

**CONHEÇA O DIODO TUNNEL**

**SABER**

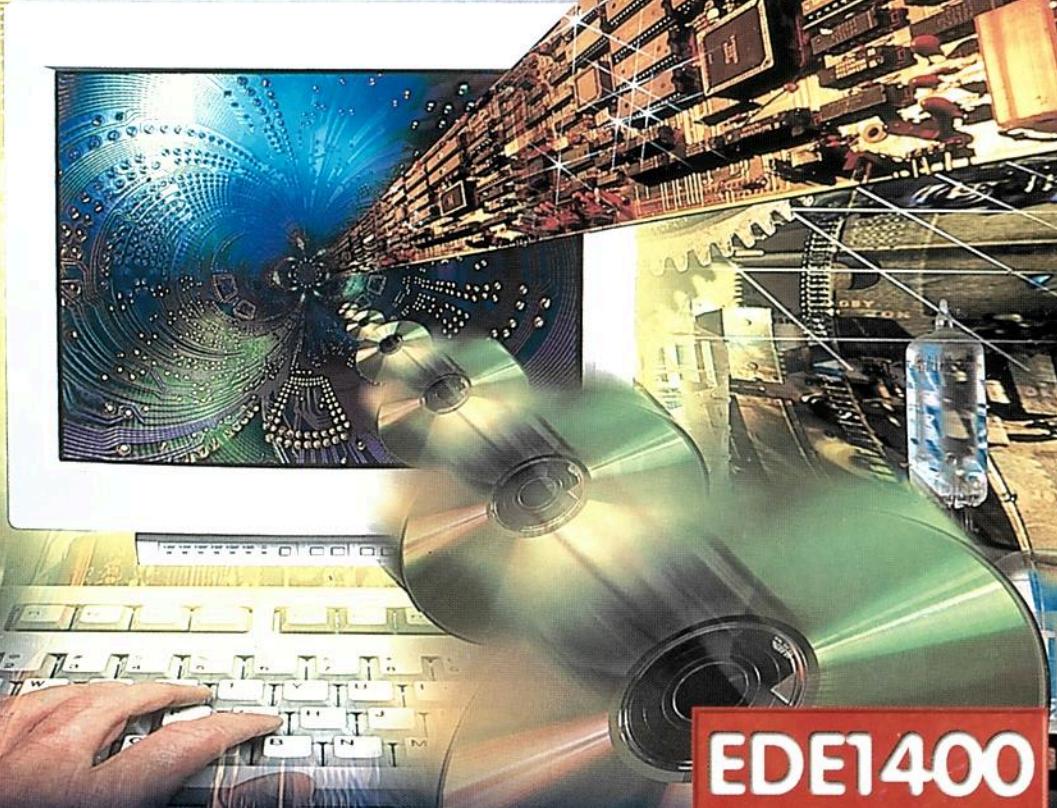
# ELETRÔNICA

ANO 34 Nº 307  
AGOSTO/1998  
R\$ 5,80



e-mail: rsel@edsaber.com.br

**EXPERIMENTAÇÃO VIA  
INTERNET COM O BASIC 52**



**EDE1400**

**CONVERSOR SERIAL/PARALELO**  
DADOS SERIAIS ALIMENTANDO IMPRESSORA PARALELA

**CIRCUITOS ÓPTICOS DE  
INTERFACEAMENTO**

ISSN 0101-6717



9 770101 671003



00307

# A INFOERA

## O DESAFIO DA GLOBALIZAÇÃO E A REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

Os jornais anunciaram o fim da Guerra Fria, o desmantelamento da União Soviética, a Queda do Muro de Berlim, a Internet ligando o mundo, o carro mundial, fábricas tradicionais fechando, desemprego crescente, a Informática revolucionando as atividades humanas.

Tudo isso revela que estamos diante do maior desafio enfrentado pela sociedade humana: A INFOERA. Ela modificará profundamente nosso modo de ser e imporá novos valores e formas de interação social. As mudanças são profundas, diversas e rápidas. Conhecer este processo, nuances e as possibilidades que surgem é essencial para todos os ramos de atividade.

### DISQUE E COMPRE

(011) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E  
PROMOÇÕES LTDA.

R\$ 25,00

+ Despesas de envio

Profº Dr. João Antonio Zuffo

## A INFOERA O IMENSO DESAFIO DO FUTURO



TAMBÉM  
NAS LIVRARIAS

O autor deste livro, João Antonio Zuffo é professor doutor titular da área de Eletrônica do departamento de Engenharia Elétrica da POLI-USP. Eleito em 1991 Personalidade do Ano em Tecnologia, tem quase 200 publicações entre artigos nacionais e estrangeiros e 15 livros editados.

## CAPA

<b>Utilizando a Internet para experimentação com o microcontrolador Basic-52 .....</b>	<b>02</b>
<b>Circuitos Ópticos de Interfaceamento.....</b>	<b>06</b>
<b>EDE1400 - Conversor Serial/Paralelo - Dados seriais alimentando impressora paralela.....</b>	<b>10</b>

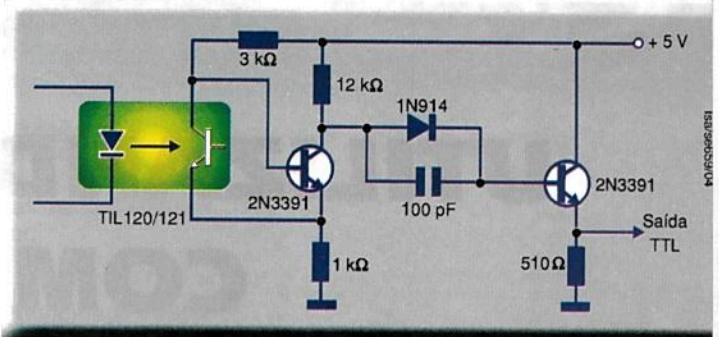


## Service

<b>Defeitos Intermittentes.....</b>	<b>40</b>
<b>Práticas de service.....</b>	<b>56</b>

## Diversos

<b>Achados na Internet.....</b>	<b>14</b>
<b>Circuitos de Osciladores.....</b>	<b>18</b>
<b>Recebendo melhor os sinais de TV e FM.....</b>	<b>26</b>
<b>Alarme via PABX.....</b>	<b>44</b>
<b>Conheça o diodo tunnel.....</b>	<b>48</b>
<b>Localize defeitos em cabos telefônicos.....</b>	<b>58</b>
<b>Biônica - A Eletrônica imita a vida.....</b>	<b>66</b>
<b>Badisco com proteção acústica.....</b>	<b>70</b>



## Eletrônica Digital

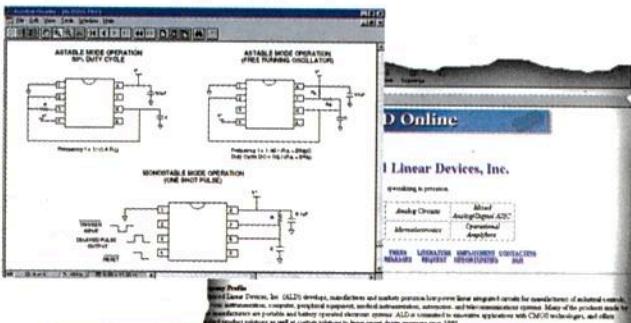
<b>Curso básico de Eletrônica Digital - (11ª parte) .....</b>	<b>30</b>
---	-----------

## Faça-você-mesmo

<b>Divisor de frequências para dois alto-falantes.....</b>	<b>36</b>
<b>Booster automotivo.....</b>	<b>38</b>
<b>Dimmer com TRIAC.....</b>	<b>46</b>
<b>Potenciômetro eletrônico.....</b>	<b>62</b>

## Hardware

<b>Entenda os monitores de vídeo.....</b>	<b>22</b>
<b>Informações úteis.....</b>	<b>60</b>



## SEÇÕES

<b>USA em notícias .....</b>	<b>53</b>
<b>Notícias nacionais .....</b>	<b>64</b>
<b>Seção do leitor .....</b>	<b>69</b>

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



# UTILIZANDO A INTERNET COM O MICROCONT

O presente trabalho exibe uma idéia geral de como fazer experimentação remota com qualquer tipo de Hardware, desde que este último comunique-se com um emulador de terminal para PC, via canal de comunicação serial. Como estudo de caso, foram realizados experimentos remotos com o BASIC 52, que é um microcontrolador 8752 com um interpretador BASIC embutido e canal de comunicação serial. Os experimentos puderam ser realizados por várias pessoas de diferentes lugares, que se conectaram ao Hardware através da INTERNET.

Miguel Alexandre Wisintainer  
Mestrando da UFSC  
wf@ambiente.com.br

Luís Cléber Carneiro Marques  
Mestrando da UFSC  
cleber@inf.ufsc.br

Rivalino Matias Júnior  
Mestrando da UFSC  
rivalino@inf.ufsc.br

Dr. João Bosco da Mota Alves  
Professor da UFSC  
jbosco@inf.ufsc.br

## INTRODUÇÃO

Na década de 80, a empresa norte americana Intel Corporation criou um *microcontrolador de 8 bits*, o qual se tornaria o mais popular de todos os existentes do mercado, o 8031. Procurava reduzir o tamanho do Hardware necessário para o *start-up* de um sistema baseado neste microcontrolador, e também, o custo do mesmo. A Intel procurou embutir alguns recursos a mais nestes microcontroladores, como por exemplo, um *canal de comunicação serial*, *temporizadores* etc. Alguns dos seus antecessores já dispunham destes recursos, porém, eram difíceis de programar. Até o momento, toda a programação era tediosa e precisava ser bem

*documentada*, visto que se tratava de uma linguagem de baixo nível e acarretava na demora da obtenção de resultados rápidos nos primeiros protótipos de controle com este microcontrolador. Baseada nestas dificuldades, é que a Intel lançou um microcontrolador com uma linguagem *embutida de fácil programação*, desta forma, lançou o microcontrolador 8052-BASIC. A *interatividade* deste microcontrolador com o usuário foi permitida através de um interpretador de comandos, embutido em sua *EPROM interna* de 8 k bytes, e de um canal de comunicação serial, bastando apenas que o usuário tivesse um *emulador de terminal* para o mesmo. A programação passou a ser com os comandos clássicos do BASIC, tais como o

INPUT, IF, GOTO, PRINT, GOSUB etc. Alguns comandos *clones* foram criados para explorar os recursos de Hardware do microcontrolador [AXE]. Hoje em dia, a linguagem BASIC interpretada está bem esquecida, o maior foco de divulgação está na linguagem de programação C para microcontroladores. Procurando manter a chama acesa do BASIC, foi construído um *laboratório de experimentação remota* (utilizando como recurso a INTERNET), de forma que os usuários, antes de migrarem para uma linguagem de *alto nível* para microcontroladores, conheçam e façam experimentos com a linguagem BASIC 52.

## HARDWARE

Para o funcionamento do BASIC 52, além do microcontrolador, é necessário adicionar alguns componentes básicos, tais como *latches de endereços*, *decodificadores*, e o mais importante, *uma memória de dados externa* de 8 k, a qual o interpretador utiliza para armazenar as *variáveis do sistema* e o *programa do usuário*. Outro componente indiscutivelmente importantíssimo para interagir com o interpretador é o circuito de comunicação serial, o qual deverá ser conectado ao PC. Os demais circuitos não serão discutidos, por serem habituais na construção de um sistema microcontrolável. A montagem da placa foi baseada no livro "The microcontroller Idea Book", que possui o esquema do circuito e descrição detalhada do mesmo [AXE].

Uma vez montada a placa e conectada ao PC via *canal de comu-*



# PARA EXPERIMENTAÇÃO ROLADOR BASIC-52

nicação serial, o interpretador BASIC 52 aguarda que o usuário tecle espaço (*start-up*) (Figura 1).

Para que isto seja possível, o usuário poderá utilizar o *acessório terminal* do Windows (isto não impede que utilize um emulador de terminal de um outro sistema operacional), devidamente configurado para o *canal de comunicação* onde está conectado o BASIC 52.

Uma vez pressionada a *tecla de espaço*, aparecerá no *emulador de terminal* uma mensagem indicando que o BASIC 52 está pronto para receber comandos por parte do usuário (Figura 2). Toda tecla que for pressionada no emulador de terminal será transmitida ao BASIC 52, analisada e automaticamente, haverá um retorno do efeito da mesma.

Digitando o programa da figura 3, cada caractere ASCII (P, R, I, N...) será transmitido pelo canal serial e o BASIC 52 armazenará na sua *memória externa*. Uma vez pressionada a tecla *ENTER*, a linha toda transmitida é interpretada para constatar se há algum *erro de sintaxe*, caso contrário, ela é definitivamente executada. Como é possível observar, toda a interatividade

```
BASIC 52 Versão 1.1
>_
```

Fig. 2 - Mensagem do Start-up do BASIC52.

```
BASIC 52 Versão 1.1
>PRINT "MONITORANDO"
```

Fig. 3 - Interação do usuário com o BASIC 52 por meio do terminal

Fig. 1 - Start-up do BASIC 52



entre o terminal e o BASIC-52 é local, utilizando-se um cabo de comunicação serial. É proposta a utilização da Internet, para que seja possível a comunicação entre o emulador de terminal e BASIC 52, através da biblioteca *Winsock.dll*, do Windows.

