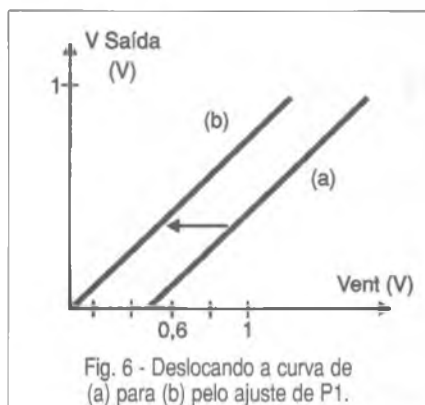


resistor ajustável para levar o diodo perto do ponto de condução. Não podemos indicar um resistor fixo para esta função, pois seu valor depende tanto do tipo de diodo usado quanto das características específicas de cada componente.

Na figura 7 mostramos uma versão diferencial do circuito na qual temos dois resistores no circuito em lugar de um, visando evitar a captação de sinais espúrios e operar com um equilíbrio melhor na medida.

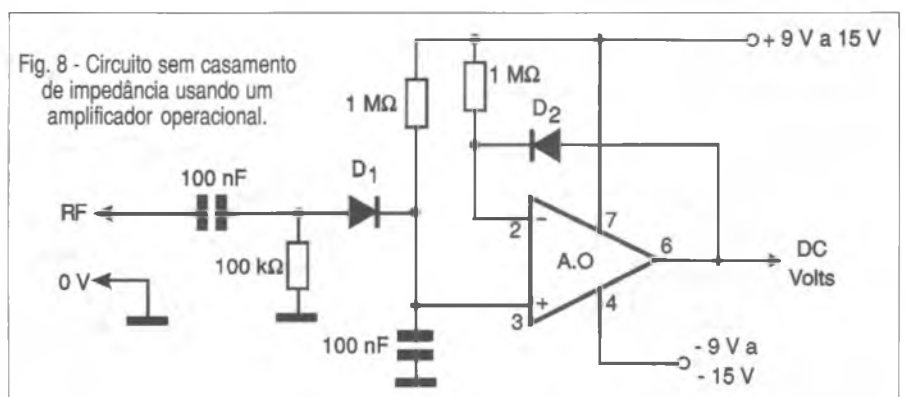
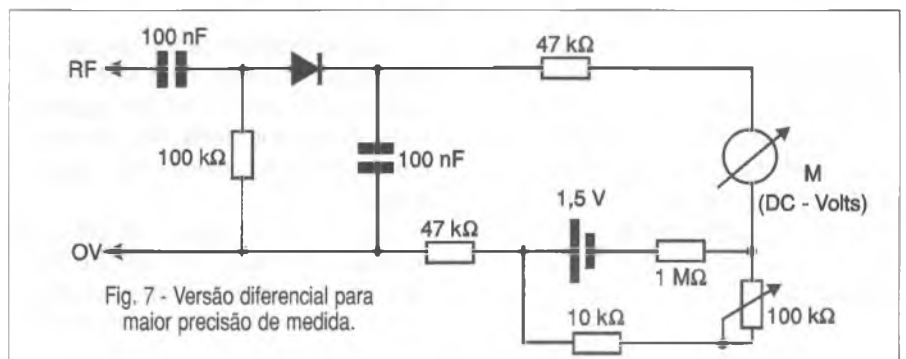
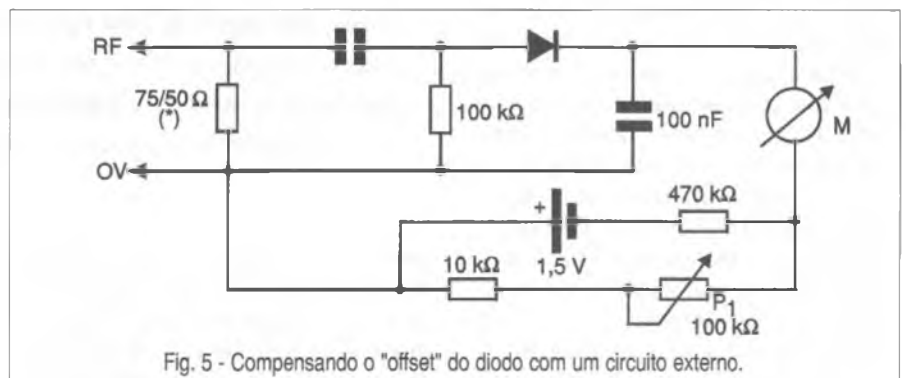
É importante notar que, em se tratando da medida de tensões de RF muito baixas num circuito de elevada resistência de entrada e portanto muito sensível, os terminais e os fios de ligação do circuito detector devem ser os mais curtos possíveis.

Uma prova importante para saber se existe sinal de RF sendo captado pelo circuito detector é inverter as pontas de prova e fazer uma nova leitura. As duas leituras devem coincidir para um circuito que não esteja captando sinais externos. Para operar com multímetros de baixa impedância existe a possibilidade de se fazer um detector com amplificador operacional.



Um circuito para esta finalidade é apresentado na figura 8, onde precisamos de uma fonte simétrica de 9 a 15 V. A saída de baixa impedância possibilita o emprego de multímetros co-

muns na medida de sinais de RF. Observe que a realimentação é proporcionada por um diodo de modo a obter-se maior ganho com sinais de pequena intensidade, linearizando assim o comportamento do diodo que, conforme vimos, não é linear com pequenos sinais.



# CONHEÇA UM POUCO DOS PROCESSADORES DIGITAIS DE SINAIS -DSPs

*Newton C. Braga*

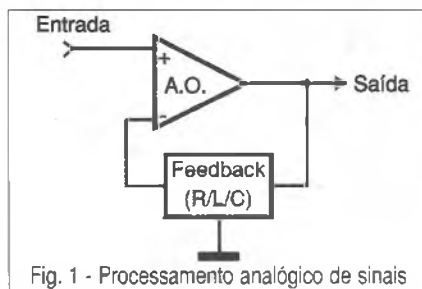
Antigamente, quando se desejava trabalhar um sinal como, por exemplo, um sinal de determinada frequência de modo a filtrá-lo e eliminar certas componentes modificando sua forma de onda, fazia-se uso de um circuito analógico, uma rede de componentes passivos e, eventualmente, de um conjunto de amplificadores operacionais, conforme mostra a figura 1.

Em resumo, entrava-se com um sinal analógico (uma forma de onda), trabalhava-se este sinal na sua forma analógica com um circuito analógico portanto, e novamente obtinha-se a saída na forma analógica original.

Com a escolha apropriada dos circuitos capazes de trabalhar este sinais era possível fazer quase tudo com eles. No entanto, com a evolução da eletrônica digital, com processadores cada vez mais poderosos, ficou claro que o trabalho com um sinal na forma digital poderia ser mais simples e até levar a aplicações que não seriam simples de obter com um circuito analógico.

## A IDÉIA BÁSICA

Quando modificamos um sinal na sua forma analógica de modo a alte-



Os processadores de sinais digitais estão presentes numa infinidade de aplicações de tecnologia moderna como telefones celulares, equipamentos de telecomunicações, equipamentos de som, instrumentos, no carro, etc. O que é exatamente um DSP é o que procuramos explicar neste artigo bastante didático para os que ainda não estão familiarizados com esta tecnologia.

rar forma de onda, frequência, e introduzir retardos, nada mais fazemos do que aplicar algum tipo de processamento que pode ser calculado a partir de procedimentos matemáticos convencionais.

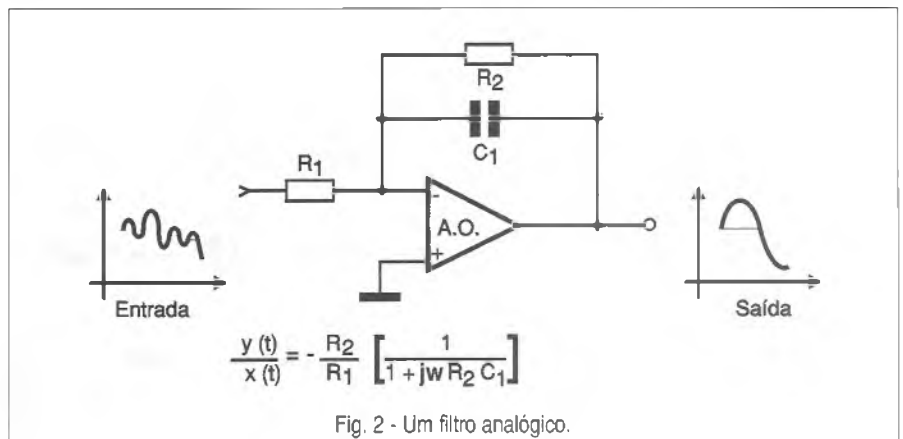
Quando cortamos as frequências baixas de um sinal, num filtro, podemos calcular com precisão exatamente os elementos deste filtro de modo a obter os efeitos desejados, observe a figura 2.

Em suma, o trabalho de um sinal analógico, qualquer que seja ele, também envolve um tipo de processamento que faz uso de recursos matemáti-

cos. Ora, uma das principais vantagens da eletrônica digital e dos microprocessadores é a de poder realizar cálculos muito complexos com grande velocidade e precisão.

Isso significa que poderíamos substituir os circuitos analógicos que trabalham com um determinado tipo de sinal por equivalentes digitais, se os sinais fossem convertidos para a forma digital.

Assim, conforme ilustra a figura 3, chegamos à idéia básica do processador de sinais digital ou DSP (Digital Signal Processor). Um sinal (uma forma de onda) é convertido para



a forma digital por um conversor analógico digital. Esta forma de onda se transforma numa sequência de valores numéricos expressos na forma digital que podem ser aplicados em sequência a um segundo bloco, que é justamente o processador.

O processador trabalha então a forma de onda em sua forma numérica fazendo os cálculos e as transformações de acordo com o que se deseja do circuito.

Se é um filtro, por exemplo, o processador pode ser programado para aplicar a transformada de Fourier ao sinal, e eliminar em certas proporções as componentes harmônicas de certas frequências, como indica a figura 4.

Isso fará com que o valor numérico que representa o sinal na saída seja diferente daquele que o representa na entrada, mas com uma nova forma, que é justamente o que se deseja do circuito.

Por exemplo, se todas as harmônicas de um sinal de determinada frequência e forma de onda complexa forem cortadas, a saída será um sinal senoidal. O circuito processador digital terá transformado um sinal de qualquer forma de onda de certa frequência em um sinal senoidal de mesma frequência, conforme ilustra a figura 5.

Para recuperar o sinal em sua forma analógica original basta agregar à saída deste conjunto um conversor digital para analógico ou D/A.

No nosso exemplo modificamos a forma de onda do sinal, mas o DSP pode fazer muito mais.

Por exemplo, se em lugar de transformarmos o sinal que entra apenas retardarmos sua aplicação à saída,

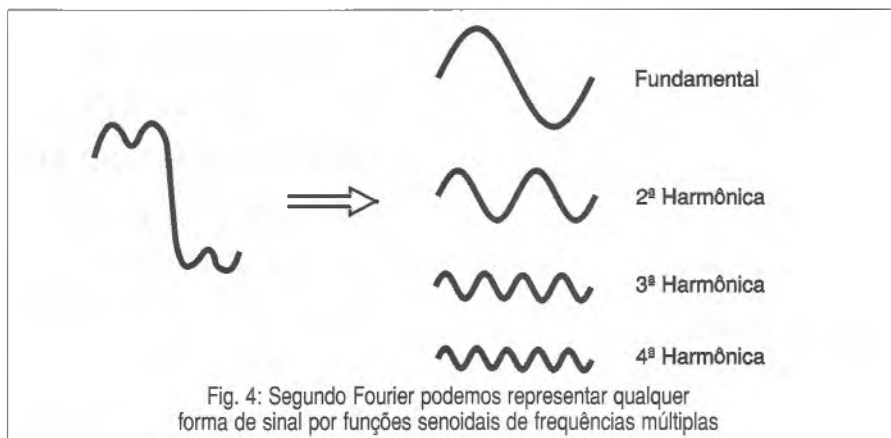


Fig. 4: Segundo Fourier podemos representar qualquer forma de sinal por funções senoidais de frequências múltiplas

memorizando o seu valor instantâneo numa memória, podemos elaborar uma câmara de eco.

Mas, o DSP pode fazer muito mais que isso.

### APLICAÇÕES

No exemplo apresentado mostramos como um DSP pode modificar um sinal analógico trabalhando nele na forma digital.

São as seguintes as aplicações em que os DSPs podem ser usados:

#### a) Filtragem digital

- Resposta a impulsos finitos (FIR)
- Resposta a impulsos infinitos (IIR)
- Filtros casados (correlatores)
- Transformadas de Hilbert
- Filtros adaptativos

#### b) Processamento de sinais

- Compressão (reconhecimento de voz)
- Expansão
- Média
- Cálculos de energia
- Processamentos Homomórficos

#### c) Processamento de dados:

- Criptografia e embaralhamento (scrambling)
- Codificação (Codificação Trellis)
- Decodificação (Decodificação Viterbi)

#### d) Processamento numérico

- Escalar, vetorial, matriz aritmética e computação com funções transcendentais
- Funções não lineares
- Geração de números pseudo-aleatórios

#### e) Análise espectral

- Transformada de Fourier Rápida (FFT)
- Transformada de Fourier Discreta (DFT)
- Transformadas de seno/cosseno
- Modelagem ARMA, MA e AR

Tudo isso leva o DSP a ser encontrado nos seguintes tipos de circuitos:

#### a) Telecomunicações

- \* Geração de tom
- \* Circuitos DTMF
- \* Interfaces de assinantes
- \* Full duplex
- \* Transcoders
- \* Vocoders
- \* Repetidoras
- \* Cancelamento de ruído
- \* ISDN

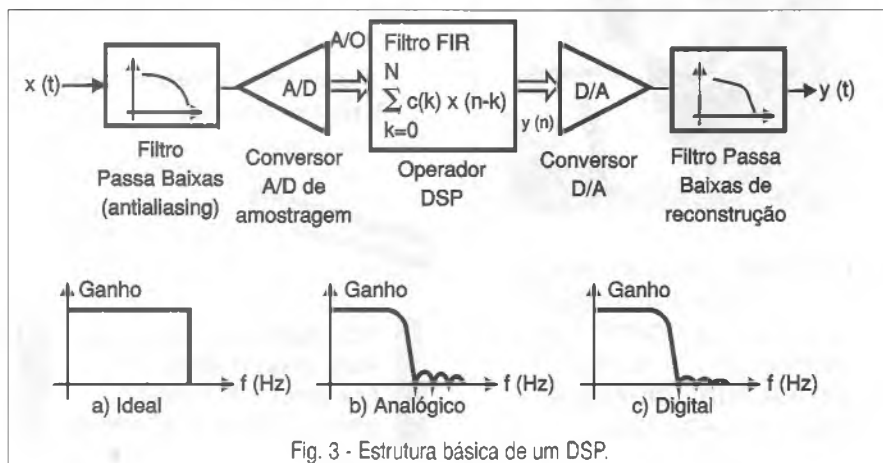


Fig. 3 - Estrutura básica de um DSP.



Fig. 5: Transformando a forma de onda de um sinal.

**b) Comunicação de dados:**

- \* Modems de alta velocidade
- \* Fax de alta velocidade

**c) Radiocomunicações:**

- \* Sistemas de comunicações seguras
- \* Radiodifusão
- \* Telefones celulares

**d) Computadores:**

- \* Estações de trabalho
- \* PCs \* Aceleradores gráficos

**e) Processamento de imagem**

- \* Compressão, restauração
- \* Visão de robô \* Animação

**f) Instrumentação**

- \* Análise espectral
- \* Aquisição de dados
- \* Geração de formas de onda

**g) Processamento de som**

- \* Rádio digital (AM/FM)
- \* HI FI
- \* Cancelamento de ruído
- \* Síntese de música e processamento

**h) Controle**

- \* Servos \* Robótica
- \* Controle de motores

**i) Medicina**

- \* Scanners \* Raio X
- \* Eletrocardiograma

**f) Vídeo digital**

- \* TV digital

**g) Radar e Sonar**

- \* Navegação \* Oceanografia
  - \* Localização automática
- E muitas outras.

**CONCLUSÃO**

Quando se desejar trabalhar com sinais analógicos processados em tempo real, a melhor solução para a realização de operações complexas é a que faz uso do DSP. Disponíveis em diversas fabricantes tais como Texas, Motorola, etc, estes componentes podem ser encontrados em configurações que atendem a aplicações específicas. Sites sobre DSP:

Texas Instruments - <http://www.ti.com>  
Motorola - <http://www.motorola.com.br>

**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: (011) 6942-8055  
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

**CONHECENDO E  
RECICLANDO SOBRE**

Fontes Chaveadas / CD Player / Telefone Celular / Manutenção de monitores de vídeo / Como ganhar dinheiro consentando 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 ANTENA / ELETRÔNICA POPULAR (com circulação ininterrupta desde 1926)  
Av. Mar. Floriano, 167-Centro-RJ- Cap: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

**LIVROS E REVISTAS TÉCNICAS**

Eletrônica - Eletricidade  
Informática e outras áreas



**Livros Técnicos VITÓRIA**

Rua Vitória, 379/383-SP  
Tel.: 0xx11 222-7872  
Telefax: 0xx11 222-6728

[WWW.LTV.COM.BR](http://WWW.LTV.COM.BR)  
E-MAIL: [LTV@LTV.COM.BR](mailto:LTV@LTV.COM.BR)

**ESQUEMAS AVULSOS - ESQUEMÁRIOS - MANUAIS**

Grande variedade de esquemas e manuais de aparelhos nacionais e importados



R. Vitória, 391-SP  
Tel.: 0xx11 221-0105  
Telefax: 0xx11 221-0683

Despachamos para todo Brasil

Anote Cartão Consulta nº 991115

**Curso de Microcontroladores  
PIC Software / Hardware**

Totalmente prático, Turmas aos sábados e durante a semana à noite.

**Apostila Aprendendo  
Microcontroladores PIC**

Auto-explicativa, com vários exemplos práticos, por apenas R\$ 25,00 + envio.

**Super Oferta!!!!**

**Programador de  
PIC POLYPIC**

Inclui compilador, manual e exemplos  
Apenas R\$ 99,00 + envio.

**POLYGON Tec. Eletr. Ltda.**

Fone (0xx11) 9905-3441

Fax (0xx11) 6163-9632

e-mail: [jkarsan@uol.com.br](mailto:jkarsan@uol.com.br)

Anote Cartão Consulta nº 991217

# GRÁTIS

## CATÁLOGO DE ESQUEMAS E DE MANUAIS DE SERVIÇO

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

**ALV Apoio Técnico Eletrônico**  
Caixa Postal 79306 - São João de Meriti - RJ  
CEP.: 25501-970 ou pelo Tel.: (021) 756-1013

Anote Cartão Consulta nº 01401

### CIRCUITOS IMPRESSOS DEPTO PROTÓTIPOS

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

### PRODUÇÕES

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

**TEC-CI CIRCUITOS IMPRESSOS**

RUA PADRE COSTA, 3 A - CEP: 03541-070 - SP  
FONE: (0xx11) 6957-7081 TELEFAX: (0xx11) 6958-9897  
E-mail: circuitoimpresso@tec-ci.com.br

Anote Cartão Consulta nº 1020

### CURSOS DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

O conhecimento técnico abrindo o mercado

MICROCONTROLADORES FAMILIAS 8051 e PIC  
BASIC Stamp  
CAD PARA ELETRÔNICA  
LINGUAGEM C PARA MICROCONTROLADORES  
TELECOMUNICAÇÕES  
AUTOMAÇÃO E ROBÓTICA

CURSOS TOTALMENTE PRÁTICOS

**QualiTech Tecnologia**  
Maiores Informações:  
(011) 292-1237

[www.qualitech.com.br](http://www.qualitech.com.br)  
**NOVO COP 8**

Anote Cartão Consulta nº 50300

### Microcontrolador PIC

Cursos intensivos aos sábados, com linguagem C

**Totalmente prático**

1 aluno/micro com hardware didático

Livro em português R\$ 22,00 + envio

(Apoiado pelo representante ARTIMAR)

Temos ainda:

- Placa laboratório c/ gravador
- Curso por correspondência

**VIDAL** Projetos Personalizados  
(011) 6451-8994 - [www.vidal.com.br](http://www.vidal.com.br)  
[consultas@vidal.com.br](mailto:consultas@vidal.com.br)

Anote Cartão Consulta nº 1033

### LANÇAMENTOS

-CÂMERA COM RS-485 (DISPONÍVEL EM FEVEREIRO/2000)

-LEITORA/GRAVADORA MEMORY CARD PELA RS232, RS485 E TECLADO

-KIT SAB80C166-M-100 (ACOMPANHA COMPILADOR C DEMO DA RIGEL)

KITS TM8370, 68HC11, 80 (2) 51, 80C196, BASIC 552, PICextern 4X, PICextern AD, 89grammer, PICgrammer, GRAVADOR/REPRODUTOR DE SOM, BASIC 52

COMPILADOR BASIC MCS51/AVR  
LIVROS PIC EM INGLÊS E ESPANHOL!

WF AUTOMAÇÃO IND. COM SERVIÇO A ME - BLUSOFT  
<http://www.blusoft.org.br/wf/>  
RUA 2 DE SETEMBRO, 733 CEP 88052-000 BLUMENAU SC  
0 XX-47-3233698 R32 Fax: 0 XX-47-3233710  
FELIZ ANO NOVO!!!

Anote Cartão Consulta nº 1001

### CIRCUITO IMPRESSO LAY-OUT - PROTÓTIPOS

RESOLVA SEU PROBLEMA DE CONFECÇÃO DE PLACAS DE C.I. COM NOSSO KIT SISTEMA FOTOGRÁFICO, DE BAIXO CUSTO E ALTA QUALIDADE, TEMOS TAMBÉM MATERIAL PARA METALIZAÇÃO DE FUROS

Ligue **ARTECNA**

Fone: 6642-1118 / 6641-9309

E-mail: [artecna@sti.com.br](mailto:artecna@sti.com.br)

**REALIZAMOS LAY-OUTS DE PROJETOS COMERCIAIS E ESCOLARES**

Anote Cartão Consulta nº 99721

### ProPic 2 ICD - o emulador preço de gravador



R\$ 249

Emulador para PICs de baixo custo  
Emula em real-time e passo a passo  
Break point e alteração de variáveis  
Funciona dentro do MPLAB  
Emula até 20MHz

Tato Equip. Eletrônicos (011) 5506-5335

<http://www.propic2.com>

Rua Ipurinás, 164 - São Paulo - SP

Anote Cartão Consulta nº 1045

## Mecatrônica

**Cursos**  
(Por correspondência)

O Programação em microcontroladores PIC

Curso Básico  
Curso Avançado

O Robótica

Seja mais um membro da família Solbet...

**SUPORTE TÉCNICO INCLUSO!**

Aprenda a construir sistemas de aquisição de dados, alarmes, instrumentos de medida, ...

Você pode dominar esta Tecnologia!  
Solbet Ltda. Tel/Fax: 0 XX 19 252-32-60  
[www.solbet.com.br](http://www.solbet.com.br)  
Caixa Postal 5506 - CEP 13094-970 - Campinas - SP

Anote Cartão Consulta nº 1002

# BARGRAPH ECONÔMICO

*Newton C. Braga*

Existem aplicações em que um indicador *Bargraph* (Barra Móvel) com 4 LEDs é necessário. O leitor poderá ter uma versão econômica que não precisa de circuitos integrados especiais como o LM3914 ou o UAA180 empregando a configuração que descrevemos, e que se baseia num simples 4093. As aplicações para o circuito, que funciona entre 3 e 15 V, são praticamente ilimitadas.

Descrevemos a montagem de um indicador *bargraph* (barra móvel) com 4 LEDs (mas que pode ser expandido com o uso de mais integrados), que pode ser usado em diversas aplicações como:

- Provadores de componentes ou medidores de continuidade.
- Medidores de temperatura ou intensidade luminosa.
- Monitores de tensão ou de estado de baterias.
- Indicadores de nível de sinal (áudio ou RF) como *VU-meter*, por exemplo.

Na versão exemplificada usamos 4 LEDs, mas se forem empregados dois integrados poderemos ter uma escala de 8 LEDs. A definição ou "janela" de acionamento vai depender dos valores dos componentes usados, e a precisão é dada pela histerese do 4093.

O importante do projeto é que a elevada impedância de entrada do circuito integrado 4093 possibilita a utilização de resistores de valores muito elevados no divisor de referência, e com isso uma impedância de entrada muito alta para o circuito indicador.

Os valores sugeridos no texto são para uma utilização normal, podendo o leitor fazer alterações numa ampla faixa conforme as características finais desejadas.

## COMO FUNCIONA

O circuito integrado 4093 consiste de 4 portas NAND de 2 entradas que

podem ser usadas como inversores. Quando a tensão de entrada de uma das portas (ligada como inversor) atinge o limiar do disparo, a saída vai ao nível baixo, podendo drenar uma corrente de alguns miliampères.

Esta tensão limiar estará num valor intermediário entre a tensão de alimentação e zero volts.

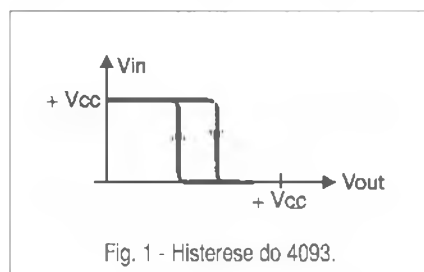


Fig. 1 - Histerese do 4093.

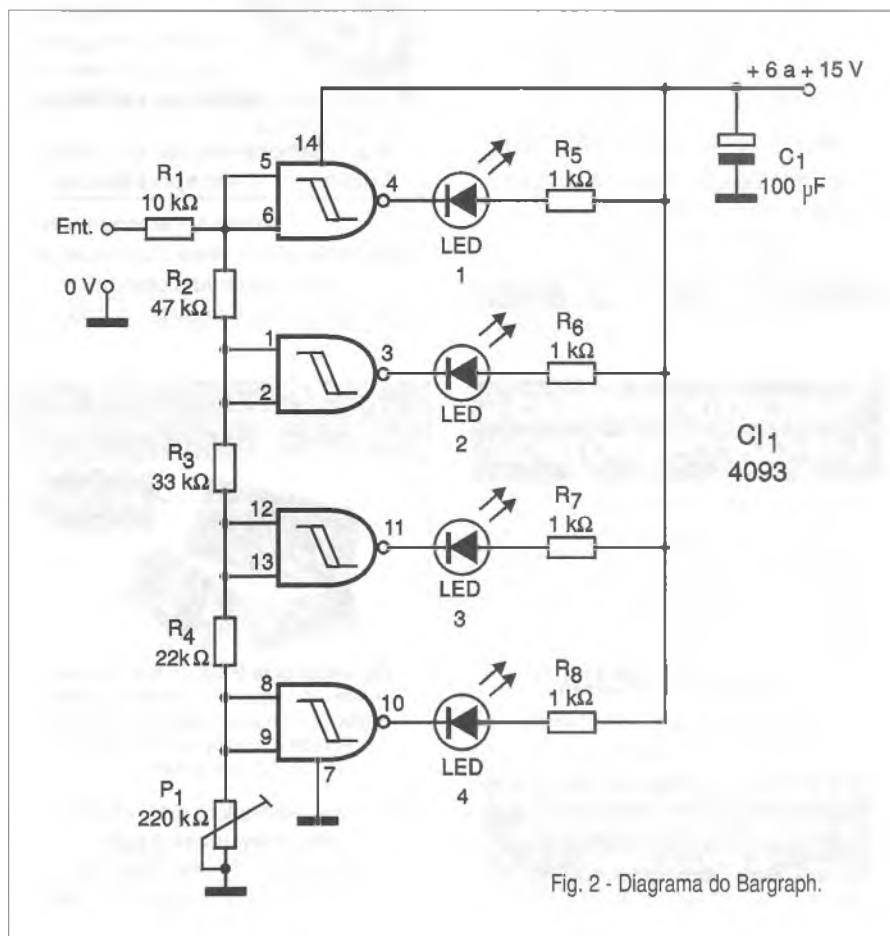


Fig. 2 - Diagrama do Bargraph.

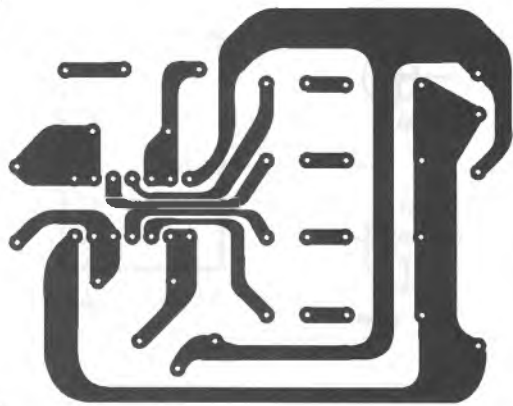
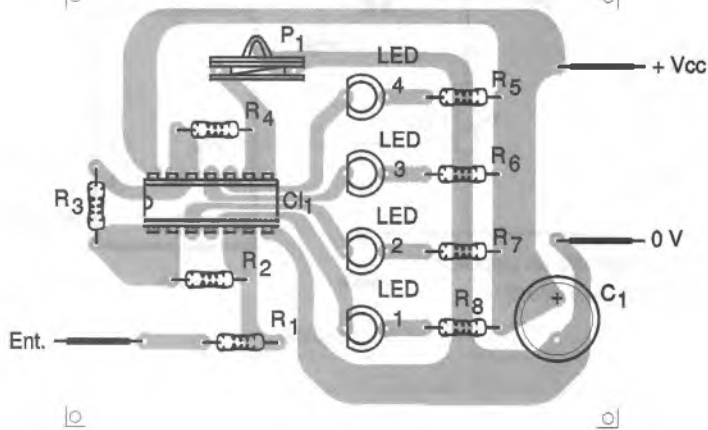


Fig. 3 - Placa do circuito impresso do Bargraph.



Todavia, conforme mostra a figura 1, o 4093 tem uma histerese, o que quer dizer que, mesmo que a tensão caia um pouco logo após o disparo, o circuito não retorna à sua condição inicial.

No nosso projeto, o que fazemos é ligar uma rede de resistores em série nas entradas das quatro portas do 4093.

Desta forma, cada um dos circuitos integrados disparará com uma tensão levemente superior à do anterior, formando um sistema de acionamento escalonado.

O primeiro LED acende portanto com a tensão mais baixa, o segundo

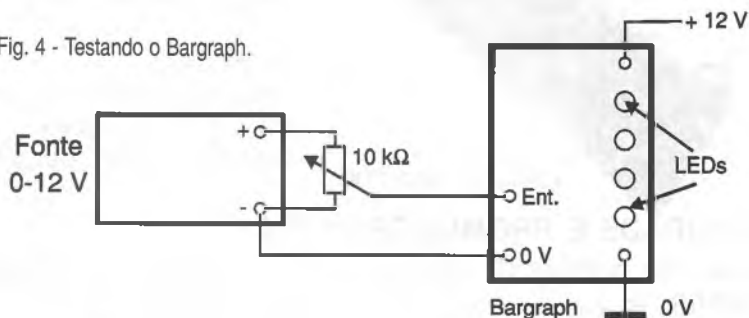
com uma tensão um pouco maior, até o último que acende com a tensão mais elevada de entrada.

Como o acendimento de um LED não implica que o LED anterior apague, o sistema funciona como um indicador tipo barra móvel. Neste sistema, para a tensão mais alta de entrada todos os LEDs estarão acesos.

Os valores dos resistores da rede vão determinar o ponto de acionamento de cada LED.

No nosso caso, incluímos ainda um ajuste da escala que é um trimpot no final da rede. Este componente pode eventualmente ser substituído por um resistor fixo.

Fig. 4 - Testando o Bargraph.



Um ponto importante a ser observado é que não devemos aplicar na entrada do circuito uma tensão maior que a usada na sua alimentação.

## MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do indicador de barra móvel.

Para uma aplicação simples podemos montar o circuito numa placa de circuito impresso com a disposição de componentes ilustrada na figura 3.

Os LEDs podem ser todos vermelhos ou de qualquer cor, com formatos que dependem da aplicação. O uso de LEDs retangulares torna a montagem visualmente mais interessante.

Na montagem é importante observar a polaridade dos LEDs e que sejam todos de mesmo brilho. É comum que num lote de LEDs encontremos diferenças bastante grandes entre os brilhos das unidades.

## PROVA E USO

Para provar, basta ligar o circuito numa fonte de alimentação e aplicar na sua entrada uma tensão crescente por meio de um potenciômetro, conforme verificamos na figura 4.

Com um voltímetro na entrada do circuito é possível ajustar ou estabelecer a tensão de acionamento, e eventualmente recalculando os resistores de  $R_2$  a  $R_4$  que determinam os pontos de acionamento de cada LED.

Na figura 5 temos uma aplicação do circuito como medidor de temperatura usando um diodo comum como sensor.

Para uma resposta numa faixa mais estreita do mesmo circuito podemos agregar um transistor amplifica-

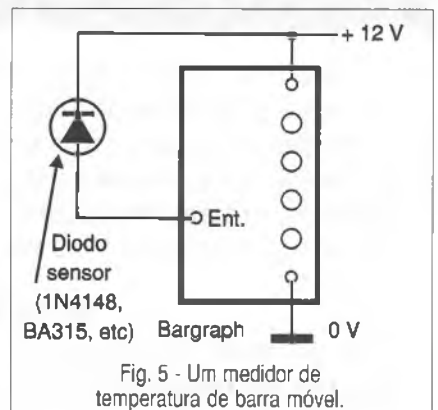


Fig. 5 - Um medidor de temperatura de barra móvel.



dor, como mostra a figura 6. Na figura 7 temos o uso do circuito num *VU-meter* que pode ser ligado na saída de qualquer amplificador de áudio comum.

O capacitor ligado na entrada determina a inércia do circuito e sua resposta às variações a sons mais graves ou agudos.

Para um provador de componentes basta ligar as pontas de prova nos pontos indicados na figura 8.

A faixa de resistências de continuidade vai depender dos valores dos resistores usados.

Outras aplicações para o circuito ficam por conta de cada montador.

#### LISTA DE MATERIAL

##### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - 4093 - circuito integrado CMOS  
LED<sub>1</sub> a LED<sub>4</sub> - LEDs vermelhos comuns

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

R<sub>1</sub> - 10 kΩ  
R<sub>2</sub> - 47 kΩ  
R<sub>3</sub> - 33 kΩ  
R<sub>4</sub> - 22 kΩ  
R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> - 1 kΩ  
P<sub>1</sub> - 220 kΩ - *trimpot*

##### Capacitores:

C<sub>1</sub> - 10 a 100 μF - eletrolítico

##### Diversos:

S<sub>1</sub> - Interruptor simples (opcional)  
B<sub>1</sub> - 6 a 12 V - bateria ou fonte  
Placa de circuito impresso, fios, solda, etc.

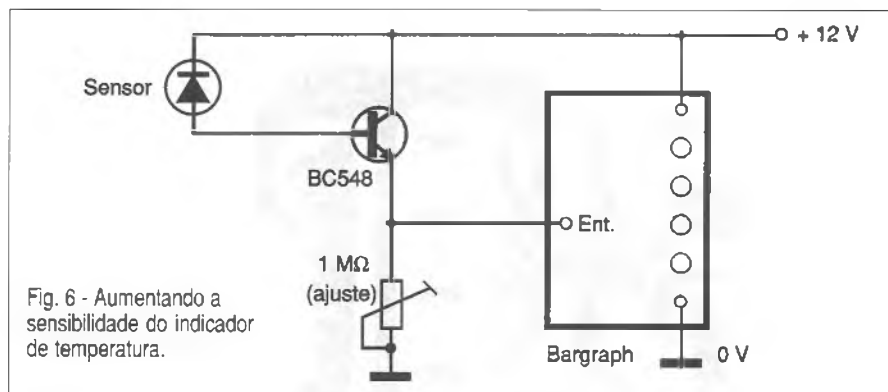


Fig. 6 - Aumentando a sensibilidade do indicador de temperatura.