## SOFTWARE (ESTABELECENDO CONEXÃO REMOTA PELA INTERNET)

Como foi dito anteriormente, a Internet foi utilizada como recurso para

conexão remota. Vamos falar um pouco sobre esta conexão. A Internet utiliza, entre seus protocolos de comunicação, o protocolo TCP (*Transmission Control Protocol*) para transporte (protocolo fim-a-fim) e o protocolo IP (*Internet Protocol*) para rede (responsável pelo roteamento). Por serem dois dos protocolos mais importantes no conjunto de protocolos na Internet, todo o conjunto é normalmente referenciado como pilha TCP/IP. Diversos fabricantes oferecem pilhas TCP/IP, apenas com algumas características diferentes.





O protocolo IP é então responsável pelo endereçamento, e cada computador tem um endereço de 32 bits (endereço IP) que o identifica univocamente, em todo o mundo. O protocolo de transporte, por sua vez, utiliza o conceito de Porta (*port*). Uma porta é um número de 16 bits que representa um ponto final de comunicação em um programa.

Portanto, o conjunto de um endereço IP e uma porta identificam univocamente uma conexão de rede em um processo.

Para desenvolver aplicações de redes, é então necessária uma interface de programação de aplicativos (API - *Application Programming Interface*), que faz uso do conceito de porta.

Uma forma de utilizar uma conexão TCP/IP é através de *sockets*. Um soquete (*socket*) é uma camada abstrata, acima da camada de transporte, que é identificado por um endereço IP e uma porta, podendo ser utilizado pelos programas aplicativos. *Windows Sockets (WinSock) Application Programming Interface* é uma biblioteca de funções que o programador pode utilizar para desenvolver qualquer tipo de aplicativo para rodar em rede.

Sua raiz está nos soquetes Berkeley, de acordo com o introduzido no BSD UNIX. No entanto, o WinSock adiciona extensões específicas para Windows para dar suporte à natureza baseada em mensagens do sistema operacional Windows.

Antes do padrão WinSock, os programadores de aplicativos tinham de fazer o *link* de suas aplicações com bibliotecas específicas a cada implementação de fabricante TCP/IP. Isso limitava o número de pilhas em que a maioria das aplicações rodava.

O padrão WinSock permite a fabricantes de pilhas TCP/IP providenciar uma interface consistente a suas pilhas, de modo a permitir a quem desenvolve aplicações escrevê-las para a especificação WinSock, e assim ter essa aplicação rodando em qualquer

pilha de protocolos TCP/IP compatível com WinSock. Para utilizar o WinSock, basta escrever o código fonte para o mesmo e fazer o *link* com a biblioteca WINSOCK.LIB (ou WSOCK32.LIB, no caso de Win32). A aplicação poderá então ser instalada em um computador que possua uma pilha TCP/IP WinSock de qualquer fabricante, e ser ligada dinamicamente à WINSOCK.DLL (ou WSOCK32.DLL) fornecida pelo fabricante.

Conforme já foi citado, um soquete é um ponto final de comunicação, composto de um endereço IP e uma porta. No entanto, algumas portas são reservadas para serviços bem conhecidos (FTP, Telnet, Finger etc.), devendo o programador desenvolver sua aplicação para uma porta livre.

Os *sockets* podem ser programados para fornecer um serviço confiável de fluxo orientado à conexão (através do protocolo TCP) ou serviços de datagrama sem conexão (através do protocolo UDP). Vamos nos deter nos serviços baseados em TCP. Para este tipo de soquete, uma conexão precisa ser estabelecida antes que dois processos possam enviar ou receber dados entre eles.

A arquitetura cliente-servidor típica utiliza esse processo orientado a conexões. O processo é o seguinte: o servidor cria um soquete, dá ao soquete um nome e espera que clientes se conectem ao mesmo.

O cliente cria um soquete e se conecta ao soquete nomeado do servidor. Quando o servidor detecta a conexão ao soquete nomeado, ele cria um novo soquete e usa o novo soquete para comunicação com o cliente, liberando assim o soquete nomeado para esperar por conexões de outros clientes [DUM].

Baseado nesta teoria, foi desenvolvido um *emulador de terminal*, que no lugar de mandar dados pelo canal de comunicação serial, direciona-os pela Internet através dos *sockets* (Figura 4). Estes dados chegam a um *Servidor*, e este último para BASIC 52 através do canal de comunicação serial local.

Toda resposta do BASIC 52 ao servidor, retorna ao *cliente*, e é mostrado no *emulador de terminal desenvolvido*. Os Softwares tanto para o servidor como para o cliente foram desenvolvidos com o Delphi 1.0, visto que é uma *linguagem visual* amigável e fácil de programar [BOR], além de possuir facilidade de inserir *componentes* no seu *Form* de programação. Um dos *componentes* utilizados foi o de acesso ao *WINSOCK* do Windows. Através dele, é possível:

- Estabelecer conexão com servidor;
- Mandar pacotes;
- Receber pacotes;
- Fechar conexão.

Outro *componente* utilizado, o qual permitiu o PC (servidor) conversar com o BASIC 52, foi o de comunicação serial. Através dele conseguimos:

- Selecionar e programar a velocidade do canal de comunicação serial;
- Mandar um dado pela serial;
- Receber um dado pela serial;
- Fechar canal de comunicação.

Foi também desenvolvida uma rotina que permite acionar um circuito de *RESET* do BASIC 52 (Figura 4).

## IMPLEMENTAÇÃO

Os primeiros testes com BASIC 52 (figura 1) foram para verificar a comunicação com um *emulador de terminal*, ressetou-se o mesmo e a seguir foi pressionada a tecla *espaço*, aguardando a mensagem de inicialização. (ver Figura 2). Uma vez funcionando o DEBUG 52, desenvolveu-se um *emulador de terminal* próprio.

Outro teste foi através da Internet, fazendo com que o cliente e o servidor estabelecessem uma conexão, mandassem e recebessem pacotes (*sockets*) e fechassem a conexão.

Feitos todos estes testes, procurou-se integrar todos os Softwares em um sistema mais completo, ou seja, um *emulador de terminal* que estabelecesse conexão com um servidor na Internet e que pudesse mandar e receber pacotes (*sockets*).



O servidor seria mais completo, isto é, ao receber pacotes, enviaria os mesmos (já filtrados) ao BASIC 52 local. Qualquer resposta por parte do BASIC 52 seria retornada ao servidor e este mandaria definitivamente ao cliente, onde seria visualizada.

## EVENTOS

Serão descritos agora todos os *eventos* [BOR] que ocorrem durante uma conexão do usuário com o BASIC 52 remoto (figura 5).

### (1) Cliente:

- O emulador de terminal tenta a conexão com um servidor via Winsock;
- Ocorrendo a conexão, aperta-se a tecla de espaço.

### (2) Servidor

- O servidor percebe a conexão;
- Resseta o BASIC 52;
- Aguarda um socket;
- Transmite este socket ao BASIC 52.

### (3) Basic 52

- Ele é ressetado pelo servidor;
- Aguarda um espaço;
- Recebido o espaço, inicializa o interpretador BASIC 52;
- Transmite a cadeia de caracteres (figura 2) ao servidor.

### (4) Servidor

- Recebe a cadeia de caracteres; (figura 2)
- Manda esta cadeia de caracteres ao cliente.

### (5) Cliente

- Recebe a cadeia de caracteres do servidor;
- Imprime esta cadeia no emulador de terminal.

Vamos detalhar um pouco mais: Digamos que o usuário digite o programa da figura 2. Ele pressiona '1' pelo terminal do *cliente*, este '1' é transmitido pela Internet (*Sockets*) até o *servidor*, este último transmite-o pelo

canal serial até o BASIC 52. O BASIC 52 interpreta-o, devolve-o pelo mesmo canal serial para o *servidor*, este último transmite-o para o *cliente* (*Sockets*), que finalmente, imprime este '1' no terminal do *cliente*. Na verdade, o servidor está sendo como um *intermediário* entre o BASIC 52 e o cliente, como observamos na figura 4 ou 5.

## DIFICULDADES

Os testes com o BASIC 52 foram realizados com sucesso em uma rede interna TCP/IP. Tentou-se a conexão de vários pontos remotos com tempo de resposta excelente. Porém, para conexões realizadas de fora da rede interna (linha discada, por exemplo), a performance reduziu drasticamente, mas não impedindo a avaliação da experimentação remota com o BASIC 52. Um dos motivos foi o tráfego externo.

Outra dificuldade encontrada foi que o tempo que uma informação leva para chegar do BASIC 52 ao servidor é muito menor do que o tempo da que parte do servidor ao cliente, o que acumularia informações sobre o servidor, até que aos poucos fossem liberadas ao cliente.

Vejamos um exemplo em que o usuário digite um programa que fique imprimindo uma cadeia de caracteres, conforme figura 6. Rapidamente a cadeia de "1" chegaria ao servidor, e rapidamente, o servidor teria que desovar estas informações para o cliente, o que não é instantâneo, visto como está o tráfego de pacotes na rede.

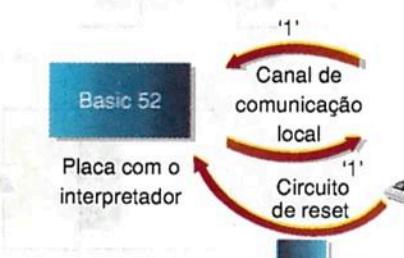


Fig. 5 - O tráfego da tecla '1' pressionada

## POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Visto as dificuldades encontradas no item anterior, as possíveis soluções seriam:

- A cada *n* caracteres transmitidos pelo BASIC 52, é que o servidor daria um retorno ao cliente.

- Se passou 1 segundo e o BASIC 52 chegou a mandar algo para o servidor, é que este último deu um retorno ao cliente.

- Diminuir a taxa de transmissão do BASIC 52 para 300 bps, o que diminui o intervalo de tempo em que chegam dados ao servidor, ocorrendo uma sobrecarga menor.

## CONCLUSÕES

A mesma técnica descrita neste trabalho pode ser aplicada ao interpretador FORTH para o 8052, visto que o mesmo funciona utilizando o canal de comunicação para efetuar a comunicação com um emulador de terminal.

```
BASIC 52 Versão 1.1
>10 PRINT "*";
>20 GOTO 10
>RUN
*****
```

Fig. 6 - Executando um programa remotamente.

## Bibliografia

- [BOR] BORLAND DELPHI FOR WINDOWS - USER'S GUIDE. Scotts Valley : Borland, 1995.
- [DUM] DUMAS, A. Programming WinSock. Indianapolis: Sams Publishing, 1995.
- [AXE] AXELSON, JAN. The Microcontroller Idea Book. Madison: Lakeview Research, 1997



# CIRCUITOS ÓPTICOS DE INTERFACEAMENTO

*Newton C. Braga*

O interfaceamento entre um PC e qualquer equipamento a ser controlado apresenta algumas dificuldades técnicas que envolvem principalmente segurança. As altas tensões usadas para alimentar os equipamentos controlados podem ser perigosas para o PC e qualquer distração significar a queima completa dos delicados circuitos digitais do computador. Para isolar os circuitos controlados dos PCs, a melhor solução é a óptica. Neste artigo, focalizamos diversos circuitos integrados de acopladores ópticos que podem ser usados em projetos envolvendo o interfaceamento de PCs.

Os circuitos integrados que formam um PC são extremamente delicados e qualquer pulso de tensão mais elevada pode causar danos imediatos e irreparáveis.

Por outro lado, os circuitos controlados pelos PCs em ambiente industrial, em experimentos de Robótica e Mecatrônica envolvem normalmente o uso de cargas indutivas como motores, solenóides e relés, dispositivos que, além de operarem com tensões elevadas, são responsáveis pela produção de pulsos de alta tensão quando comutam.

Como isolar os dois equipamentos sem perder as informações que devem ser transferidas?

Meios físicos como circuitos, mesmo que dotados de elementos de proteção, não são muito seguros e devem ser evitados.

Isso leva a uma solução adotada quase que totalmente em todas as interfaces digitais: o uso do acoplamento óptico.

## O ACOPLADOR ÓPTICO

Um acoplador óptico é formado por uma fonte de luz que pode ser modulada ou controlada com facilidade como, por exemplo, um LED infravermelho e um receptor que possa receber e produzir um sinal a partir do sinal de luz modulado.

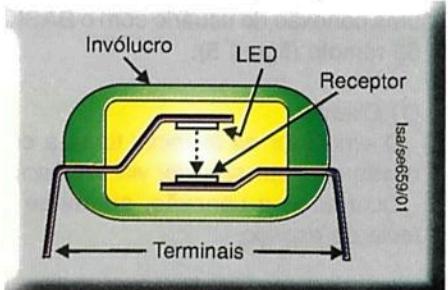


Fig. 1 - Um acoplador óptico comum.