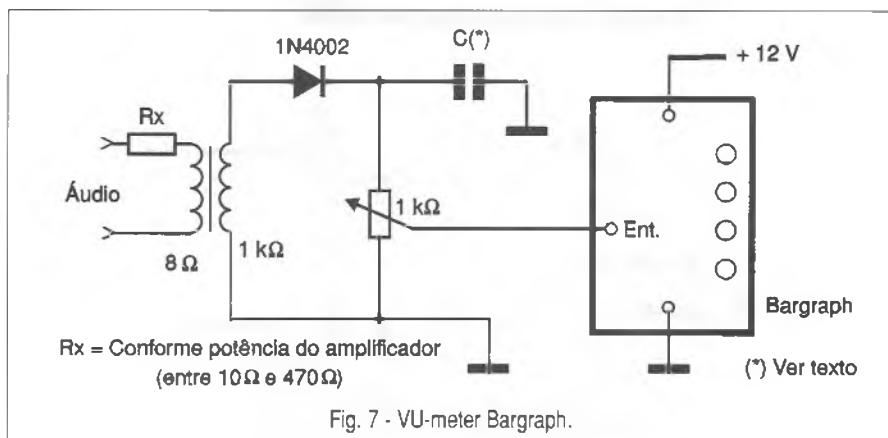


Fig. 7 - VU-meter Bargraph.

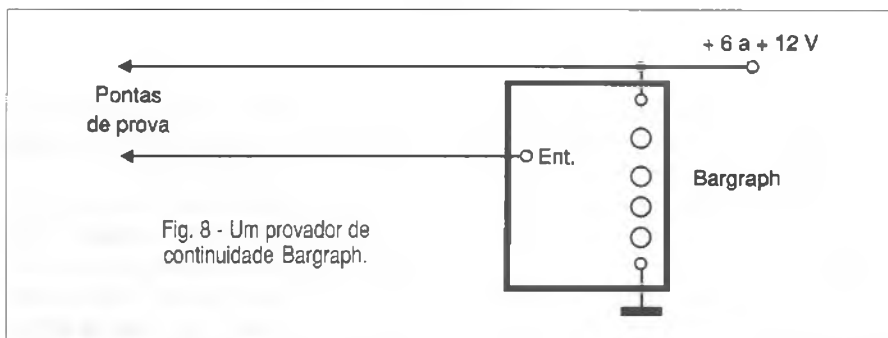
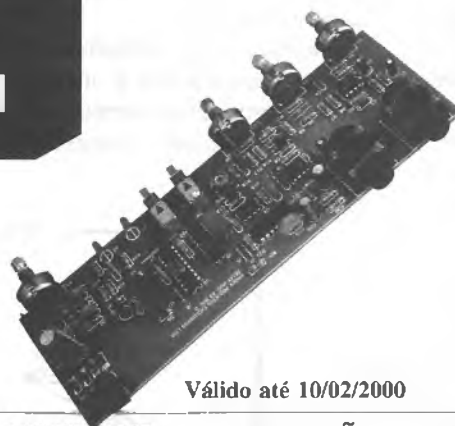


Fig. 8 - Um provador de continuidade Bargraph.

## 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.



Válido até 10/02/2000

##### 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 (0 XX 11) 6942-8055.** -Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP

# NOTÍCIAS

## NOVOS COMPONENTES

### USB1T11A - Transceiver USB

A Fairchild anunciou recentemente o USB1T11A, um Transceiver USB genérico em um único chip, indicado para aumentar o número de dispositivos de terminação implementando a USB, tais como: impressoras, scanners, câmeras digitais e dispositivos de armazenamento de dados.

As especificações USB 1.1 são compatíveis com o dispositivo sendo por isso indicado para projetistas que estão precisando proteger o ASIC/Controller de sinais externos que possam ser potencialmente perigosos.

O circuito integrado foi projetado para operação com tensões de 5,0 ou 3,3 V programáveis externamente, e possui interface lógica que permite interfacear com o Universal Serial Bus.

Mais informações sobre este produto podem ser obtidas no site da Fairchild em

<http://www.fairchildsemi.com>

## FEIRA INTERNACIONAL DE LUZ E ELETROTÉCNICA DE FRANKFURT

Será realizada de 19 a 23 de março do próximo ano, em Frankfurt (Alemanha), a Light + Building, uma concepção de feira inovadora que conjuga as áreas de luz e eletrotécnica, ar condicionado e automação de edifícios.

A feira ocupará uma área de 90 000 m<sup>2</sup> de estandes em 290 000 m<sup>2</sup> de área de exposição, e deve contar com mais de 1400 expositores de 44 países.

Please visit us

# light+building

Frankfurt am Main, 19. - 23. 03. 2000

Hall

Stand

Além dos estandes a feira contará com eventos paralelos, tais como fóruns, palestras e seminários.

## BATERIAS CHUMBO ÁCIDO SELADAS

A Unicoba distribui produtos para a indústria eletro-eletrônica como: produtos para soldagem, baterias recarregáveis, sirenes, buzinas, analisadores de rádio-frequência e resinas industriais.

A sua linha de baterias de chumbo ácido seladas, das marcas Global e Sunrise, é bem completa e reconhecidas mundialmente pela sua qualidade para uso em no-breaks, sistemas de telecomunicações, iluminação de emergência, equipamentos médicos e outros. Seus produtos podem ser encontrados em quase todo o Brasil e, principalmente, na região da rua Santa Efigência em São Paulo.

Anote Cartão Consulta nº 991214

## LM2647/38 - NOVO CHIPSET PARA ALIMENTAÇÃO DE PLACAS-MÃE

A National apresentou dois novos componentes indicados para o projeto de fontes de alimentação de PCs.

Tanto o LM2637 como o LM2638 são circuitos controladores e reguladores que incorporam um controlador programável de 5 bits e dois controladores lineares de alta velocidade, tudo isso num invólucro SO-24.

O controlador de comutação pode fornecer alimentação ao núcleo MPU ou outra carga de alta corrente.

Os controladores lineares podem fornecer ao barramento e GTL, clock e chips gráficos, interface AGP e as tensões de 3,3 V e 2,5 V de espera. Podem alimentar também cargas de média ou baixa corrente de outras aplicações.

## CLC5958 - CONVERSOR A/D DE 14 BITS PARA 52 MSPS

A National Semiconductor tem no CLC5958 um conversor A/D de alta velocidade com excelente performance em Nyquist e com a capacidade de fornecer níveis de saída programáveis de 3,3 a 5 V. O conversor A/D CLC5958 é capaz de digitalizar diversos canais em aplicações como estações rádio-base de telefonia celular, tem uma sensibilidade de recepção superior e é fornecido em invólucro CSP (Chip Scale Package) de 48 pinos. Além de telefonia celular, este componente é indicado para sistemas sem fio, antenas eficientes e comunicações digitais.

## CÂMERAS DE VÍDEO

A THEVEAR produz uma linha bem completa de câmeras de vídeo e seus acessórios para a área de segurança. Entre os diversos modelos encontramos o TCMIC, que é uma câmera de alta resolução. Necessita de pouca iluminação e tem microfone embutido. Pode ser conectada a uma TV, videocassete, computador e monitor de circuito fechado funcionando com a distância máxima de 100 metros. A THEVEAR não vende diretamente ao consumidor.

Anote Cartão Consulta nº 991213

## TECLADO DE MEMBRANA PROFISSIONAL

A CONDUGRAF produz teclados de membrana adequado às necessidades do cliente, resistente às variações bruscas da temperatura e umidade. Sua membrana superior também resiste a produtos químicos e desengraxantes. Possui custo de desenvolvimento baixo e permite pequenas tiragens.

Anote cartão consulta nº991215

# CONTROLE DE TEMPERATURA

*Newton C. Braga*

Que tipo de características deve ter um projeto capaz de controlar a temperatura de um ambiente atuando quer sobre um sistema de aquecimento, quer de um sistema de refrigeração?

Em primeiro lugar, devemos pensar no sensor, que deve perceber com certa rapidez (pequena inércia dada pela capacidade térmica e que determina uma grandeza física denominada "prontidão") qualquer variação da temperatura no ambiente monitorado.

Em segundo lugar, precisamos de recursos que possam atuar sobre a temperatura do ambiente fazendo a correção necessária, se for detectada qualquer anormalidade.

Nos casos em que a faixa controlada estiver com limites além das variações normais de temperatura, precisaremos normalmente de dois controles: aquecimento e esfriamento. Esse tipo de sistema é o que apresenta maiores dificuldades para o projetista.

Manter a temperatura num ambiente entre limites bem estabelecidos é tarefa que exige um circuito preciso e bem regulado com características que se adaptem à finalidade proposta. Neste artigo descrevemos um controle que pode ser usado em estufas, salas de secagem, salas ou ambientes refrigerados e em muitos outros locais.

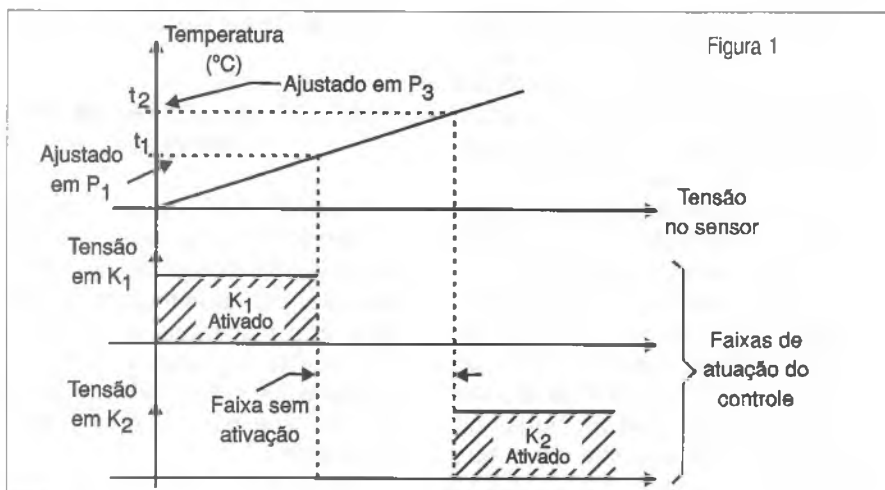
Isso significa que, se a temperatura superar um determinado valor, o aparelho deverá atuar no sentido de desligar o sistema de aquecimento. Todavia, se o valor pré-ajustado for inferior à temperatura ambiente (num dia muito quente, por exemplo), mesmo que desliguemos o sistema de aquecimento, a temperatura não diminuirá. Neste caso, precisamos do acionamento também de um sistema de refrigeração ou ventilação como, por exemplo, um ar condicionado ou mesmo um ventilador.

Do mesmo modo, se a temperatura que deve ser controlada cair abaixo

de um valor pré-fixado, e este for superior à temperatura ambiente, o simples desligamento do sistema de refrigeração não levará o local à temperatura desejada, já que pela troca espontânea de calor com o ambiente, esta temperatura não será alcançada.

Tudo isso significa que, se desejarmos controlar a temperatura de um ambiente dentro de uma faixa mais ampla de temperaturas ambientes precisamos de um controle duplo: necessitamos ao mesmo tempo de um sistema que dispare com sobretemperaturas como também que o faça com subtemperaturas, conforme ilustra o comportamento de nosso projeto mostrado na figura 1.

O aparelho que descrevemos é um controle "discriminador de janela", que justamente pode detectar sub e sobretemperaturas, além de atuar sobre dois relés a partir dos sinais enviados por um sensor.



## Características:

- \* Corrente de controle: 10 A, ou conforme o relé
- \* Faixa de temperaturas: -25 a +125 °C ou conforme os sensores
- \* Tensão de alimentação: Rede ou 12 VDC
- \* Tipo de sensor: transistor ou diodo

## COMO FUNCIONA

São usados dois circuitos integrados na configuração de comparadores, nos quais temos duas entradas: uma inversora e outra não inversora que determinam a polaridade do sinal de saída em função do sinal de entrada.

Podemos então usá-los de duas formas básicas diferentes:

a) Se aplicarmos uma tensão de referência na entrada inversora determinada pelo divisor formado por  $R_1$  e  $R_2$  na figura 2, a tensão de saída poderá variar entre 0 e 12 V aproximadamente, nas seguintes condições: quando a tensão aplicada à entrada não inversora (vinda do circuito sensor) for menor que a tensão de referência, a tensão de saída será nula. Por outro lado, quando a tensão na entrada não inversora for maior que a tensão de referência, a saída irá para 12 V. A transição entre as duas tensões se faz de um modo muito rápido, já que o ganho do amplificador operacional usado é da ordem de 100 000 vezes.

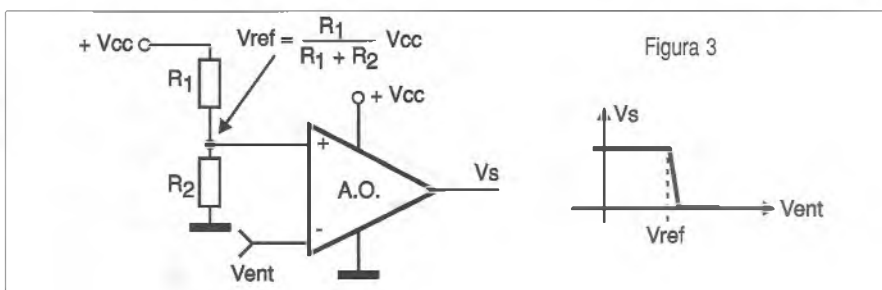
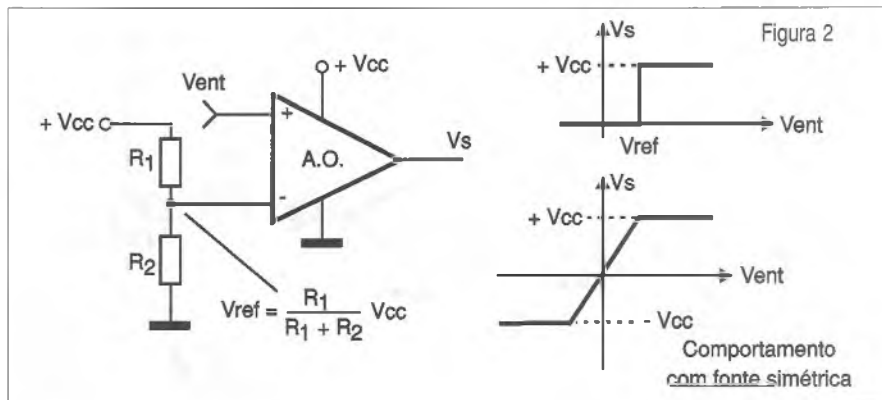
Na saída deste amplificador operacional ligamos um transistor PNP tendo por carga de coletor um relé. Desta forma, o acionamento do relé será feito quando a tensão no operacional e portanto na base do transistor, for nula.

Isso significa que, neste circuito, quando a tensão fornecida pelo sensor for menor que a tensão de referência, teremos o acionamento do relé. Se o sensor usado tiver um coeficiente negativo de temperatura sendo ligado como mostrado neste projeto (ver diagrama), a tensão de entrada irá cair quando a temperatura subir, significando que o disparo do relé ocorre na condição de sobretemperatura.

b) Nesta modalidade, aplicamos a tensão de referência à entrada não inversora (+) e a tensão do sensor na entrada inversora.

Da mesma forma, em virtude do elevado ganho do amplificador operacional temos uma transição muito rápida na saída quando um valor superar o outro.

Neste caso, quando a tensão da entrada inversora (sensor) superar a tensão de referência, a tensão de sa-



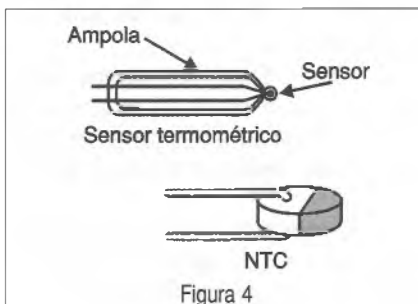
ída do operacional cairá a zero, conforme ilustra o gráfico da figura 3.

Como também ligamos na saída do circuito um transistor PNP para excitar o relé, o acionamento do relé acontecerá quando a temperatura cair abaixo de um determinado valor. Temos um circuito de subtemperatura neste caso, se usarmos um NTC na configuração indicada no projeto final.

No projeto final fizemos a fixação dos pontos de disparo pelo ajuste das tensões nos terminais de referência com a ajuda de trimpots.

O sensor pode ser um transistor comum, aproveitando-se sua corrente de fuga ( $I_{ceo}$ ) que depende da temperatura, ou também pode ser usado um termistor do tipo NTC. Observe a figura 4

O importante na escolha do sensor é levar a tensão no divisor formado por  $R_2$  e  $P_2$  e  $R_1$  e  $P_1$  a um valor próximo de metade da tensão de alimentação (6 V), nas condições normais de operação (temperatura normal).



Ajustamos então as tensões de referência acima ou abaixo desta, conforme os pontos desejados para o disparo.

Um ponto importante na operação deste tipo de controle é a chamada inércia térmica, que depende muito da instalação do sensor e de sua prontidão ou capacidade térmica.

O que acontece é que uma vez que a temperatura no ambiente controlado varia, o circuito não responde a estas variações de imediato. Ele precisa de um certo tempo para equilibrar sua própria temperatura com a do ambiente, o que é feito por uma "troca de calor" entre ambos. A velocidade com que esta troca ocorre, e portanto a prontidão com que ele responde às variações, depende do tamanho do sensor, ou seja, de sua capacidade térmica.

Para sensores de dimensões reduzidas como os do tipo termométrico mostrado na figura 4 em que o sensor propriamente dito é extremamente pequeno, temos uma resposta muito rápida (quase que instantânea). No entanto, para um transistor ou NTC esta velocidade é menor, sendo necessários vários segundos e até minutos para haver uma resposta. Quando o controle for instalado deve ser considerado este fato, procurando-se posicionar o sensor em local onde ele possa perceber rapidamente qualquer variação da temperatura.

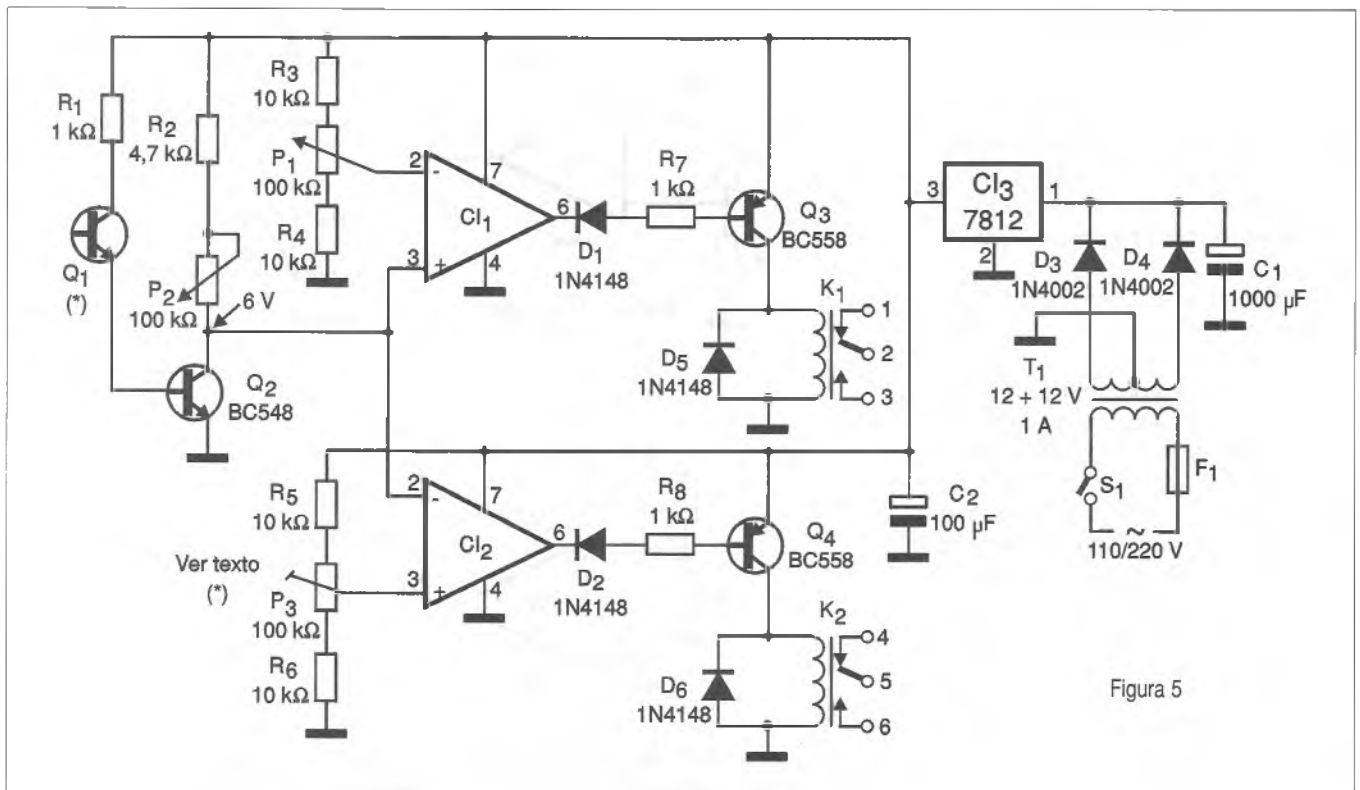


Figura 5

De qualquer forma, no projeto é importante ter em mãos as especificações (curva de variação) do componente usado como sensor.

### MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do aparelho, que já inclui uma fonte de alimentação.

Caso o aparelho seja alimentado por bateria, a fonte pode ser eliminada mas será interessante manter um circuito regulador para garantir a precisão do acionamento (precisão da tensão de referência).

Neste caso, será aconselhável trabalhar com uma bateria de mais de 12 V de modo a se manter 12 V no circuito com o estabilizador de tensão, conforme mostra a figura 6.

Na figura 7 apresentamos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

Os resistores não precisam ser de

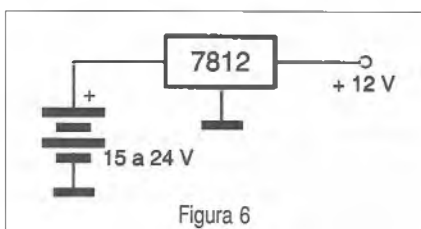


Figura 6

precisão, já que o ajuste é realizado pelos trimpots.

O que se pode fazer é alterar o desenho da placa para receber trimpots tipo multivolts, que proporcionam um ajuste mais sensível do ponto de acionamento.

Os relés usados no projeto original são do tipo DIL para montagem em placa, com correntes de contatos de 2 A.

Dependendo do que for controlado, os relés podem ser substituídos com as devidas alterações no desenho da placa de circuito impresso.

Como sensor pode ser usado um NTC de 10 kΩ a 100 kΩ que será ligado em lugar de Q<sub>2</sub>, ou ainda um transistor comum ou de germânio que será ligado como no circuito original na função de Q<sub>1</sub>.

Para conexão dos elementos externos controlados temos diversas possibilidades, que vão desde tomadas comuns até barras de terminais com parafusos.

Na figura 8 exemplificamos como fazer a ligação de um aquecedor e de um ventilador para manter a temperatura de um ambiente na faixa ajustada.

O sensor pode ficar longe do aparelho, devendo apenas ser tomada a precaução do uso de fio bem isolado.

### PROVA E USO

Para ajustar e provar o controle será interessante contar com um multímetro de boa sensibilidade, que permita ler uma tensão de 6 V.

Ligue então o aparelho e ajuste P<sub>2</sub> para ler uma tensão de aproximadamente 6 V no multímetro quando o sensor estiver na temperatura considerada normal no ambiente controlado.

Dependendo do sensor, pode ser necessário aumentar o valor de P<sub>2</sub> para 220 kΩ ou mesmo 470 kΩ.

Gire então P<sub>1</sub> e verifique se existe um ponto de transição em que o relé comuta (abre ou fecha). Faça o mesmo com P<sub>3</sub>.

Com este procedimento verificamos que os dois comparadores estão funcionando normalmente.

Para ajustar o aparelho, coloque P<sub>1</sub> no ponto que corresponde ao disparo de K<sub>1</sub> na temperatura mais alta. Para isso, coloque o sensor em local de temperatura conhecida.

Depois, coloque o sensor num local em que haja a temperatura mínima, e ajuste P<sub>3</sub> para o disparo de K<sub>2</sub>.

Realizados os ajustes, pode-se fazer a instalação do aparelho no local em que a temperatura deve ser controlada, e ligar nas saídas os dispositi-

tivos que devem manter essa temperatura (ventiladores, sistemas de refrigeração ou aquecimento, etc.).

Para uma chocadeira elétrica, por exemplo, onde a temperatura deve ser mantida em valores elevados (em torno de 38 graus), o sistema de refrigeração pode ser desnecessário, havendo só um aquecedor que será ligado ao relé de subtemperatura ( $K_2$ ), conforme mostra a figura 9.

Este aquecedor pode ser uma lâmpada incandescente de 100W (para pequenas quantidades de ovos) ou ainda um aquecedor de nicromo de 200 a 500 W, conforme a quantidade de ovos.

### SENSORES DE TEMPERATURA LM35/LM35A/LM35C/LM35CA e LM35D

A National Semiconductor possui na sua linha de componentes semicondutores os sensores de temperatura para a faixa de graus centígrados (Celsius) indicados pelos tipos acima.

A principal característica destes sensores é fornecer uma tensão de saída diretamente proporcional à temperatura com excelente linearidade na faixa de  $-55$  a  $+150$  °C.

Uma vez que o consumo destes sensores é de apenas  $60 \mu\text{A}$ , não há calor gerado no próprio dispositivo, o

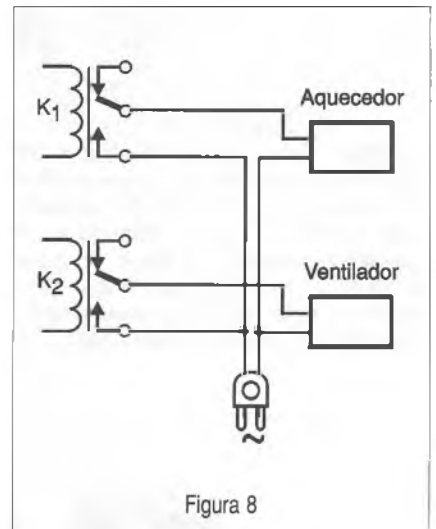


Figura 8

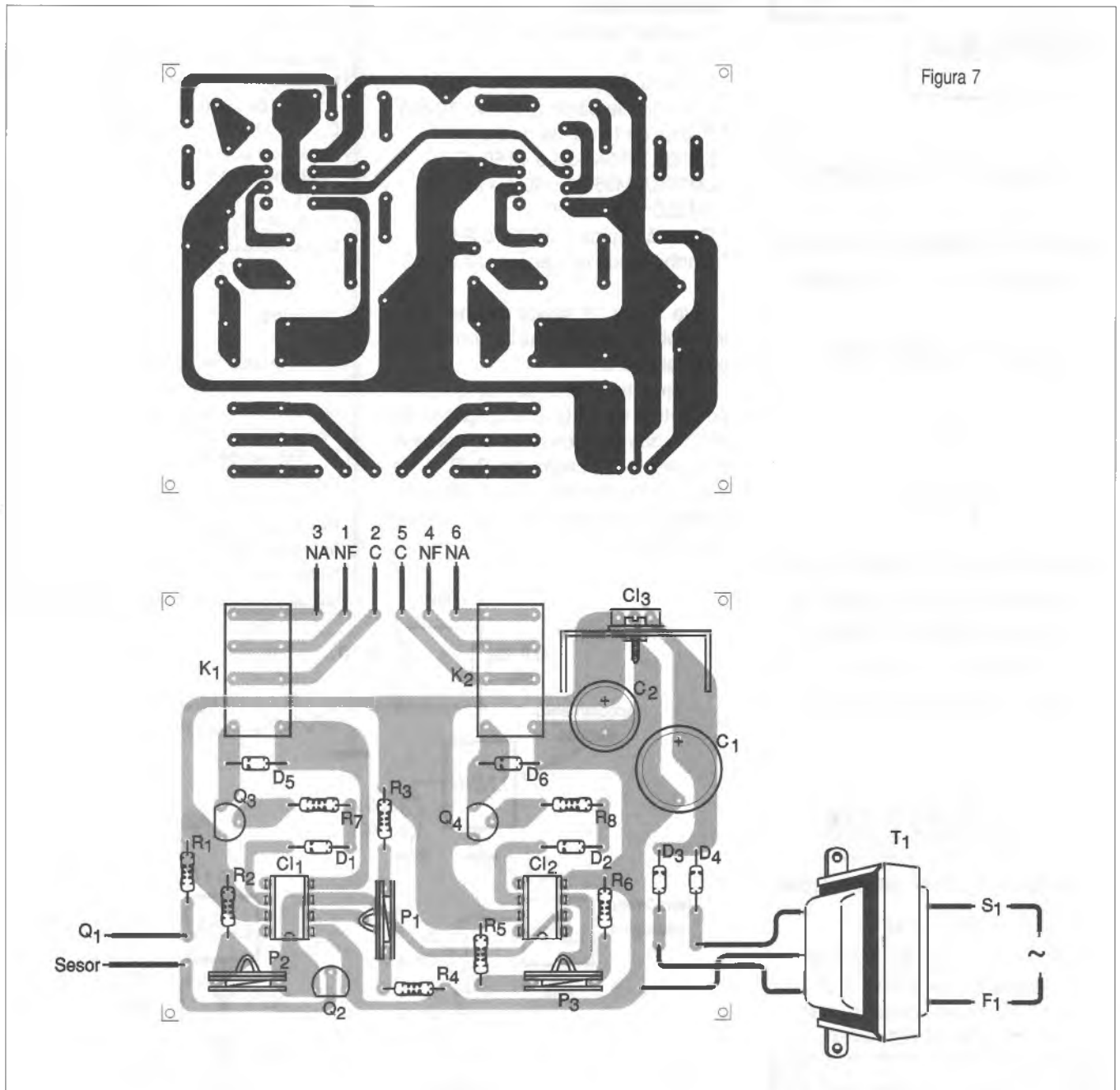


Figura 7

# RÁDIO COMUNITÁRIA

## E PROFISSIONAL

Com uma completa linha de produtos para Rádio Comunitária e Profissional, a TELETRONIX oferece equipamentos com qualidade e garantia, suporte técnico e legal com ótimos preços para quem quer montar uma Rádio Comunitária ou equipar sua Rádio Profissional.

EQUIPAMENTOS  
HOMOLOGADOS  
PELA ANATEL



### GANHE DINHEIRO!

GRAVANDO E VENDENDO AS ESPERAS  
TELEFÔNICAS PERSONALIZADAS

### LOOP RECORD



NÃO DEIXE O SEU CLIENTE OUVINDO AQUELA  
"MUSIQUINHA" ENQUANTO ESPERA NO  
TELEFONE. APROVEITE ESTE ESPAÇO E  
DIVULGUE SEUS PRODUTOS.  
LIGUE AGORA MESMO PARA A



E OBTENHA MAIORES INFORMAÇÕES

FONE / FAX :

0 (XX) 35 471 1071

PRAÇA DA PIRÂMIDE, 175  
SANTA RITA DO SAPUCAÍ - MG  
VISITE-NOS NA INTERNET :

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

Anote Cartão Consulta nº 1030

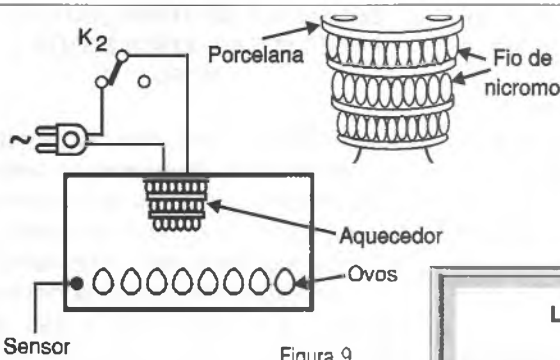


Figura 9

que significa que eles praticamente não influem na medida.

Na figura 10 temos os invólucros destes componentes.

#### Características:

- \* Tensões máximas de alimentação: -0,2 a +35 V
- \* Tensões de saída: -1,0 a +6,0 V
- \* Corrente de saída máxima: 10 mA
- \* Faixas de temp. de operação:  
LM35/LM35A: -55 a +150 °C  
LM35C/LM35CA: -40 a +110 °C  
LM35D: 0 a 100 °C
- \* Precisão típica a 25 °C: 0,2 °C
- \* Ganho típico do sensor: 10 mV/°C

Na figura 11 temos alguns circuitos típicos de aplicação fornecidos pelo fabricante.

Com a troca dos resistores  $R_4$  e  $R_6$  por outros de 1 k $\Omega$ , e a ligação direta das saídas dos sensores ao ponto de 6 V, sem a utilização de  $R_2/P_2$  e demais componentes, estes sensores podem ser usados no nosso circuito de controle.

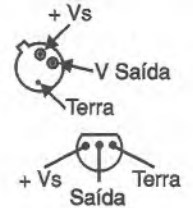


Figura 10

#### LISTA DE MATERIAL

##### Semicondutores:

- $CI_1$ ,  $CI_2$  - 741 - circuitos integrados, amplificadores operacionais
- $CI_3$  - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
- $Q_1$  - sensor - ver texto
- $Q_2$  - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
- $Q_3$ ,  $Q_4$  - BC558 ou equivalente - transistores PNP de uso geral
- $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_5$ ,  $D_6$  - 1N4148 ou equivalente - diodos de silício de uso geral
- $D_3$ ,  $D_4$  - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

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

- $R_1$ ,  $R_7$ ,  $R_8$  - 1 k $\Omega$        $R_2$  - 4,7 k $\Omega$
- $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$  - 10 k $\Omega$

##### Capacitores:

- $C_1$  - 1 000  $\mu$ F/25 V - eletrolítico
- $C_2$  - 100  $\mu$ F/12 V - eletrolítico

##### Diversos:

- $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  - 100 k $\Omega$  - trimpots
- $K_1$ ,  $K_2$  - Relés de 12 V x 50 mA
- $T$  - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V x 500 mA ou mais
- $F_1$  - Fusível de acordo com as cargas controladas
- $S_1$  - Interruptor simples
- Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de força, suporte de fusível, fios, solda, etc.

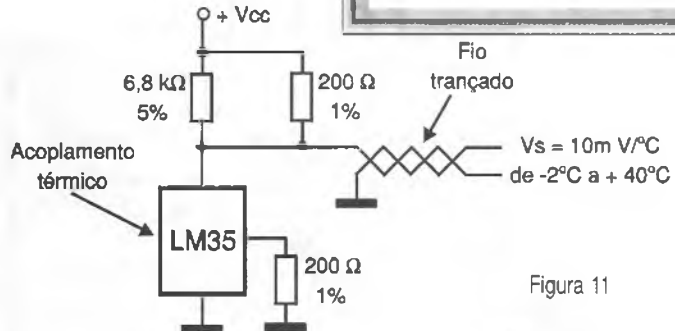


Figura 11

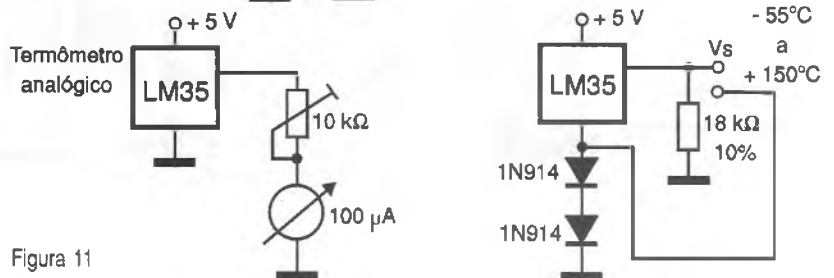


Figura 11

# COLETÂNEA DE OSCILADORES

*Newton C. Braga*

Os osciladores que descrevemos a seguir podem usar componentes ativos que vão desde transistores bipolares e de efeito de campo, até circuitos integrados especiais.

A escolha depende da frequência e da forma de onda a ser gerada e o leitor terá diversas opções alterando as configurações originais.

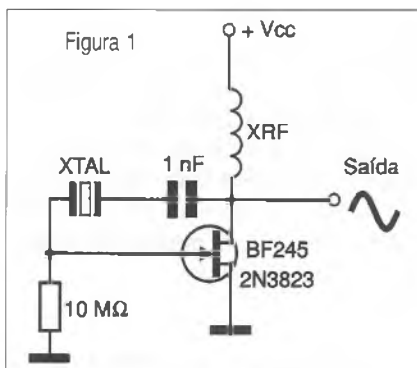
Nos projetos de uma grande quantidade de circuitos eletrônicos precisamos de osciladores, que podem ser necessários para gerar sinais das mais diversas formas de onda e de frequências em valores que vão desde alguns hertz até centenas de megahertz. Neste artigo apresentamos algumas configurações básicas de osciladores que podem ser úteis para nossos leitores.

## OSCILADOR PIERCE COM CRISTAL

O oscilador ilustrado na figura 1 pode ser usado para gerar sinais que vão desde 100 kHz até algumas dezenas de megahertz, dependendo do cristal utilizado.

A alimentação pode ser feita com tensões de 9 a 15 V e o capacitor em série com o cristal deve ser cerâmico.

O choque de RF é de 1 mH para uma frequência entre 100 kHz e 1 MHz podendo ser reduzido para frequências maiores. O transistor de efeito de campo de junção (JFET) admite equivalentes como o BF245 e o MPF102.

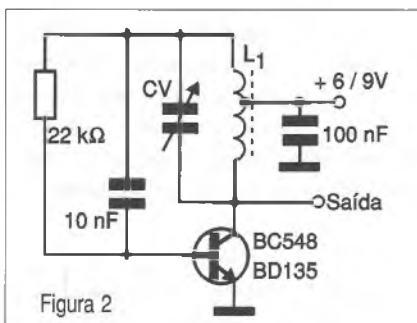


capacitor variável de 120 pF ou maior. Para a faixa de frequências indicada, a bobina pode ter entre 20 e 30 espiras de fio 28 num bastão de ferrite de 1 cm de diâmetro com tomada central. Com menos espiras, o circuito pode oscilar em frequências de até 50 MHz.

O capacitor de 10 nF deve ser cerâmico, e a tensão de alimentação pode ficar entre 6 e 9 V. Transistores equivalentes ao BC548 também podem ser usados, e para uma saída de maior potência com alimentação de 12 V, pode ser utilizado o BD135.

## OSCILADOR DE 3-10 MHz

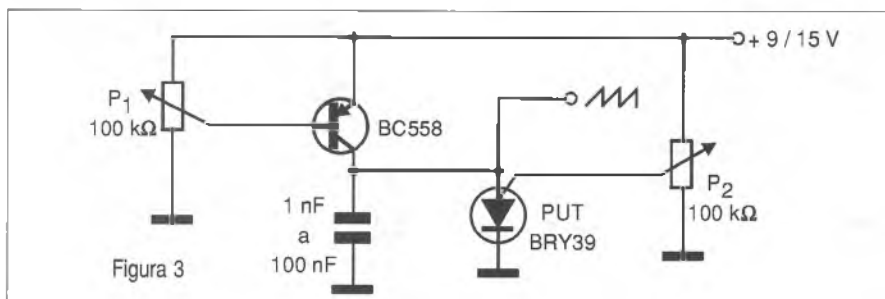
O oscilador Hartley modificado, visto na figura 2, pode gerar sinais que vão de 3 MHz a 10 MHz, ajustados no



## GERADOR DENTE DE SERRA

O circuito mostrado na figura 3 usa um transistor programável unijunção (PUT) do tipo BRY39, e pode gerar frequências entre alguns hertz e algumas centenas de quilohertz.

A alimentação é de 9 a 12 V e no trimpot P2 deve ser ajustado o ponto de disparo e inclusive a linearidade. A frequência deve ser ajustada em P1.



## OSCILADOR DE DUPLA FREQUÊNCIA

O LM567 é um decodificador de tom PLL que também pode ser usado



como oscilador duplo conforme exemplo visto no circuito da figura 4.

A tensão de alimentação deve ficar entre 5 e 10 V, e a frequência máxima de operação em torno de 100 kHz. Os valores dos componentes em função da frequência a ser gerada podem ser calculados pela fórmula dada junto ao diagrama.

Observe que a forma de onda do sinal é retangular, e numa das saídas temos o dobro da frequência da outra.

## OSCILADOR RETANGULAR

O circuito apresentado na figura 5 gera sinais retangulares com base em um amplificador operacional de transcondutância (Norton) do tipo LM3900, da National Semiconductor.

Os valores dos componentes indicados para esta aplicação fazem-na gerar um sinal de 1 kHz, mas eles podem ser alterados desde que não seja ultrapassado o limite do amplificador operacional, que é de algumas centenas de quilohertz.

O circuito deve ser alimentado com fonte simétrica de 6 a 12 V, e os demais amplificadores operacionais do LM3900, que é quádruplo, podem ser aproveitados para outra finalidade.

## GERADOR DE PULSOS ALEATÓRIOS

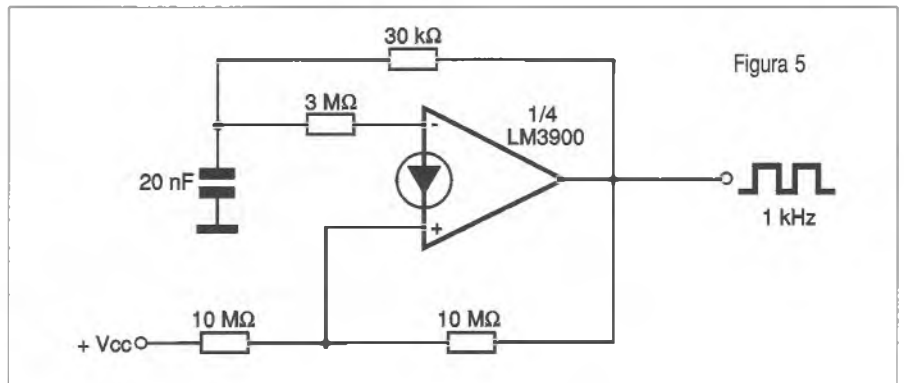
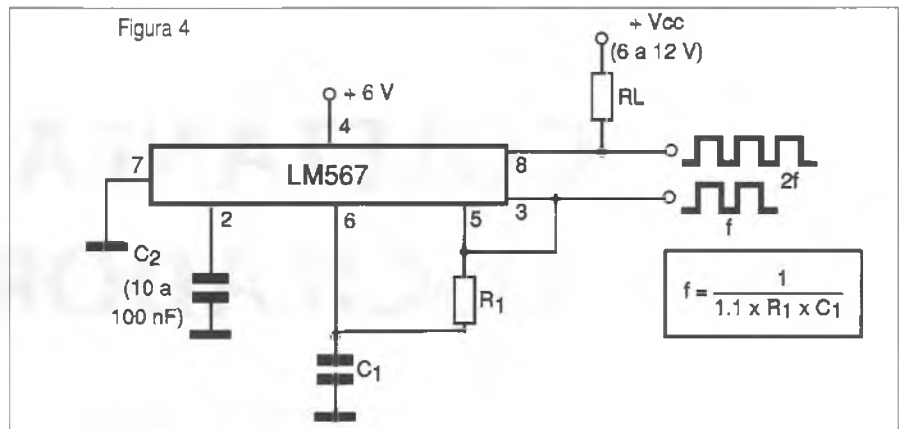
Com o circuito da figura 6 é possível gerar pulsos cuja duração é dada por R, e separação ajustada no trimpot de 1 MΩ. O capacitor C pode ter valores entre 100 pF e 1000 μF e a frequência máxima de operação para uma alimentação de 12 V é da ordem de 2 MHz.

A alimentação pode ser feita com tensões de 5 a 12 V, e a forma de onda do sinal de saída é retangular.

## OSCILADOR CONTROLADO POR TEMPERATURA

O oscilador CMOS ilustrado na figura 7 tem uma frequência que depende do sensor de temperatura, um NTC de valor nominal (à temperatura ambiente) entre 20 kΩ e 1 MΩ.

O capacitor C de 1 nF a 1 μF determina a frequência na temperatura



ambiente e a faixa de frequências que vai ser varrida quando o sensor tiver sua temperatura alterada.

Para um sensor de 20 kΩ e um capacitor de 1 nF, a frequência na temperatura ambiente será da ordem de 1 MHz, que é o valor máximo recomendado para a aplicação.

## OSCILADOR DE POTÊNCIA

O circuito exemplificado na figura 8 é sugerido pela National Semiconductor e se baseia num transistor de potência incrementado, que é o LM195. Este transistor pode fornecer uma corrente máxima de saída de 1 A

e na verdade consiste num Darlington com elementos adicionais.

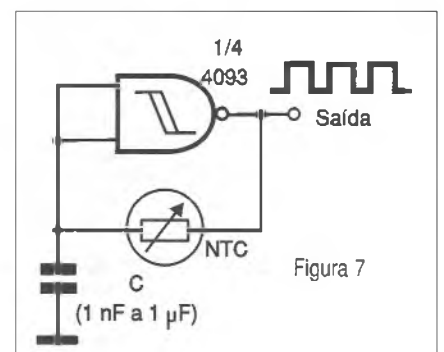
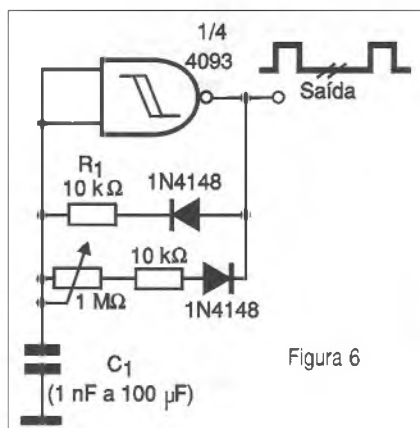
A corrente de excitação de base é de apenas 3 μA e ele possui um tempo de comutação de 500 ns com uma tensão de saturação de 2 V.

A base pode ser excitada por tensões de 40 V, sem problemas. Nesta aplicação temos um oscilador de potência RC que opera numa frequência de 1 MHz.

O invólucro do LM195 é TO-3, e um equivalente em TO-220 é o LM395T.

## ASTÁVEL COM O 4047

No circuito da figura 9 temos a produção de sinais retangulares de frequências de até aproximadamente 1 MHz.



O oscilador em questão tem três saídas com características que podem ser interessantes para muitos projetos.

Nos pinos 10 e 11 temos sinais retangulares de mesma frequência, mas com fases invertidas; enquanto que no pino 13 temos um sinal retangular com o dobro da frequência dos anteriores.

A frequência de operação depende de Rx e Cx e pode ser calculada pela fórmula junto ao diagrama. Rx não deve ser menor que 1 kΩ.

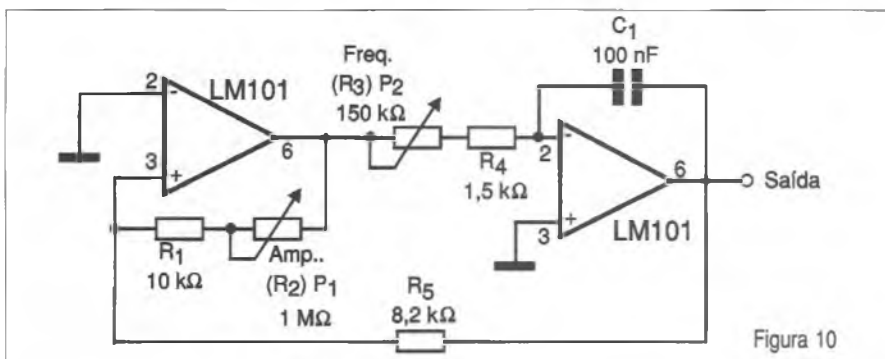
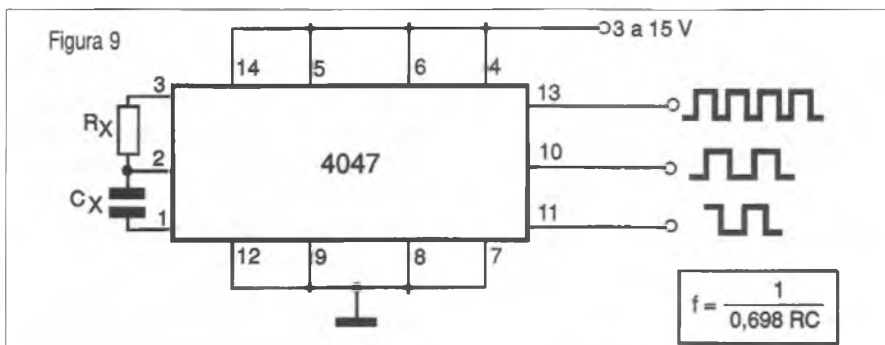
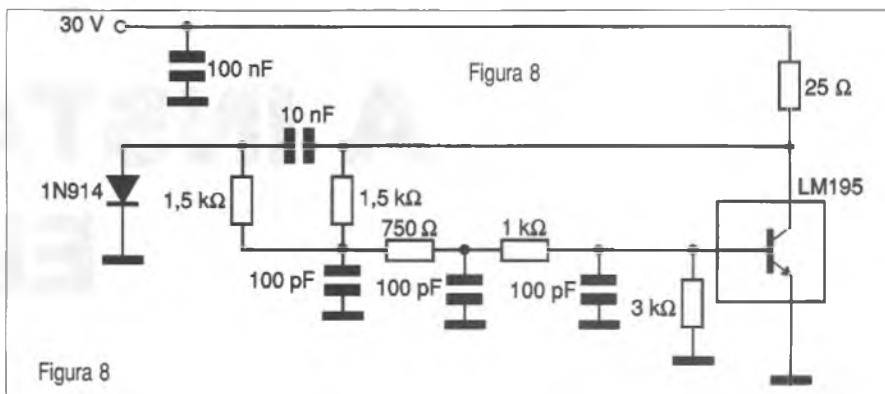
Este oscilador pode ser alimentado por tensões entre 3 e 15 V e a frequência máxima de operação, que depende desta tensão, fica em torno de 2 MHz para 12 V de alimentação.

### GERADOR TRIANGULAR

A National Semiconductor sugere o circuito da figura 10, que utiliza dois amplificadores operacionais do tipo LM101. A forma de onda de saída é triangular, ajustada em forma pelo *trimpot* P<sub>1</sub>.

No *trimpot* P<sub>2</sub> de 150 kΩ ajusta-se a frequência do oscilador que também depende do capacitor C<sub>1</sub>.

A frequência máxima de operação deste circuito está em torno de 1 MHz e a fonte de alimentação deve ser simétrica.



# TECNOLOGIA DE VÍDEO DIGITAL

O Futuro em suas mãos

Mais um lançamento em Vídeo Aula do Prof. Sérgio Antunes

### TÍTULOS:

- 158 - Princípios essenciais do Vídeo Digital
- 159 - Codificação de sinais de Vídeo
- 160 - Conversão de sinais de Vídeo
- 161- Televisão digital - DTV

- 162 - Videocassete Digital
- 165 - Service Conversores de Satélite
- 175 - DAT - Digital Áudio Tape

**PREÇO R\$ 55,00 + despesas de envio**

### SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações **Disque e Compre (0 XX 11) 6942-8055.** -Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP

**REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL**

# A INSTALAÇÃO ELÉTRICA

ELETROTÉCNICA

Nos dias atuais, dada a utilização de uma grande quantidade de dispositivos eletrônicos na instalação elétrica domiciliar, não se pode estabelecer uma "fronteira" entre a eletrônica e a eletricidade doméstica. Na realidade, conhecer as instalações é algo de grande importância para o técnico eletrônico, e mais do que isso, os profissionais da área de Eletrotécnica precisam conhecer um pouco de Eletrônica. O ponto de partida para que possamos entender muitos dos dispositivos que são ligados em uma instalação elétrica domiciliar é ela própria que, em princípio, fornece a energia que tais dispositivos precisam para funcionar, e é fundamental saber como ela funciona. Neste artigo, de grande utilidade para leitores de todos os setores, analisaremos o funcionamento de uma instalação elétrica domiciliar típica.

*Newton C. Braga*

A energia que recebemos da empresa de eletricidade chega até nossa casa por meio de 3 fios. O porquê de se usar três fios não é muito bem entendido por muitos instaladores que, simplesmente pela prática, os usam para fornecer as tensões típicas de 110V e 220V (\*) que os aparelhos domésticos comuns precisam para funcionar.

(\*) Na verdade, as tensões que chamamos de "110 V" podem ser 115, 117 ou 127 V conforme a localidade e a tensão de 220 V é, efetivamente, de 220 V ou 240 V. Para facilitar o nosso entendimento, no decorrer do artigo chamaremos estas tensões simplesmente de "110 V" ou "220 V".

Assim, o primeiro ponto importante na análise de uma instalação elétrica domiciliar típica é saber de que modo a eletricidade vem por estes três fios. A energia elétrica que recebemos em nossa casa, numa linguagem simples, é formada por "ondulações" da corrente que vai e vem pelos condutores, pressionada pelo que denominamos tensão.

Isso quer dizer que a tensão varia suavemente, mudando de polaridade 120 vezes por segundo, de modo que 60 vezes ela "empurra" a corrente num sentido, e 60 vezes ela "puxa" a corrente no sentido oposto.

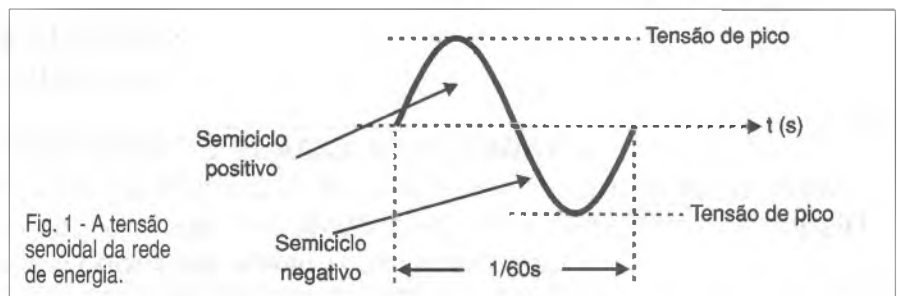
Representando isso por uma senóide, conforme ilustra a figura 1, o que temos são semiciclos positivos quando a corrente é "empurrada", e semiciclos negativos quando a corrente é "puxada".

Para que uma corrente possa circular por um aparelho que seja ligado a esses condutores de energia, ela precisa de um percurso completo, ou seja, de ida e volta, o que significa que um fio só não pode alimentar nenhum aparelho.

Temos de usar obrigatoriamente dois fios, sendo que um é aquele em que se estabelece a pressão que provoca a corrente, e o outro é o denominado "retorno" ou terra, observe a figura 2.

Esse retorno recebe o nome de terra porque realmente a empresa de energia usa a terra para servir a esta finalidade, conforme mostra a figura 3.

Um fato importante a respeito desse fio de retorno ou terra é que ele se encontra ligado a um corpo que está sempre a um potencial de referência igual a zero. Assim, como estamos em contato com a terra, mesmo que toquemos nesse fio, não levaremos choques, pois estaremos sob mesmo potencial, e conseqüentemente nenhuma corrente pode circular passando pelo nosso corpo.



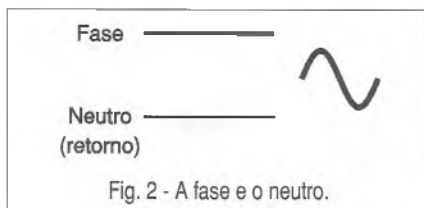


Fig. 2 - A fase e o neutro.

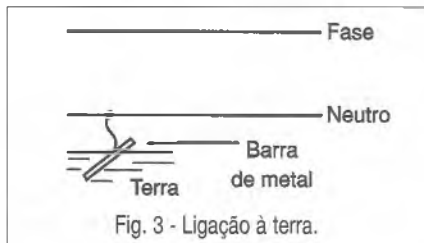


Fig. 3 - Ligação à terra.

Dizemos então que este condutor é o "neutro" da rede de energia.

Dos três fios que chegam até nossa casa trazendo energia elétrica da empresa geradora e distribuidora, dois deles efetivamente apresentam uma "pressão", e por isso estabelecem a corrente pelos aparelhos neles ligados. O terceiro fio, que é o central, representa o retorno comum que é ligado à terra, ou seja, é o "neutro" da instalação, veja a figura 4.

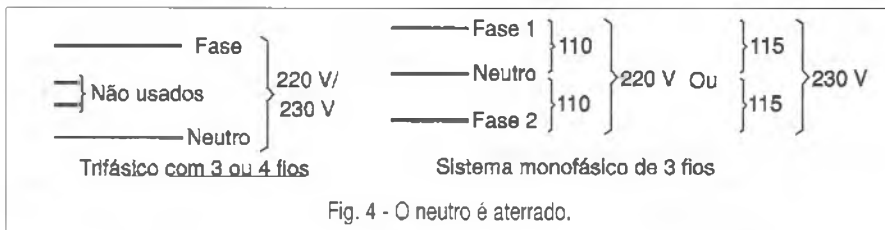


Fig. 4 - O neutro é aterrado.

Evidentemente, antes do primeiro acesso que temos a esses fios, a empresa coloca um medidor de energia elétrica ou de consumo de energia.

O "relógio de luz", como é popularmente conhecido, mede os quilowatts-hora que consumimos, que correspondem à quantidade de energia fornecida.

Como calcular o consumo pode ser encontrado no nosso livro "Instalações Elétricas Sem Mistérios", que pode ser adquirido pelo correio (veja anúncio nessa edição).

O medidor só funciona quando a corrente circula, ou seja, quando algum aparelho é ligado e exige com isso a circulação de uma corrente que lhe fornece energia.

Observe que, se houver alguma deficiência na instalação de energia que provoque um "escape" de corrente, por exemplo, um fio desencapado encostando num ferro da estrutura da

casa, conforme indica a figura 5, a corrente circulante acionará o medidor que então registrará um consumo indevido. De uma maneira mais simples podemos dizer que se trata de um "vazamento" de energia pelo qual o usuário, sem saber, paga.

O importante é compreender que toda a corrente que passa pelo "relógio" é registrada, determinando o consumo de energia (\*).

(\*) Não existe fundamento técnico algum na crença popular de que colocando garrafas d'água perto do relógio, ele registra um consumo menor...

Após o relógio encontramos um conjunto de dispositivos de proteção, que podem ser fusíveis ou disjuntores.

Os fusíveis são elementos que se queimam quando a corrente ultrapassa um valor considerado perigoso para a instalação.

O que acontece é que a intensidade máxima da corrente que pode passar por um fio é determinada basicamente por sua espessura. Para uma dada espessura, quando a corrente ultrapassa um certo valor, a quantidade

a corrente quando ela se torna perigosa, enquanto que o fusível queima.

Uma vez que a causa do excesso de corrente tenha sido eliminada, o fusível precisa ser trocado por outro novo, ao passo que o disjuntor é simplesmente rearmado.

As principais causas da queima de fusíveis ou desarme de disjuntores numa instalação elétrica são os curto-circuitos e as sobrecargas.

Ocorre curto-circuito quando a energia elétrica não encontra um caminho com retorno por meio de um aparelho que limite a intensidade da corrente.

Se um fio encostar em outro (fase e neutro, por exemplo), não havendo um aparelho para entregar a energia, mas sim um percurso de muito baixa resistência, a corrente torna-se intensa a ponto de colocar em perigo a instalação. Acontece o que denominamos de curto-circuito, ou seja, o "circuito" (percurso) não passa pelo aparelho alimentado, mas sim vai diretamente ao retorno.

Nas instalações em que se utilizam fusíveis, existem também chaves que permitem desligar os diversos setores para o caso de necessidade de manutenção, reparos, ou alterações.

Observe que é neste ponto que a distribuição de energia pela residência é feita.

O normal numa residência é termos três circuitos de distribuição que podem fornecer tensões de 110V ou 220V (ou uma delas somente), de acordo com a instalação.

Partindo então da chave principal em que chegam os três fios, observamos que, a partir deles, podemos ob-

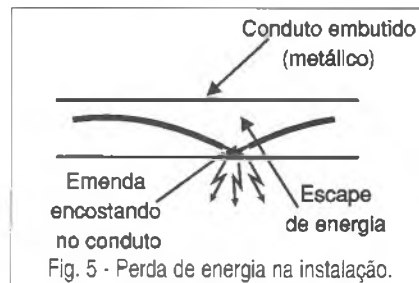


Fig. 5 - Perda de energia na instalação.

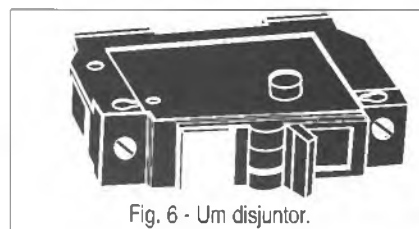


Fig. 6 - Um disjuntor.

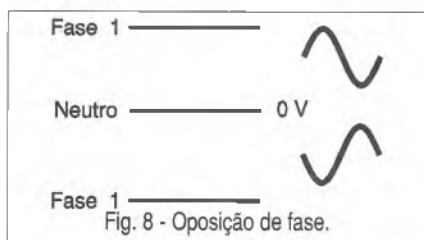
ter duas tensões. Cada fio extremo fornece uma tensão de 110V e tem o retorno comum no fio do meio, ou seja, ele é o neutro para os dois fios extremos.

No entanto, o que observamos nos fios extremos é que os movimentos de "vai-e-vem" dos elétrons que correspondem às suas correntes, não estão sincronizados.

Na verdade, um dos fios pressiona os elétrons no sentido de "irem", no instante em que o outro os puxa no sentido de "virem".

Como a frequência dos movimentos é a mesma, mas eles estão dessincronizados, quando um "vai", o outro "vem", ou seja, quando um está positivo em relação ao neutro, o outro está negativo.

Dizemos que estes fios fornecem energia em oposição de fase, o que pode ser representado conforme ilustra a figura 8.



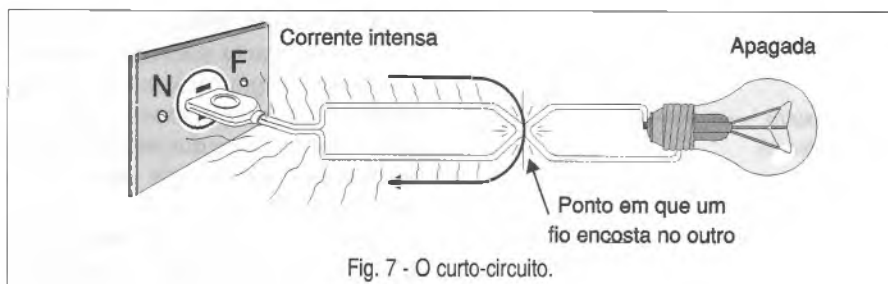
Assim, podemos fazer uma analogia deste tipo de fornecimento de energia com alavancas que são representadas na figura 9.



O neutro é o apoio. Se usarmos um dos fios, que denominamos vivo ou fase, e o neutro, teremos uma alavanca com uma "amplitude" de movimento menor: é a tensão de 110 V.

Por outro lado, se usarmos os dois fios extremos, ou seja, as duas fases ou vivos, o movimento da alavanca terá maior amplitude, e o resultado será uma tensão de 220 V.

Na instalação doméstica é isso que ocorre: se pegarmos qualquer fase e o neutro, teremos 110 V, e se pegarmos as duas fases, como estão em oposição, teremos 220 V. Observe que fazemos a distribuição de energia equi-



librando as correntes que passam pelos três fios.

Pegamos duas fases ou fios extremos para o circuito de 220 V, que vai alimentar torneira elétrica, chuveiro e eventualmente outro dispositivo que precise desta tensão. Ele terá seu disjuntor ou fusíveis apropriados.

Uma das fases e o neutro são usados para alimentar o circuito das tomadas de energia que vão distribuir-se pela casa. Neste circuito, podemos fazer uma segunda separação, por exemplo, num sobrado, para as tomadas do andar de cima e para as tomadas do andar de baixo.

A outra fase e o neutro servem para alimentar as lâmpadas, e neste caso também podemos fazer a separação entre o circuito do andar de cima e o de baixo, no caso de um sobrado.

Observe que é interessante esta separação não só em termos de distribuição das correntes, como também para a manutenção.

Podemos desligar a chave que alimenta as tomadas para trabalhar numa delas, sem precisar desligar a luz, que vai iluminar o local que está sendo trabalhado.

Vêm a seguir os circuitos individuais dos dispositivos alimentados.

Interruptores e lâmpadas são ligados em série, ou seja, a corrente que passa pelo interruptor é a mesma que passa pela lâmpada, conforme mostra a figura 10.

Note que é preciso interromper a corrente em apenas um fio, pois isso

já corta o percurso que ela tem impedindo sua circulação: a lâmpada não acende.

Em princípio, podemos interromper a corrente no vivo ou no neutro, mas é uma boa prática do instalador identificar o pólo vivo e nele colocar o interruptor.

Esse procedimento é interessante porque, se tentarmos trocar uma lâmpada tendo apenas o interruptor desligado, um toque em qualquer parte metálica do soquete ou do circuito não impede que levemos um bom choque, pois passamos a formar o circuito de retorno para a corrente, veja a figura 11.

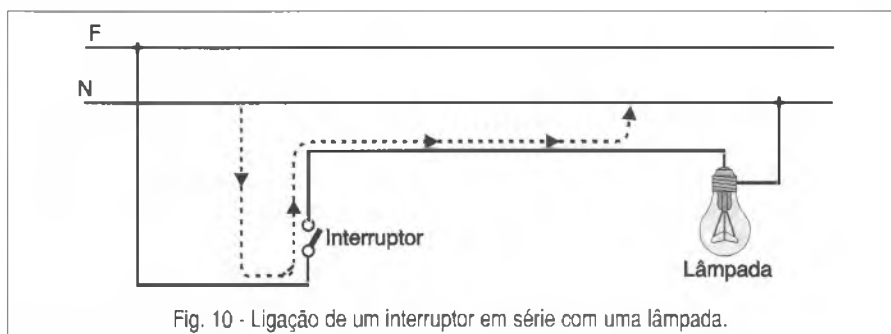
Se for o pólo vivo o interrompido, nas partes metálicas do soquete da lâmpada teremos apenas neutro, ou seja, elementos com o mesmo potencial de nosso corpo, e que portanto não podem dar choque, mesmo que toquemos neles.

Evidentemente, isso não se aplica a uma lâmpada alimentada por 220 V, onde temos os dois fios em fase.

Outros dispositivos são as tomadas de energia que alimentam diversos tipos de aparelhos.

Estas são conectadas nos diversos pontos da instalação, de acordo com as necessidades. Podemos ter numa instalação tomadas especiais de 220 V, que são conectadas aos pontos em que existe essa tensão.

Para o chuveiro elétrico, um circuito especial com fusíveis ou disjuntor é o aconselhável.



## COMO FAZER UMA BOA INSTALAÇÃO

Não basta saber quais tensões temos nos diversos pontos de uma instalação, que fios usar e onde ligar os diversos dispositivos para se fazer uma boa instalação.

Existem muitos detalhes que às vezes não são observados, e que comprometem não só o bom desempenho da instalação como até podem colocar em risco sua integridade com perigo de incêndios, choques perigosos, e até danos aos aparelhos alimentados.

Também temos os casos particulares de dispositivos que nem sempre são bem instalados, e que por isso não atendem às necessidades dos moradores.

Existem diversos exemplos desses casos:

Como instalar uma chave que liga e desliga a mesma lâmpada de dois pontos de um corredor? (two-way)

Como dimensionar os fios para que um chuveiro funcione corretamente, e sem perigo?

Como ligar o fio terra a um chuveiro ou torneira elétrica para que ele não apresente o risco de choques perigosos?

Como proteger um aparelho alimentado contra interferências ou transientes que se propagam pela rede de energia? Um computador, por exemplo?

Como identificar um fio vivo e um neutro numa instalação?

Como fazer uma instalação de lâmpadas fluorescentes?

Como escolher uma tomada de força para ser usada com uma máquina de lavar roupa ou outro aparelho de alto consumo?

Todas estas perguntas são respondidas de forma específica no livro *Instalações Elétricas sem Mistérios*. Trata-se de um manual que não deve faltar na oficina dos técnicos eletrônicos que também fazem trabalhos de electricista. ■

## TERRA, NEUTRO, MASSA E FASE

Em diversos pontos deste artigo em que analisamos a estrutura básica de uma instalação elétrica domiciliar, citamos os quatro termos acima, mostrando aos leitores que existem "estados" ou níveis de tensão que caracterizam de forma bem distinta os fios ou pontos de uma instalação em que os dispositivos externos são ligados.

As definições, com as explicações dos termos usados, são dadas a seguir.

**TERRA** - A terra é um condutor de eletricidade. Assim, qualquer corpo que esteja em conexão com a terra terá seu potencial, ou seja, ficará com a mesma tensão, e entre eles não circulará nenhuma corrente. Se um corpo estiver carregado, ou sob um potencial diferente da terra, ele se descarrega. Essa maneira simples, não excessivamente técnica de explicar o que é o terra, nos mostra que, como estamos no mesmo potencial da terra, tocando em qualquer ponto de um circuito que esteja sob o potencial de terra, não tomaremos choque, pois não pode haver circulação de corrente.

Isso quer dizer que a ligação de um corpo à terra é a garantia de que ele não vai nos causar choque se for tocado.

A barra de terra de uma instalação elétrica é para garantir que, em caso de interrupção dos fios ou ocorrência de problemas teremos um dos condutores ligado à terra.

**NEUTRO** - Um dos condutores de energia da empresa distribuidora é ligado à terra, que serve de retorno para as correntes que circulam pelos aparelhos alimentados. Esse condutor é o neutro. Na maioria das instalações está no potencial de terra (caso em que ambos podem ser confundidos), mas existem situações em que um defeito na instalação como, por exemplo, uma interrupção de um fio, torna o potencial do neutro diferente do potencial do terra, caso em que choques podem ocorrer.

**MASSA** - Se o neutro ou o terra for ligado a um chassi de um aparelho de modo que esse chassi de metal sirva como um condutor de corrente, ele será chamado de massa. Na maioria dos casos, a massa de um aparelho coincide com o terra e o neutro, o que significa que se for tocada, nada acontece em termos de choque. Entretanto, existem aparelhos em que a massa não é obrigatoriamente o terra e nem neutro. Por exemplo, existem televisores em que um dos fios da rede de energia é ligado ao chassi, e ele não é necessariamente o neutro. Desta forma, a massa desses televisores pode estar com um potencial de 110 V ou 220 V, podendo assim causar choques em quem nela tocar.

**FASE** - O condutor que fornece a energia propriamente e que, portanto, está num potencial acima da terra ou do neutro é denominado fase. Evidentemente, se tocarmos nesse condutor, sob quaisquer condições, tomaremos choques.

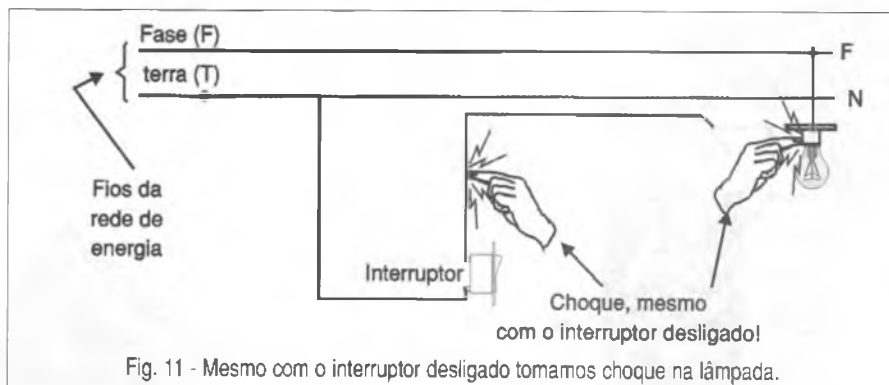


Fig. 11 - Mesmo com o interruptor desligado tomamos choque na lâmpada.