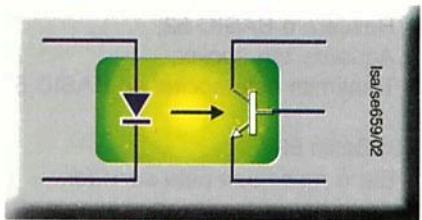
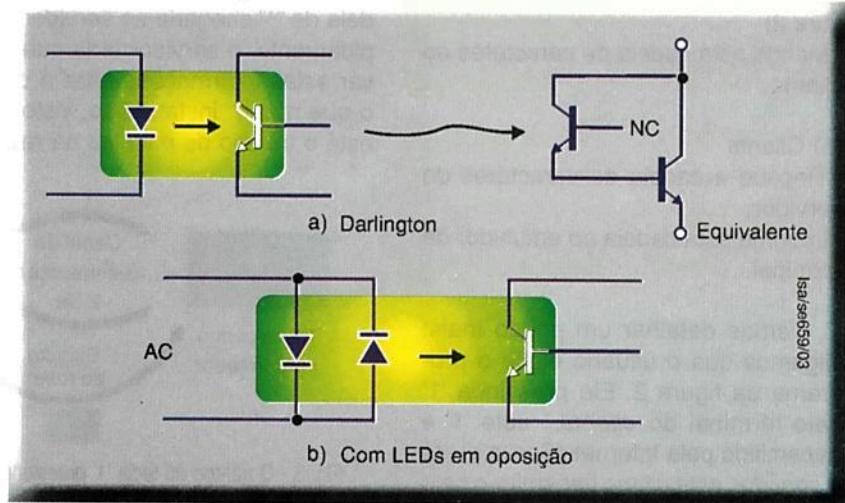


Fig. 2 - Acoplador óptico com transistor como receptor.

Fig. 3 - Variações para acopladores com transistores.



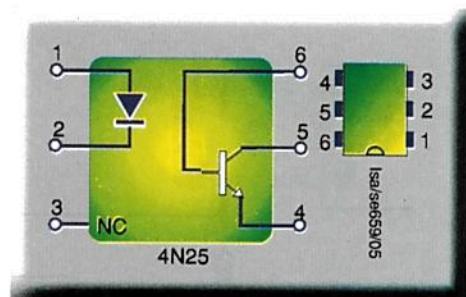
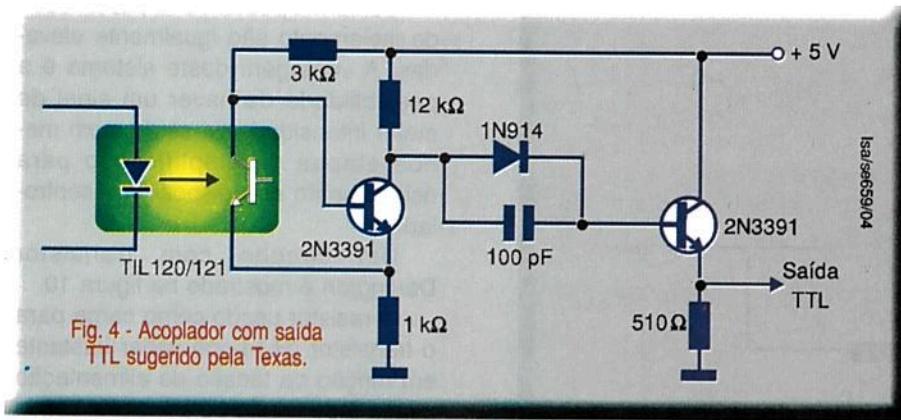


Fig. 6 - Acomplador para sinais AC.

Os dois elementos são montados numa câmara hermética, sem contato físico, observe a figura 1.

Esta separação física, ao mesmo tempo que não impede a passagem do sinal de um para outro na forma de radiação eletromagnética, proporciona um isolamento de milhares de volts entre os circuitos dos dois componentes. Os projetistas de circuitos de interfaceamento podem contar com uma grande quantidade de acopladores que basicamente se diferenciam pelo tipo de dispositivo receptor usado.

O tipo de sinal que deve ser transferido do circuito de controle (PC) para o circuito controlado (carga externa) é que determinará as características deste elemento.

A seguir vamos abordar diversos tipos de acopladores que podem ser usados em interfaceamento e seus circuitos típicos.

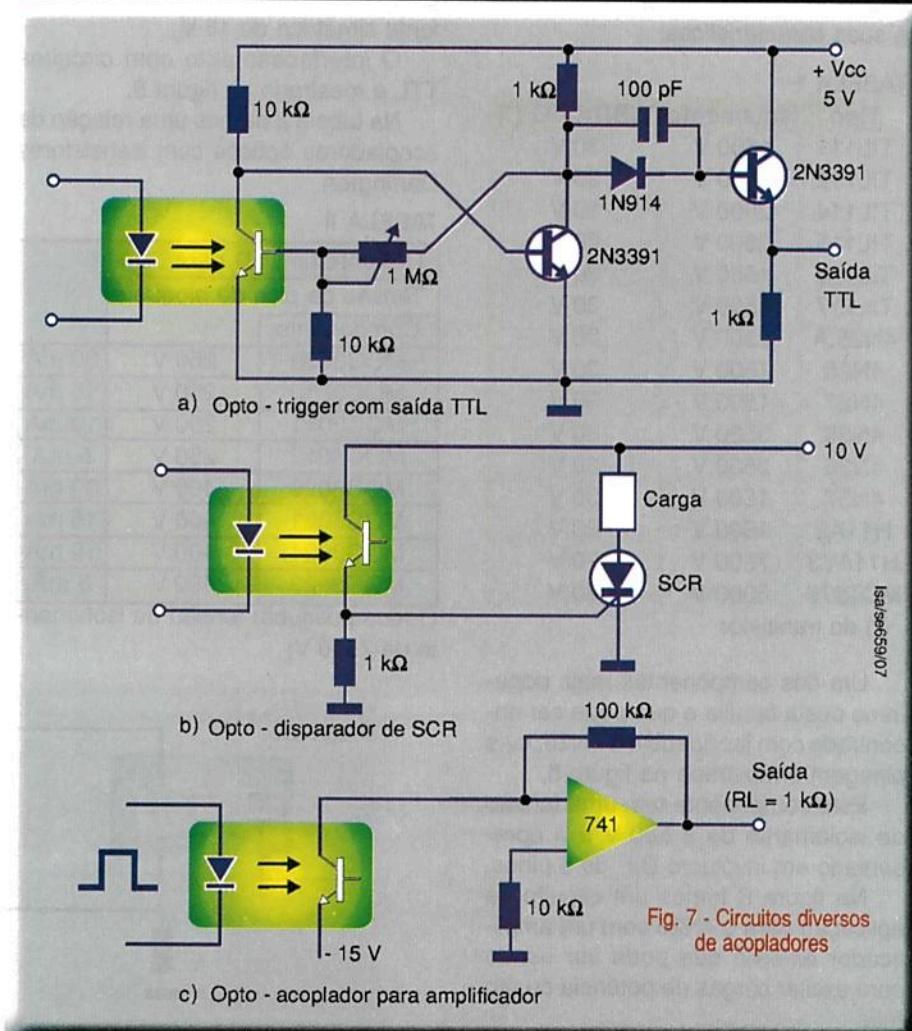
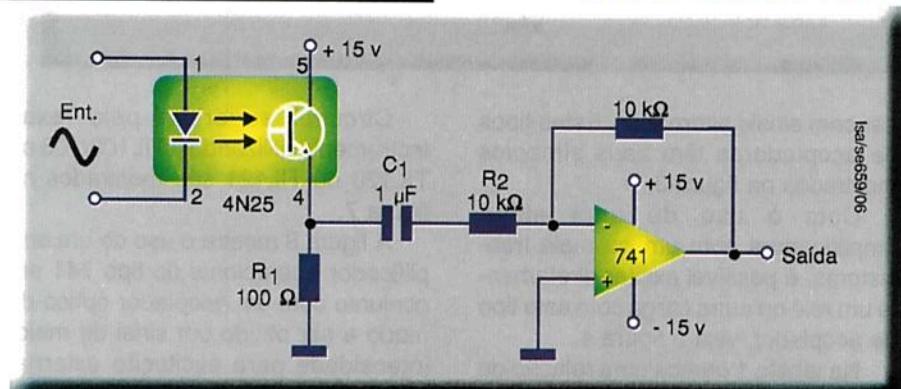
#### a) ACOPLADORES COM FOTOTRANSISTORES

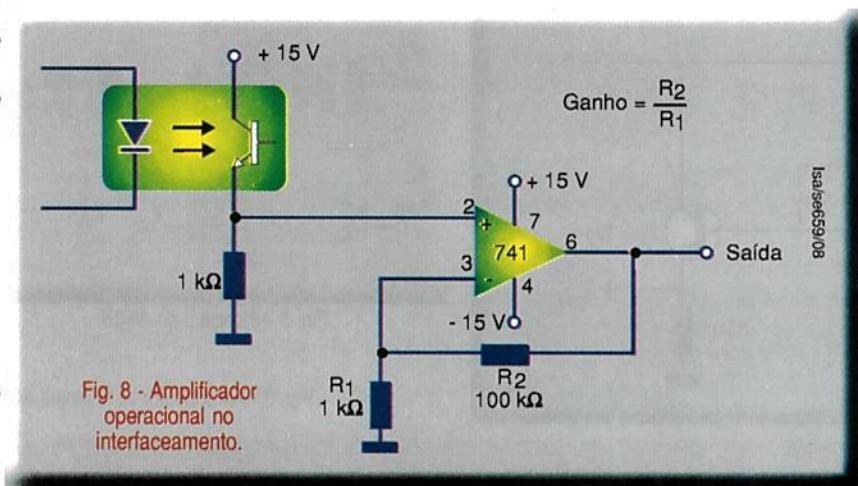
Estes são os mais comuns, já que os sinais obtidos em sua saída podem ser recuperados na forma original.

Na figura 2 temos o símbolo usado para um acoplador deste tipo, em que temos um LED emissor de infravermelho como transmissor e um fototransistor (que pode ser simples ou Darlington, dependendo do tipo) que recebe os sinais.

O LED é ligado à porta paralela de um PC que fornece o sinal de acionamento. O resistor usado neste tipo de acoplamento é normalmente de 330 #.

Variações para este tipo de acoplador incluem os tipos com transistores foto-Darlington e os tipos com LEDs em oposição que podem funcio-





nar com sinais alternados. Estes tipos de acopladores têm seus símbolos mostrados na figura 3.

Com o uso de uma etapa amplificadora com um ou mais transistores, é possível excitar diretamente um relé ou outra carga com este tipo de acoplador, veja a figura 4.

Na tabela 1 damos uma relação de acopladores ópticos com transistores e suas características.

TABELA I

Tipo	Isolamento V(BR)CEO (*)	
TIL111	1500 V	30 V
TIL112	1500 V	20 V
TIL114	2500 V	30 V
TIL115	2500 V	20 V
TIL116	1500 V	30 V
TIL117	1500 V	30 V
4N25,A	2500 V	30 V
4N26	1500 V	30 V
4N27	1500 V	30 V
4N35	3500 V	30 V
4N36	2500 V	30 V
4N37	1500 V	30 V
H11A2	1500 V	30 V
H11AV3	7500 V	70 V
MCT275	3000 V	80 V

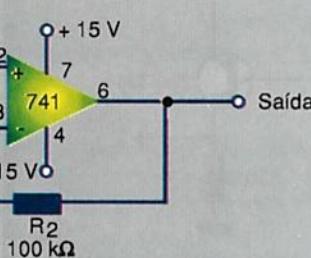
(\*) do transistor

Um dos componentes mais populares desta família e que pode ser encontrado com facilidade é o 4N25, cuja pinagem é mostrada na figura 5.

Este componente tem uma tensão de isolamento de 2 500 V e é apresentado em invólucro DIP de 6 pinos.

Na figura 6 temos um circuito de aplicação para o 4N25 com um amplificador externo que pode ser usado para excitar cargas de potência ou um relé.

$$\text{Ganho} = \frac{R_2}{R_1}$$



Circuitos sugeridos pela Texas Instruments utilizando o TIL102/103 ou TIL120 ou TIL121 são mostrados na figura 7.

A figura 8 mostra o uso de um amplificador operacional do tipo 741 em conjunto com um acoplador óptico de modo a ser obtido um sinal de maior intensidade para excitação externa. Este circuito deve ser alimentado com fonte simétrica de 15 V.

O interfaceamento com circuitos TTL é mostrado na figura 9.

Na tabela 2 damos uma relação de acopladores ópticos com transistores Darlington.

TABELA II

Corrente no LED para disparo		
Tensão de pico de bloqueio		
Componente		
MOC3009	250 V	30 mA
MOC3010	250 V	15 mA
MOC3011	250 V	10 mA
MOC3012	250 V	5 mA
MOC3020	400 V	30 mA
MOC3021	400 V	15 mA
MOC3021	400 V	10 mA
MOC3023	400 V	5 mA

(Todos possuem tensão de isolamento de 7500 V)

Conforme podemos ver, as tensões de isolamento são igualmente elevadas. A vantagem deste sistema é a possibilidade de haver um sinal de maior intensidade na saída, com menos etapas de amplificação para acionamento dos dispositivos controlados.

Um circuito com transistor Darlington é mostrado na figura 10.

O resistor usado como carga para o transistor ( $R_1$ ) pode variar bastante em função da tensão de alimentação usada e do ganho do transistor usado na etapa seguinte. O valor mostrado no diagrama é típico.