# 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.

### Nº288 - JANEIRO/97

Construa um CLP com o Basic Stamp / Caixas de som multimídia / Melhorando o desempenho do PC / Disquete de Emergência / O formato da fita de vídeo e suas limitações / Antenas parabólicas - Localizando problemas / Práticas de service / Interface PC de LEDs / Fonte de MAT para aerografia / Sinalizador de alto rendimento / Massageador magnético / USP - Ondas acústicas superficiais - 6ª parte / Perigos da radiação / Acessórios para telefones celulares / Empresas e Negócios / Alternativa econômica - Energia Solar / Técnicas especiais de amostragem e retenção / Seleção de circuitos úteis / Analisador de TV a cabo / TPIC0298

### Nº289 - FEVEREIRO/97

Placas de Diagnósticos para PCs / Problemas nos cabos de ligação / Medidas de tensão no PC / O videocassete estéreo / Sensores e tipos de alarmes / Práticas de service / Iluminação noturna solar / Metrônomo diferente / Áudio Biofeedback / Indicador de sintonia / Restaurador de eletrolítico / Transmissor espião acionado por luz / Robótica & Mecatrônica / Controle PWM para motores DC / Classificação dos amplificadores / Adaptando fone num televisor / Seleção de circuitos úteis / LA5511 / LA5512 - Controles de velocidade compactos para motores DC / Multiplicador de tensão

### 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 / Alarme de passagem / Gerador de sinais multicanais / Decodificadores piratas de TV - Eles estão chegando / Telefonia Celular / Processadores de sinais digitais TMS320 / Diodo laser / Pré-amplificadores para 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 Polaróide 6500 / Práticas de service / Componentes SMD do PC / Estetoscópio do PC / Conversor ajustável de 6 V para 0 a 30 V x 500 mA / Contador óptico de 4 dígitos / Alabel - Banco de dados de componentes eletrônicos / Mini-curso Basic Stamp - 2ª parte / Propriedades e aplicações das fibras ópticas / Easy Peel - Placas de circuito impresso por decalque / Discutindo o ensino técnico de Eletrônica / Capacímetro digital / Seleção de circuitos úteis / Conheça o flip-flop RS

### Nº296 - SETEMBRO/97

Achados na Internet / Como instalar sistema de som ambiente / LA5112 - Fonte chaveada para TV (Sanyo) / Mixer digital chaveado / Fonte de alimentação

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

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 / Alarme de vibração com fibra óptica / Inversor / Ganhaadores 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) / Alarme de código para carros / Controlador de motor de passo / Mini-curso Basic Stamp - 5ª parte / Circuitos com amplificadores operacionais / Fantasmas na Internet / O correio eletrônico / TV Digital - II / Curso de Eletrônica digital - 2ª parte / Conheça os multiplexadores / demultiplexadores / LA4100 / LA4101 / LA4102 Amplificadores de áudio para toca-fitas

### Nº299 - DEZEMBRO/97

RISC/CISC / Manutenção de monitores de vídeo / Mensagens de erros para problemas de hardware / Práticas de service: Casos selecionados de som / Controle de foto-período / Chave de segurança / Freqüencímetro 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 / Campanha 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 Starllie GTE / "Chama-extensão" telefônica / Conversor série/paralelo - paralelo/série com PIC / Kit didático - (4ª parte) / Achados na Internet / Controle de potência AC com transistor / Dado digital CMOS / Sintetizador de frequência PLL / Curso básico de Eletrônica Digital - (6ª parte) / Duas gerações a serviço da Eletrônica / Instalando monitores de vídeo



#### Nº303 - ABRIL/98

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

LM6164/LM6264/LM6364 - amplificadores operacionais de alta velocidade

#### Nº304 - MAIO/98

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

#### Nº305 - JUNHO/98

Ganhe dinheiro instalando auto-atendimento telefônico / Mais velocidade para o PC MMX? UPGRADE com o Cyrix 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 / Fúteis 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 controladora em telefone / Elo de proteção por área / Anti-furto 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 service usando PWM / Medidas de tensão com o multímetro / IndexCE / O que você precisa saber sobre o DVD / A inversão do telefone e a telefonia no Brasil / Usos diferentes para transformadores / Achados na Internet / 2 Antenas para transmissores de FM // Fontes para laser semiconductor / Eletificador 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 555/566 / 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 / Pager 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 / Provedor de flyback / 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 - Campanha 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 / Ganhadores 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 datilar 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





# TPA – AMPLIFICADOR DE ÁUDIO ESTÉREO DE 75 mW.

O circuito integrado TPA152 da Texas Instruments consiste num amplificador de áudio estéreo de 75 mW com uma distorção menor que 0,1% em 1 KHz quando alimentando carga de 32  $\Omega$ .

Para cargas de 10k $\Omega$  a distorção harmônica total (THD) é menor que 0,005% numa frequência de 1kHz.

Este componente é indicado para ser usado como *buffer* de saída nos sistemas CODEC de áudio para PC, mas também pode ser utilizado em outras aplicações em que se exija uma alta qualidade de reprodução em fones de ouvido.

O ganho do amplificador é programado externamente por dois resistores, e nenhuma compensação é necessária se ele ficar entre 1 e 10.

O circuito integrado TPA152 é apresentado em invólucro DIL de 8 pinos com a *pinagem* ilustrada.

Apresentamos um circuito integrado amplificador de áudio de pequena potência, da Texas Instruments, e que pode ser alimentado por fontes de PC. As características e um circuito de aplicação deste componente serão analisadas neste artigo.

## CARACTERÍSTICAS:

**Faixa de tensões de alimentação recomendada:** 4,5 a 5,5 V.

**Impedância de entrada:** maior que 1M $\Omega$ .

**Corrente de repouso:** 5,5 mA (tip).

**Corrente de condição mute:** 5,5 mA (tip).

**Potência de saída**

**com 32 $\Omega$ :** 75 mW.

**THD para 75 mW entre 20Hz e 20kHz:** 0,2%.

**Faixa de frequências para máxima potência:** 20kHz

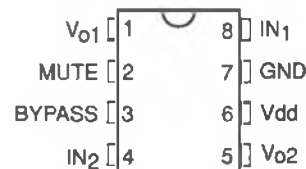
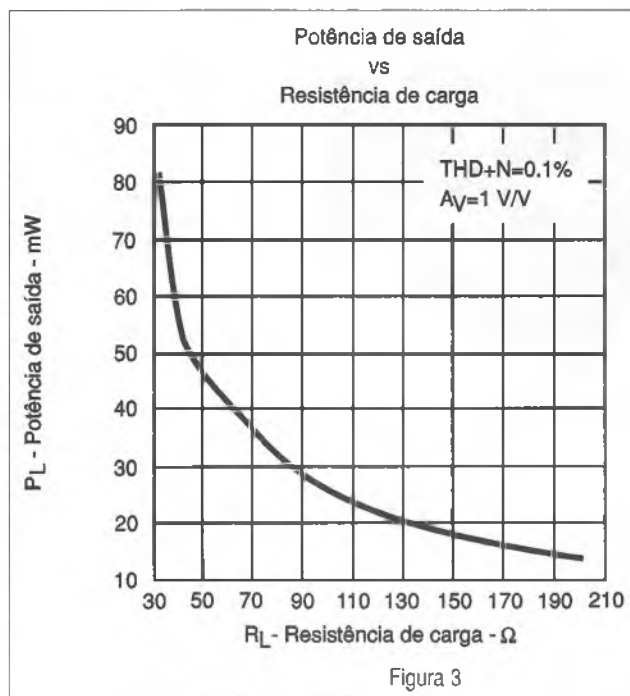
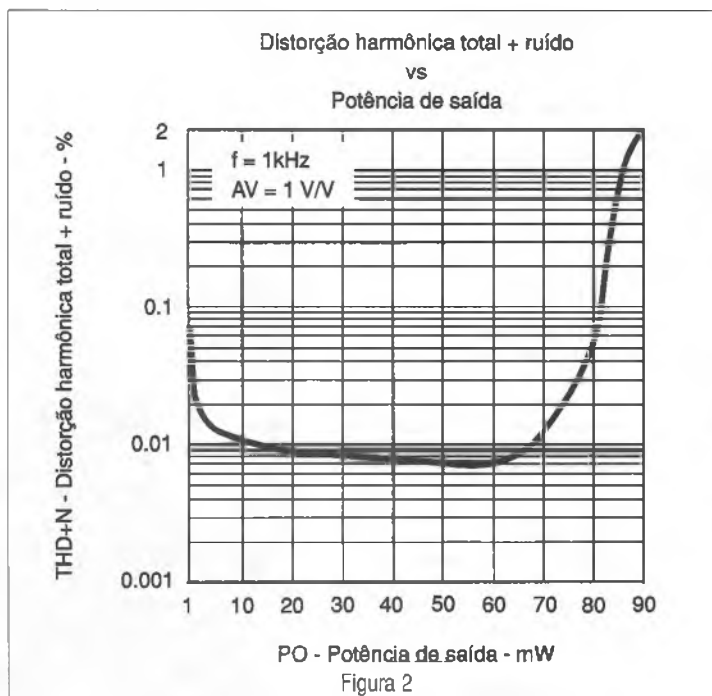


Fig. 1- Pinagem do TPA152.

Na figura 2 temos a curva que relaciona a distorção harmônica total com a potência de saída.

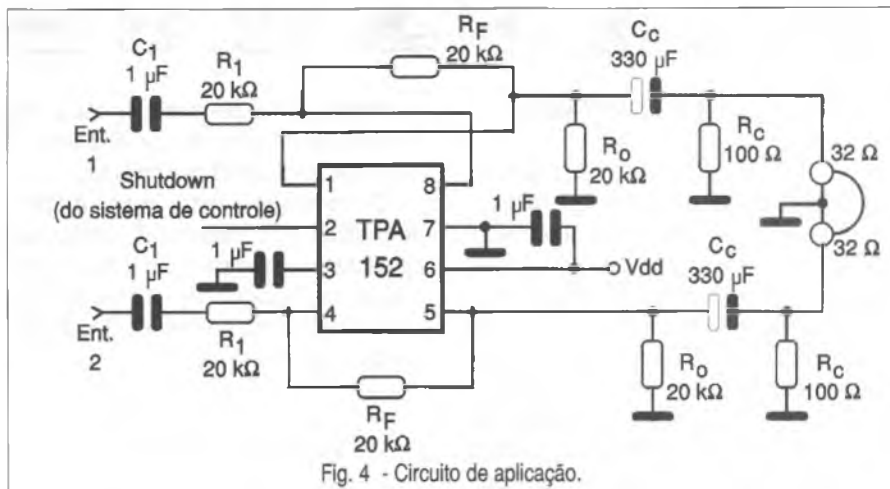
Na figura 3 temos a curva que relaciona a potência de saída com a resistência de carga.

A figura 4 mostra um circuito típico de aplicação desse componentes, cujo *data-sheet* pode se encontrado no *site*



da Texas na Internet. Neste circuito de aplicação as funções dos pinos e dos componentes são as seguintes:

- a) Bypass (pino 3) – neste ponto temos acesso ao divisor interno de tensão de polarização que vai fixá-la em metade da tensão de alimentação. Nele, é ligado um capacitor de 100 nF a 1µF quando o componente é usado como amplificador de áudio.
- b) GND (pino 7) – é o terra do circuito.
- c) IN<sub>1</sub> – (pino 8) – neste ponto temos a entrada inversora do canal 1.
- d) IN<sub>2</sub> – (pino 4) – é a entrada inversora do canal 2.
- e) MUTE (pino 2) – levando este ponto do circuito ao nível alto, ele entra na condição *Mute* de funcionamento.



- f) Vdd (pino 6) – é o terminal de alimentação positiva do circuito integrado.
- g) Vo<sub>1</sub> (pino 1) – é a saída de áudio do canal 1.
- h) Vo<sub>2</sub> – (pino 5) – é a saída de áudio do canal 2.

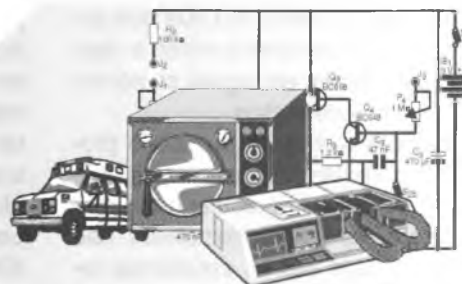
## MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

**O OBJETIVO** deste curso é preparar técnicos para reparar equipamentos da área hospitalar, que utilizem princípios da Eletrônica e Informática, como **ELETROCARDIOGRAFO, ELETRONEUROLOGIA, APARELHOS DE RAIOS-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
- Raios-X

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.**

Válido até 10/02/2000

**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.**



## INVERSOR DE LUMINÁRIA

"Tenho uma luminária com lâmpada fluorescente de 8 W. O inversor queimou e o que existe no mercado não cabe na luminária. Seria possível indicar-me um circuito simples? - Emílio Ferroni (eferroni@uol.com.br)

O problema maior dos circuitos inversores é o tamanho do transformador e a necessidade de dissipador de calor para o(s) transistor(es). Para uma montagem caseira seria difícil fazer algo mais compacto que o comercial, mesmo porque o leitor não nos indica as dimensões do local em que deve ser instalado. Por que não colocar o inversor fora (embutido no teto, por exemplo)? Seria uma alternativa.

## PROJETO DE AMPLIFICADOR

"Preciso desenvolver o projeto de um amplificador de áudio com alta impedância de entrada, impedância de saída baixa, ganho de tensão 50, controle de volume, tudo com cálculos e listas de materiais"- Alex Sandro Silva Marconato (alexmarconato@zipmail.com.br).

Nos finais de ano são muitos os estudantes de Eletrônica que nos pedem projetos completos como o descrito, para serem entregues como trabalhos em seus cursos.

Embora tenhamos publicado projetos em muitas revistas, com cálculos de etapas e em alguns casos até mesmo de aparelhos completos, não achamos justo que os estudantes recebam o trabalho feito, pois afinal são eles que devem demonstrar conhecimento e não nós! A finalidade da nossa revista é ajudar dando informações teóricas básicas sobre circuitos e componentes (com os circuitos normalmente prontos) que auxiliem nos projetos. A teoria vem dos cursos e o estudante deve saber como utilizá-la.

## BUUUUU!

"Tenho uma caixa amplificadora que liguei na tensão errada e depois disso, mesmo com a troca dos componentes danificados e com os

potenciômetros no mínimo, ela ainda produz um barulho do tipo BUUUU..."- Eliézer (teclado@zaz.com.br)

O ruído que o leitor indica é típico de problema de filtragem de fonte (ronco de AC, ao que parece). Deve existir algum capacitor de filtragem ou desacoplamento do defeito nos circuitos de fonte ou sinal.

## TV EM AEROMODELO

"Sou sargento do Grupamento de Busca e Salvamento do Corpo de Bombeiros de Santa Catarina e estou desenvolvendo o projeto Test Fly Aeromodelo - Salvamento. O projeto é na sua síntese, a utilização de aeromodelos que levam acoplado um transceptor e microcâmeras que transmitem um sinal a um monitor no posto de salvamento ou unidade móvel. Estou procurando um transmissor que transmita o sinal a partir de 10 GHz"- Ben-Hadade Farias - SC

Se bem que existam módulos transmissores na faixa dos GHz para transmissão de sinais de TV, sua potência não permite um alcance que vá além de alguns quilômetros.

Encontramos na Internet uma empresa denominada "kidcamera" (<http://www.kidcamera.com>) que faz transmissores miniatura de TV e receptores operando na faixa de 1,2 GHz para uso em espionagem, e que poderiam ser usados na aplicação indicada. O alcance do modelo Spycamera 9500, por exemplo, é de aproximadamente 400 metros, mas isso em condições normais.

Outra solução que permite inclusive o uso de televisores comuns na recepção dos sinais, é a que faz uso de transmissores para a faixa de UHF operando entre os canais 14 e 83. Com uma potência de uns 50 a 100 mW, como não existem obstáculos já que o transmissor está no alto, o alcance pode ser vários quilômetros.

## CAVAQUINHO SEM FIO

"Gostaria que me enviassem um transmissor de FM (qualquer um) que possa ser colocado dentro de um

cavaquinho e que tenha um bom alcance"- Gustavo Henrique (merlo@ruralrj.com.br).

Publicamos na Revista Saber Eletrônica número 157, um artigo chamado Guitarra Sem Fio, que nada mais é do que um pequeno transmissor com captador, que pode enviar seus sinais a distâncias de até 50 metros.

## U267BE ou U257BE

"Estou procurando o VCI U267BE ou U257BE que era produzido pela SID Microeletrônica e que foi utilizado num projeto VU-de-LEDs em uma de vossas revistas"- Marco Antonio Pires (pire@uol.com.br)

Infelizmente a Sid fechou e os CIs indicados não são mais fabricados. O substituto de escala de LED barra móvel e ponto móvel, mais usado atualmente, é o LM3914. Publicamos diversos projetos nesta revista usando este CI em VU-de-LEDs.

## RELÉ DE APROXIMAÇÃO

"Como aumentar a sensibilidade do relé de aproximação da Revista 323, pág 20?" - Antonio Carlos Rodrigues - Campinas - SP.

Pode-se aumentar o valor de  $R_1$  para até 44 M $\Omega$  (dois resistores de 22 M $\Omega$  em série).

## MINUTERIA

"Como aumentar o tempo máximo da Minuteria (SE 323, pg 58) para mais de 1 hora?" - Roberto Conrado - Porto Alegre - RS.

O tempo máximo de temporizadores que fazem uso de componentes como o 555 está limitado pela fuga do capacitor eletrolítico usado. Quando o capacitor é muito grande a fuga passa a ser maior, aproximando-se do resistor de temporização de forma que a tensão de disparo nunca é atingida.

Para o 555, o limite recomendado pelo fabricante é de 2 200  $\mu$ F para o capacitor e 2,2 M $\Omega$  para o resistor, o que resulta num intervalo de tempo de



perto de 2 horas. No entanto, para alcançar isso é preciso que o capacitor usado seja de muito boa qualidade.

Usando um integrado 555 CMOS (7555) pode-se aumentar o valor do resistor para até uns 10 MΩ desde que o capacitor usado seja de muito boa qualidade (sem fugas). Desta forma, com 2 200 μF seria possível obter até 5 horas de temporização, mas o circuito se torna muito crítico.

## DISPLAY MULTIPLEXADO

“Não consigo entender como se pode controlar 3 displays de modo a apresentarem números diferentes com apenas 7 fios de saída, conforme consta no projeto do frequencímetro de rede da revista anterior” - Claudio M. da Silva - Rio de Janeiro - RJ.

O que se faz é ligar todos os segmentos correspondentes dos LEDs em paralelo. Por exemplo, todos os segmentos (a) em paralelo, todos os seg-

mentos (b) em paralelo, e assim por diante, tomando como exemplo o circuito abaixo. Quando desejamos que o segmento (a) do primeiro display acenda, ativamos a linha de todos os segmentos (a), mas somente o transistor Q<sub>1</sub> conduz.

Se desejarmos que o segmento (c) do terceiro display acenda, ativamos a linha (c) de todos os displays, mas só o transistor Q<sub>3</sub> é habilitado.

Para termos um número de três algarismos, o que fazemos então é produzir os níveis lógicos dos três algarismos em sequência e ativamos os transistores também em sequência. Assim, para o número 108, o primeiro sinal corresponde aos segmentos (a) e (b) do primeiro display, e ao mesmo tempo ativa-se o transistor Q<sub>1</sub>. O segundo sinal leva as saídas (a,b,c,d,e,f) ao nível alto e ativa Q<sub>2</sub>. O terceiro ativa todos os segmentos e o transistor Q<sub>3</sub>.

Para que o sistema não funcione como um sequencial mostrando um número de cada vez, os pulsos se re-

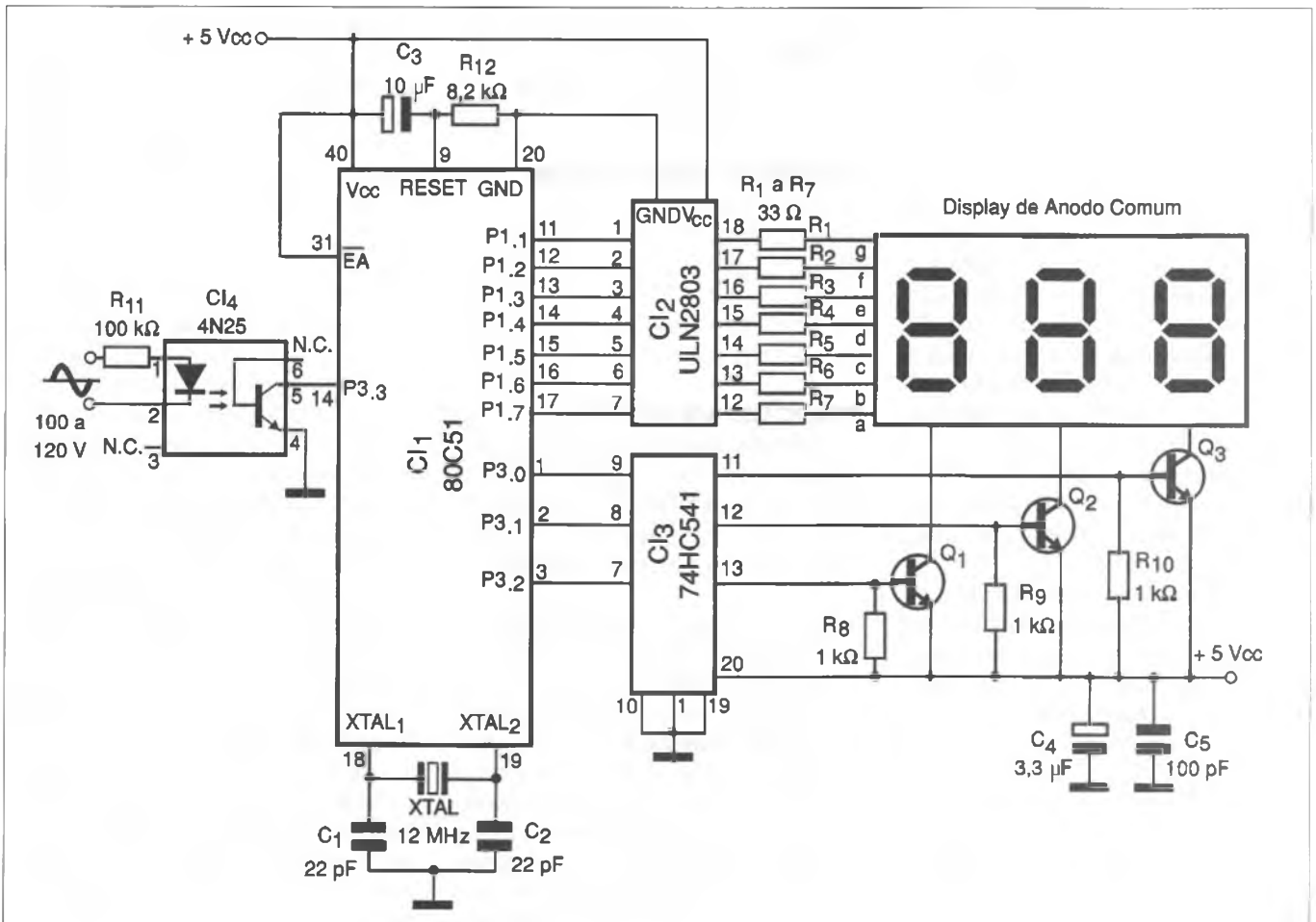
petem numa velocidade muito rápida dando a impressão que os três algarismos estão acesos ao mesmo tempo. Se for tirado o cristal do PIC e aplicado um clock bem lento veríamos claramente o funcionamento em sequência dos displays.

## ELETRIFICADOR DE CERCAS

“Como testar o isolamento de um transformador”? (Eletrificador de Cercas - SE323, pág 61) - Yoji Sato - Londrina - SP

Coloque o multímetro na escala mais alta de resistências (OHMS x10k se for analógico ou 20M Ω se for digital).

Ligue uma ponta de prova do multímetro num dos fios do primário e a outra ponta de prova num terminal do outro enrolamento. A resistência medida deve ser de pelo menos 2 MΩ para um isolamento seguro na aplicação como eletrificador. ■





# PROBLEMAS COM MONITORES

*Newton C. Braga*

Os monitores de vídeo têm muito em comum com os televisores: forma, uso de um tubo de raios catódicos (cinescópio), circuitos de deflexão e sincronismo, etc. Todavia, quando analisamos o princípio de funcionamento dos dois, vemos que existem diferenças bastante significativas. Para o leitor que já é técnico de TV, mas que deseja aprender a trabalhar com monitores, saber quais são essas diferenças é importante.

Mais do que isso, é preciso entender que, se um televisor não funciona, o problema normalmente é do circuito. Num PC, as coisas são diferentes: parte do circuito que gera a imagem está no interior da unidade do sistema (no PC) e não no monitor, e depende de programas.

Assim, se algo vai mal com um monitor, não podemos dizer simplesmente que seu circuito está ruim e ir logo abrindo sua caixa: a origem do problema pode estar na unidade do sistema que abriga a placa de vídeo e outros componentes importantes, ou no próprio software (programa) que controla o monitor.

Como chegar à origem de um problema de monitor, permitindo ao leitor decidir se deve ou não abri-lo, é o que veremos neste artigo.

Nele, enumeramos alguns dos sintomas mais comuns que os monitores podem apresentar com suas possíveis causas, e o procedimento que o leitor (experiente ou não) deve tomar.

## Problema 1

**O PC DÁ O BOOT COM EMISSÃO DE BIPS, MAS A TELA DE SEU MONITOR PERMANECE ESCURA.**

Para um técnico eletrônico acostumado com televisores, um monitor de computador pode parecer algo simples de trabalhar. Na realidade, o é. No entanto, mesmo tendo coisas em comum, o procedimento para o diagnóstico de defeitos num monitor é um pouco diferente de um televisor, porque às vezes a causa não é o circuito eletrônico. Como saber se o problema é de software ou de hardware, e de que modo proceder para chegar à sua origem, é o que veremos neste artigo.

- \* Os LEDs do painel da unidade de sistema acendem
- \* O LED do monitor não acende
- \* A ventoinha funciona

### CAUSAS PROVÁVEIS:

- a) Cabo de alimentação desligado, chave desligada
- b) Cabo de alimentação com problemas
- c) Monitor com problemas internos

### PROCEDIMENTOS:

Diversas são as causas possíveis para o aparecimento deste problema, assim devemos fazer a análise por passos para ver até onde podemos ir, e se neste percurso podemos resolvê-lo.

- a) Cabo desligado, chave desligada

Certamente você deve ter ligado o cabo de alimentação de seu monitor à tomada que existe na fonte atrás da unidade do sistema. É bom verificar, pois ele pode estar fora (por algum motivo) ou mesmo mal encaixado. Aperte-o, por via das dúvidas. Seria desagradável você descobrir, depois de abrir o monitor e a unidade de sistema, que o problema era simples-

mente um cabo desligado...

Em segundo lugar, observe se realmente ligou o monitor. Muitos tipos possuem um interruptor de pressão que fica na mesma posição quando o monitor está ligado ou desligado. Tente acioná-lo para ver se o LED acende.

Se você resolveu o problema com estas simples operações, muito bem: foi apenas um caso de distração.

- b) A segunda possibilidade de falha está numa interrupção interna do próprio cabo de alimentação. O movimento de vaivém deste cabo ou mesmo um puxão acidental pode causar a interrupção dos condutores internos.

Você poderá testar o cabo ligando uma extremidade na tomada do PC e verificando se na outra existe tensão, desligando-a do monitor e usando a lâmpada de prova (neón), ou mesmo o multímetro na escala apropriada de tensões alternadas.

Se não houver tensão, o problema é do cabo e pode ser solucionado pela simples aquisição de um novo. Se tiver a possibilidade de testar um cabo emprestado, é uma boa maneira de fazer a confirmação do problema.

Se o defeito não for corrigido assim, então ele é mais grave.

#### c) Problemas internos

Se há energia na entrada do monitor, mas ele não acende, nem seu LED indicador, o circuito interno pode estar com problemas.

É então chegada a hora de você abrir o monitor e realmente partir para análise de seus circuitos.

### Problema 2

O PC DÁ O BOOT, MAS NÃO APARECE NADA NA TELA DO MONITOR.

- \* O LED do painel do monitor está aceso
- \* A unidade do sistema aparentemente funciona bem
- \* O monitor não faz ruídos

#### CAUSAS PROVÁVEIS:

- a) Controles fechados
- b) Cabo de sinais
- c) Placa de vídeo
- d) Problemas internos

#### PROCEDIMENTOS:

Você liga o PC, a ventoinha entra em funcionamento (você pode ouvi-la) e a unidade de sistema está com seus LEDs acesos. O monitor também. No entanto, nada aparece na tela do monitor no final do *boot*. Você percebe que o *boot* é completado pelo ruído do disco rígido, o acendimento do LED indicador e pelo próprio *boot*, mas a tela do monitor permanece escura.

a) Verifique, em primeiro lugar, se os controles de brilho e luminosidade não estão todos fechados. Os monitores são como televisores e possuem controles onde podemos ajustar o brilho da imagem. Se estes controles estiverem todos fechados (para a esquerda), o brilho é nulo, ou seja, não há nada na tela, que fica completamente escura. É comum que na limpeza dos monitores, ao passar um pano junto a estes controles, eles sejam fechados e isso pode acontecer sem você perceber, principalmente se for outra pessoa a responsável pela limpeza. Os controles são potenciômetros que normalmente ficam na parte inferior do monitor e aparecem de forma quase imperceptível (tanto que muitos usuários nem sabem que eles existem!).

Se forem os controles os responsáveis pelo seu problema e você conseguiu superá-lo facilmente, que sorte! Tratava-se de coisa realmente muito simples.

b) A imagem na tela de seu monitor é gerada a partir de sinais que uma placa de vídeo produz na unidade de sistema e envia até ele por meio de um cabo. É por este motivo que o monitor tem dois cabos: um de sinal e outro de alimentação.

Se o LED do monitor "acende", é porque o cabo de alimentação está bom. Entretanto, o cabo de sinal pode estar com problemas. Você pode verificar isso apertando o conector no seu encaixe.

Se ao fazer isso a imagem "ameaçar" voltar, ou apresentar falhas intermitentes, pode haver uma interrupção interna no cabo. Se, quando você solta o cabo, mesmo com os conectores bem apertados, ocorrem falhas, é sinal de interrupção interna. Neste caso, é melhor comprar um cabo novo.

Se nada acontecer, o problema pode estar realmente no monitor ou na placa de vídeo.

Vá além, passando para o item (c).

c) Para ir um pouco adiante na análise, você deve contar com a possibilidade de experimentar um segundo monitor do mesmo tipo no seu PC.

Se esse monitor do mesmo tipo funcionar, então estará caracterizado que o defeito é do monitor original.

Agora, se o outro monitor também não funcionar, deduz-se que o problema realmente pode estar na placa de vídeo.

Tente inicialmente abrir a unidade do sistema e apertar a placa antiga em seu suporte, pois ela pode estar mal encaixada. Se isto resolver, muito bem! Era só um mau contato.

d) Se todos os procedimentos anteriores não surtiram o efeito desejado, o seu monitor pode estar com problemas ou então a própria placa de vídeo. Algum componente, por motivos que não podemos prever, pode ter deixado de funcionar.

Na maioria dos casos, se o defeito for da placa de vídeo, é ela que deve ser substituída. Se você precisar substituir a placa, este é o momento de avaliar a possibilidade de colocar uma

melhor do que a existente anteriormente, é claro, verificando se o seu monitor é compatível com esta placa.

Se o problema é do monitor, na maioria dos casos ele é semelhante ao que acontece com televisores onde transistores ou resistores acabam por queimar, e podem ser substituídos com um custo relativamente baixo.

### Problema 3

O PC DÁ O BOOT E VOCÊ PERCEBE UMA CERTA EMISSÃO MOMENTÂNEA DE LUZ NA TELA DO MONITOR, MAS NÃO HÁ IMAGEM

- \* A unidade de sistema acende e emite ruídos normais
- \* A luz do painel do monitor está acesa

#### CAUSAS PROVÁVEIS:

- a) Cabo de vídeo
- b) Placa de vídeo
- c) Circuitos internos do PC

#### PROCEDIMENTOS:

Pelo menos você já pode ficar tranquilo em relação ao estado do cinescópio (tubo de raios catódicos) de seu monitor, que é a peça mais cara: ele aparentemente está bem.

Quando você liga o PC e ele está dando o *boot*, você percebe um certo "flash" na tela do monitor ou mesmo o "embranquecimento" por alguns instantes. Isso significa que os circuitos internos do monitor estão funcionando, e aparentemente algum sinal está vindo da placa de vídeo.

Todavia, para verificar qual é a origem da ausência da imagem precisamos ir um pouco além:

a) Começamos por observar se o cabo de vídeo está parcialmente solto ou mal encaixado na unidade de sistema e no próprio monitor. Um mau contato pode impedir a passagem de alguns sinais e afetar a produção da imagem.

Uma interrupção interna do cabo pode ser a causa do problema.

Se você tiver disponível outro cabo igual para teste, será interessante experimentá-lo: se funcionar, estará comprovado que o problema é do cabo, o qual deve ser trocado. Se não funcionar, devemos ir adiante na nossa análise.

b) Passamos agora à observação da placa de vídeo.

Desligamos o PC e abrimos a unidade do sistema. Cuidado para não perder os parafusos. Localizamos a placa de vídeo e verificamos se ela está bem encaixada no seu *slot*. Apertamos esta placa e depois de fechar novamente o PC, tentamos novamente.

Se funcionar, muito bem, o problema era de encaixe e foi solucionado facilmente.

Se não funcionar, o problema pode estar na própria placa de vídeo ou no monitor.

Não podendo contar com um 2º monitor para prova, será algo difícil fazer a localização específica para quem não possui uma oficina equipada com instrumentos apropriados.

Entretanto, se o leitor puder contar com outro monitor igual, poderá experimentá-lo para confirmar se o problema é dele ou da placa.

Se um monitor igual funcionar, o defeito localiza-se no monitor original, que deve ser enviado para a oficina. Como no caso anterior, faça um orçamento para verificar se vale a pena repará-lo.

Se o novo monitor não funcionar, então certamente o problema é da placa. Envie a unidade de sistema para a oficina especializada e faça um orçamento de uma nova placa. Normalmente, é muito difícil tentar trocar componentes queimados na placa de vídeo, sendo habitual a colocação de uma nova.

#### Problema 4

O PC DÁ O BOOT, NÃO APARECE NADA NA TELA DO MONITOR OU, SE APARECE, É UMA IMAGEM CONFUSA, E RUÍDOS ESTRANHOS SÃO EMITIDOS.

\* A unidade de sistema está bem

\* O monitor acende

#### CAUSAS PROVÁVEIS:

- a) Erro de configuração
- b) Problema da placa de vídeo
- c) Problema do próprio monitor

#### PROCEDIMENTOS:

Se os ruídos estranhos ocorrerem na forma de chiados, apitos ou coisas semelhantes, em primeiro lugar, des-

ligue imediatamente o monitor antes que, além do ruído, você também sinta “cheiros”, de queimado naturalmente!

As causas prováveis exigem de sua parte muito cuidado para não estragar por completo seu monitor, causando a queima de componentes caros.

#### a) Verificação da configuração

Este defeito normalmente acontece quando você instala uma nova placa de vídeo, ou compra um novo monitor mantendo a placa antiga no seu PC. No entanto, pode ser que ocorra algum mau contato em *jumpers* de configuração ou mesmo que um deles escape, afetando assim a configuração, e o problema citado aparece.

De qualquer maneira, você precisa fazer a verificação e para isso deve contar com o manual de sua placa de vídeo (que esperamos que você tenha guardado em lugar acessível).