## OPTO-DISPARADORES

Uma série importante de acopladores que podem ser usados no interfaceamento de PCs com cargas de potência é a que permite o controle direto de TRIACs.

A série MOC da Motorola tem dois componentes muito importantes: o MOC3010 para o disparo de TRIACs na rede de 110 V e o MOC3020 para o disparo na rede de 220 V.

A pinagem destes dois circuitos integrados é mostrada na figura 11. Com tensões típicas de isolamento de 7 500 V, os dois dispositivos proporcionam segurança ao circuito do PC em relação aos circuitos controlados.

Na verdade, O MOC3020 é o primeiro de uma série que tem como elementos adicionais os acopladores MOC3021, 3022 e 3023. A diferença principal entre os tipos é que os últimos da série precisam de correntes menores no LED para disparar. Numa aplicação de interfaceamento isso é importante devido à limitação da corrente disponível nas saídas paralelas.

Assim temos as seguintes correntes típicas de disparo:

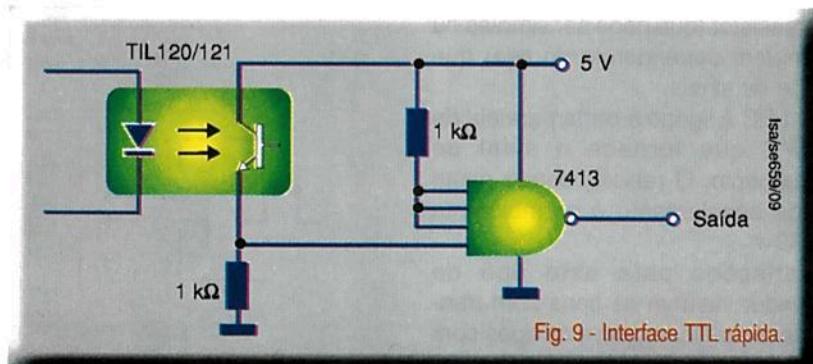


Fig. 9 - Interface TTL rápida.

Tipo	Corrente no LED (max)
MOC3020	30 mA
MOC3021	15 mA
MOC3022	10 mA
MOC3023	5 mA

Estes valores mostrados na tabela são importantes para o correto dimensionamento do resistor em série com o LED.

## SAÍDAS COM DISPARADORES DE SCHMITT

As saídas com *Schmitt Triggers* são interessantes quando se faz o acoplamento do PC a um circuito digital de controle que exija sinais livres de transientes com subida e descida de tensão muito rápidas.

Para esta finalidade temos dispositivos como o MOC5007, MOC5008 e MOC5009 da Motorola, cuja pinagem é mostrada na figura 12.

Conforme podemos ver, estes circuitos contêm um receptor dotado de uma característica de histerese bastante acentuada com compatibilidade total com circuitos externos TTL e CMOS. O que diferencia os três tipos da série é a intensidade da corrente no LED, o que provoca o disparo do circuito, variando entre 1,6 mA para MOC5007 e 10 mA para o MOC5009 (max).

## CONSTRUÇÃO DE INTERFACES

Aproveitando os circuitos básicos e os componentes indicados, fica fácil projetar uma interface de controle com optoisoladores ou acopladores ópticos. Basta repetir numa placa oito dos circuitos mostrados ou fazer sua mistura conforme a aplicação e controlá-los pelas 8 saídas da porta serial, veja a figura 13.

Os principais pontos a serem considerados no projeto são o correto dimensionamento dos resistores limitadores das portas e a separação das trilhas da placa do circuito controlado do circuito de controle.

A fonte para o circuito controlado também deve ser bem planejada, de modo a não haver problemas de intensidade de correntes elevadas em trilhas estreitas.

■ (se659)

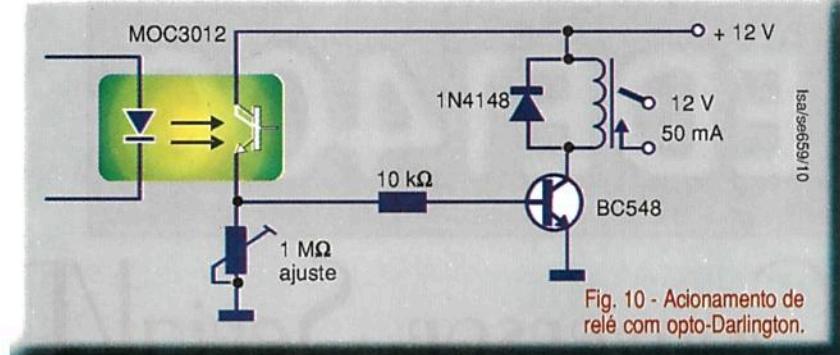


Fig. 10 - Acionamento de relé com opto-Darlington.

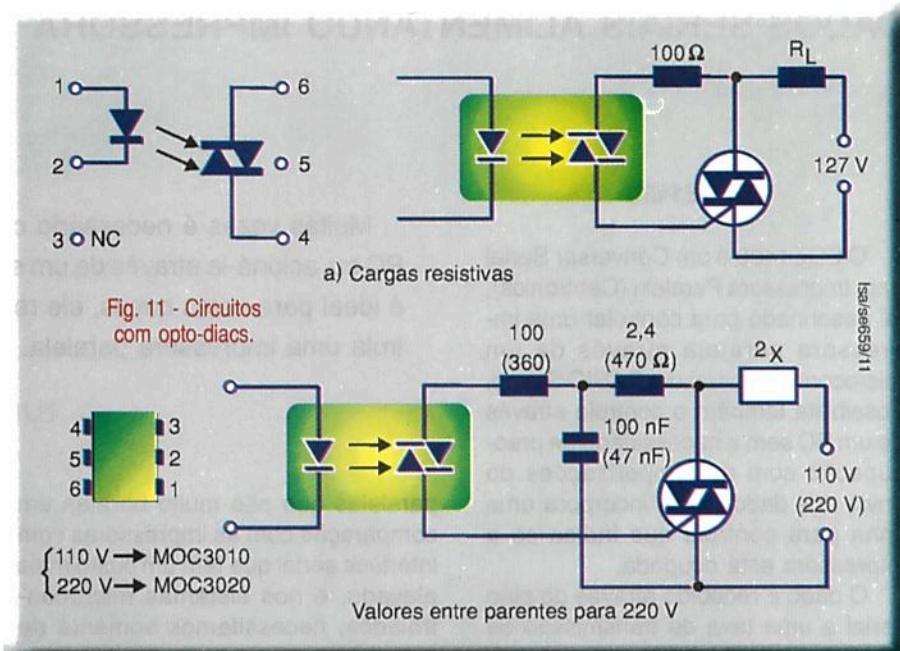


Fig. 11 - Circuitos com opto-diacs.

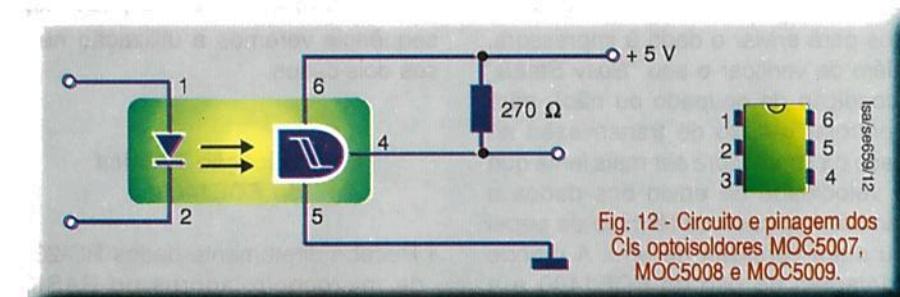


Fig. 12 - Circuito e pinagem dos CIs optoisoladores MOC5007, MOC5008 e MOC5009.

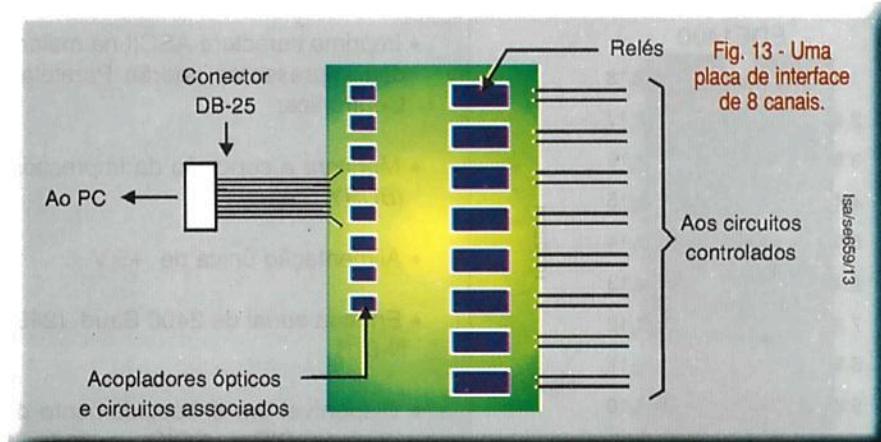


Fig. 13 - Uma placa de interface de 8 canais.

# EDE1400

## Conversor Serial/Paralelo

### DADOS SERIAIS ALIMENTANDO IMPRESSORA PARALELA

#### O EDE1400

O EDE1400 é um Conversor Serial para Impressora Paralela (Centronics), foi desenhado para controlar uma impressora paralela através de um microcontrolador ou um BASIC Stamp. Possibilita também o controle através de um PC sem a necessidade de preocupação com as temporizações do envio dos dados, pois incorpora uma linha para controle que indica se a impressora está ocupada.

O dado é recebido através do pino serial a uma taxa de transmissão de 2400 bps (bits por segundo). O EDE1400 gera os controles necessários para enviar o dado à impressora, além de verificar o seu "Busy Status" (condição de ocupado ou não), para controlar o fluxo de transmissão no caso da impressora ser mais lenta que a velocidade de envio dos dados e também no caso de término de papel ou outra condição de erro. A grande vantagem do uso do EDE1400 é a possibilidade de usar impressoras

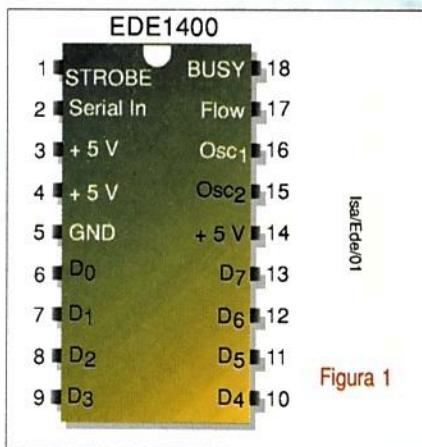
Muitas vezes é necessário colocar uma impressora distante do PC ou acioná-la através de um sistema microcontrolado, o EDE1400 é ideal para estes casos, ele recebe um dado serialmente e controla uma impressora paralela.

LUIZ HENRIQUE CORRÊA BERNARDES  
LHCB@MANDIC.COM.BR

paralelas que são muito baratas em comparação com as impressoras com interface serial que têm um custo mais elevado, e nos sistemas microcontrolados, necessitamos somente de uma linha para dados e uma conexão para o *Ground* (referência). Na sequência veremos a utilização nesses dois casos.

#### Especificação Técnica do EDE1400

- Recebe diretamente dados RS-232 de microcontroladores ou BASIC Stamps.
- Imprime caractere ASCII na maioria das impressoras padrão Paralelas/Centronics.
- Monitora a condição da Impressora (*Busy Status*)
- Alimentação única de +5 V
- Entrada serial de 2400 Baud (2400 N-8-1)
- Disponível em encapsulamento de 18 pinos DIP ou SOIC.



#### PINAGEM DO EDE1400

Na figura 1, o leitor pode observar a disposição dos pinos no encapsulamento (DIP e SOIC).

Eles são divididos nas 3 categorias abaixo:

#### Pinos de Conexão com a Impressora

##### **STROBE (Pino 1):**

Sinal de *Strobe* (habilita dado) da impressora

##### **BUSY (Pino 18):**

Sinal de *BUSY* (ocupado) da impressora

##### **D0 - D7 (Pinos 6 a 13):**

Linhos de dados da impressora

##### **GND (Pino 5):**

Sinal de *Ground* (referência)

#### Pinos de controle e dados

##### **Serial Input (Pino 2):**

Entrada de dado serial

##### **Flow Control (Pino 17):**

Controle de interface (Utilizado na conexão com PC)

## Pinos de Clock/ Alimentação

### OSC1,OSC2 (Pinos 16, 15):

Conexão com cristal de 4 MHz

### +5V (Pinos 14, 4 e 3):

Conexão com +5 VDC

### GND (Pino 5):

Conexão com GND (terra)

## PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DE UMA IMPRESSORA TIPO CENTRONICS PADRÃO

Uma impressora Centronics padrão imprime no formato texto os dados enviados no formato ASCII (Ver tabela 1) e esses mesmos dados podem ser interpretados como comandos. Entre os comandos destacamos

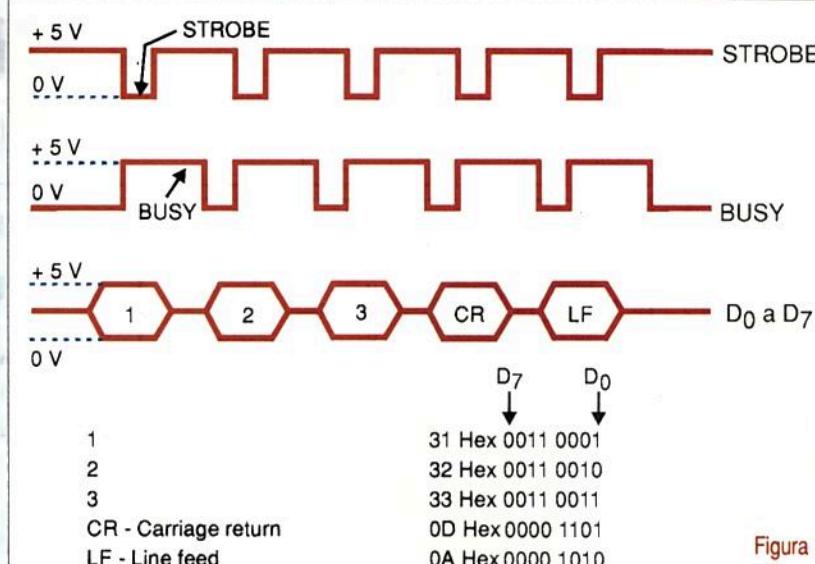


Figura 2

Isa/Ede02

o Carriage Return (0D em hexadecimal ou 13 em decimal) e Line Feed ( 0A em hexadecimal ou 10 em decimal ).

O comando Carriage Return imprime a linha atual e posiciona o buffer de impressão para a coluna 1 novamente. O comando Line Feed avança uma linha.

Para transmitir os dados são utilizadas as linhas D0 a D7 e a linha STROBE sinaliza para a impressora que existe um novo dado no bus de dados.

Por sua vez, a impressora utiliza a linha BUSY para sinalizar ao sistema que está ocupada e não pode receber dados, nesse caso o sistema não pode gerar o sinal de STROBE .

Na figura 2 é mostrado o esquema para imprimir os dados 123 e avançar uma linha.

Consulte o manual do fabricante da impressora para saber mais sobre os comandos disponíveis, tabela de caracteres e suas configurações.

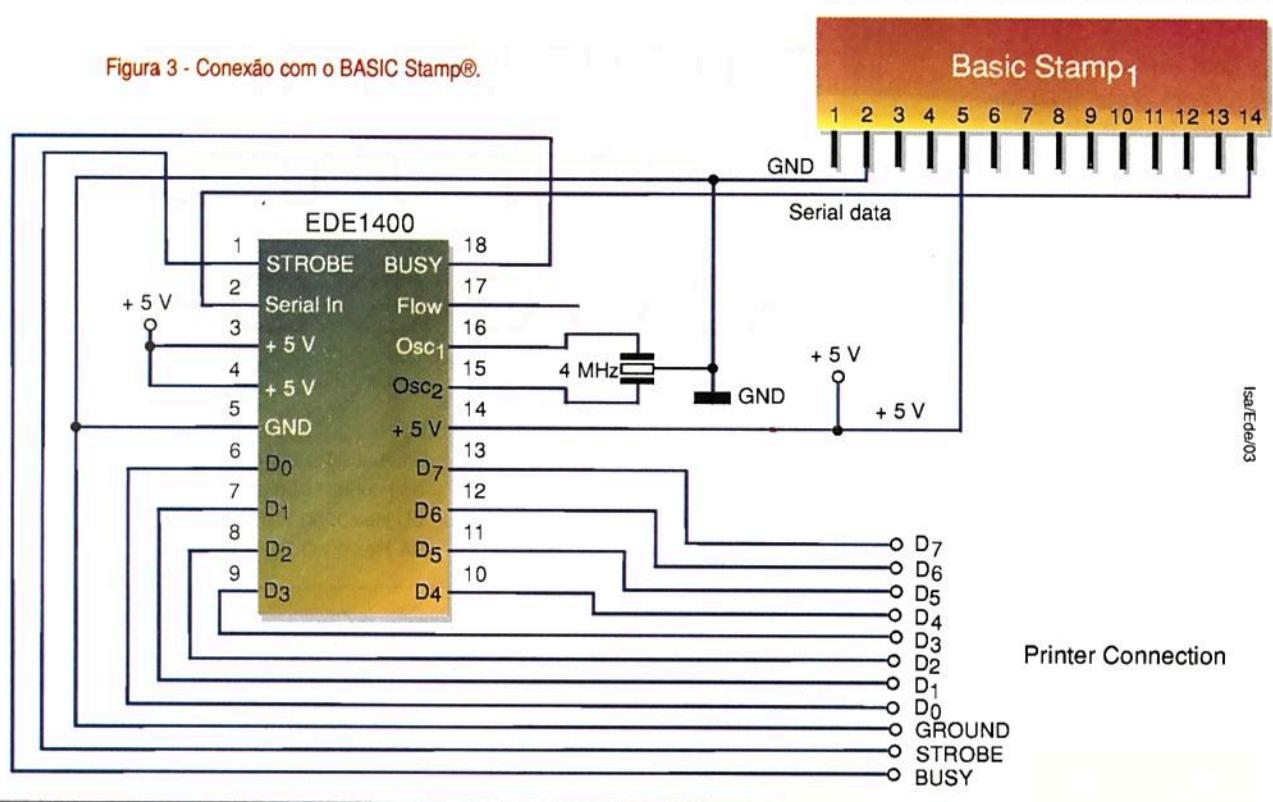
## Conexão com a Impressora

O EDE1400 necessita de um cabo de 11 fios para a conexão com a impressora. Oito são linhas de dados (D0 a D7), os outros três são linhas de controle Strobe e Busy mais a linha de Ground (terra).

Na tabela 2, o leitor observa o cabo para conexão entre o EDE1400 e a impressora, são mostrados dois tipos de conectores: o DB25 e o tipo Centronics, mais utilizado.

Dec	Hex	Char									
0	0	NUL	32	20		64	40	@	96	60	'
1	1	SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	EOT	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	TAB	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	LF	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	CR	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	SO	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	DC2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	DC3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	DC4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	NAK	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	ESC	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	FS	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	
29	1D	GS	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	RS	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	US	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	DEL

Figura 3 - Conexão com o BASIC Stamp®.



#### Usando o EDE1400 com o BASIC STAMP®

O esquema da figura 3 ilustra a conexão entre um BASIC Stamp e uma impressora utilizando o EDE1400

O programa abaixo escrito para o BASIC Stamp® imprime o texto : "Tex-

to enviado pelo BASIC Stamp ", e avança uma linha e imprime os números de 1 a 9

serout 7,T2400,("Texto enviado pelo BASIC Stamp")

serout 7,T2400,(10) 'Carriage Return - imprime a linha

serout 7,T2400,(13) 'Line Feed - avança uma linha

for b7 = 48 to 57 'ASCII 0 até 9  
serout 7,T2400,(b7)

next b7

serout 7,T2400,(10) 'Carriage Return - imprime a linha

Figura 4

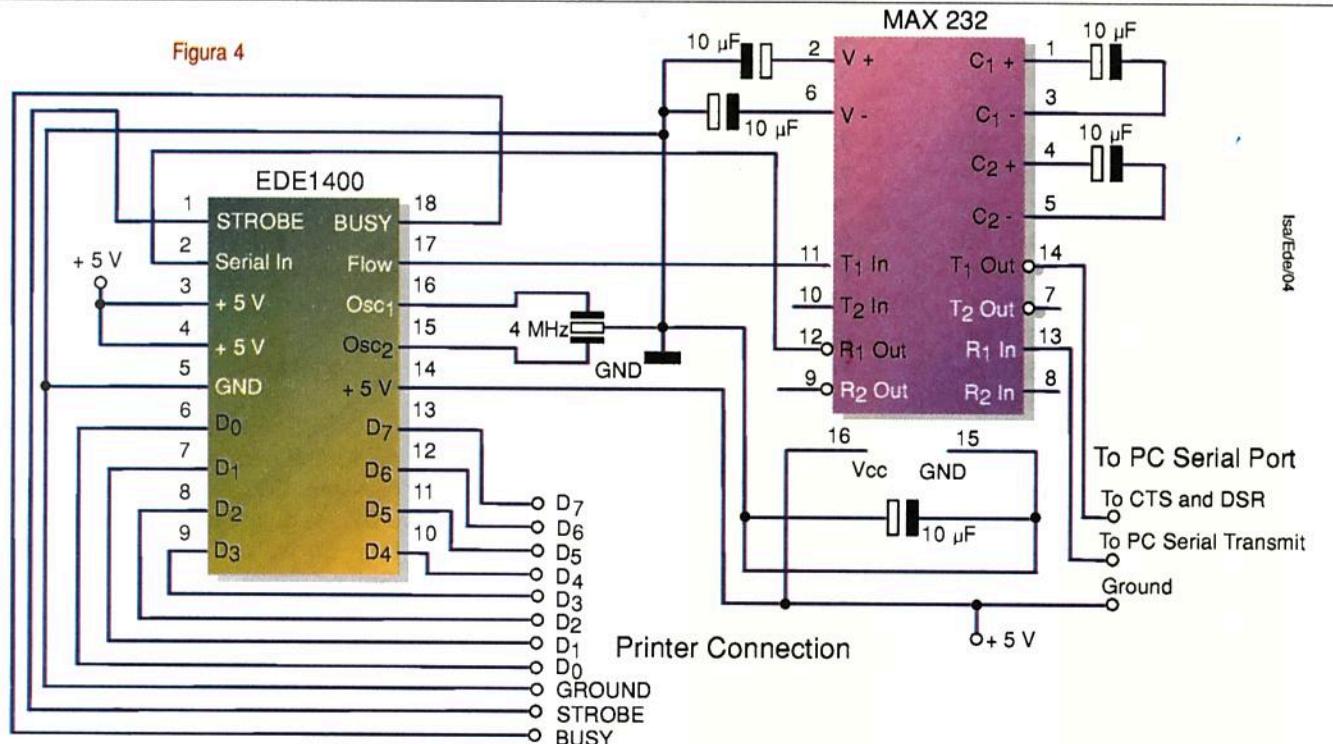


Tabela 2: Conexão EDE1400 - Impressora

Sinal	Pinos do EDE1400	DB-25	Conecotor Centronics
D0	Pino 6	Pino 2	Pino 2
D1	Pino 7	Pino 3	Pino 3
D2	Pino 8	Pino 4	Pino 4
D3	Pino 9	Pino 5	Pino 5
D4	Pino 10	Pino 6	Pino 6
D5	Pino 11	Pino 7	Pino 7
D6	Pino 12	Pino 8	Pino 8
D7	Pino 13	Pino 9	Pino 9
<b>STROBE</b>	Pino 1	Pino 1	Pino 1
<b>BUSY</b>	Pino 18	Pino 11	Pino 11
<b>GND</b>	Pino 5	Pinos 18-25	Pinos 19-30,33

Executando o programa obteremos a impressão abaixo:

Texto enviado pelo BASIC Stamp  
0123456789

### Usando o EDE1400 com o PC

O EDE1400 pode ser usado para conectar uma impressora paralela a um PC usando a interface serial. Isso pode ser muito conveniente quando necessitamos colocar a impressora distante do PC. O dado enviado pela serial do PC possui níveis de tensão de (-15 VDC to +15 VDC) que é o padrão RS232, portanto, deveremos utilizar um conversor de níveis TTL (0 VDC - +5VDC) para níveis RS232.

Na figura 4 o leitor pode observar a utilização do CI MAX232 para fazer a conversão de níveis tre de tensão e também como é feita a conexão entre o PC e a Impressora utilizando o EDE1400.

O leitor deve ter notado a diferença entre a conexão do BASIC Stamp na utilização do pino FLOW (pino 17), que é necessário quando imprimimos diretamente do DOS que utiliza a interface de hardware com as linhas CTS (*Clear to Send*) e DSR (*Data Set Ready*). As funções dessas linhas são de indicar ao PC que a impressora pode ou não receber dados.

Na tabela 3 é mostrada a ligação do cabo de conexão entre o EDE1400 e o PC, são fornecidas duas opções de conexão uma para DB 9 e outra para DB 25.

Para imprimir através do DOS podemos utilizar os comando a seguir em todos os exemplos foi considerada a utilização da COM1.

Tabela 3: RS-232  
Pinos de Conexão

Sinal	DB9	DB 25
<i>Ground</i>	Pino 5	Pino 7
<i>Serial</i>		
<i>Transmit</i>	Pino 3	Pino 2
CTS	Pino 8	Pino 5
DSR	Pino 6	Pino 6

No prompt do DOS digitar:

**MODE COM1 2400 N 8 1**

Esse comando configura a COM1 com os parâmetros : 2400 Baud, sem paridade, 8 bits de dados e um *stop bit*. Para imprimir um arquivo de texto para a impressora devemos entrar com o comando no prompt do DOS :

**COPY arqtexto.txt COM1:**

Podemos utilizar o utilitário "EDIT" do DOS para editar um arquivo em ASCII e salvá-lo como arqtexto.txt e depois imprimi-lo utilizando o comando acima.