Se você ainda tem o manual, poderá tentar fazer alguma coisa com certa probabilidade de êxito, mas se não tiver, não há outra saída: peça a ajuda de um especialista.

A verificação é feita da seguinte maneira:

\* Desligue imediatamente a unidade do sistema e abra a sua caixa com cuidado. Coloque os parafusos em local seguro.

\* Localize a placa de vídeo e, com cuidado, observe se todos os *jumpers* de configuração estão firmes em suas posições, e se elas estão corretas. A placa de vídeo é aquela que tem o cabo de vídeo que vai ao monitor conectado.

Se notar algum *jumper* solto ou com mau contato, aperte-o na sua posição.

Encontrando algum *jumper* nestas condições, você poderá depois tentar ligar por um instante seu PC para ver se o problema persiste. Mas, cuidado: ligue apenas por um instante, pois se o defeito voltar, desligue-o rapidamente para que não ocorram danos no circuito do monitor.

Se o problema desaparecer você está com sorte: era algum *jumper* de configuração com problemas de contato. Se você encontrar uma configuração diferente da indicada pelo seu manual para o monitor usado, o que

ocorrerá somente se o monitor for novo, ou se alguém mexeu na placa (isso se o monitor funcionava bem antes), então é preciso refazer a configuração.

Refazer esta configuração significa colocar *jumpers* numa combinação de posições indicada pelo manual. Também é preciso levar em consideração que em alguns casos a configuração é feita por software (e o monitor não pode ser usado!), ou seja, é preciso “rodar” um programa para isso. Em caso de dificuldades no entendimento desse programa de instalação do vídeo, peça ajuda.

Se você não encontrar nada de anormal na configuração, mas o problema persistir, atente para o próximo item.

Observamos que nas placas mais modernas a configuração é automática, ou seja, ela reconhece o monitor usado e se configura para operar com ele sem a necessidade de *jumpers*. Neste caso, os *jumpers* não existem.

#### b) O problema é da própria placa.

Se tudo estiver em ordem com a configuração, e seu monitor até então funcionava bem, o primeiro suspeito agora passa a ser a própria placa de vídeo. Uma maneira de verificar se é esta a causa, caso esteja ao seu alcance, é experimentar seu monitor em outro computador.

Se o monitor funcionar em outro computador, então estará caracterizado que o defeito é da placa.

Neste caso, também como no anteriormente citado, você deverá contar com ajuda especializada, pois pode ser que o programa de configuração tenha sido alterado, e bastará refazer seus dados.

c) Como no caso anterior, para o usuário comum fica difícil experimentar o monitor em outro PC; logo, na maioria das situações é melhor enviar tanto a unidade do sistema como o monitor para uma oficina. O que acontece é que o problema está certamente num ou noutro, e irá envolver um tipo de reparo que está fora de alcance do usuário comum, ou seja, existe um problema de hardware. De qualquer maneira, se for a placa, ela certamente terá que ser trocada. Verifique então a possibilidade de usar uma melhor com seu monitor.

## Problema 5

### O MONITOR FUNCIONA, MAS AS CORES APARECEM "TROCADAS"

- \* O *boot* é dado normalmente
- \* Os LEDs da unidade de sistema acendem
- \* Os ruídos do sistema são normais
- \* O programa desejado carrega normalmente

#### CAUSAS PROVÁVEIS:

- a) Problemas do monitor

#### PROCEDIMENTO:

Você nota algo estranho: quando uma tela deveria ser verde, ela aparece marrom. Na hora que você entra no *Paint Brush* ou *Photo Styler* e vai fazer um desenho, ao pedir o verde, a tela é pintada de preto! Algo está errado.

O que acontece é fácil de explicar.

As cores produzidas na tela de seu monitor vêm de três feixes de elétrons que incidem em fósforos de três cores básicas: vermelho, verde e azul, daí a abreviação RGB para este tipo de obtenção de imagem.

A combinação em proporções diferentes dessas três cores produz todas as demais cores possíveis, inclusive o branco.

Se uma das cores básicas (vermelho, verde ou azul) faltar, as demais não podem ser produzidas em sua totalidade, ocorrendo modificações.

Por exemplo, se faltar o verde, todas as cores que sejam compostas de uma certa quantidade de verde ficam alteradas.

Na prática, o que pode ocorrer com o circuito de seu monitor é que o canhão que emite feixes de elétrons que incidam no fósforo de uma dessas cores esteja com o circuito excitador defeituoso.

O que se passa na maioria dos casos é a necessidade de trocar uns poucos componentes do circuito excitador do canhão correspondente (saída de vídeo), normalmente um transistor ou resistores.

## Problema 6

### O MONITOR DÁ UNS ESTALOS EM DIAS ÚMIDOS E CHEGA A CHEIRAR MAL.

- \* A imagem é normal, a não ser no

momento dos estalos

- \* A unidade de sistema funciona normalmente
- \* O *boot* é dado e o programa desejado é carregado

#### CAUSA PROVÁVEL:

- a) Umidade
- b) Sujeira
- c) Problemas de componentes internos

#### PROCEDIMENTOS:

Se você trabalha num ambiente muito úmido ou com muita poeira e poluição, e além disso seu monitor já não é novo, os problemas indicados podem apresentar-se facilmente. A seqüência de procedimentos permite analisar o defeito e eventualmente eliminá-lo.

a) O cinescópio (tubo de raios catódicos) dos monitores é semelhante aos cinescópios dos televisores (que também podem apresentar os mesmos problemas) operando com altíssimas tensões, da ordem de milhares de volts ou dezenas de milhares de volts.

Estas tensões, além de atrair partículas de poluição e pó, deixam de ser isoladas com a presença de umidade no ar ou mesmo material que tenha um pouco de umidade em poeira acumulada.

O resultado disso é que a sujeira armazenada nos circuitos de alta tensão pode dar origem a faíscas. Estas faíscas produzem os estalos que você ouve afetando a imagem, e a própria fuga da alta tensão gera ozona (um gás que tem moléculas formadas por três átomos de oxigênio) produzindo um cheiro desagradável.

Mas, o problema maior acontece quando as faíscas acabam por saltar entre partes delicadas do circuito ocasionando sua queima.

Assim, com a presença de muitos faiscamentos, certos componentes podem ser danificados.

Uma primeira possibilidade para os que operam seus computadores em locais de climas úmidos consiste em se empregar sílica gel para absorver toda umidade do equipamento.

Compre alguns saquinhos de sílica gel e coloque-os no interior do monitor, da unidade de sistema e outros periféricos que podem ser afetados. Re-

comende este procedimento se o monitor for de algum cliente.

A sílica gel absorve a umidade e evita estes problemas. Ela deve ser trocada a cada 4 ou 6 meses, dependendo das condições de umidade do local.

Você pode recuperar a sílica gel saturada - que é reconhecida pela mudança de cor - simplesmente colocando-a num forno quente por alguns minutos.

#### b) Sujeira

Para o caso da sujeira, se seu monitor estiver em lugar poluído, você poderá tentar fazer uma limpeza interna.

Sugerimos que seja cuidadoso em virtude das altas tensões que podem ser encontradas (mesmo com o aparelho estando desligado).

Abra o monitor, se possível depois de muito tempo de desligado, e com muito cuidado, usando um pincel macio, remova a sujeira acumulada nas diversas partes.

c) Se o defeito persistir, com faiscamentos constantes e alterações na imagem, componentes internos podem estar comprometidos, especificamente o *fly-back* ou transformador de saída horizontal.

Este componente pode ser estragado por faiscamentos constantes e necessitar de uma troca.

Avalie o custo da troca, pois pode ser mais interessante comprar um monitor novo, principalmente se houver muita dificuldade em encontrar o componente original.

## CONCLUSÃO

Os defeitos abordados são apenas alguns exemplos. No livro *Manutenção de Computadores Para Futuros Profissionais*, o leitor encontrará muito mais informações importantes para o reparo de computadores. ■



# SENSORES ÓPTICOS PARA MEDIDAS DE DISTÂNCIA (SHARP)

Selecionamos alguns componentes da Sharp para optoeletrônica, cujas características podem ser muito interessantes para novos projetos. Os leitores que desejarem obter mais informações sobre estes componentes e outros da mesma empresa poderão ir diretamente ao seu site na Internet (<http://www.sharp.co.jp>)

## GP2D12/GP2D15

Trata-se de sensores ópticos para a medida de distâncias, que contêm um PSD (*Position Sensitive Detector* ou Detector Sensível à Distância), um diodo emissor infravermelho e um circuito completo de processamento.

Na figura 1 temos o bloco interno deste componente e sua aparência.

Este dispositivo pode detectar objetos sem a influência da sua cor, refletividade ou ainda a presença de outras fontes de luz no ambiente.

A distância de detecção típica está na faixa de 10 a 80 cm. O tipo GP2D15 tem circuito que pode medir a distância do objeto detectado.

Dentre as aplicações possíveis estão: TV, computadores, carros, copiadoras.

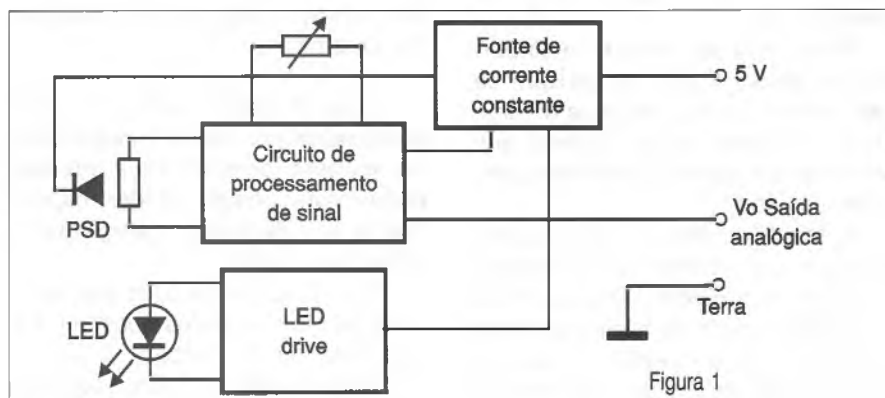


Figura 1

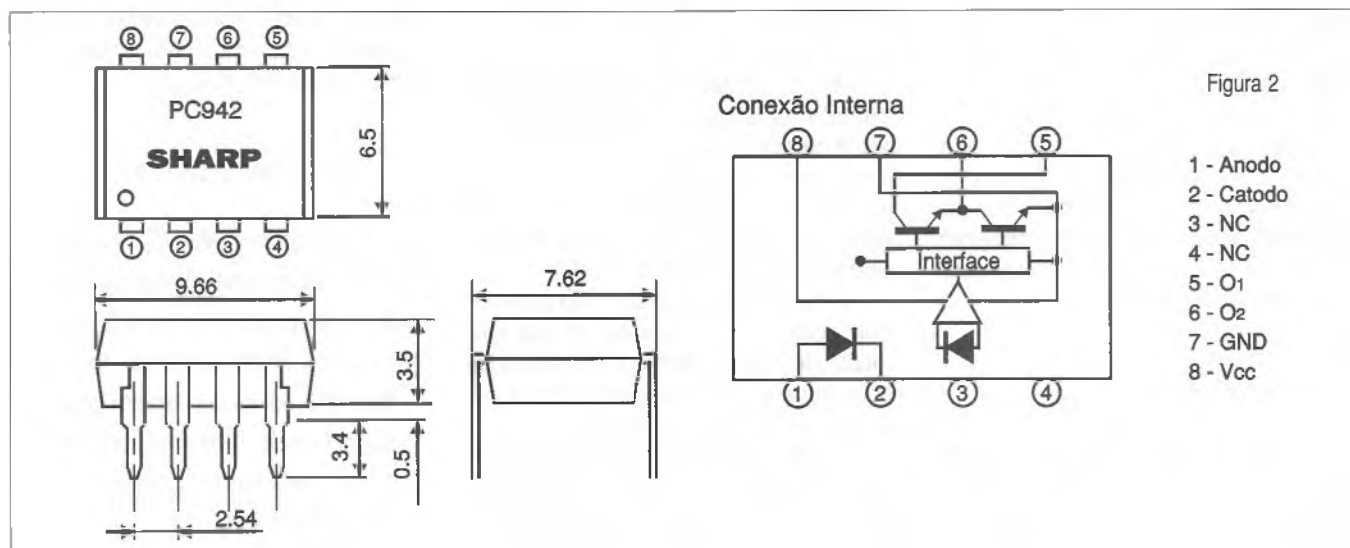


Figura 2

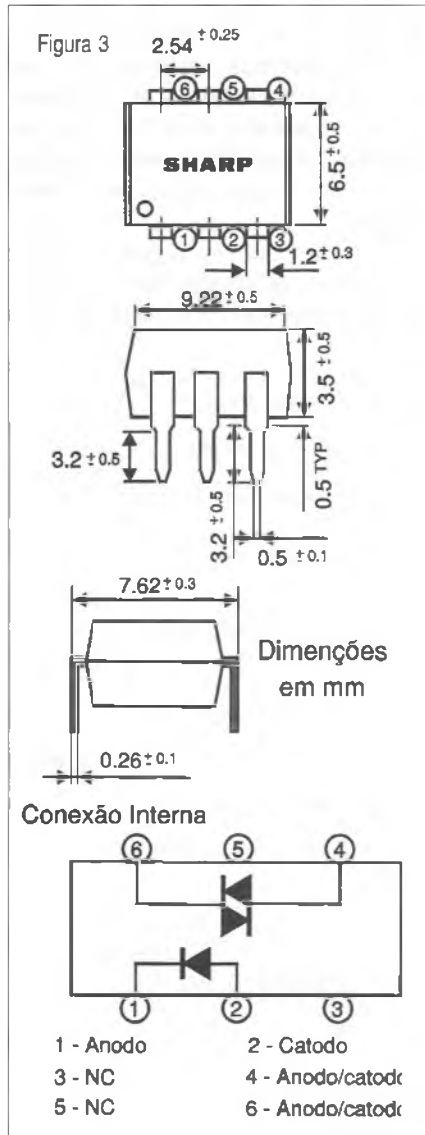
- 1 - Anodo
- 2 - Catodo
- 3 - NC
- 4 - NC
- 5 - O1
- 6 - O2
- 7 - GND
- 8 - Vcc

**PC942**

Acoplador óptico OPIC. Este componente, com a pinagem e circuito interno ilustrados na figura 2, é indicado para aplicações tais como o controle de sistemas de ar condicionado, inversores, etc. A tensão de isolamento é de 5000 V, e a corrente de saída é de 500 mA atingindo picos de 1 A.

**SÉRIE PC4E11NSZ**

Trata-se de uma série de acopladores ópticos com fototriacs, com circuito e pinagem apresentadas na figura 3. Este componente está totalmente de acordo com os padrões de segurança europeus. A tensão de isolamento é de 5000 V, e a saída de pico do fototriac é de 1,2 A com uma V<sub>drm</sub> de 800 V. ■



**KIT Ice MASTER EPU**

**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

**Preço:** R\$ 313,00 + Desp. de envio (Sedex)

**Brinde:** Pacote com 10 pçs. COP8SA + 2 CDs Rom National

**Disque e Compre**  
 (0 XX 11) 6942-8055

**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

**ACERTE SUA VIDA JÁ!**

**Aprenda na Melhor Escola de Profissões**  
 À DISTÂNCIA OU POR FREQUÊNCIA

**PROMOÇÃO**  
**ELETRDOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA**  
**CURSO COMPLETO**  
 (à distância)

**R\$ 75,00 em 5 x R\$ 15,00**  
**À VISTA R\$ 65,00**

**válido até 29/02/2000**

<b>OUTROS CURSOS</b>	<b>TV EM CORES</b>	<b>OUTROS CURSOS</b>
	<b>COMPUTAÇÃO</b>	
	<b>PRÁTICAS DIGITAIS</b>	
	<b>TV PRETO E BRANCO</b>	
	<b>ELETRÔNICA DIGITAL</b>	
	<b>FORNOS MICROONDAS</b>	
	<b>ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b>	
	<b>MINICOMPUTADORES E MICROCOMPUTADORES</b>	
	<b>PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS</b>	

**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:
- Eletrodomésticos e Eletricidade Básica
- cujo pagamento estou enviando em:
- Cheque pessoal nominal à Ipatel S/C Ltda
  - Cheque correio nominal à Ipatel S/C Ltda

NOME.....  
 RUA.....  
 AP.....CIDADE.....  
 ESTADO.....CEP.....

Anote Cartão Consulta nº 1022

# O CHOQUE ELÉTRICO

Eletricidade é uma forma de energia perigosa. As elevadas tensões que podem ser encontradas na rede de energia e em alguns eletrodomésticos, assim como as usadas em aparelhos eletrônicos são capazes de causar morte. Para quem trabalha com eletricidade, evitar os perigos do choque elétrico é uma questão de extrema importância. Veja, neste artigo, o que é o choque elétrico e como podemos evitá-lo.

*Newton C. Braga*

Na maioria dos aparelhos domésticos utilizamos a eletricidade que vem através de uma rede de energia. Esta eletricidade é entregue sob tensões algo elevadas que representam um perigo em potencial. Assim, como a maioria dos aparelhos eletrônicos funciona com a eletricidade da rede de energia, mudando pouco suas tensões (a não ser em casos em que ela é muito aumentada, como nos circuitos de MAT - muito alta tensão - dos televisores e monitores de vídeo), será interessante analisarmos o problema do choque a partir de sua origem na rede de energia.

## 1. AS TENSÕES DE NOSSAS REDES DE ENERGIA

Para o consumo doméstico podemos encontrar diversos valores de tensões nas redes brasileiras. Estas dependem do sistema de fornecimento, se ele é trifásico de 3 ou 4 condutores, ou se ele é monofásico de 3 condutores, conforme mostra a figura 1.

Essas diferenças trazem algumas confusões e podem levar equipamentos mais sensíveis a apresentarem problemas de funcionamento, se imediatamente ajustados.

Em geral, os aparelhos elétricos e eletrônicos indicados como "110 volts" funcionam bem com tensões na faixa de 110 a 127 volts, enquanto que os indicados por "220 volts" operam bem com tensões de 220 a 254 volts.

Todavia, o usuário precisa estar atento, principalmente se na sua localidade já houver precedentes de funcionamento indevido.

Desse modo, temos as seguintes tensões nas redes de energia de nosso país:

### a) Sistema trifásico de 3 ou 4 condutores:

- 115/230 V
- 120/240 V
- 127/220 V
- 220/380 V
- 220 V

### b) Sistema monofásico de 3 condutores:

- 110/220 V
- 115/230 V
- 127/254 V

Para maior facilidade de compreensão de nossos leitores, quando nos referirmos daqui em diante à rede de 110 volts, o que for dito será válido para tensões entre 110 e 127 V, e quando nos referirmos à rede de 220 volts, estaremos considerando as tensões de 220 a 240 V.

Para o caso da tensão de 240 volts, especificamente, será sempre interessante verificar se os equipamentos alimentados podem operar com esta tensão.

## 2. O CIRCUITO ELÉTRICO

Da mesma forma que a energia não pode ser criada nem destruída,

mas somente transformada, as cargas elétricas que transportam a energia elétrica precisam ser "recicladas".

Isso significa que os aparelhos alimentados pela corrente elétrica não "consomem" cargas, mas somente a energia que elas transportam.

Não podemos simplesmente ligar um fio a uma lâmpada e "bombear" cargas indefinidamente para que ela acenda, "consumindo" essas cargas para produzir luz, conforme ilustra a figura 2.

Uma vez que as cargas entregam a energia que transportam à lâmpada, elas precisam continuar com seu

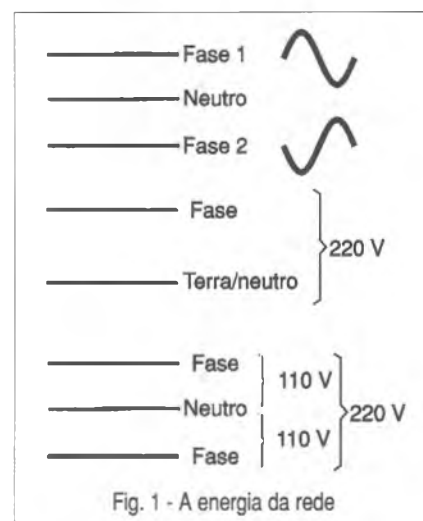


Fig. 1 - A energia da rede

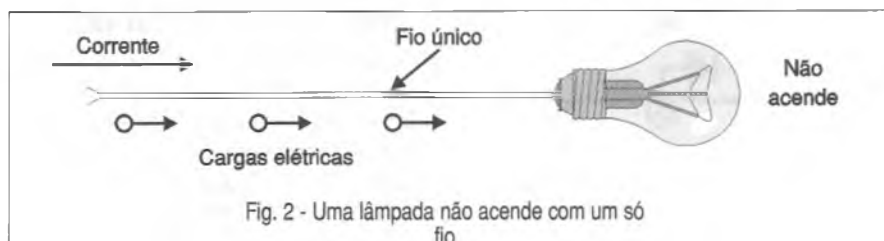


Fig. 2 - Uma lâmpada não acende com um só fio

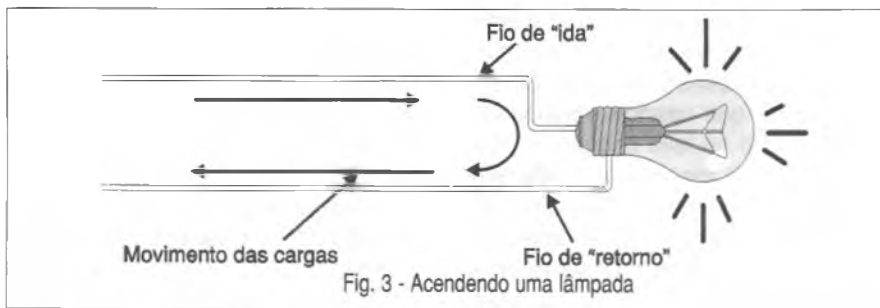


Fig. 3 - Acendendo uma lâmpada

movimento e ir para algum lugar, ou seja, precisam "circular".

O que se faz normalmente é usar dois fios, de modo a permitir que as mesmas cargas possam ser usadas para transportar a energia, formando assim um circuito elétrico, observe a figura 3.

Assim, a tensão estabelecida pelo gerador da empresa de energia "empurra" as cargas estabelecendo a corrente na lâmpada, e uma vez que as cargas entregam esta energia, fazendo a lâmpada acender, elas voltam ao gerador de modo que possam ser usadas novamente, sendo "empurradas" de volta para alimentar a mesma lâmpada ou outras lâmpadas.

Podemos comparar o gerador da empresa de energia a uma bomba que "empurra" constantemente água através de um cano para movimentar algum tipo de dispositivo, mas uma vez que a água fez "seu trabalho", ela volta à bomba para ser reaproveitada.

Observe que a bomba simplesmente "repõe" a energia na água, pressionando. O mesmo acontece com o gerador que "repõe" a energia às cargas que voltam a circular pelos fios.

Tudo isso significa que para que a energia elétrica possa ser usada, deve haver um percurso completo entre a tomada de energia que está ligada ao gerador e o aparelho alimentado, conforme indica a figura 4.

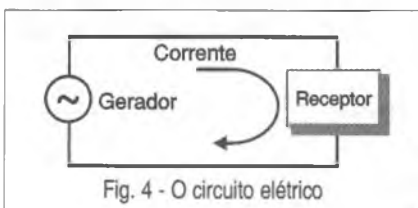


Fig. 4 - O circuito elétrico

Este caminho fechado ou percurso fechado para a corrente é denominado "circuito elétrico".

Lembre-se: só há corrente elétrica se houver um percurso fechado ou um circuito fechado para sua circulação. É por esse motivo que sempre preci-

samos de DOIS fios para alimentar qualquer aparelho elétrico: um serve para "enviar" a energia e outro para fazer o retorno, ou seja, para permitir a movimentação das cargas que já estejam sem energia.

A pressão elétrica e portanto a energia disponível num fio pode ser medida por sua pressão elétrica, ou seja, por sua tensão.

### 3. TERRA E NEUTRO

Da mesma forma que só podemos falar na pressão da água num reservatório em relação a um nível de referência, só podemos falar na "pressão elétrica" em relação uma tensão de referência.

Assim, conforme exemplificado na figura 5, entre os pontos A e B do reservatório existe uma diferença de

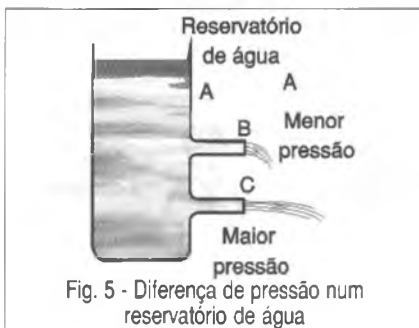


Fig. 5 - Diferença de pressão num reservatório de água

pressão ou potencial hidráulico menor do que a que existe entre os pontos A e C.

Para a represa, a referência é o seu nível mais baixo ou ainda pode ser considerado como o nível do mar. Este nível pode ser considerado o "zero" de pressões e a partir dela estabelecidas todas as outras pressões.

Para a eletricidade, o nível "zero" de tensão, ou seja, de "potencial elétrico" é um corpo para o qual todas as cargas podem se escoar quando pressionadas: a terra.

De fato, a terra conduz a eletricidade como um fio de metal, e por isso pode "absorver" ou "fornecer" qualquer quantidade de cargas.

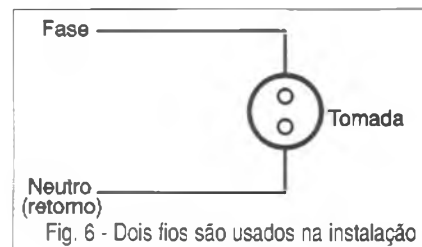


Fig. 6 - Dois fios são usados na instalação

A terra é então tomada como referência ou zero para o potencial elétrico. Assim, por definição a terra tem um potencial de zero volts (0 V).

As empresas de energia elétrica, quando geram energia precisam de um fio para enviá-la e outro para fazer o retorno, por isso as tomadas têm dois fios, conforme mostra a figura 6.

O fio de retorno é denominado neutro, pois ele é aproveitado como um retorno comum para muitos circuitos. Entretanto, de modo a ter algumas comodidades nas instalações, as empresas de energia costumam ligar este fio de retorno ou neutro à terra, isso por meio de barras de metal que são enterradas profundamente no solo, nas entradas das instalações elétricas e em muitos lugares da própria rede de distribuição de energia.

Isso faz com que o potencial do pólo neutro seja igual ao da terra, daí este pólo ser confundido com a terra, e às vezes chamado de "terra", como ilustrado na figura 7.

Entretanto, pelos motivos que vimos é bom levar em conta sempre que "terra" e "neutro" são coisas diferentes, se bem que em alguns instantes coincidem.

Tudo isso faz com que no outro pólo possamos ter potenciais em relação à terra ou diferenças de potenciais diferentes, que podem ser 110 V ou 220 V, conforme o caso.

### 4. O CHOQUE ELÉTRICO

O corpo humano pode conduzir a corrente elétrica.

No entanto, como nosso sistema nervoso também opera com correntes

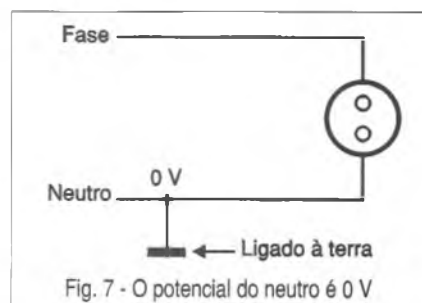


Fig. 7 - O potencial do neutro é 0 V

elétricas, qualquer corrente que “venha de fora” consiste numa forte interferência passível de causar sérios problemas ao nosso organismo.

Dependendo da intensidade da corrente que circular pelo nosso organismo, diversos efeitos podem ocorrer.

Se a corrente for muito fraca, provavelmente nada ocorrerá pois o sistema nervoso não será estimulado o suficiente para nos comunicar alguma coisa, e as próprias células de nosso corpo não sofrerão influência alguma.

Entretanto, se a corrente for um pouco mais forte, o sistema nervoso já poderá ser estimulado e termos com isso algum tipo de sensação como, por exemplo, um “formigamento”.

Se a corrente for mais forte ainda, o estímulo já proporciona a sensação desagradável do choque e até de dor.

Finalmente, uma corrente muito forte, além de poder paralisar órgãos importantes como o coração, pode ainda danificar as células “queimando-as”, pois correntes intensas quando encontram certa resistência à sua passagem, geram calor.

A tabela abaixo nos mostra as diversas faixas de correntes e os efeitos que causam sobre o organismo humano.

### EFEITOS DA CORRENTE NO ORGANISMO HUMANO

100 $\mu$ A a 1 mA	Limiar da sensação
1 mA a 5 mA	Formigamento
5 mA a 10 mA	Sensação desagradável
10 mA a 20 mA	Pânico, sensação muito desagradável
20 mA a 30 mA	Paralisia muscular
30 mA a 50 mA	A respiração é afetada
50 mA a 100 mA	Dificuldade extrema em respirar, ocorre a fibrilação ventricular
100 mA a 200 mA	Morte
200 mA	Além da morte temos sinais de queimaduras severas

Obs: 1  $\mu$ A (um microampère = 1 milionésimo de ampère)

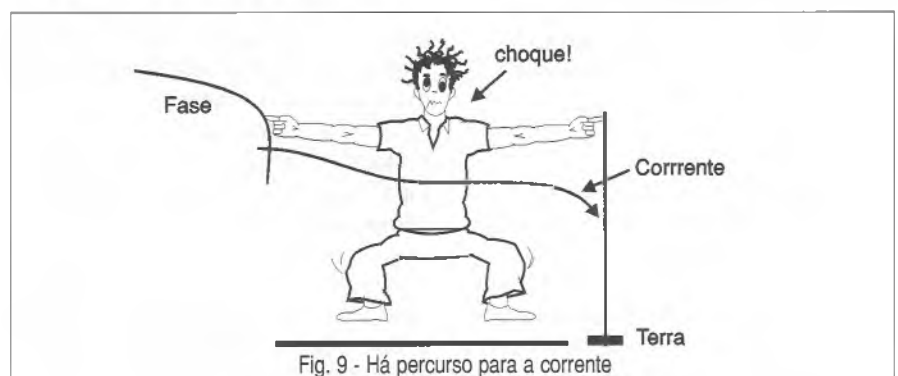
1 mA (um miliampère = 1 milésimo de ampère)

Uma crença que deve ser examinada com muito cuidado, já que muitas pessoas aceitam-na como definitiva, é a de que usando sapatos de borracha não se leva choque, e portanto pode-se mexer à vontade em instalações elétricas. Nada mais errado! Se a eletricidade é tão perigosa e, se mesmo usando sapatos de borracha o choque ainda pode ocorrer, é importante analisarmos o assunto mais profundamente.

Conforme vimos, uma corrente elétrica só pode circular entre dois pontos, ou seja, é preciso haver um ponto com potencial mais alto e um ponto de retorno ou potencial mais baixo.

A terra é um ponto de retorno, porque conforme vimos, as empresas de energia a usam para ligar o pólo neutro. Isso quer dizer que, se a pessoa estiver isolada da terra (usando um sapato com sola de borracha ou estando sobre um tapete de borracha ou outro material isolante), um primeiro percurso para a corrente é eliminado, veja a figura 8.

Isso significa que, se uma pessoa, nestas condições, tocar num ponto de uma instalação elétrica que não seja o neutro, e portanto houver um potencial alto (110V ou 220V), a corrente não terá como circular e não haverá choque.



Lembre-se: estando isolado da terra e tocando num único ponto de uma instalação elétrica não há choque; porém, o fato de usar sapatos de borracha não o livrará do perigo de choque.

Todavia, se a pessoa tocar ao mesmo tempo num outro ponto que ofereça percurso para a corrente, quer seja por estar no circuito para isso, quer seja por estar ligado à terra, o choque ocorrerá, independentemente da pessoa estar ou não com sapatos de sola de borracha, conforme mostra a figura 9.

É por este motivo que uma norma de segurança no trabalho com eletricidade consiste em sempre se tocar apenas num ponto do circuito em que se está trabalhando, caso exista o perigo dele estar ligado. Nunca segurar dois fios, um em cada mão! Nunca apoiar uma mão em local em contato com a terra enquanto se trabalha com a outra!

### 5. ELETRICISTAS DE “MÃOS GROSSAS”

Um fato interessante que pode ter sido notado é que as pessoas podem sentir choques de maneiras diferentes. Quem já não viu eletricitistas calejados que seguram nas pontas de fios para saber se a tensão é 110V ou 220V ?

(Para os menos experientes - que não façam a experiência - dizem que se sair fumaça por uma orelha é porque a tensão é de 110 volts, e se sair pelas duas, a tensão é 220 volts!

Acontece que não é o fato da tensão ser 110 volts ou 220 volts que vai provocar a morte pelo choque, mas sim a intensidade da corrente que circula pela pessoa, conforme a tabela que apresentamos anteriormente.

Assim, 220 volts é mais perigoso do que 110 volts no sentido de que,

para um mesmo circuito (que tenha determinada resistência), os 220 volts podem forçar a circulação de uma corrente mais intensa!

A intensidade da corrente que vai circular pelo corpo de uma pessoa dependerá justamente de como essa pessoa pode conduzir a eletricidade, e existem diferenças de indivíduo para indivíduo.

Diversos são os fatores que vão influir nesta "capacidade" que a pessoa tem de conduzir a corrente elétrica tais como:

#### a) espessura da pele

Uma pele mais grossa é mais isolante que uma pele fina. Por esse motivo, os eletricitas "calejados" que possuem a pele dos dedos bem mais grossas (e sujas!) quase não sentem choques, pois a intensidade da corrente que pode passar por ela é muito pequena.

#### b) umidade

Uma pele molhada se torna excelente condutora de eletricidade, principalmente se for molhada de suor que, pela presença de sal é mais condutora ainda.

Isso torna o choque nas condições de um banho extremamente perigoso, pois as correntes podem ser dezenas de vezes maiores do que em condições normais, ou seja, com a pele seca.

#### c) presença de cortes

Um corte coloca a parte "molhada" de nosso corpo, que é formada pelo fluido sanguíneo e outros fluidos internos em contato direto com a eletricidade. Esta parte é um excelente condutor de corrente, aumentando em muito a sua intensidade em caso de choque. Ao tomar banho num chuveiro com um aterramento deficiente, insuficiente para causar choque em con-

dições normais, a pessoa que possui um pequeno ferimento vai sentir choque justamente nele.

#### d) exposição à partes sensíveis

Um choque nos dedos, onde a pele é mais grossa, certamente será devido a uma corrente de muito menor intensidade do que se ele ocorrer numa parte mais sensível com pele mais fina ou úmida. Segurar um fio na boca pode ser terrivelmente perigoso para um técnico desavisado.

Existem normas de segurança para trabalhar em instalações elétricas com o mínimo de perigo de choques, mas o melhor mesmo é DESLIGAR TUDO antes de mexer em qualquer ponto da instalação!

Muito mais sobre eletricidade e instalações elétricas domiciliares pode ser encontrado no livro Instalações Elétricas sem Mistérios, de Newton C. Braga - veja anúncio nesta edição.

# 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

# MC14600

## ALARME CMOS DE BAIXO CONSUMO

Este novo circuito integrado da Motorola é indicado para aplicações tais como alarmes de intrusão, umidade, vazamentos, além de dispositivos de segurança pessoal. Em um único chip ele reúne funções que antes precisavam ser elaboradas com diversos circuitos integrados.