Para redirecionar a saída da porta paralela (LPT1:) para a porta serial (COM1:), devemos entrar com o comando no prompt do DOS:

**MODE LPT1: = COM1:**

Mais informações sobre o EDE1400 podem ser obtidas com o fabricante (endereço abaixo). Caso o leitor tenha alguma dúvida, o autor se coloca à disposição para esclarecimentos através de E-mail, carta ou fax enviados à Editora.

E-LAB Digital Engineering, Inc.  
1932 Hwy. 20 / P.O. Box 246  
Lawton, IA 51030-0246 - USA  
Telephone: 001 (712) 944-5344  
FAX: 001 (712) 944-5501  
Internet:  
<http://www.netins.net/showcase/elab>

## LINHA LEGO DACTA AGORA NO BRASIL

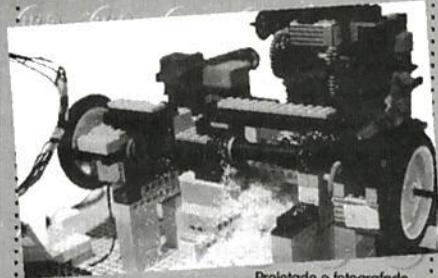


Você sabia que a linha Dacta da LEGO vem sendo utilizada por instituições como o SENAI e UNICAMP na montagem de projetos em escala menor e Ensino Tecnológico?

Você tem uma infinidade de aplicações do material, incluindo:

- Pneumática
- Manufacturing Systems
- Laboratório de Controle e Automação

As maletas incluem vários tipos de engrenagens e peças especiais como sensores (temperatura, ângulo, luz, toque, etc...), motores, interface para o PC, e centenas de peças diferentes.



Projeto e fotografado por John Badley

O Torno CNC acima foi todo montado com peças LEGO e possui uma precisão de 3/1000 polegadas. No projeto foram utilizados 7 motores, sensores de posição e a única peça que não é da LEGO é a ferramenta de corte.



**PREÇOS A PARTIR:  
DE R\$ 180,00**

Visite o nosso site  
[www.edacom.com](http://www.edacom.com)

e conheça mais sobre a linha de produtos da LEGO Dacta ou ligue para nós no telefone (011)441-4355.

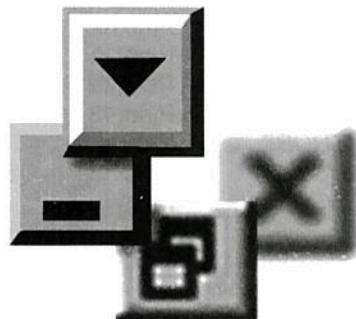
INTERNET E-MAIL:  
[vendas@edacom.com.br](mailto:vendas@edacom.com.br)

ESTAMOS CADASTRANDO REVENDORES

**EDACOM  
TECNOLOGIA**  
Rua Floriano Peixoto, 420  
S. Caetano do Sul - SP  
CEP 09541-350

INTERNET E-MAIL:  
[vendas@edacom.com.br](mailto:vendas@edacom.com.br)

# ACHADOS NA INTERNET



O espaço disponível em qualquer disco rígido ou mesmo num simples disquete é muito maior do que o encontrado nas páginas desta ou de outra revista.

Isso significa que na Internet temos muito mais informação disponível e até mais detalhada do que em qualquer revista.

É claro que a revista tem uma vantagem em relação à Internet: focalizando assuntos específicos, como a Eletrônica, ela é fácil de ser consultada e nos leva diretamente ao que desejamos saber.

Desta forma, nossa seção de Internet funciona como uma espécie de "ponte", levando aos leitores indicações de assuntos interessantes que podem ser acessados pela Internet.

Diversos sites ligados à Eletrônica foram visitados para gerar o material desta seção. Sugerimos aos leitores que os coloquem no seu arquivo de preferência, para acessá-los com rapidez sempre que desejarem.

**YAMAHA**

<http://www.yamaha.com>

Os leitores que gostam de música eletrônica sabem muito bem o que este nome representa em termos de instrumentos eletrônicos e de equipamentos de efeitos.



Welcome to **YAMAHA**  
YAMAHA CORPORATION OF AMERICA

<a href="#">Product Locator</a>		<b>Musical Products:</b> Acoustic & Digital/Acoustic Pianos - Digital Pianos, Portable Keyboards & Synthesizers - Drum Sets & Percussion - Guitars & Electric Basses - Wind Instruments - <a href="#">Text Version</a>		<b>Professional Audio Equipment</b> Amplifiers - Live Sound Mixers & Consoles - Recording Mixers & Consoles - Signal & Effects Processors - Powered Speakers - Unpowered Speakers - Multi-Track Recorders - Peripherals - <a href="#">Text Version</a>		<b>Accessories:</b> Clothing - Digital and portable Kybd and Synth - Guitars and Electric Basses - Piano - Pro Audio - Software and Videos - Brass, Woodwinds and Recorders - Silent Violin - <a href="#">Text Version</a>
<a href="#">DEALER LOCATOR</a>		<b>Computer Related Products:</b> CD and CD/RW Recorders - Software - Sound Cards & Daughter Boards - Speakers - <a href="#">Text Version</a>		<b>Music Education:</b> Yamaha Young Performing Artists Contest - Jr. Music Courses - Jr. Advanced Course - Jr. Special Advanced Course - Jr. Extension Courses - Keyboard Encounters - Young Musician's Course - <a href="#">Text Version</a>		<b>Yamaha Electronics Corp., USA</b> Home Theater A/V Receivers - Stereo Receivers - DSP Integrated Amplifiers & Processors - CD, LD, DVD and MD Players - Speakers - Tape Decks - Pre-Amps, Power Amps & Tuners - Stereo Integrated Amps & Equalizers - Rack Systems - Mini Systems - Karaoke Products
<a href="#">WRITE TO YAMAHA</a>		<b>Yamaha Systems Technology, Inc. (YST)</b> CDR - Audio ICs - Graphics ICs - Communication ICs - CDR Sales and Technical Support		<b>Yamaha Motors USA</b> Motorcycles - ATVs - Water Vehicles - Snowmobiles - Marine Outboard Engines - Boats - Generators - Powered Racing Kart		
<a href="#">WHAT'S NEW</a>						
<a href="#">SPECIAL PRODUCT OFFERS</a>						
<a href="#">ABOUT YAMAHA</a>						
<a href="#">YAMAHA WORLDWIDE</a>						
<a href="#">SERVICE AND SUPPORT</a>						
<a href="#">DRIVERS</a>						
<a href="#">PRESS RELEASES</a>						
<a href="#">JOB OPPORTUNITIES</a>						
<a href="#">YAMAHA PUBLICATIONS</a>						
<a href="#">YAMAHA USER GROUPS</a>						
<a href="#">SPECIAL SERVICES</a>						

[About Yamaha](#) | [Computer Products](#) | [Consumer Electronics](#) | [Press Releases](#)  
[MIDIPlug Synthesizer](#) | [Music Education](#) | [Musical Products](#) | [Professional Audio](#) | [Product Locator](#) | [Special Product Offers](#)  
[Service & Support](#) | [Special Services](#) | [What's New!](#) | [Yamaha Motors USA](#) | [Yamaha Worldwide](#) | [Yamaha System Technology](#)

6097898 people have visited our page, since April 1996  
 4060 people have visited our page today.  
 USA, California local Date and Time is: Monday, July 06, 1998 07:10:57  
 © 1996, 1997 Yamaha Corporation Of America, All Rights Reserved.  
 Created By: Jim Smerdel  
 Please send Comments and Suggestions to: ([infostation@yamaha.com](mailto:infostation@yamaha.com))

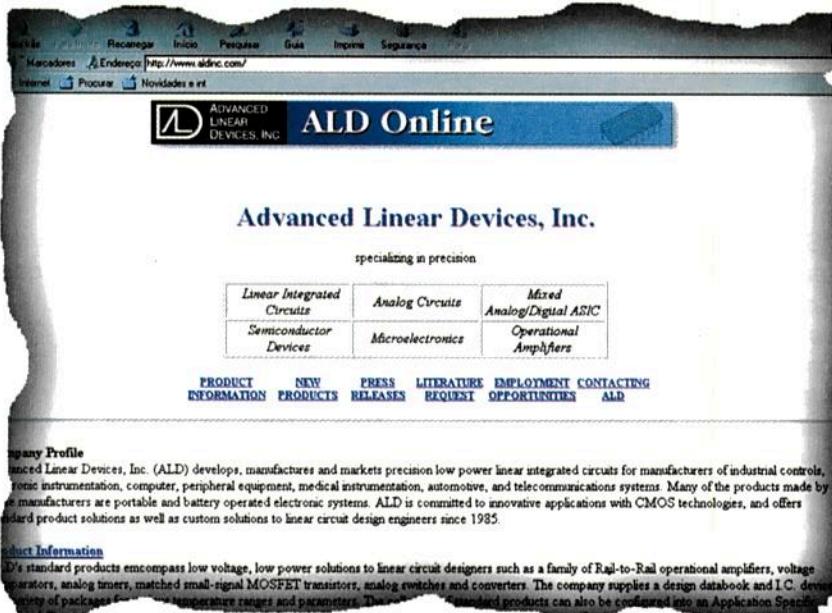
Figura 1

Neste site têm-se acesso a toda linha de equipamentos Yamaha para música eletrônica, tais como teclados, acessórios, informações sobre concursos e educação musical.

Fizemos uma experiência clicando em "Signal & Effects", onde acessamos uma relação de equipamentos disponíveis. Clicando em "D500", uma linha de retardo digital ou câmara de eco e reverberação digital, encontramos todas as características do equipamento.

Outros equipamentos disponíveis na relação de "Signal & Effects" são os equalizadores gráficos, crossover digital, reverberador digital etc.

Figura 3



### SIEMENS A&D

<http://www.ad.siemens.de>

Este site é o de Automação & Drives da grande empresa alemã. Além da possibilidade de encontrar informações detalhadas sobre tudo o que se refere a automação, o leitor encontrará ainda uma relação de publicações técnicas de interesse. Para isso basta clicar em "Magazines e Literature".

Trata-se de um site de grande interesse para todos os leitores ligados à Automação Industrial, Robótica, Mecatrônica e o uso de equipamentos que fazem o interfaceamento homem/máquina.

SABER ELETRÔNICA N° 307/98

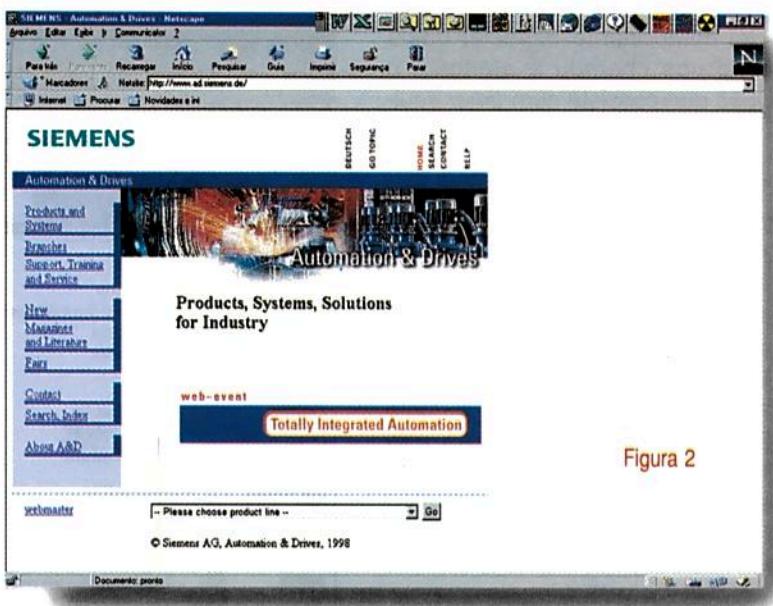


Figura 2

### ADVANCED LINEAR DEVICES

<http://www.aldinc.com>

Esta é uma empresa que possui uma ampla linha de dispositivos semicondutores, que vão desde transistores de efeito de campo de potência até circuitos integrados de diversos graus de integração.

De modo a obter algo mais palpável para os leitores, fizemos uma "excursão" pelo site, começando por clicar em "Product Information".

Na relação de produtos apresentada selecionamos "Analog Timers" ou Timers analógicos.

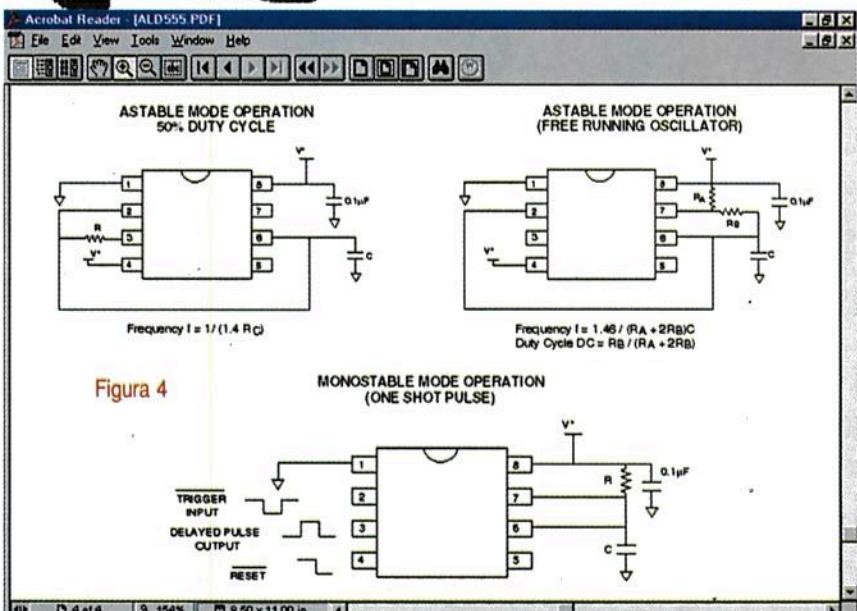


Figura 4

Um componente especial desta relação nos chamou a atenção: o ALD555 que consiste num *timer* equivalente ao 555, mas em tecnologia CMOS.

Sendo fabricado em tecnologia CMOS, este componente é idêntico ao equivalente bipolar em função, mas pode operar até 2 MHz, com alimentação na faixa de 2 a 12 V e consumindo apenas 100 µA de corrente.

Clicando sobre o nome do componente é possível carregar em formato PDF sua folha de especificações, veja na figura 4 o setor em que encontramos circuitos de aplicação.

## IVEX

<http://www.ivex.com>

Os leitores que procuram um CAD para Eletrônica devem visitar este site. Nele pode ser obtida uma versão demo para testar todas as suas capacidades.

O site apresenta textos em inglês e espanhol, o que irá auxiliar os leitores que tenham dificuldades com línguas estrangeiras, dando uma opção a mais.

O representante da Ivex no Brasil é a EDA que pode ser contactada pelo E-mail:

[edacom@ibm.net](mailto:edacom@ibm.net)

Figura 6

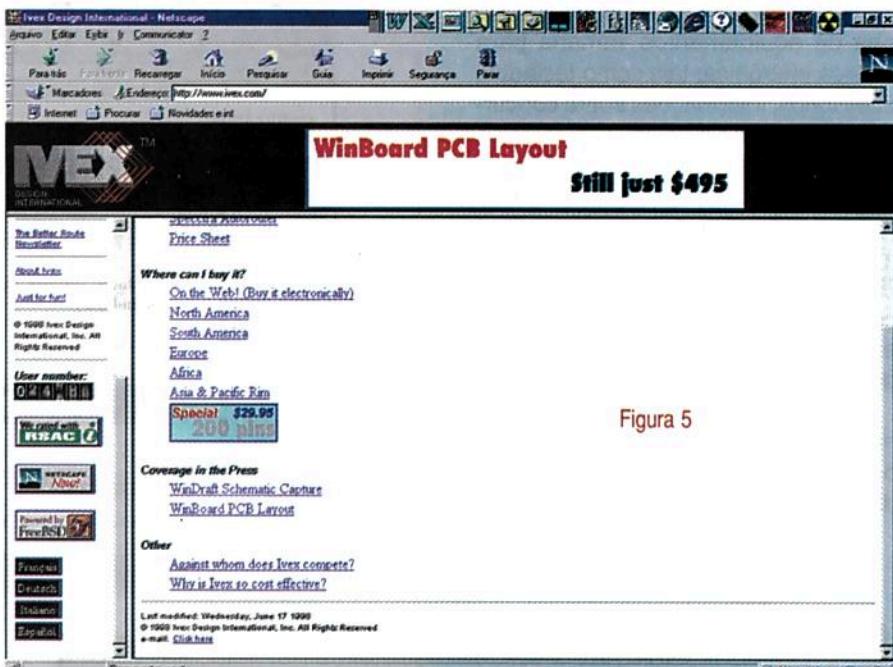


Figura 5

## ISD DE ÁUDIO

A ISD é uma empresa que fabrica chips para gravação digital de sons. O ChipCorder da ISD oferece muitas opções de aplicações interessantes para os projetistas.

Os leitores podem obter diagramas e aplicativos para o ChipCorder no site da ISD no endereço:

<http://www.isd.com>

## SITES EM PORTUGUÊS

O primeiro que visitamos é o da **Engro Instrumentos Elétricos** que pode ser acessado no endereço:

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

Nele o leitor encontrará informações sobre toda a linha de produtos para instrumentação deste tradicional fabricante. O outro site é indicado para leitores ligados ao comércio e reparação de equipamentos de TV, áudio e vídeo.

Trata-se do site da **CINERAL** que tem por endereço:

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

Nele as características dos produtos desta empresa podem ser acessadas de modo imediato. Além disso, existe a possibilidade de comprar alguns produtos diretamente pela Internet.

Se você conhece algum site interessante ligado à Eletrônica, envie-nos através do nosso E-mail:

[rsel@edsaber.com.br](mailto:rsel@edsaber.com.br)

Quando usamos um PC para o controle de outros aparelhos e dispositivos, é sempre recomendável isolar estes últimos do computador, principalmente para proteger os delicados circuitos do PC de qualquer "agressão" causada por um acoplador adequado. A melhor forma de fazer isso é através do uso da Óptica. No artigo "Circuitos Ópticos de Interfaceamento" tratamos desse assunto e apresentamos vários circuitos integrados de acopladores ópticos.

O controle direto via PC pode ser também realizado à distância, via Internet. É este o assunto do artigo "Utilizando a Internet para Experimentação com o Microcontrolador Basic 52", onde o leitor encontrará informações muito úteis para que os resultados sejam os esperados.

Temos ainda, nesta edição, "Recebendo melhor os sinais de TV e FM", "Conheça o Diodo Tunnel", "Defeitos intermitentes" (na seção Service) e muitos outros de destacado interesse.

Boa leitura,



Editora Saber Ltda.  
Diretores  
Hélio Fittipaldi  
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Revista Saber Eletrônica  
Diretor Responsável  
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico  
Newton C. Braga

Editor  
Hélio Fittipaldi

Fotolito  
D&M

Conselho Editorial  
Alfred W. Franke  
Fausto P. Chermont  
Hélio Fittipaldi  
João Antonio Zuffo  
José Paulo Raoul  
Newton C. Braga

Impressão  
Cunha Facchini

Distribuição  
Brasil: DINAP  
Portugal: ElectroLiber  
**SABER ELETROÔNICA**  
(ISSN - 0101 - 6717) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda.  
Redação, administração, publicidade e correspondência: R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP.: 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. (011) 296-5333. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 10046 - CEP. 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.  
**Telefone (011) 296-5333**

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:

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

**ANER**

**ANATEC**  
PUBICAÇÕES ESPECIALIZADAS

e-mail - rsel@edsaber.com.br

# CIRCUITOS DE OSCILADORES

Osciladores de altas e baixas frequências, com formas de onda senoidais ou retangulares são utilizados em uma infinidade de projetos eletrônicos. No entanto, no momento de conseguir uma boa configuração, os leitores podem ter dificuldades, pois existem tantas possibilidades que a indecisão é normal. Outro motivo que leva à dificuldade em obter uma configuração específica é a necessidade de certas características. Neste artigo damos uma boa seleção de circuitos osciladores que pode ajudar bastante os leitores que necessitem de um para utilização em projeto.

*Newton C. Braga*

Osciladores são circuitos que geram sinais. Basicamente um oscilador é um amplificador com um circuito de realimentação positiva, cujas características determinam sua frequência de operação.

Os circuitos que damos a seguir podem usar componentes básicos de todos os tipos desde transistores comuns até circuitos integrados.

As frequências máximas e as intensidades dos sinais de saída vão depender das características destes componentes.

## 1. OSCILADOR MODULADO

O oscilador retangular apresentado na figura 1 faz uso de uma das quatro portas NAND de um circuito integrado 4093 e se caracteriza por permitir ser modulado em frequência.

Um sinal aplicado à comporta do transistor de efeito de campo BF245 (FET) altera a resistência do circuito de carga e descarga do capacitor que determina a frequência do sinal produzido. O circuito pode gerar sinais que vão desde alguns hertz até perto de 4 MHz com alimentação de 10 V. O sinal modulador pode variar de -1 a +6 V de amplitude. O resistor de 10 kΩ pode ser alterado em função

da profundidade e da faixa de modulação desejada.

A alimentação para o circuito pode ser feita com tensões de 3 V a 15 V e o sinal gerado tem forma de onda retangular.

## 2. OSCILADOR TTL

O circuito mostrado na figura 2 tem basicamente a mesma configuração do anterior, com a diferença de que faz uso de um inversor TTL que permite alcançar algumas dezenas de megahertz utilizando dispositivos da subfamília LS.

A fórmula que relaciona os valores dos diversos componentes do circuito com a frequência é dada junto ao diagrama. As tensões T+ e T- são as dos pontos de disparo na subida e descida da tensão, já que se trata de um dispositivo disparador.

O circuito integrado usado pode ser o 7414 e a alimentação deve ser feita com 5 V.

## 3. GERADOR TRIANGULAR

Apresentamos na figura 3 um circuito oscilador que gera um sinal de aproximadamente 1 MHz com forma de onda triangular.

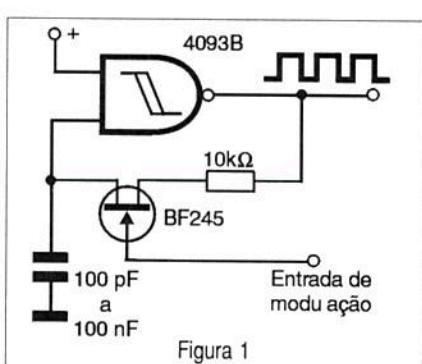


Figura 1

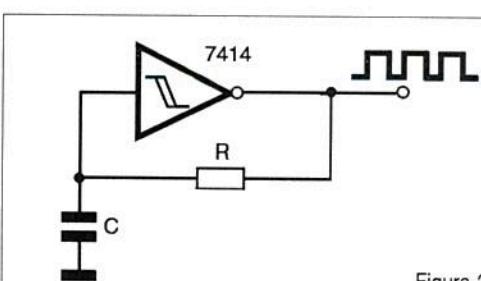


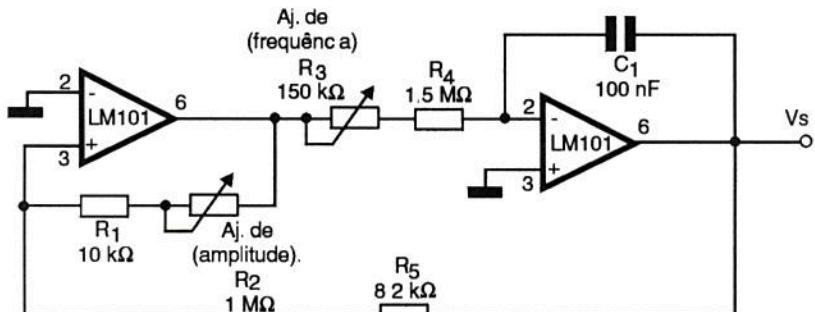
Figura 2

$$f = \frac{1}{R \cdot C \cdot \ln \left[ \left( \frac{V_{cc} - VT^-}{V_{cc} + VT^+} \right) \left( \frac{VT^-}{VT^+} \right) \right]}$$

Os circuitos integrados devem ser alimentados por fonte simétrica e os *trim pots* servem para ajustar a frequência e a amplitude dos sinais gerados. O capacitor pode ser alterado para obtenção de uma faixa de frequências diferente da indicada que tem seu limite em torno de 1 MHz.

Os circuitos integrados usados são amplificadores operacionais. Podem ser usados equivalentes, observando-se apenas os limites de frequência dos tipos escolhidos.

Figura 3



#### **4. GERADOR DENTE DE SERRA**

O circuito mostrado na figura 4 faz uso de um transistor programável unijunção do tipo BRY39 e gera sinais dente de serra cuja frequência depende do valor do capacitor usado e pode chegar a algumas centenas de quilohertz. O ajuste da frequência do sinal gerado é feito no *trimpot* que atua sobre a base de Q, que, por sua vez, funciona como uma fonte de corrente constante para garantir uma carga linear do capacitor. A tensão de alimentação pode ficar entre 9 V e 12 V.

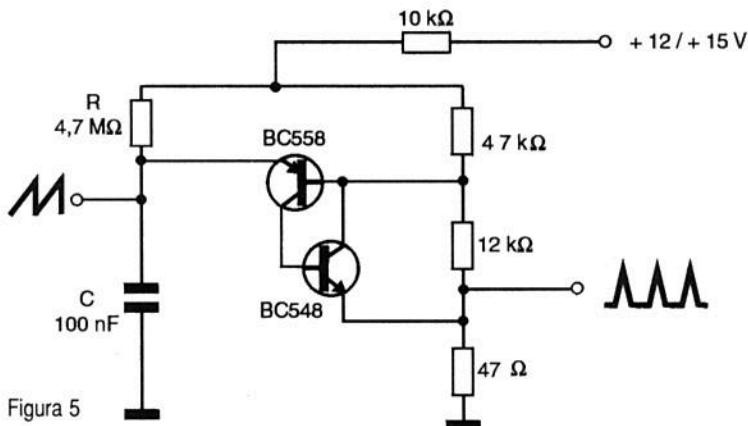
Figura 4

## 5. RELAXAÇÃO COM TRANSISTOR

Pulsos de curta duração podem ser obtidos com o oscilador de relaxação que faz uso de transistores comuns e é apresentado na figura 5.