O circuito integrado de alarme MC14600, da Motorola, foi projetado para simplificar o processo de interfaceamento em sistemas de alarmes com transdutores piezoelétricos e/ou LEDs, exigindo uma corrente ex-

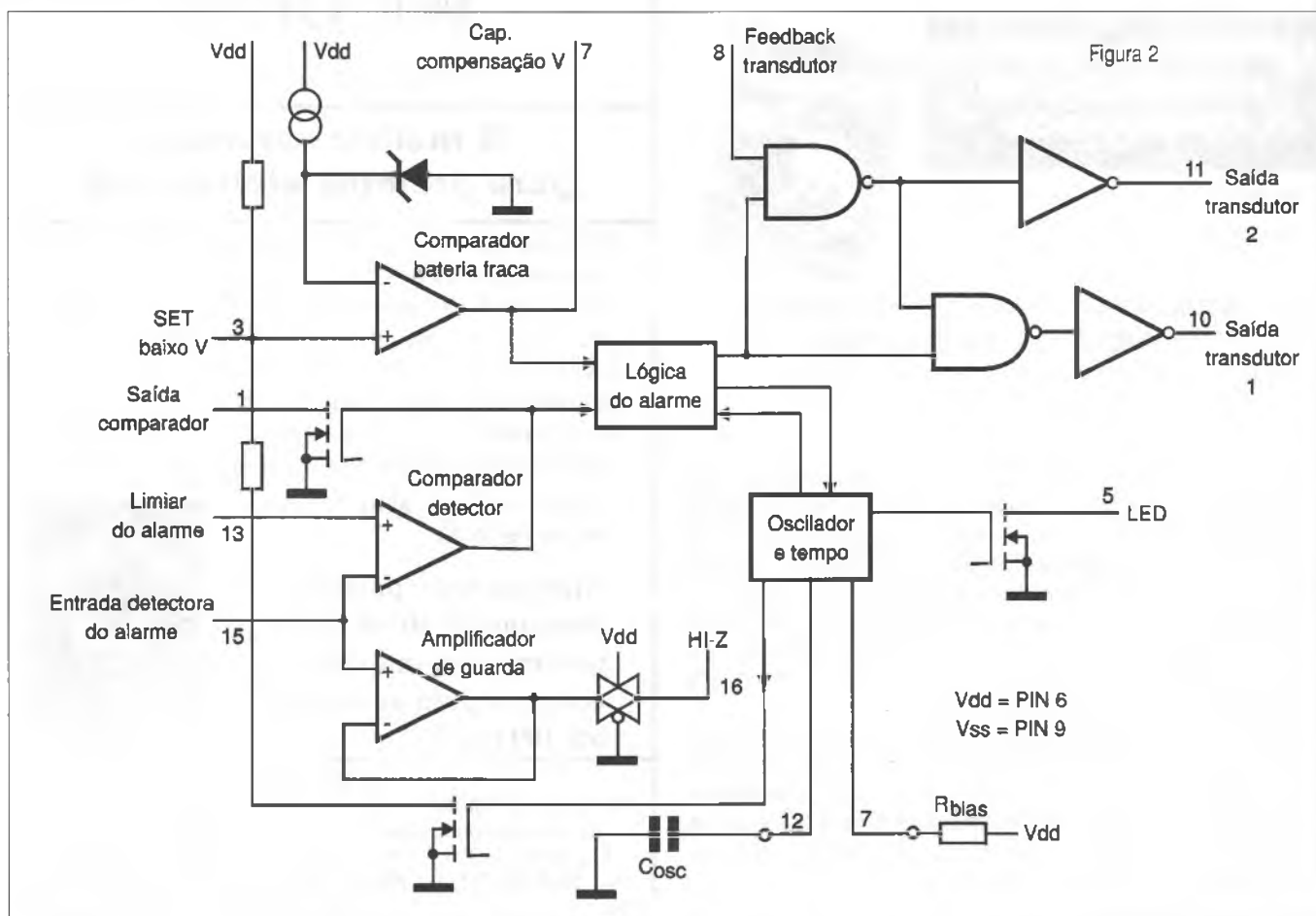
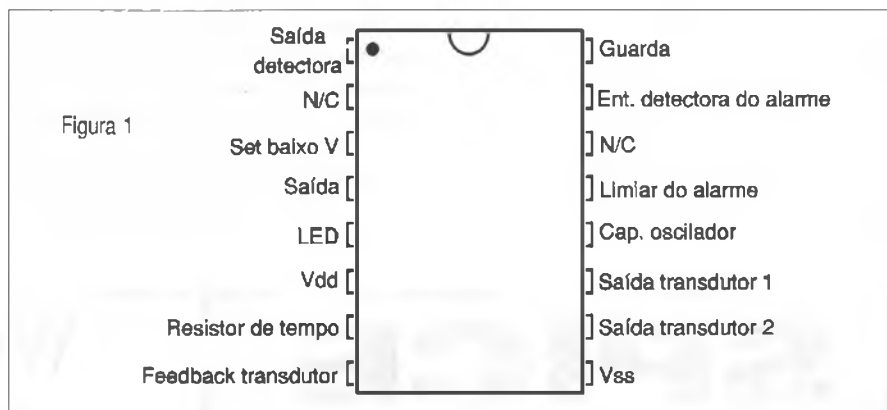
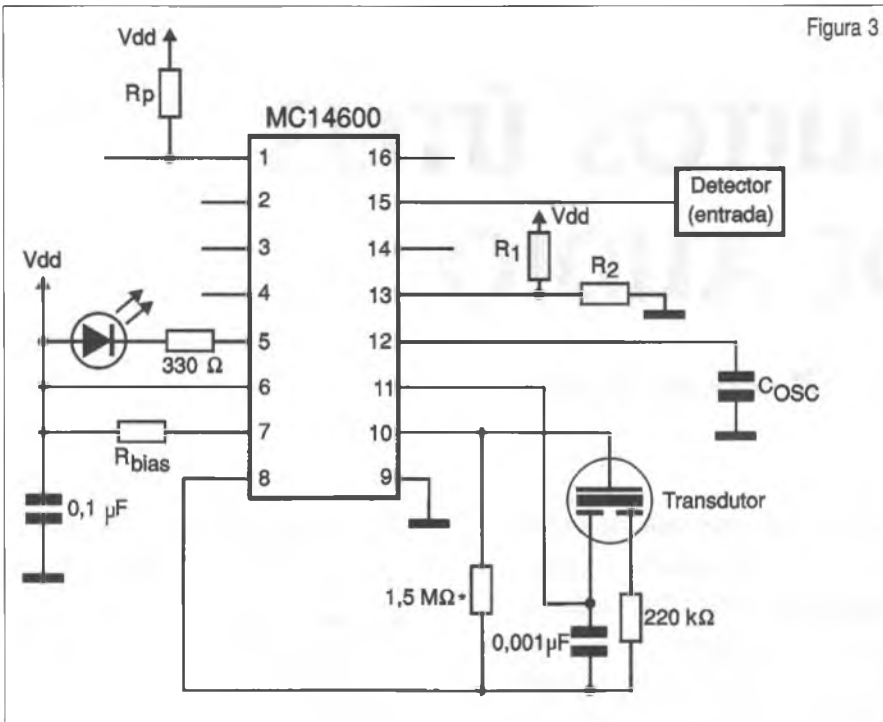


Figura 3



tremamente baixa, e tem recursos para detectar quando a bateria está fraca. Trata-se de componente ideal para aplicações alimentadas por bateria.

O MC14600 é configurado facilmente com um número mínimo de componentes, e pode ser usado numa grande variedade de aplicações práticas.

Dentre as características a destacar neste componente podemos citar:

- \* Alta impedância de entrada do comparador que usa FET.
- \* Saídas do comparador para detecção de bateria fraca.
- \* Nível de detecção do sinal facilmente estabelecido por dois resistores.
- \* Oscilador integrado para excitar transdutor piezoelétrico.
- \* Sinal especial de aviso para a bateria fraca.
- \* Saída de LED pulsante.
- \* Proteção contra inversão de bateria.
- \* Diodos de proteção na entrada detectora.

\* Corrente média de alimentação: 9  $\mu$ A.

Na figura 1 temos o invólucro deste componente que pode ser apresentado tanto no formato DIP (sufixo P) quanto no SOIC (Sufixo DW).

Na figura 2 temos o diagrama de blocos interno com as funções disponíveis neste circuito integrado.

O oscilador interno opera com um período de 1,65 segundos. A cada 1,65s a alimentação é aplicada ao CI e uma verificação é feita no nível de entrada do sensor.

Se uma condição de disparo for detectada, o oscilador passa a funcionar com um período de 41,67ms, e com isso, o oscilador que alimenta o transdutor é habilitado.

A saída é modulada com 167ms no período ON e 83ms no período OFF.

Na figura 3 é ilustrado um circuito típico de aplicação para este componente.

O nível de disparo do sensor é determinado pelos resistores  $R_1$  e  $R_2$  ligados ao pino 13.

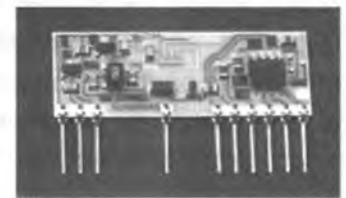
O circuito é projetado para operar com uma tensão de alimentação de 10 V e o LED com uma corrente de 10 mA.

Os componentes indicados podem exigir mudanças de valores conforme as características do transdutor usado. ■

# MÓDULOS HÍBRIDOS (Telecontrolli)

## RECEPTOR

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



### UTILIDADES:

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

### 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 (0XX11) 6942-8055  
SABER PUBLICIDADE  
E PROMOÇÕES LTDA.**



# CIRCUITOS ÚTEIS DE ÁUDIO

*Newton C. Braga*

Existem circuitos de áudio relativamente simples que, no entanto, têm grande utilidade quando se pretende implementar sistemas de som a partir de equipamentos comerciais separados. Neste artigo descrevemos alguns desses circuitos que podem ser de grande utilidade para os profissionais de som e também para os leitores que gostam de incrementar seus próprios equipamentos.

O que fazer quando temos um amplificador com uma entrada de alta impedância e pequena sensibilidade e precisamos excitá-lo com um microfone de baixa impedância? O que fazer se precisamos misturar o sinal de duas fontes, mas não queremos utilizar uma mesa de som profissional para esta finalidade? O que fazer se aquela fonte de sinal sempre aparece com um ronco de fundo (60 Hz) que afeta a sua qualidade?

As respostas e soluções para estas questões podem estar nos três circuitos que apresentamos a seguir.

## a) PRÉ-AMPLIFICADOR DE BAIXA IMPEDÂNCIA

O primeiro circuito que apresentamos é ideal para casar a baixa impedância de transdutores, tais como microfones ou mesmo captadores telefônicos com a alta impedância de entrada de um amplificador ou mesmo de uma mesa de som comum.

Na figura 1 temos o circuito completo deste pré-amplificador, que pode ser alimentado com uma bateria de 9 V ou a partir de 4 pilhas pequenas.

Como o consumo de corrente é muito baixo, uma bateria terá enorme durabilidade quando alimentando este circuito.

O que temos é uma etapa amplificadora na configuração de base comum. Conforme se sabe, esta configuração tem uma impedância de entrada muito baixa e uma impedância de saída alta. O ganho de corrente é baixo, mas o ganho de tensão é elevado. Usamos um transistor de alto ganho e baixo nível de ruído para proporcionar melhores resultados. O leitor poderá usar este circuito adaptador com fontes de sinal de impedância de até uns 600  $\Omega$ . O resistor R3 pode ter valores entre 22  $\Omega$  e 470  $\Omega$  conforme a impedância da fonte de sinal.

Na figura 2 damos uma sugestão de placa de circuito impresso para este pré-amplificador. Os jaques de entrada e saída devem ser de acordo com a fonte de sinal e o cabo usado na interligação com o amplificador. Uma sugestão é usar jaques RCA.

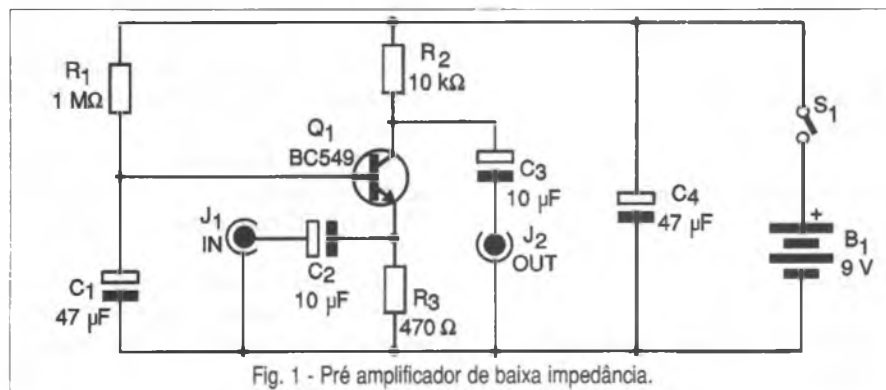


Fig. 1 - Pré amplificador de baixa impedância.

## LISTA DE MATERIAL Pré-amplificador

### Semicondutores:

Q<sub>1</sub> - BC549 ou equivalente - transistor NPN de baixo ruído

Resistores: (1/8 W, 5%)

R<sub>1</sub> - 1 M  $\Omega$

R<sub>2</sub> - 10 k  $\Omega$

R<sub>3</sub> - 470  $\Omega$  - ver texto

### Capacitores:

C<sub>1</sub>, C<sub>4</sub> - 47  $\mu$ F/ 12 V - eletrolítico

C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> - 10  $\mu$ F/12 V - eletrolítico

### Diversos:

J<sub>1</sub>, J<sub>2</sub> - jaques de entrada e saída (RCA)

S<sub>1</sub> - Interruptor simples

B<sub>1</sub> - 6 ou 9 V - pilhas ou bateria

Placa de circuito impresso, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, fios, solda, etc.

## b) MIXER

O mixer de dois canais apresentado na figura 3 consiste na solução ideal para os casos em que precisamos de uma configuração econômica e eficiente.

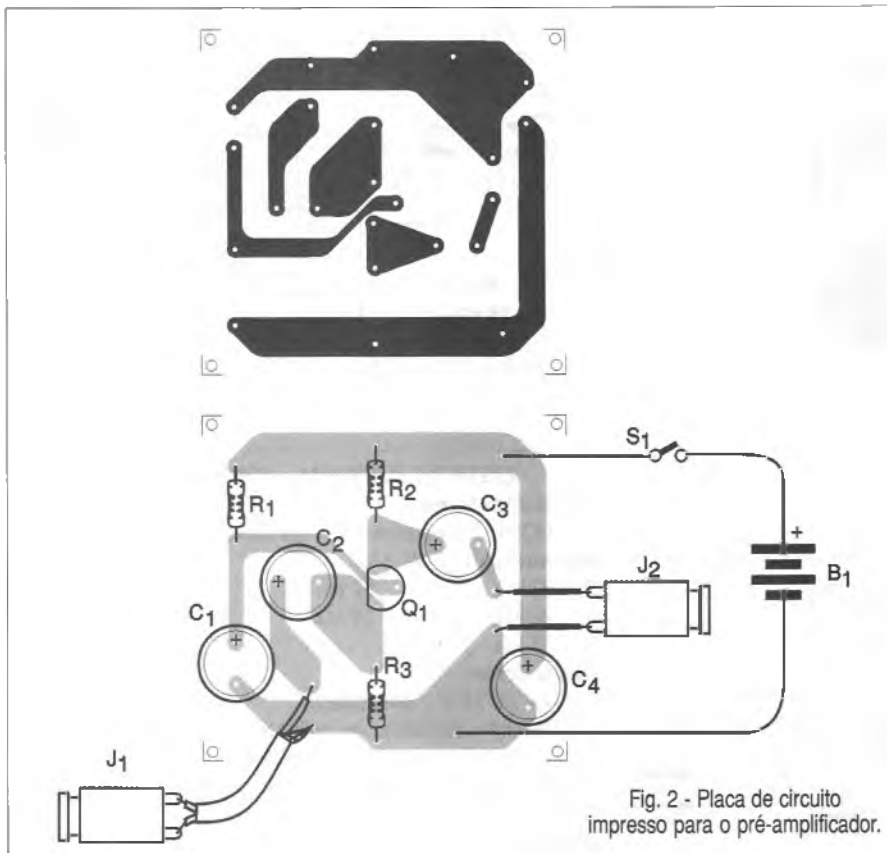


Fig. 2 - Placa de circuito impresso para o pré-amplificador.

Aqui temos apenas dois canais de entrada, mas nada impede que a configuração seja expandida com a repetição das etapas de entrada ( $C_1$ ,  $P_1$  e  $R_1$ ). O circuito tem uma impedância elevada de entrada e um bom ganho graças ao uso de um transistor de efeito de campo de junção.

A impedância de saída é baixa com um sinal de boa amplitude capaz de excitar a maioria dos amplificadores de áudio comuns e outros equipamentos tais como transmissores, etc. Os jaques de entrada podem ser do tipo

RCA, assim como o de saída. Na figura 4 temos a placa de circuito impresso para este mixer.

Para maior facilidade de uso recomenda-se o emprego de potenciômetros deslizantes e para melhor desempenho os cabos de sinal devem ser curtos e blindados. O uso de uma caixa metálica ajuda a evitar a captação de zumbidos.

A alimentação pode ser feita por uma bateria de 9 V comum, que terá grande durabilidade graças ao baixo consumo do mixer.

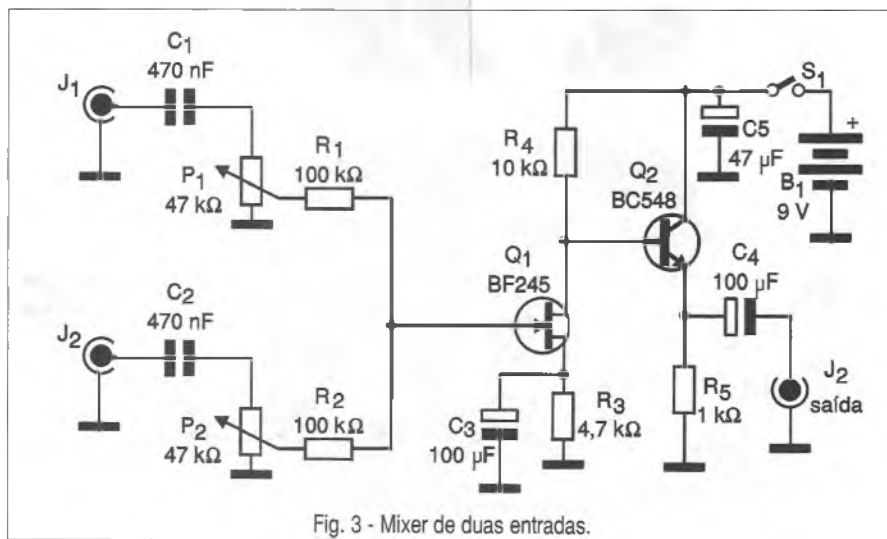


Fig. 3 - Mixer de duas entradas.

## LISTA DE MATERIAL - Mixer

### Semicondutores:

$Q_1$  - BF245 - transistor de efeito de campo de junção

$Q_2$  - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

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

$R_1, R_2$  - 100 k $\Omega$

$R_3$  - 4,7 k $\Omega$

$R_4$  - 10 k $\Omega$

$R_5$  - 1 k $\Omega$

### Capacitores:

$C_1, C_2$  - 470 nF - cerâmico ou poliéster

$C_3, C_4$  - 100  $\mu$ F/12 V - eletrolítico

$C_5$  - 47  $\mu$ F/ 12 V - eletrolítico

### Diversos:

$P_1, P_2$  - 100 k $\Omega$  - potenciômetros lineares

$S_1$  - Interruptor simples

$J_1, J_2, J_3$  - jaques RCA

$B_1$  - 9 V - bateria

Placa de circuito impresso, conector de bateria, caixa para montagem, botões plásticos para os potenciômetros, fios, solda, etc.

## c) FILTRO DE RONCO

O ronco de 60 Hz ou ruído da rede de energia (hum, em inglês) é um dos maiores inimigos dos operadores e instaladores de sistemas de som.

Fios, cabos longos e mesmos equipamentos mal blindados captam o sinal irradiado pela fiação da rede de energia, amplificando-o. O resultado é o ronco desagradável reproduzido pelos alto-falantes.

O circuito que apresentamos é um eliminador ou filtro de 60 Hz (que também pode ser modificado para rejeitar outras frequências que eventualmente possam perturbar um circuito).

Este filtro é intercalado entre a fonte de ronco (por exemplo um cabo longo de microfones) e o pré-amplificador, mesa de som ou amplificador.

Na figura 5 temos o diagrama completo de nosso filtro de ronco.

Este filtro consiste numa etapa amplificadora com um transistor com forte realimentação negativa na frequência determinada pela ressonância do duplo T. Este duplo T pode ter um ajuste fino em  $P_1$  de modo a se encontrar o ponto exato de rejeição em função das tolerâncias normais dos componentes usados.

Isso significa que, para as frequências fora do ajuste, o circuito atua como um pré-amplificador, mas não amplifica o sinal na frequência ajustada.

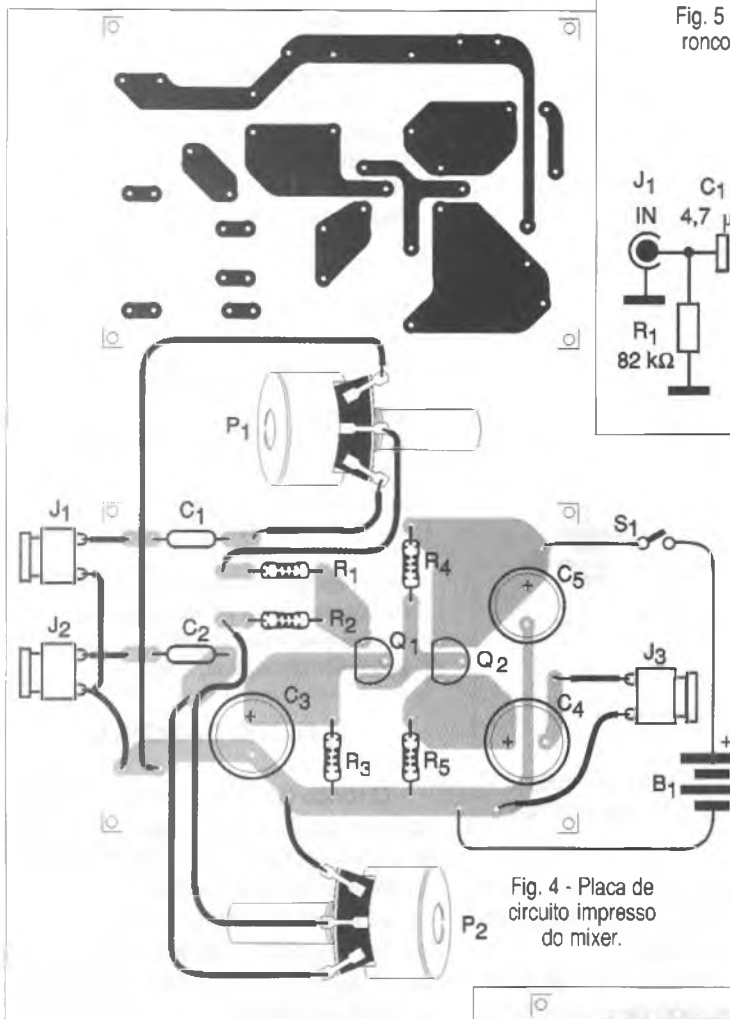


Fig. 4 - Placa de circuito impresso do mixer.

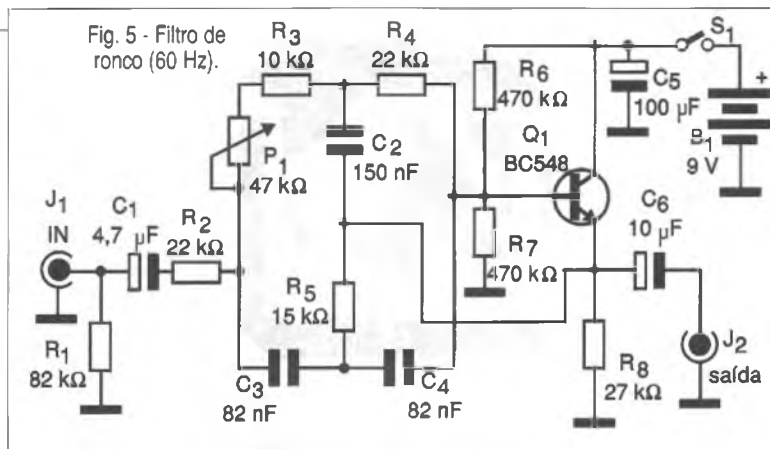


Fig. 5 - Filtro de ronco (60 Hz).

**LISTA DE MATERIAL - Filtro de ronco**

**Semicondutores:**

Q<sub>1</sub> - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

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

- R<sub>1</sub> - 82 kΩ      R<sub>2</sub> - 22 kΩ      R<sub>3</sub> - 10 kΩ
- R<sub>4</sub> - 22 kΩ      R<sub>5</sub> - 15 kΩ      R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub> - 470 kΩ
- R<sub>8</sub> - 27 kΩ

**Capacitores:**

- C<sub>1</sub> - 4,7 μF/12 V - eletrolítico
- C<sub>2</sub> - 150 nF - cerâmico ou poliéster
- C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> - 82 nF - cerâmico ou poliéster
- C<sub>5</sub> - 100 μF/12 V - eletrolítico
- C<sub>6</sub> - 10 μF/12 V - eletrolítico

**Diversos:**

- P<sub>1</sub> - 47 kΩ - potenciômetro / J<sub>1</sub>, J<sub>2</sub> - jaques RCA
- S<sub>1</sub> - Interruptor simples / B<sub>1</sub> - 9 V - bateria
- Placa de circuito impresso, conector de bateria, botão para o potenciômetro, caixa para montagem, cabos blindados, fios, solda, etc.

A impedância de entrada do circuito é dada por R<sub>1</sub> e permite seu uso com fontes de alta impedância, tais como microfones ou a saída de pré-amplificadores comuns. Na figura 6 temos a placa de circuito impresso para a montagem deste circuito.

A montagem deve ser feita em caixa metálica que serve de blindagem para evitar que novamente o ronco de 60 Hz seja captado depois do filtro.

Os cabos de entrada e saída devem ser curtos e blindados.

A alimentação é feita por uma bateria de 9 V, que terá excelente autonomia graças à baixa corrente drenada pelo conjunto. O ajuste ideal para a rejeição deve ser feito com a ajuda de um osciloscópio, se bem que "de ouvido" seja possível encontrar o ponto certo na maioria dos casos.

Se não for conseguido o ajuste, altere os valores dos capacitores do duplo T (C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>) sempre mantendo a proporção de valores. C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub> devem ser iguais e ter aproximadamente a metade do valor de C<sub>2</sub>.

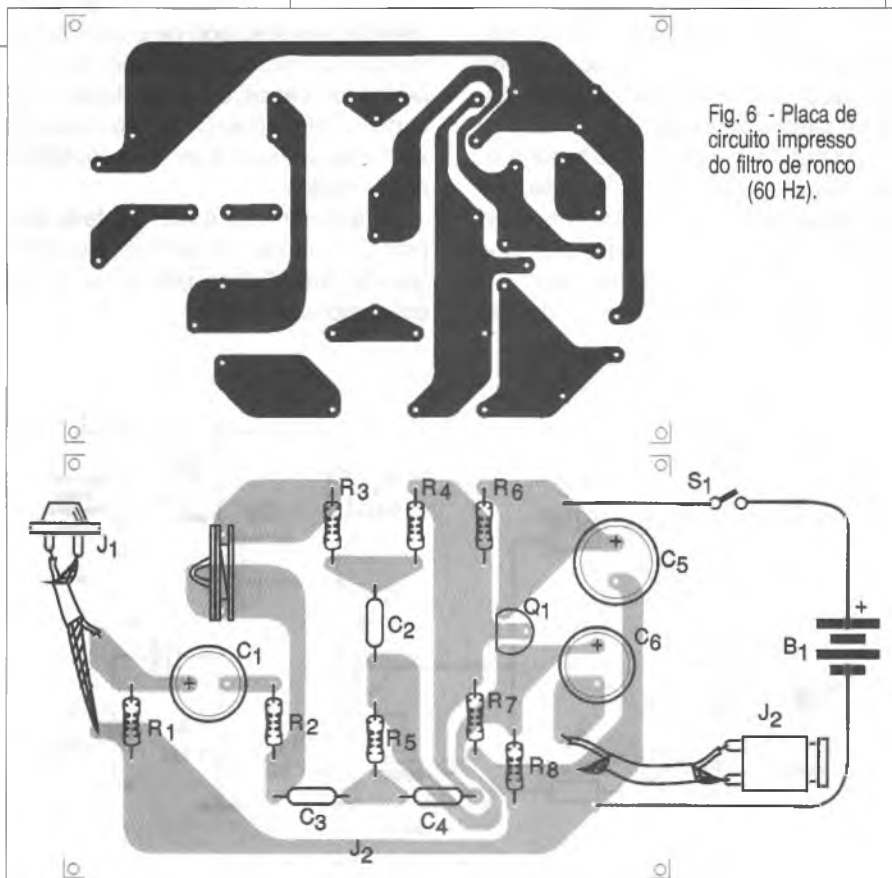


Fig. 6 - Placa de circuito impresso do filtro de ronco (60 Hz).

# APLICAÇÕES DOS DSPs EM ÁUDIO

A possibilidade de se converter um sinal de áudio para a forma digital abre perspectivas inimagináveis para os equipamentos de som. Todavia, na prática, existem alguns pontos críticos a serem considerados que podem limitar aquilo que se espera dos DSPs, pelo menos por enquanto. Veja, neste artigo, como os DSPs podem ser usados em áudio e quais são os principais problemas a serem resolvidos.

*Newton C. Braga*

Os equipamentos tradicionais de áudio já possuem processadores de sinais, mas na forma analógica.

Processar um sinal de áudio nada mais é do que alterar suas características segundo um padrão (normalmente uma equação) definido.

Assim, um controle de tom, um equalizador ou um pré-amplificador consistem em processadores analógicos de sinais que já fazem parte de todos os equipamentos de áudio praticamente desde que eles existem.

As funções que os circuitos analógicos podem aplicar aos sinais no processamento analógico são simples, e vêm de componentes conhecidos a partir dos resistores.

Um resistor reduz a intensidade de um sinal; um capacitor reforça ou atenua sinais de uma certa faixa de frequências; um transistor aumenta a intensidade de um sinal, conforme ilustra a figura 1.

De uma forma mais complexa, podemos aplicar aos sinais funções mais complexas como fazem filtros que combinam resistores, capacitores e indutores e até outros componentes.

No entanto, para o engenheiro que projeta equipamentos de som, as funções que podem ser agregadas a um circuito para processar um sinal na forma analógica são limitadas.

Com a possibilidade de se converter um sinal de áudio na forma digital, o processamento do mesmo se torna muito mais simples e passa a admitir recursos ilimitados.

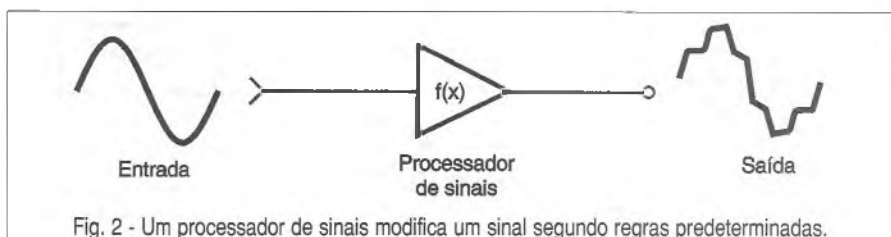
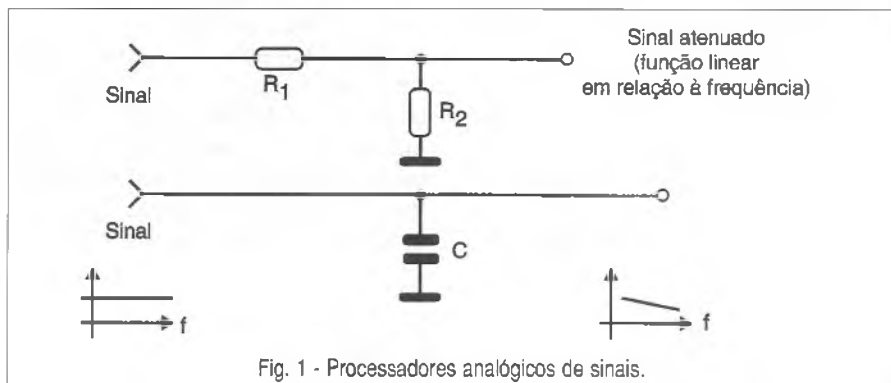
## CONVERTENDO UM SINAL PARA A FORMA DIGITAL

Processar um sinal nada mais é do que alterá-lo obedecendo uma regra,

por exemplo, dada por uma equação que modifica suas características, conforme exemplo da figura 2.

Num sistema analógico este processamento é feito por um circuito cujas características elétricas são tais que introduzem a modificação segundo uma determinada equação. A equação que é usada para processar o sinal é característica do circuito.

Se convertermos o sinal para a forma digital, ou seja, em valores numé-



ricos, podemos usar um microprocessador para aplicar a equação nos valores numéricos que correspondem aos sinais.

Depois, é só converter o sinal novamente para a forma analógica para termos uma saída que corresponda a este sinal processado, veja figura 3.

A conversão do sinal é feita através de um processo de amostragem.

Toma-se um determinado intervalo de tempo, por exemplo 1 ms, e faz-se a divisão deste intervalo em um certo número inteiro que corresponderá ao número de amostragens, conforme mostra a figura 4.

No instante correspondente a cada amostragem o circuito lê o valor que o sinal assume, e o converte num número expresso na forma digital.

Por exemplo, se tivermos uma resolução de 8 bits (1 byte), teremos 256 níveis de sinal possíveis para cada amostragem, o que resultará numa boa definição para a conversão de um sinal da forma analógica para digital.

Isso significa que o sinal amostrado num período, digamos de 1 ms, será convertido numa seqüência de tantos valores binários quanto for o número de amostragens, observe a figura 5.

Este é justamente o processo usado na gravação digital dos CDs, onde os sons são convertidos para a forma digital como ressaltos (*pits*) e buracos (*valleys*) na superfície do disco.

Se os sinais digitais que representam números de 0 a 256, por exemplo, forem levados a um microprocessador, eles poderão passar por processamentos que os tratarão como se eles fossem números.

Por exemplo, se desejarmos uma atenuação, bastará dividir por 2 o valor numérico; se desejarmos um reforço, bastará multiplicar. O circuito pode ainda detectar a taxa de repetição de valores máximos, determinando assim

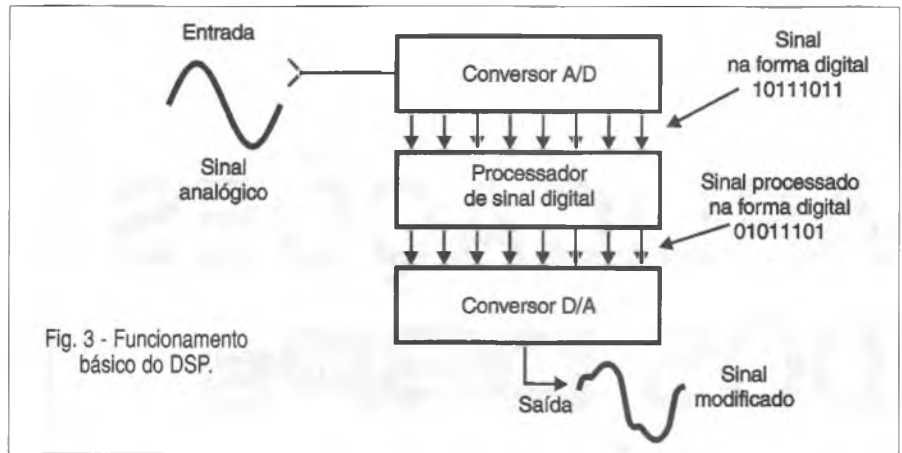


Fig. 3 - Funcionamento básico do DSP.

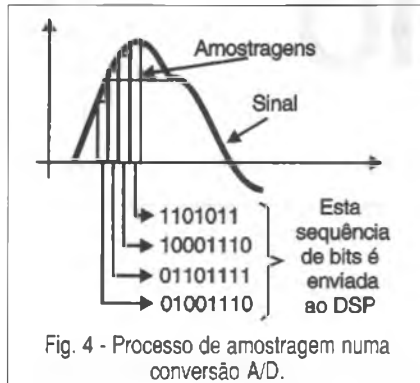


Fig. 4 - Processo de amostragem numa conversão A/D.

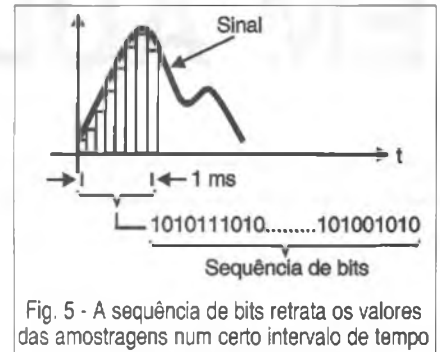


Fig. 5 - A seqüência de bits retrata os valores das amostragens num certo intervalo de tempo

a freqüência do sinal e fazer algum tipo de processamento em função disso, ou seja, atenuando componentes de certas freqüências.

O circuito pode ainda armazenar o valor do número de cada amostragem que entra, e só soltá-lo para ser convertido na forma analógica novamente depois de um tempo programado, agregando assim o efeito de eco numa câmara de eco digital, verifique estrutura mostrada na figura 6.

Evidentemente, se o processador de sinais usado para este tipo de aplicação tiver entradas, pode-se até adequar o circuito ao ambiente, acrescentando recursos ainda mais interessantes. Por exemplo, pode-se ligar uma entrada a um microfone e converter

também seu sinal para a forma digital de modo que ele processe o sinal captado no ambiente.

Detectando microfonia, ele poderá simplesmente agregar um sinal em fase oposta àquele detectado de modo a cancelar o efeito.

Mas, que tipo de processador deve ser empregado neste tipo de aplicação?

### O QUE FAZ UM DSP

Os microprocessadores usados em computadores e outras aplicações não foram projetados para trabalhar com sinais analógicos, mesmo que convertidos para a forma digital. Para operar com sinais analógicos convertidos para a forma digital, é empregado um tipo especial de dispositivo: o DSP ou *Digital Signal Processor* ou *Processador de Sinal Digital*.

Um DSP é um circuito que pode trabalhar com um sinal na sua forma analógica, convertendo-o para a forma digital e depois processá-lo através de um programa especial que gere os efeitos desejados. E na saída, usando um conversor digital/analógico, devolver este sinal à sua forma original analógica.

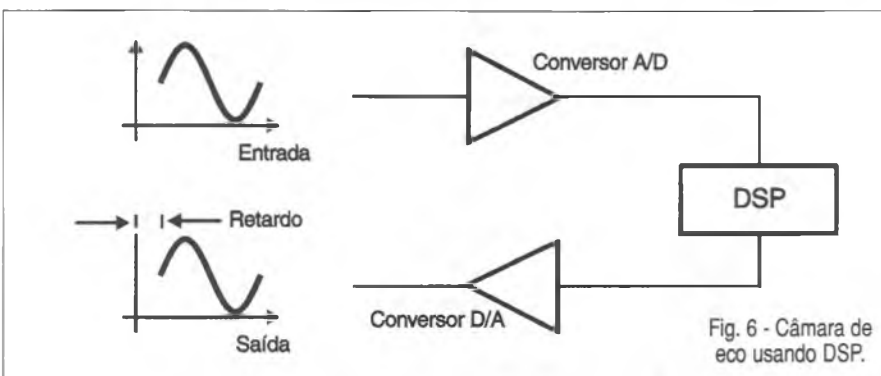


Fig. 6 - Câmara de eco usando DSP.

Para poder operar com uma taxa de amostragem elevada, fator importante para manter a fidelidade dos sinais, o DSP deve ser rápido, e para agregar os efeitos mais complexos possíveis deve ter uma capacidade de programação elevada.

Diversos fabricantes possuem hoje em sua linha de DSPs dispositivos que adicionam recursos que possibilitam o projeto de equipamentos de áudio de altíssima qualidade envolvendo estes componentes.

Em especial, recomendamos que o leitor faça uma visita ao *site* da Texas Instruments (<http://www.ti.com>), e também da Motorola (<http://motorola.com/sps>). Neste último, o leitor deverá digitar em "search" em APR2/D e ter acesso ao projeto completo de um Equalizador Digital Estéreo de 10 faixas usando o DSP56001.

Este equalizador, cujo diagrama é ilustrado na figura 7, trabalha com 10 faixas de frequências entre 31 e 16 000 Hz, e tem uma característica fantástica: operando com sinais na forma di-

gital, ele pode usar os sinais captados diretamente dos sensores de *CD-players*, equalizando-os antes de passarem pelos circuitos analógicos desse tipo de equipamento. Isso garantirá que os circuitos analógicos não introduzam deformações nos sinais e que eles são equalizados na forma original como foram gravados! Observe a figura 8.

### COMO PODEMOS USAR UM DSP EM ÁUDIO

As aplicações dos DSPs em áudio não se limitam aos equipamentos que já conhecemos tais como câmaras de eco, equalizadores, etc.

Os recursos que podem ser reunidos num equipamento para processar um sinal de áudio de qualquer modo são fantásticos, e alguns deles podem ser citados a seguir:

- a) Adequação da reprodução do som ao ambiente
- Um recurso fantástico que já está

sendo testado em equipamentos comerciais de som que usam DSPs, consiste na possibilidade de seu equipamento de som "sentir" a acústica do ambiente em que ele é instalado, eliminando reflexões indesejáveis, ou ainda, promovendo a atenuação de certas frequências.

O equipamento de som leva um microfone embutido que "ouve" como está sendo reproduzido o som no ambiente em que ele foi instalado, conforme se observa na figura 9.

Convertendo este sinal para a forma digital, ele o aplica ao DSP que o compara com o sinal original, ou seja, com o sinal que deve ser reproduzido.

Feita a comparação, o DSP tem condições de atenuar as partes dos sinais que estão mais fortes, e reforçar as que estão mais fracas, inclusive compensando as diferenças de características acústicas dos alto-falantes usados.

O circuito pode até detectar quando uma janela é aberta ou quando existem mais pessoas na sala alterando o índice de absorção de certas frequências, e compensar isso de modo que o som saia sempre o mais próximo possível da forma original.

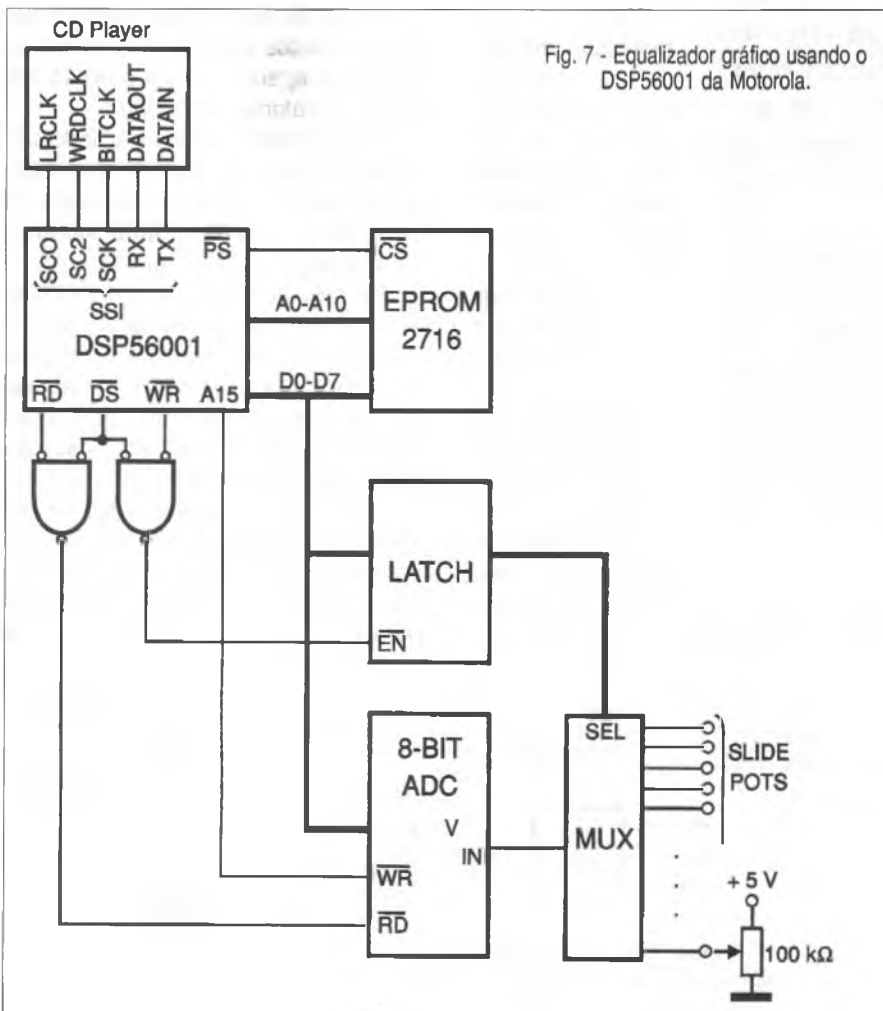


Fig. 7 - Equalizador gráfico usando o DSP56001 da Motorola.

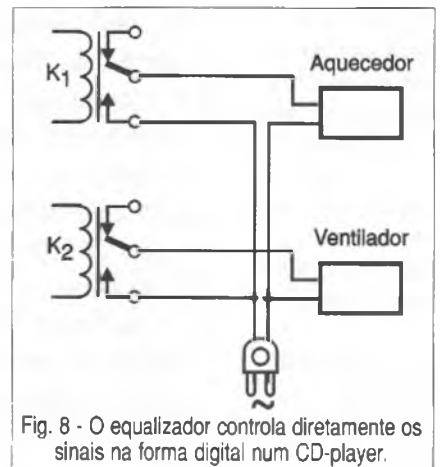


Fig. 8 - O equalizador controla diretamente os sinais na forma digital num CD-player.

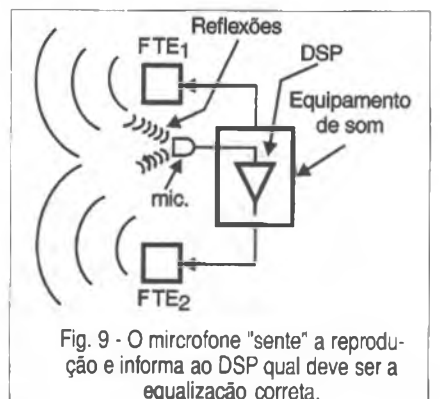


Fig. 9 - O microfone "sente" a reprodução e informa ao DSP qual deve ser a equalização correta.

Este recurso é, em especial, muito interessantes para ambientes acústicos problemáticos como, por exemplo, o interior de um carro.

b) Recuperação de gravações antigas

Este recurso já está sendo usado em estúdios onde pode-se converter o som de gravações antigas para a forma digital eliminando todos os ruídos e frequências indesejáveis, e até introduzir uma "equalização moderna"; que os equipamentos da época não conseguiam, devolvendo não só a qualidade original, mas agregando uma qualidade que só seria obtida com uma nova gravação num estúdio moderno.

c) Introdução de efeitos especiais

Outro tipo de aplicação é a possibilidade de acrescentar efeitos que não vão apenas do eco à reverberação, mas sim da "ambiência", que seria estudar em que o equipamento está e modificar suas características acústicas, de modo que o som reproduzido pareça vir de um ambiente maior ou menor, conforme o caso.

**LIMITAÇÕES**

O maior problema que os DSPs enfrentam para poderem ser usados de uma maneira mais ampla nos equipamentos comerciais de som está na existência ainda de alguns pequenos detalhes ligados à própria natureza do som e dos nossos ouvidos, que não

foram ainda devidamente esclarecidos.

Um microfone colocado diante de uma fonte sonora produz um sinal que não traz nenhuma informação sobre sua distância da fonte.

Assim, o microfone não distingue um som fraco perto do microfone de um som igual, porém mais forte longe do microfone.

Os dois geram os mesmos sinais, conforme ilustra a figura 10.

O uso de dois microfones melhora a resolução, mas ainda existem problemas suplementares.

Quando um som é reproduzido num ambiente, ocorrem reflexões múltiplas que interferem umas com as outras provocando batimentos. Os batimentos, conforme mostra a figura 11, nada mais são do que pontos onde determinadas frequências são reforçadas, ou anuladas, com efeitos desagradáveis para o ouvido.

Acontece que a posição em que temos um mínimo e um máximo para determinada frequência depende da posição do ouvinte. Isso quer dizer que um ouvinte pode ter uma

mudança considerável de sua sensação sonora simplesmente movimen-

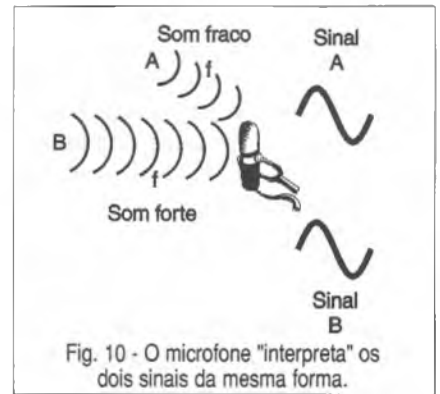


Fig. 10 - O microfone "interpreta" os dois sinais da mesma forma.

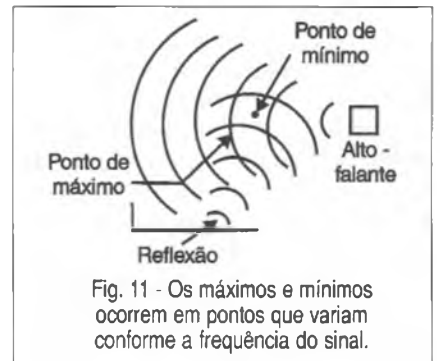


Fig. 11 - Os máximos e mínimos ocorrem em pontos que variam conforme a frequência do sinal.

tando alguns centímetros sua cabeça!

Se um DSP agregado a um equipamento de som tentar corrigir um desses efeitos usando um microfone, ele o fará apenas para a posição em que o microfone se encontra.

Para corrigir o efeito em todo um salão, por exemplo, seriam necessários infinitos microfones e um programa especial de complexidade inimaginável para os padrões atuais.

Do mesmo modo, se o sinal original é obtido pela combinação de um certo número de microfones e depois reproduzido por um certo número de alto-falantes, estes não corresponderão originalmente à disposição das fontes sonoras que geraram o som.

Como o DSP pode corrigir o som emitido de modo que a sensação sonora inclua também a disposição espacial das fontes originais? Veja a figura 12.

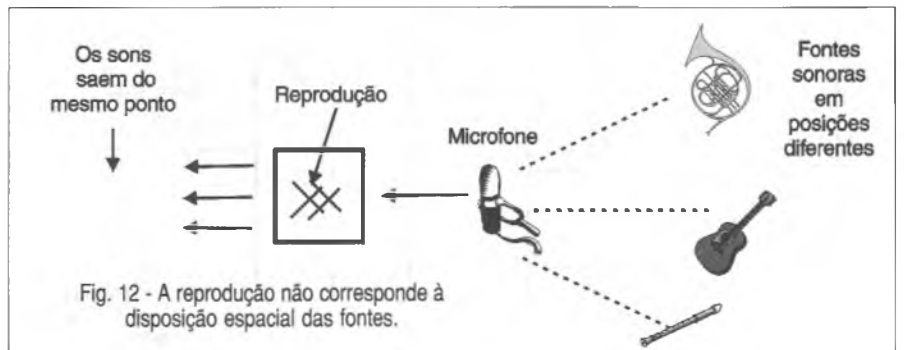


Fig. 12 - A reprodução não corresponde à disposição espacial das fontes.

# PROJETANDO UM ASTÁVEL DE POTÊNCIA

*Newton C. Braga*

Os projetos pormenorizados de circuitos eletrônicos completos não são muito freqüentes em publicações técnicas, se bem que sejam bastante procurados por estudantes e professores que desejam saber como cada componente é calculado.

Na verdade, na maioria dos casos, os livros e as publicações especializadas limitam-se a explicações superficiais sobre as etapas de um determinado aparelho ou mesmo cálculos envolvendo apenas componentes principais ou críticos, julgando que a maioria dos leitores sabe como chegar aos valores ou não tem necessidade disso.

É claro que, levando em conta que nos cursos técnicos estes procedimentos são estudados, nem todos os alunos estão neste ponto, e muitos que já se formaram podem precisar de uma "reciclagem".

Neste artigo, visando fornecer uma base teórica para alunos, professores e mesmo técnicos e engenheiros formados que precisam da "reciclagem", analisamos o projeto completo de um multivibrador com as características indicadas na introdução.

Os procedimentos são válidos para circuitos semelhantes, o que facilita a realização de muitos projetos.

## O CIRCUITO

Na figura 1 temos o circuito básico a ser calculado com as principais correntes.

Conforme podemos ver, trata-se de um multivibrador astável convencional em que os transistores  $Q_1$  e  $Q_2$  trocam constantemente de estado (corte/saturação), acionando o transis-

Neste artigo, mostramos como calcular todos os valores dos componentes utilizados num multivibrador astável de potência capaz de acionar uma lâmpada de 12 V x 500 mA, fazendo-a piscar uma vez por segundo num sistema de sinalização. O procedimento serve de base para projetos análogos como, por exemplo, temporizadores cíclicos, acionadores de relés ou TRIACs, motores intermitentes, etc.

tor  $Q_3$ , que tem em seu coletor como carga uma lâmpada de 500 mA.

As características desejadas para este circuito são:

- Tensão de alimentação: 12 V
- Corrente de carga: 500 mA
- Freqüência: 1 Hz
- Duração das piscadas: 0,1 s (100 ms)
- Transistores usados:  $Q_1, Q_2 =$  BC548 e  $Q_3 =$  TIP32

Para os transistores, partindo dos manuais, temos as seguintes características:

$Q_1, Q_2 =$  BC548  
Ganho mínimo (hFE): 110

$Q_3 =$  TIP32  
Ganho mínimo (hFE): 50

A partir destas informações podemos passar aos cálculos:

### a) Corrente de base de $Q_3$

O cálculo da corrente de base de  $Q_3$ , por onde começamos, nos permitirá obter depois o valor de  $R_4$ . Para isso, tomamos a corrente de carga e supondo que a queda de tensão na junção emissor/base de  $Q_3$  seja desprezível, dividimos pelo ganho do transistor, para chegar a  $I_{C2}$ , que é a corrente de coletor de  $Q_2$ .

Temos então:

$$I_{C3} = 500 \text{ mA}$$

$$h_{FE(Q3)} = 50$$

$$I_{C2} = \frac{I_{C3}}{h_{FE(Q3)}}$$

$$I_{C2} = \frac{500}{50}$$

$$I_{C2} = 10 \text{ mA}$$

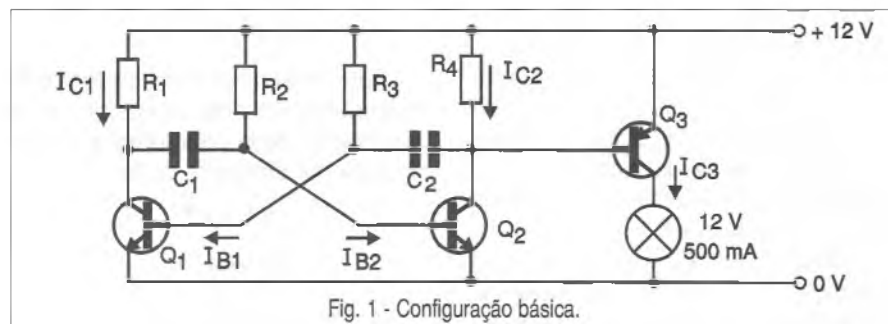


Fig. 1 - Configuração básica.



Esta é a corrente mínima na base de  $Q_3$  que provoca a corrente de coletor (e descarga) de 500 mA. Para garantir uma saturação do transistor e até uma resposta maior quando o filamento da lâmpada estiver frio e precisar de mais corrente, tomamos como referência para os cálculos o dobro deste valor:

$$I_{C2} = 20mA \quad (1)$$

#### b) Cálculo de $R_4$

Existem duas quedas de tensão a serem consideradas no circuito de  $R_4$ . A primeira ocorre na junção base/emissor de  $Q_3$  quando saturado e pode ser considerada como aproximadamente 0,6 V. A segunda é no transistor  $Q_2$ , entre o coletor e o emissor e pode ser considerada em aproximadamente 0,4 V. Desta forma, temos uma queda total de tensão total de 1 V que consideramos  $V_q$ .

Para calcular  $R_4$  temos então a seguinte fórmula  $I_{C2}$  que leva em conta a tensão de alimentação ( $V_{cc}$ ) e a corrente em  $R_4$  ( $I_{C2}$ ):

$$R4 = \frac{V_{cc} - V_q}{I_{C2}} \quad (2)$$

Os valores são:

$$R4 = \frac{12 - 1}{0,02}$$

$$R4 = \frac{11}{0,02} = 550\text{ohm}$$

Adotamos o valor comercial mais próximo, imediatamente inferior:

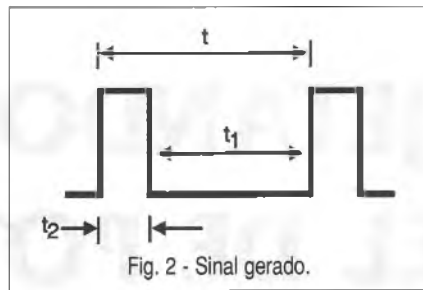
$$R4 = 470 \Omega$$

#### c) Cálculo de $I_{C1}$

Nosso próximo passo no projeto consiste em calcular a corrente de coletor do transistor  $Q_1$ .

No nosso circuito, em que temos uma frequência de 1 Hz e no qual a duração da piscada é de 0,1 segundo, o transistor  $Q_1$  deve conduzir 9/10 de segundo do ciclo ativo, enquanto que o transistor  $Q_2$  deve conduzir 1/10 de segundo do ciclo completo, conforme mostra a figura 2.

Como  $Q_1$  não alimenta o circuito de excitação da lâmpada, a redução da corrente de coletor deste componen-



te a um mínimo é interessante para termos um consumo menor do aparelho.

Levando em conta que:

$$T_1 = 9/10 \text{ s}$$

$$T_2 = 1/10 \text{ s}$$

$$(T_1 = 900 \text{ ms e } T_2 = 100 \text{ ms})$$

O valor ideal de  $I_{C1}$  para menor consumo pode ser calculado pela fórmula:

$$I_{C1} \leq \frac{I_{C2} + I_{C3}}{\frac{T_1}{T_2}} \quad (3)$$

Usando os valores do circuito:

$$I_{C1} \leq \frac{10 + 500}{\frac{900}{100}}$$

$$I_{C1} \leq \frac{510}{9}$$

$$I_{C1} \leq 56,6mA$$

A partir deste valor determinamos o outro valor limite para a corrente  $I_{C1}$ .

A relação entre a corrente de coletor de  $Q_2$  e a corrente de coletor de  $Q_1$  deve ser maior do que o ganho de  $Q_1$  ( $h_{FE}$ ).

Assim, considerando que o BC548 usado para  $Q_1$  tem um ganho mínimo de 110, podemos escrever que:

$$I_{C1} \geq \frac{I_{C2}}{h_{FE}} \quad (4)$$

$$I_{C1} \geq \frac{56,6}{110}$$

$$I_{C1} \geq 0,51mA$$

Para obter a condição de operação real tiramos a média geométrica entre a condição dada pela fórmula (3) e a fórmula (4). Obtemos então:

$$I_{C1} = \sqrt{56,6 \times 0,51}$$

$$I_{C1} = \sqrt{28,866}$$

$$I_{C1} = 5,37mA$$

Aproximamos então esta corrente para:

$$I_{C1} = 5 \text{ mA}$$

#### d) Cálculo de $R_1$

Com o valor de  $I_{C1}$  disponível poderemos calcular  $R_1$  pela seguinte fórmula:

$$R1 = \frac{V_{cc}}{I_{C1}} \quad (5)$$

$$R1 = \frac{12}{0,005}$$

$$R1 = 2400\text{ohm}$$

Optamos, na prática, pelo valor comercial mais próximo, imediatamente inferior ao calculado.

$$R_1 = 2\ 200 \Omega$$

#### e) Cálculo de $R_3$

$R_3$ , que polariza a base de  $Q_1$  deve, em função do ganho deste transistor, proporcionar a corrente de coletor calculada. Para este cálculo usamos o  $h_{FE}$  do BC548 e o valor de  $R_1$  desprezando as quedas de tensão que possam ocorrer.

O resistor  $R_3$  deve então ser menor do que  $h_{FE} \times R_1$  ou:

$$R3 \leq h_{FE} \times R \quad (6)$$

$$R3 \leq 110 \times 2200$$

$$R3 \leq 242000\text{ohms}$$

Na prática, aproximamos este valor para o comercial imediatamente inferior:

$$R_3 = 220 \text{ k } \Omega$$

O cálculo de  $R_2$  será visto na parte dinâmica, já que ele influi mais na frequência de operação.

Assim, para os capacitores, os valores são dados pelo cálculo dinâmico conforme segue:

### CÁLCULO DINÂMICO

O tempo de condução de cada transistor neste circuito é dado pela fórmula:

$$t = 0,69 \times R \times C$$

Onde  $R$  é o resistor de polarização de base e  $C$  o capacitor de realimentação.

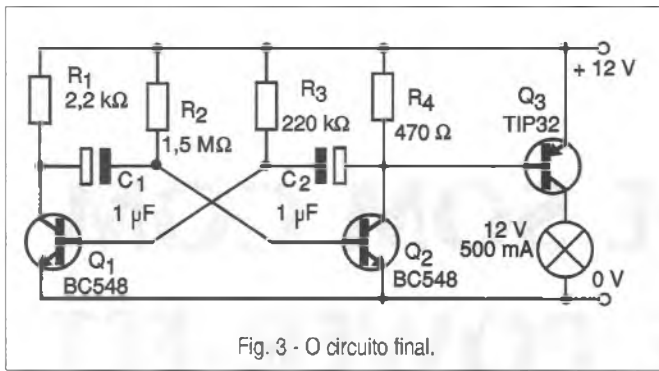


Fig. 3 - O circuito final.

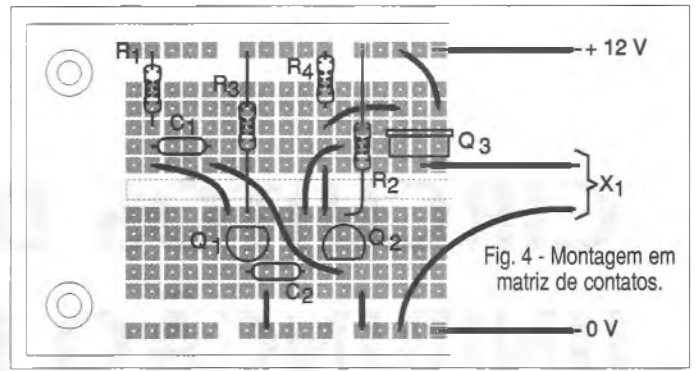


Fig. 4 - Montagem em matriz de contatos.

É interessante observar que num circuito como este, em que temos uma alimentação com 12 V, o transistor se comporta como se houvesse um diodo zener de 8 V entre a junção emissor/base. Este valor pode ser empregado na obtenção do valor de  $C_2$  a partir do período de condução numa fórmula mais precisa.

Assim, nesta fórmula (dada abaixo), temos a presença da tensão zener  $V_{EBO}$  e do período de condução do transistor dado por  $t_1$  ou  $t_2$ .

$$C_2 = \frac{t_2}{R_3 \times \ln\left(1 + \frac{V_{EBO}}{V_{CC}}\right)} \quad (7)$$

Onde: Ln significa o "logaritmo neperiano", encontrado através de tabelas específicas ou calculado diretamente com calculadoras científicas.

Utilizando os valores do projeto temos:

$$C_2 = \frac{100 \times 10^3}{220 \times 10^3 \times \ln\left(1 + \frac{8}{12}\right)}$$

$$C_2 = \frac{100 \times 10^3}{220 \times 10^3 \times \ln(1,66)}$$

$$C_2 = \frac{100}{220 \times 0,51} \times 10^{-6}$$

$$C_2 = \frac{100}{112,2} \times 10^{-6}$$

$$C_2 = 0,89 \times 10^{-6}$$

$$C_2 = 0,89 \mu F$$

Na prática adotamos o valor de 1  $\mu F$ . O valor de  $C_1$  deve levar em conta que no tempo de condução de  $Q_2$  que é de 0,9 segundos, a corrente proporcionada deve ser pelo menos de:

$$I_{B2} = \frac{I_{C2}}{h_{FE}} \quad (8)$$

Para isso, aplicamos a fórmula:

$$C_1 \geq \frac{t_2}{R_1 \times \ln\left(\frac{V_{CC} \times h_{FE}}{R_1 \times I_{C2}}\right)} \quad (9)$$

Colocando os valores do projeto:

$$C_1 \geq \frac{0,1}{2,2 \times 10^3 \times \ln\left(\frac{12 \times 10}{2200 \times 0,02}\right)}$$

$$C_1 \geq \frac{0,1}{22 \times 10^{-3} \times \ln 30}$$

$$C_1 \geq \frac{0,1}{22 \times 3,4} \times 10^{-3}$$

$$C_1 \geq \frac{0,1}{74,8} \times 10^{-3}$$

$$C_1 = 1,33 \times 10^{-6}$$

$$C_1 = 1,33 \mu F$$

Adotamos na prática o valor comercial próximo de 1,5  $\mu F$  ou mesmo 2,2  $\mu F$ . Finalmente, calculamos  $R_2$  que, além de polarizar a base de  $Q_2$ , também é responsável pela duração da descarga de  $C_1$ .

Usaremos a seguinte fórmula:

$$R_2 = \frac{t_1}{C_1 \times \ln\left(1 + \frac{V_{EBO}}{V_{CC}}\right)} \quad (10)$$

Utilizando os valores do projeto temos:

$$R_2 = \frac{0,9}{1 \times 10^{-6} \times \ln(1,66)}$$

$$R_2 = \frac{0,9}{1 \times 0,51} \times 10^6$$

$$R_2 = 1,76 \times 10^6 \text{ ohm}$$

Na prática tomamos o valor comercial de 1,5 M  $\Omega$ .

## CONCLUSÃO E MONTAGEM

Com todos os valores calculados, temos então o circuito completo de nosso multivibrador astável de potência, ilustrado na figura 3.

Para os leitores que quiserem comprovar os resultados dos cálculos com a montagem prática, sugerimos a experimentação numa matriz de contatos segundo a disposição de componentes mostrada na figura 4.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W e os capacitores eletrolíticos para 16 V ou mais. Lembramos que nos resultados finais devem ser consideradas as tolerâncias elevadas, principalmente dos capacitores eletrolíticos que, em alguns casos, chegam a 20% para menos e até 50% para mais. A comprovação dos valores com um capacitômetro é interessante.

A lâmpada usada como carga é de 12 V x 500 mA e na sua falta poderemos usar um resistor de 27  $\Omega$  x 2 W, e em paralelo um circuito indicador com LED, conforme mostra a figura 5.

A fonte de alimentação deve ser estabilizada e deve fornecer pelo menos 1 A de corrente. Observe que no cálculo de alguns componentes, o valor de  $V_{CC}$  aparece, o que significa que esta tensão têm influência tanto sobre o funcionamento estático (polarização) como no dinâmico (oscilação) do circuito.

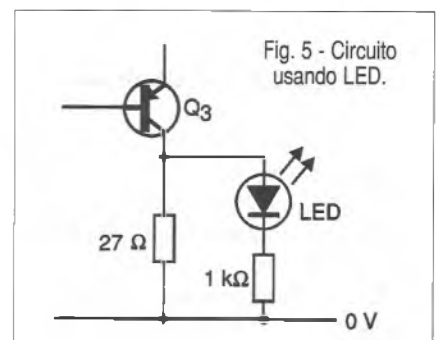


Fig. 5 - Circuito usando LED.

# CIRCUITOS DE SOM COM UNIJUNÇÃO E POWER-FET

Newton C. Braga

Em artigo anterior mostramos como o velho (transistor unijunção) e o novo (*Power-MosFet*) poderiam ser associados em novas combinações gerando alguns circuitos muito interessantes para projetos. Naquela ocasião apresentamos circuitos de efeitos de luz que, no entanto, não representavam tudo que poderíamos fazer com estes componentes. O que trazemos neste novo artigo são mais algumas configurações importantes usando estes componentes, mas agora gerando som e também alguns outros efeitos de luz adicionais.

síveis para este circuito é em sistemas de alarme.

O resistor de  $10 \Omega$  pode eventualmente ser alterado em função da potência desejada.

## 2. METRÔNOMO

Pulsos de curta duração ou "cliques" podem ser gerados com o circuito visto na figura 3.

A frequência é ajustada no trimpot ou potenciômetro e a faixa é determinada pelo capacitor.

Nos circuitos básicos que veremos, o transistor unijunção é utilizado como oscilador de relaxação na configuração tradicional ilustrada na figura 1, e o transistor de efeito de campo de potência como amplificador excitando uma lâmpada incandescente ou um alto-falante, na maioria das aplicações.

Na configuração de oscilador de relaxação, o transistor unijunção pode gerar sinais de até algumas dezenas de quilohertz, enquanto que o *Power-FET* pode fornecer potências de vários watts devendo ser montado em um radiador de calor compatível.

## 1. OSCILADOR DE ÁUDIO

Nosso primeiro circuito, exemplificado na figura 2, produz um tom de áudio de boa potência, cuja frequência é ajustada pelo potenciômetro de  $470 \text{ k}\Omega$ .

O alto-falante deve ser de pelo menos  $5 \text{ W}$  e uma das aplicações pos-

Fig. 1 - Oscilador de relaxação com transistor unijunção.

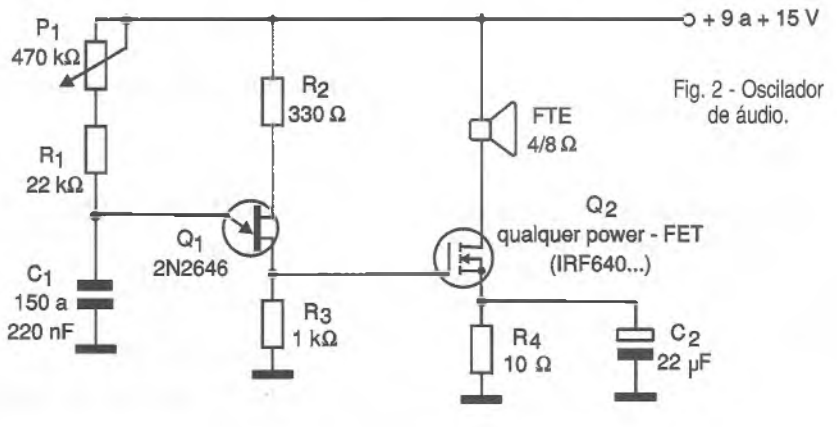
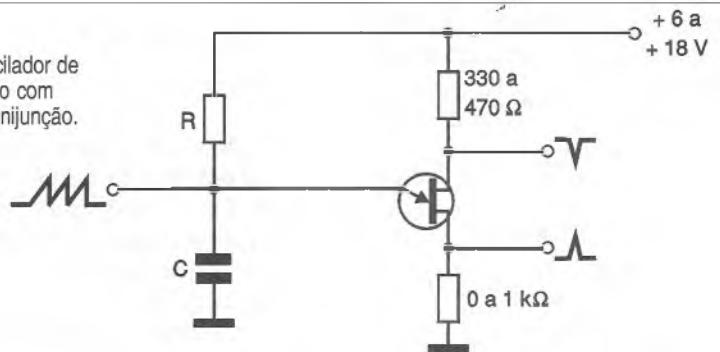


Fig. 2 - Oscilador de áudio.

### 3. PISTOLA ESPACIAL

Este é um circuito especial de efeitos muito interessantes, que pode ser agregado a jogos eletrônicos, sistemas de aviso, alarmes e outras aplicações.

Na figura 4 temos um oscilador com frequência variável disparado por um gatilho que, no caso, é um interruptor de pressão do tipo Normalmente Aberto.

Quando pressionamos  $S_1$ , o capacitor  $C_1$  se carrega e alimenta o oscilador de relaxação via potenciômetro de ajuste de frequência.

O tom produzido por este oscilador tem então sua frequência máxima, que excita a etapa de potência com o Power-MOSFET.

Quando o interruptor é solto, o capacitor  $C_1$  descarrega-se pelo oscilador de relaxação e, à medida em que isso ocorre, a frequência diminui até que ele pára.

Temos então a produção de um tom com frequência decrescente até parar.

O tempo de duração do tom é dado pelo valor do capacitor  $C_1$ , e a faixa de frequências do som gerado é determinada pelo ajuste do trimpot e pelo capacitor  $C_2$ . O leitor pode modificar os valores destes componentes numa ampla faixa para obter o efeito por ele desejado.

O gatilho pode ser substituído pelos contatos de um relé, ou ainda, por algum tipo de acionamento automático como, por exemplo, um transistor comum.

### 4. SIRENE MANUAL

No circuito apresentado na figura 5 quando pressionamos  $S_1$ , o capacitor  $C_1$  carrega-se lentamente, e com isso aciona o oscilador de relaxação de modo que sua frequência aumenta suavemente até atingir um ponto de máximo determinado pelo ajuste de  $P_1$  e pelo valor de  $C_2$ .

Quando soltamos  $S_1$  o capacitor  $C_1$  descarrega-se pelo oscilador de relaxação, e com isso a frequência do sinal produzido decai até que ele pára completamente.

O sinal produzido é aplicado ao FET de potência que excita um altofalante com boa potência.

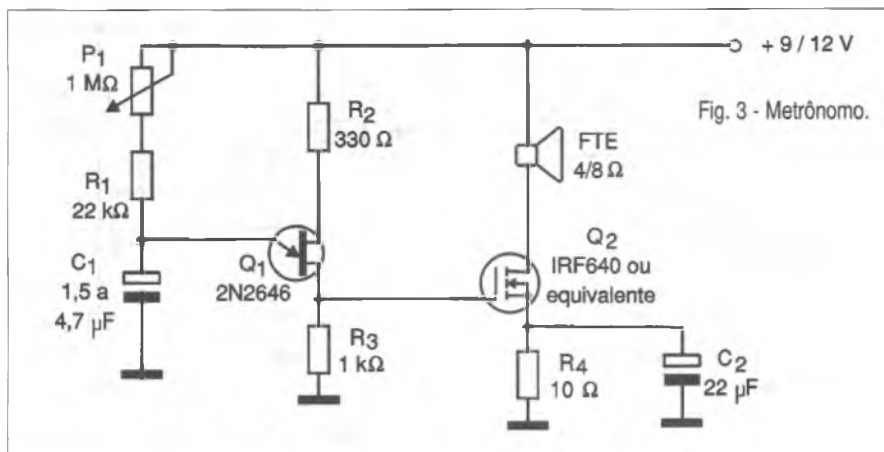


Fig. 3 - Metrônomo.

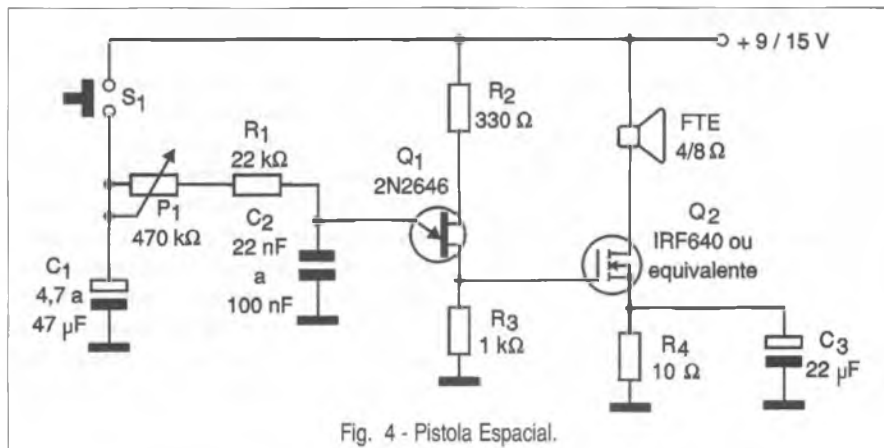


Fig. 4 - Pistola Espacial.

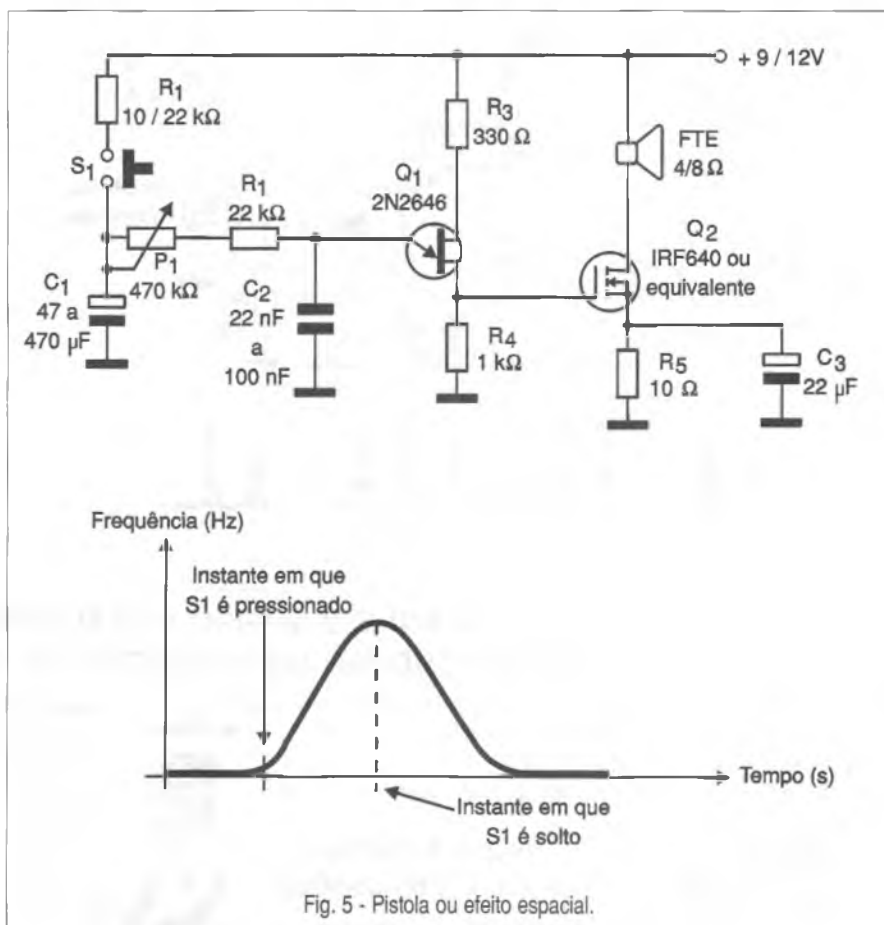
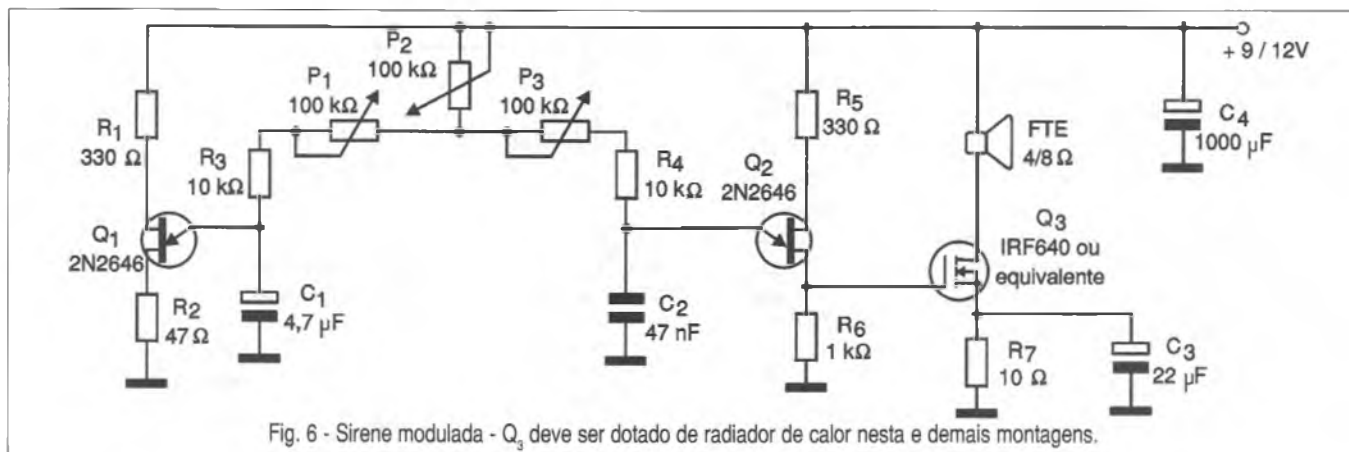


Fig. 5 - Pistola ou efeito espacial.



## 5. SIRENE MODULADA

O circuito de sirene modulada automática ilustrado na figura 6 produz realmente um efeito sonoro interessante, que pode ser ajustado em três pontos diferentes.

Neste circuito, o primeiro transistor unijunção (Q<sub>1</sub>) produz o sinal de modulação ajustado em P<sub>1</sub>. Este sinal é do tipo "dente-de-serra" e sua frequência também depende do capacitor C<sub>1</sub>. O segundo transistor

unijunção (Q<sub>2</sub>) produz o tom de áudio, mas sua frequência é controlada também pelo primeiro oscilador, sendo basicamente ajustada em P<sub>2</sub>. A profundidade do efeito é ajustada em P<sub>3</sub>.

Combinando os três ajustes podemos obter sons bastante interessantes para este circuito. O sinal de áudio modulado é aplicado ao transistor de potência que excita o alto-falante.

Este circuito pode ser usado como sirene automotiva de excelente desempenho. O resistor de 10 Ω na fon-

te do transistor de potência pode ser alterado em função da potência sonora desejada.

## 6. PULSOS ALEATÓRIOS

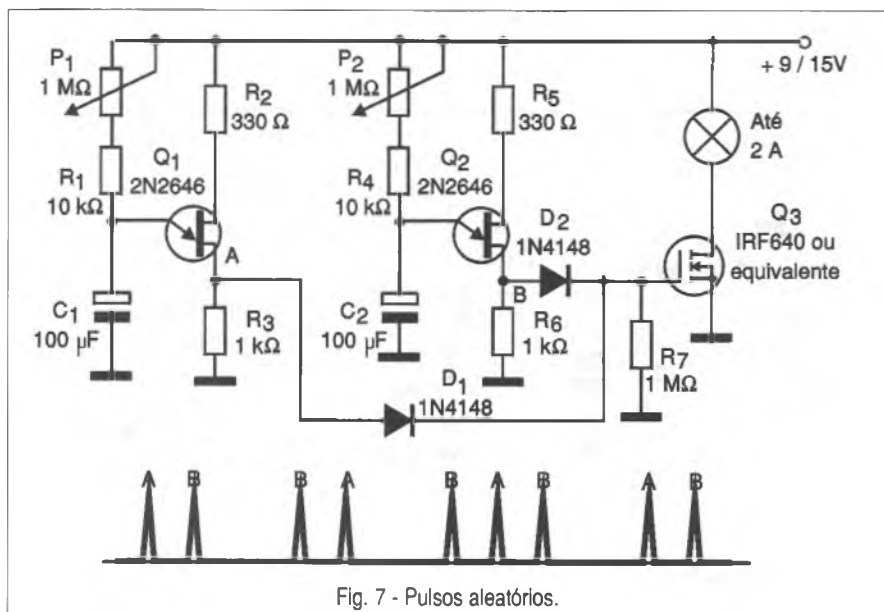
O circuito mostrado na figura 7 é projetado basicamente para excitar uma lâmpada, mas outros tipos de cargas podem ser empregadas como, por exemplo, um relé ou um solenóide.

O que este circuito faz é gerar pulsos de curta duração em intervalos aleatórios, determinados pela combinação das frequências dos dois osciladores com transistores unijunção. A faixa de frequências de cada oscilador é ajustada de modo independente, varia conforme os e capacitores associados.

## CONCLUSÃO

Pelo que os leitores puderam ver, nos dois artigos em que associamos transistores unijunção com transistores FET de potência as possibilidades de projetos são muitas.

Evidentemente, as limitações de frequência dos dois componentes levam basicamente a projetos de frequências muito baixas e de áudio.



## 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...

**APENAS  
R\$ 48,30**

**Disque e Compre  
(0 XX 11) 6942-8055**



### 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.

Válido até 10/02/2000

# RECUPERANDO BATERIAS SULFATADAS

*Newton C. Braga*

As placas de um acumulador tipo chumbo-ácido sulfatam quando este fica sem uso por muito tempo, e por isso é levado a uma descarga completa. Nestas condições, o acumulador não aceita mais carga, e mesmo que ela ocorra em pequena quantidade, se perderá em pouco tempo.

O processo mais usado para recuperar um acumulador que chegou a este ponto consiste em fazer cargas e descargas rápidas durante um certo tempo, de modo que o processo de sulfatação se reverta e as placas voltem às condições normais de funcionamento. No entanto, a carga e a descarga em ciclos controladas devem ser feitas com cuidado, pois um excesso de corrente pode causar um problema ainda maior que inutilizará por completo a bateria ou o acumulador: as placas se deformam ou mesmo racham. Com o aparelho que descrevemos neste artigo, os ciclos de carga e descarga rápidas podem ser feitos de

Baterias ou acumuladores do tipo chumbo-ácido podem ser úteis mesmo depois de retiradas de carros devido a problemas de sulfatação. Recuperados, eles podem ser usados em sistemas de iluminação de emergência, alarmes, camping, sítios e fazendas sem energia. O aparelho que propomos neste artigo pode ajudar na recuperação de alguns desses acumuladores, cujos problemas ainda não são irreversíveis.

modo controlado e automaticamente, permitindo assim a recuperação de acumuladores do tipo usado em carros ou motos, de 12 V. Pequenas alterações no circuito podem fazê-lo trabalhar com acumuladores de outras tensões.

#### Características:

- \* Tensão de entrada: 110/220 VCA
- \* Tensão de saída: 13 a 15 VCC
- \* Corrente de carga: picos de 5 A
- \* Corrente de descarga: 0,5 A
- \* Duração do ciclo: 1/60 segundo

#### COMO FUNCIONA

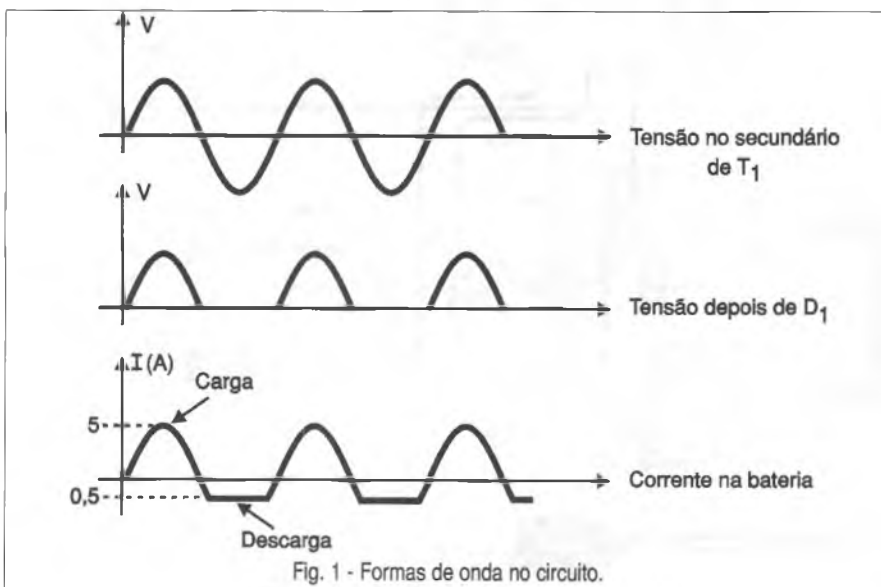
Nosso circuito consiste numa fonte de alimentação em que temos um transformador de enrolamento secundário único com uma tensão de 21 Vrms.

A tensão do secundário deste transformador é retificada obtendo-se pulsos de aproximadamente 35 V de pico, que então são aplicados a uma etapa reguladora com dois transistores de potência na configuração Darlington.

A tensão de referência para este circuito é dada por um divisor formado pelo resistor  $R_1$  e um diodo zener de 15 a 16 V, que vai determinar a tensão máxima na bateria em recuperação.  $P_1$  determina o ajuste que vai fixar a corrente na bateria em recuperação e que é monitorada pelo amperímetro A.

A bateria é ligada ao circuito de forma a ser carregada, porém recebe apenas os semiciclos positivos retificados por  $D_1$ , de modo que temos a aplicação de pulsos de curta duração com picos que chegam a 5 A no ajuste máximo, conforme ilustra a figura 1.

Entre os semiciclos aplicados na carga, o acumulador se descarrega através do resistor  $R_3$  que, em função



de seu valor, determina a corrente de descarga.

Valores entre 22 e 27  $\Omega$  podem ser usados, fixando a corrente em torno de 500 mA.

O tempo de recuperação de um acumulador depende de seu estado podendo ir de algumas horas até alguns dias.

### MONTAGEM

Na figura 2 apresentamos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso. Todavia, como são poucos os componentes usados, nada impede que técnicas alternativas de montagem como, por exemplo, "pendurá-los" numa ponte de terminais, sejam usadas.

Evidentemente, dadas as intensidades das correntes principais, o uso

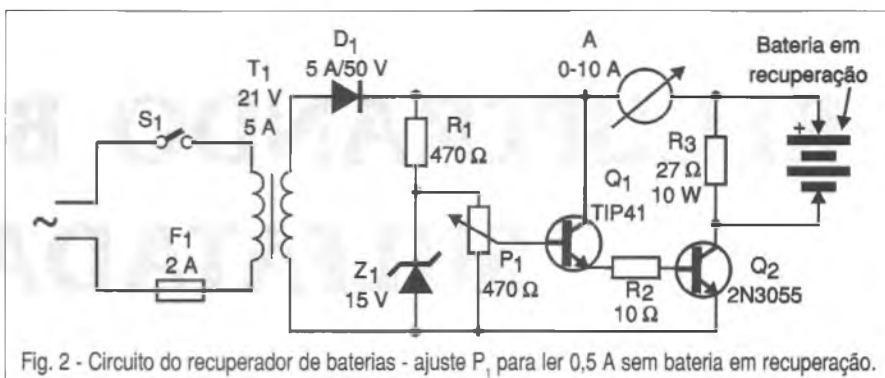


Fig. 2 - Circuito do recuperador de baterias - ajuste  $P_1$  para ler 0,5 A sem bateria em recuperação.

de fios grossos nas ligações é fator importante.

Os resistores  $R_2$  e  $R_3$  devem ser de fio com pelo menos 5 W de dissipação, enquanto que  $Z_1$  é um zener de 1 W com aproximadamente 15 V de tensão (podem ser ligados dois zeners de 7,5 V em série, 400 mW).

O resistor  $R_1$  é de 1/2 W e os dois transistores devem ser dotados de radiadores de calor apropriados.

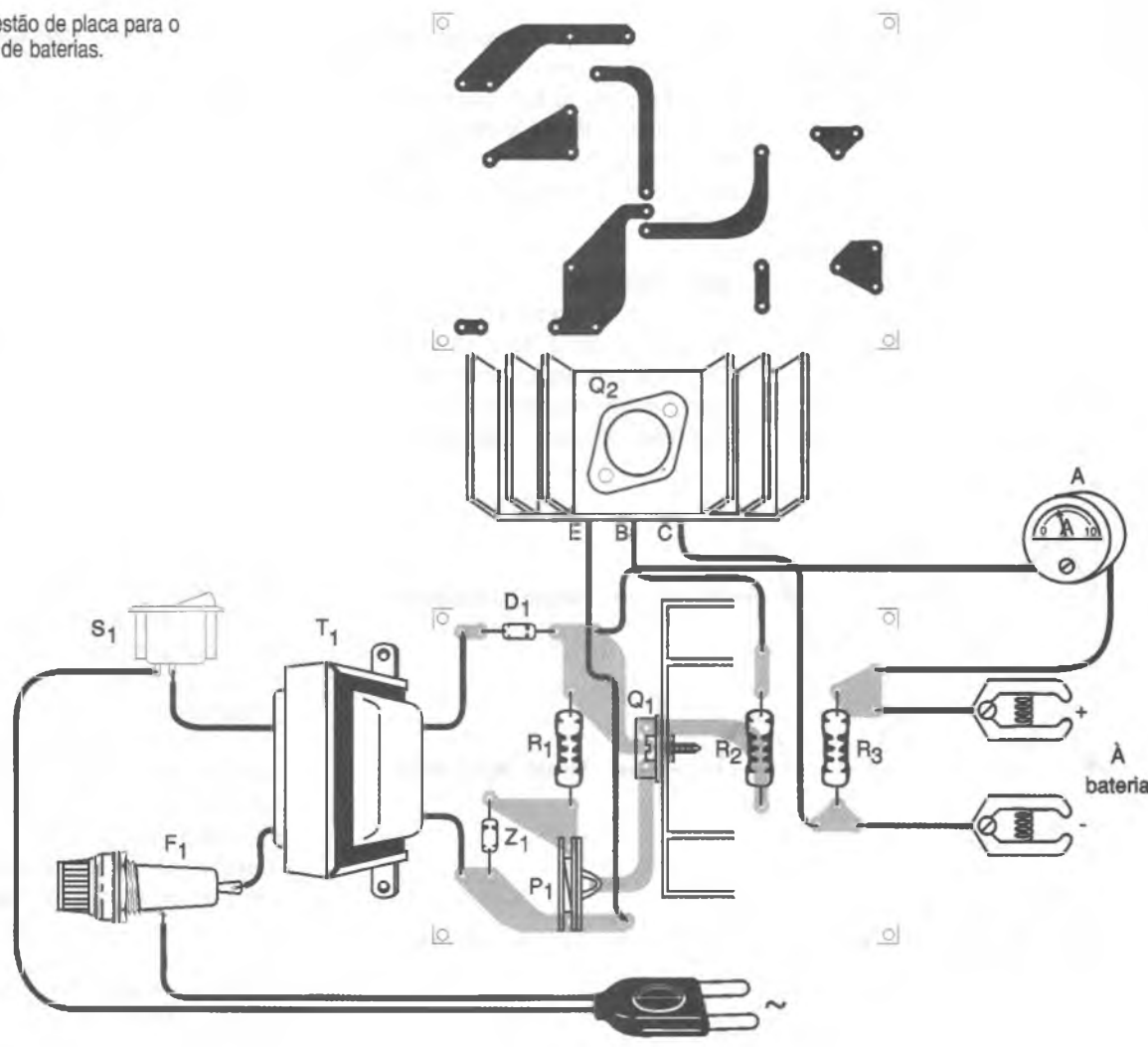
O diodo  $D_1$  de 5 A com 50 V ou

mais, e o potenciômetro é comum de carbono.

O amperímetro, para menor custo, pode ser do tipo de ferro móvel, que embora tenha menos precisão, serve perfeitamente para a aplicação em questão.

O transformador deve ter um enrolamento primário de acordo com a rede local, e para a conexão da bateria em recuperação sugerimos o uso de cabos polarizados contendo garras nas

Fig. 3 - Sugestão de placa para o recuperador de baterias.



extremidades, que serão fixados na ponte de parafusos de saída.

### PROVA E USO

Ligando-se o aparelho e ajustando-se  $P_1$ , devemos ter uma corrente indicada no instrumento de 500 mA dada a presença de  $R_3$ .

Com a ligação de um acumulador na saída, estando o mesmo descarregado, a corrente deve subir chegando a picos de 5 A.

Para medir estes picos de corrente não é possível usar com precisão um multímetro, pois ele não indica valores de pico. O ideal é utilizar um osciloscópio. O valor indicado pelo amperímetro é médio.

A tensão na saída deve chegar a um máximo de 13 a 15 V medidos com o multímetro sem carga, ou um pouco mais.

Comprovada a presença de tensão na saída, basta ligar o acumulador sulfatado e deixar o equipamento em ação durante períodos de 6 a 24 horas. Depois disso, coloque o acumulador num carregador normal para verificar se houve a recuperação.

### LISTA MATERIAL

#### Semicondutores:

$Q_1$  - TIP41 ou equivalente - transistor NPN de potência  
 $Q_2$  - 2N3055 - transistor NPN de potência  
 $D_1$  - 5 A x 50 V - diodo de silício  
 $Z_1$  - 15 V - diodo zener de 1 W

#### Resistores:

$R_1$  - 470  $\Omega$  x 1/2 W  
 $R_2$  - 10  $\Omega$  x 10 W - fio  
 $R_3$  - 27  $\Omega$  x 10 W - fio  
 $P_1$  - 470  $\Omega$  - potenciômetro

#### Diversos:

A - amperímetro 0-10 A  
 $S_1$  - Interruptor simples  
 $F_1$  - 2 A - fusível  
 $T_1$  - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 21 V x 5 A  
Placa de circuito impresso, radiadores de calor para os transistores, caixa para montagem, cabo de força, suporte de fusível, botão para o potenciômetro, garras e cabo para conexão à bateria (vermelho e preto), fios, solda, etc.

### 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.



## 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

# MINI CAIXA DE REDUÇÃO

É o menor microrredutor do mecado com grande torque e baixo consumo por micromotor de 3 VCC com saídas até de 300 RPM. Indicado para efeitos de luz para discotecas, movimentar antenas, cortinas, displays, chocadeiras, animação de bonecos, bombas peristálticas, equipamentos de laboratórios e automação em geral.



### PEDIDOS

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone (0xx11) 6942-8055. Disque e Compre

### SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araújo,  
315 - Tatuapé  
São Paulo - SP





# GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO

## LANÇAMENTO

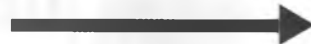
Filmes de Treinamento em fitas de vídeo

Uma nova coleção do

Prof. Sergio R. Antunes

Fitas de curta duração com imagens

Didáticas e Objetivas



## TÍTULOS DE FILMES DA ELITE MULTIMÍDIA

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



## APOSTILAS

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

Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante.

Autoria e responsabilidade do

**prof. Sergio R. Antunes.**

Preço = R\$ 29,00 cada fita

**Pedidos:** Verifique as instruções de solicitação de compra da última página ou peça maiores informações pelo **TEL.: (0 XX 11) 6942-8055** - Preços Válidos até **10/02/2000** (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL) **SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.** Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

# VÍDEO AULA

Método econômico e prático de treinamento, trazendo os tópicos mais importantes sobre cada assunto. Com a **Vídeo Aula** você não leva só um professor para casa, você leva também uma escola e um laboratório. Cada **Vídeo Aula** é composta de uma fita de videocassete e uma apostila para acompanhamento.

**DISQUE E COMPRE**  
(0 XX 11) 6942-8055

## TELEVISÃO

- 006-Teoria de Televisão
- 007-Análise de Circuito de TV
- 008-Reparação de Televisão
- 009-Entenda o TV Estéreo/On Screen
- 035-Diagnóstico de Defeitos de Televisão
- 045-Televisão por Satélite
- 051-Diagnóstico em Televisão Digital
- 070-Teoria e Reparação TV Tela Grande
- 084-Teoria e Reparação TV por Projecção/Telão
- 086-Teoria e Reparação TV Conjugado com VCR
- 095-Tecnologia em CIs usados em TV
- 107-Dicas de Reparação de TV

## LASER

- 014-Compact Disc Player-Curso Básico
- 034-Diagnóstico de Defeitos de CPD
- 042-Diag. de Def. de Vídeo LASER
- 048-Instalação e Repar. de CPD auto
- 088-Reparação de Sega-CD e CD-ROM
- 091-Ajustes de Compact Disc e Vídeo LASER
- 097-Tec. de CIs usados em CD Player
- 114-Dicas de Reparação em CDP/Vídeo LASER

## ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

- 016-Manuseio de Osciloscópio
- 021-Eletrônica Digital
- 023-Entenda a Fonte Chaveada
- 029-Administração de Oficinas
- 052-Recepção/Atendimento/Vendas/Orçamento
- 063-Diag. de Def. em Fonte Chaveada
- 065-Entenda Amplificadores Operacionais
- 085-Como usar o Multímetro
- 111-Dicas de Rep. de Fonte Chaveada
- 118-Reengenharia da Reparação
- 128-Automação Industrial
- 135-Válvulas Eletrônicas

## TELEFONE CELULAR

- 049-Teoria de Telefone Celular
- 064-Diagnóstico de Defeitos de Tel. Celular
- 083-Como usar e Configurar o Telefone Celular
- 098-Tecnologia de CIs usados em Celular
- 103-Teoria e Reparação de Pager
- 117-Téc. Laboratorista de Tel. Celular

## TELEFONIA

- 017-Secretária Eletrônica
- 018-Entenda o Tel. sem fio
- 071-Telefonia Básica
- 087-Repar. de Tel s/ Fio de 900MHz
- 104-Teoria e Reparação de KS (Key Phone System)
- 108-Dicas de Reparação de Telefonia

## MICRO E INFORMÁTICA

- 022-Reparação de Microcomputadores
- 024-Reparação de Videogame
- 039-Diagn. de Def. Monitor de Vídeo
- 040-Diagn. de Def. de Microcomp.
- 041-Diagnóstico de Def. de Drives
- 043-Memórias e Microprocessadores
- 044-CPU 486 e Pentium
- 050-Diagnóstico em Multimídia
- 055-Diagnóstico em Impressora
- 068-Diagnóstico de Def. em Modem
- 069-Diagn. de Def. em Micro Apilpe
- 076-Informática p/ Iniciantes: Hard/Software
- 080-Reparação de Fliperama
- 082-Iniciação ao Software
- 089-Teoria de Monitor de Vídeo
- 092-Tec. de CIs. Família Lógica TTL
- 093-Tecnologia de CIs Família Lógica C-CMOS
- 100-Tecnol. de CIs-Microprocessadores
- 101-Tec. de CIs-Memória RAM e ROM
- 113-Dicas de Repar. de Microcomput.
- 116-Dicas de Repar. de Videogame
- 133-Reparação de Notebooks e Laptops
- 138-Reparação de No-Breaks
- 141-Rep. Impressora Jato de Tinta
- 142-Reparação Impressora LASER
- 143-Impressora LASER Colorida

## COMPONENTES ELETRÔNICOS E ELETR. INDUSTRIAL

- 025-Entenda os Resistores e Capacitores
- 026-Ent. Indutores e Transformadores
- 027-Entenda Diodos e Transistores
- 028-Entenda Transistores
- 056-Medições de Componentes Eletrônicos
- 060-Uso Correto de Instrumentação
- 061-Retrabalho em Dispositivo SMD
- 062-Eletrônica Industrial (Potência)
- 066-Simbologia Eletrônica
- 079-Curso de Circuitos Integrados

## VIDEOCASSETE

- 001-Teoria de Videocassete
- 002-Análise de Circuitos de Videocassete
- 003-Reparação de Videocassete
- 004-Transcodificação de Videocassete
- 005-Mecanismo VCR/Vídeo HI-FI
- 015-Câmera/Concordes-Curso Básico
- 036-Diagnóstico de defeitos-Parte Elétrica do VCR
- 037-Diagnóstico de Defeitos-Parte Mecânica do VCR
- 054-VHS-C e 8 mm
- 057-Uso do Osciloscópio em Rep. de TV e VCR
- 075-Diagnósticos de Def. em Camcorders
- 077-Ajustes Mecânicos de Videocassete
- 078-Novas Téc. de Transcodificação em TV e VCR
- 096-Tecnologia de CIs usados em Videocassete
- 106-Dicas de Reparação de Videocassete

## FAC-SÍMILE (FAX)

- 010-Teoria de FAX
- 011-Análise de Circuitos de FAX
- 012-Reparação de FAX
- 013-Mecanismo e Instalação de FAX
- 038-Diagnóstico de Defeitos de FAX
- 046-Como dar manutenção FAX Toshiba
- 090-Como Reparar FAX Panasonic
- 099-Tecnologia de CIs usados em FAX
- 110-Dicas de Reparação de FAX
- 115-Como reparar FAX SHARP

## ÁUDIO E VÍDEO

- 019-Rádio Eletrônica Básica
- 020-Radiotransceptores
- 033-Áudio e Anál. de Circ. de 3 em 1
- 047-Home Theater
- 053-Órgão Eletrônico (Teoria/Rep.)
- 058-Diagnóstico de Def. de Tape Deck
- 059-Diagn. de Def. em Rádio AM/FM
- 067-Reparação de Toca Discos
- 081-Transceptores Sintetizados VHF
- 094-Tecnologia de CIs de Áudio
- 105-Dicas de Defeitos de Rádio
- 112-Dicas de Reparação de Áudio
- 119-Anál. de Circ. Amplif. de Potência
- 120-Análise de Circuito Tape Deck
- 121-Análise de Circ. Equalizadores
- 122-Análise de Circuitos Receiver
- 123-Análise de Circ. Sint. AM/FM
- 136-Conserto Amplificadores de Potência

## ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

- 030-Rep. de Forno de Microondas
- 072-Eletr. de Auto - Ignição Eletrônica
- 073-Eletr. de Auto - Injeção Eletrônica
- 109-Dicas de Rep. de Forno de Microondas
- 124-Eletricidade Bás. p/ Eletrotécnicos
- 125-Reparação de Eletrodomésticos
- 126-Inst. Elétricas Residenciais
- 127-Instalações Elétricas Industriais
- 129-Reparação de Refrigeradores
- 130-Reparação de Ar Condicionado
- 131-Rep. de Lavadora de Roupa
- 132-Transformadores
- 137-Eletrônica aplicada à Eletrotécnica
- 139-Mecânica aplicada à Eletrotécnica
- 140-Diagnóstico - Injeção Eletrônica

**PEDIDOS:** Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

**PREÇO:** Somente **R\$ 55,00** cada Vídeo Aula

Preços válidos até 10/02/2000

# 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 10/02/2000

## Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.  
 PL-551M: 2 barramentos 550 pontos.....R\$ 32,00  
 PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.....R\$ 33,50  
 PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos.....R\$ 60,50  
 PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos.....R\$ 80,00

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

### Placa PSB-1

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

### Placa DC Módulo de Controle - SECL3

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

## 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

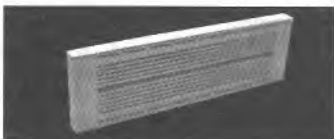
## VISITE NOSSA LOJA VIRTUAL

[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

## MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS

Não se trata de um alarme comum e sim de um detector de intrusão com o integrado VF 1010. (Lêa artigo SE nº 251). Um integrado desenvolvido pela VSI - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística. Venda apenas do conjunto dos principais componentes, ou seja: **CI - VF1010** - um par do sensor T/R 40-12 Cristal **KBR-400 BRTS** (ressonador)

R\$ 19,80

## 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 alta tensões entre 1000 V DC a 30 KV-DC, como: foco, MAT, "Chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial etc

R\$ 44,00

## MICROFONES SEM FIO DE FM

Características:

- **Tensão de alimentação:** 3 V (pilhas pequenas) - **Corrente em funcionamento:** 30 mA (tip) - **Alcance:** 50 m (max) - **Faixa de operação:** 88 - 108 MHz - **Número de transistores:** 2 - **Tipo de microfone:** eletreto de dois terminais  
 (Não acompanha pilhas)

R\$ 15,00



## 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



## SPYPHONE - 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, percloroeto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa...R\$ 37,80