O circuito consta basicamente de uma chave regenerativa com transistores complementares e a sua frequência de operação depende do resistor de  $4,7\text{ M}\Omega$  (que pode ser alterado) e do valor do capacitor C. A frequência máxima que este circuito pode gerar é da ordem de 100 kHz. A tensão de alimentação deve ficar na faixa indicada para melhor funcionamento do circuito. Em muitas aplicações este circuito substitui os osciladores de relaxação que fazem uso de transistores unijunção.

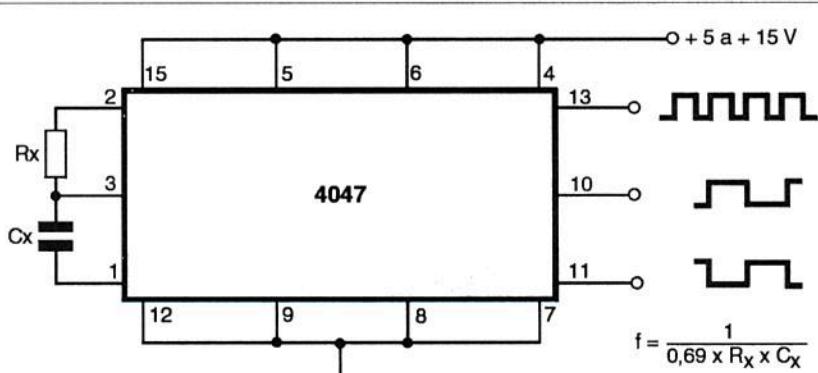
Figura 5



## 6. ASTÁVEL COM O 4047

O circuito que mostramos na figura 6 gera sinais retangulares de até 1 MHz com três tipos de saída, conforme indicado no próprio diagrama.

Figura 6



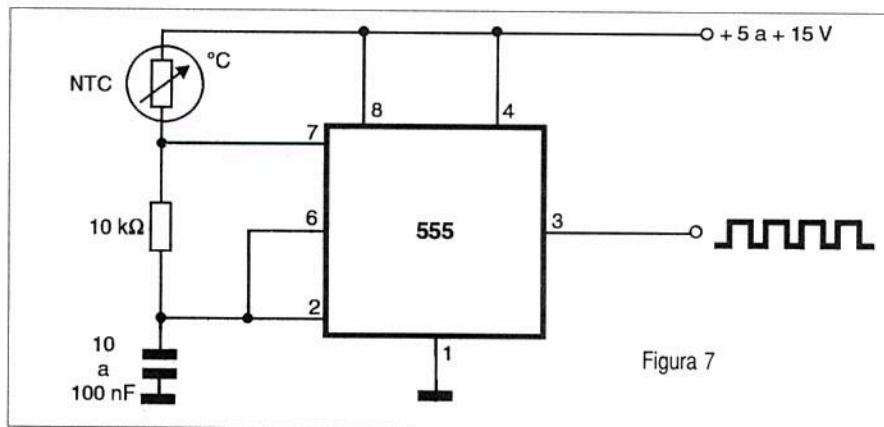


Figura 7

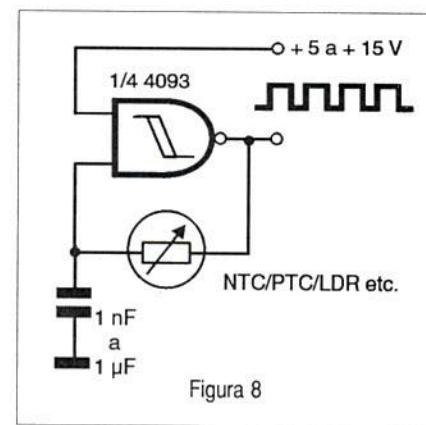


Figura 8

Nos pinos 10 e 11 temos sinais complementares com metade da frequência do sinal original que é obtido no pino 13. A frequência é dada pelos valores de Rx e Cx, segundo fórmula que está no próprio diagrama. A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 3 V a 15 V.

## 7. OSCILADOR CONTROLADO

Podemos usar qualquer tipo de transdutor resistivo com resistência central na faixa de 10 kΩ a 1 MΩ no oscilador mostrado na figura 7 cuja frequência máxima de saída está em torno de 100 kHz. A saída é retangular com um ciclo ativo de 50%.

Os sensores podem ser NTCs, PTCs, LDRs ou outros. O circuito pode ser usado como um conversor analógico/digital (resistência/frequência) para sensoriamento remoto.

## 8. OSCILADOR CONTROLADO

Um outro oscilador que pode ter sua frequência controlada por um sensor resistivo é mostrado na figura 8. A base é uma das portas de um circuito integrado CMOS 4093 e a frequência depende do valor do capacitor usado e da resistência do sensor usado.

Esta resistência deve ficar na faixa de 10 kΩ a 1 MΩ para melhor estabilidade de funcionamento.

A frequência máxima de operação do circuito está em torno de 4 MHz para uma tensão de alimentação de

10 V. Uma característica importante deste circuito é que o sinal produzido tem um ciclo ativo de 50%.

## 9. GERADOR DE PULSOS ALEATÓRIOS

A largura dos pulsos produzidos pelo oscilador da figura 9 é determinada pelo valor de R<sub>1</sub>, que pode ficar entre 1 kΩ e 100 kΩ. A separação dos pulsos é ajustada no trimpot de 1 MΩ. A frequência final do circuito, assim como os parâmetros anteriores também dependem do capacitor C. A frequência máxima de operação desse circuito é da ordem de 4 MHz para uma alimentação de 10 V. O circuito pode funcionar com tensões de alimentação de 3 V a 15 V.

## 10. OSCILADOR RETANGULAR

A base deste circuito é um dos quatro amplificadores Norton existente num circuito integrado LM3900. Os sinais gerados são retangulares numa frequência de 1 kHz para os valores dos componentes indicados no diagrama da figura 10.

O capacitor pode ter seu valor alterado para obter outra frequência para o sinal, mas o limite superior não vai além de algumas centenas de quilohertz. A fonte de alimentação deve ser simétrica com tensões de 6 V a 12 V.

## 11. OSCILADOR PIERCE

Este oscilador tem sua frequência controlada por cristal e esta pode ficar entre 100 kHz e alguns megahertz. Conforme podemos ver pela figura 11, o circuito faz uso de um transistor de efeito de campo de junção. O choque de RF é de 1 mH e o transistor de efeito de campo admite equivalentes. A alimentação pode ser feita com tensões entre 9 V e 16 V.

## 12. OSCILADOR DE 1 MHz DE POTÊNCIA

Este circuito é sugerido pela National Semiconductor e se baseia num transistor de potência incrementado que é o LM195. O circuito é apresentado na figura 12. Este transistor possui uma corrente máxima de

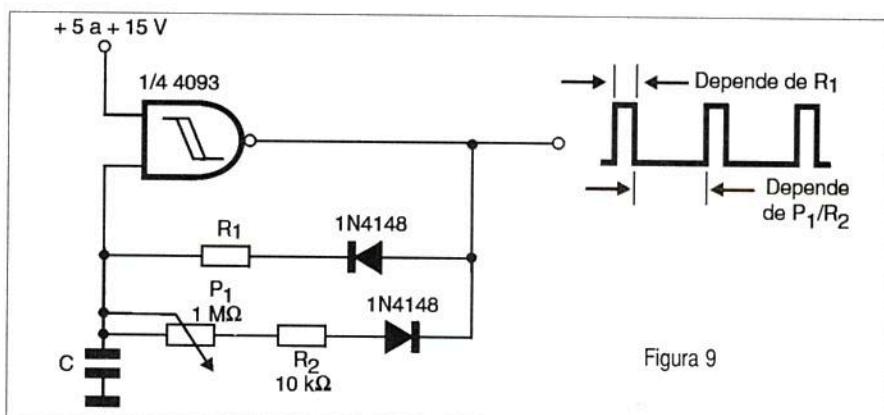
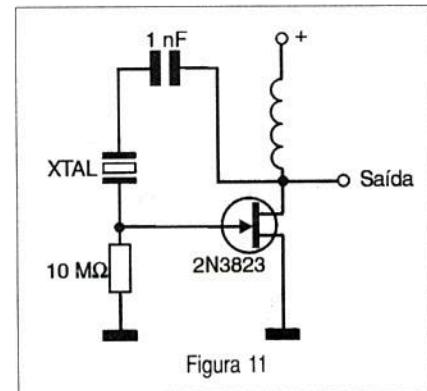
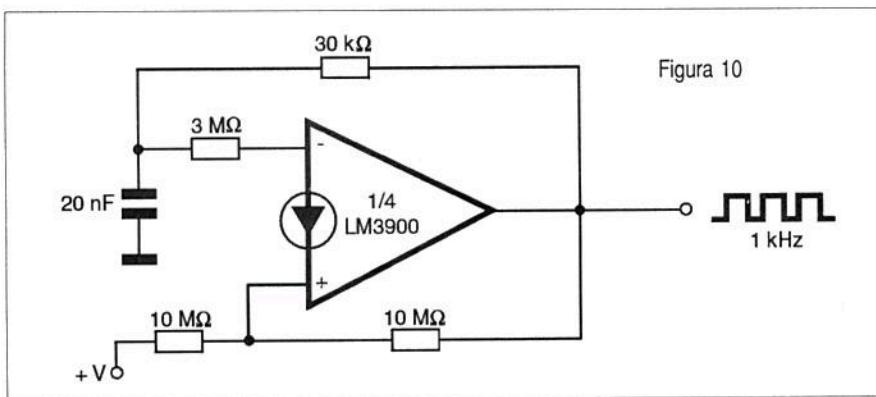


Figura 9



saída de 1 A e na verdade, consiste num Darlington com diversos circuitos de apoio e que pode ser excitado com uma corrente de base de apenas 3  $\mu$ A.

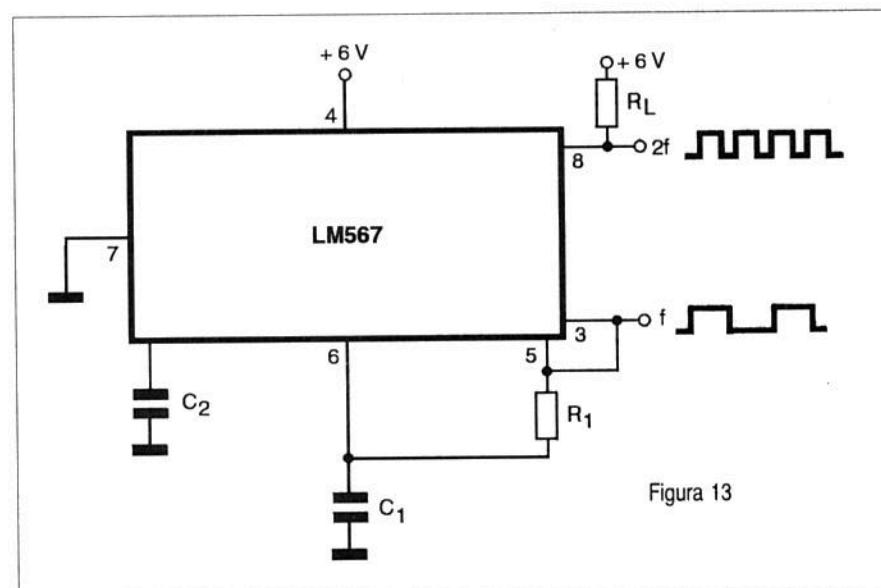
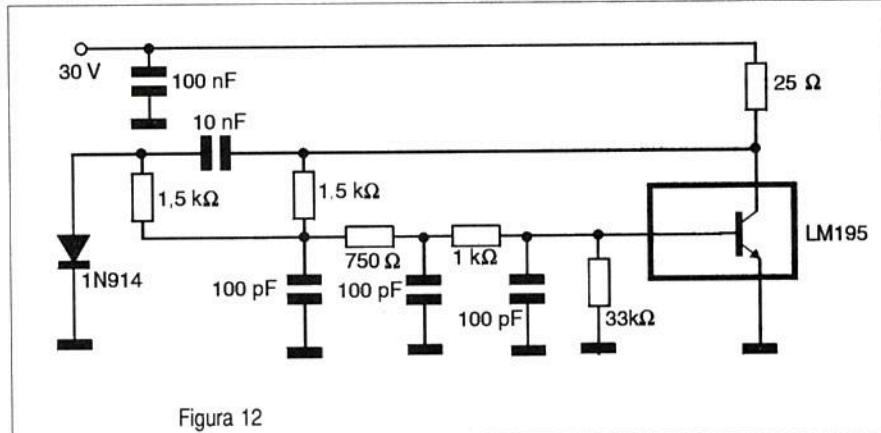
O transistor em questão possui um tempo de comutação de 500 ns e uma tensão de 2,0 V de saturação.

A sua base pode ser excitada por tensões de até 40 V sem problemas. Nesta aplicação temos um oscilador RC. O invólucro do transistor é TO-3, mas existe um equivalente em invólucro TO-220 que é o LM395T. Nos dois casos, o transistor deve ser montado num radiador de calor.

### 13. OSCILADOR DE DUAS FREQUÊNCIAS

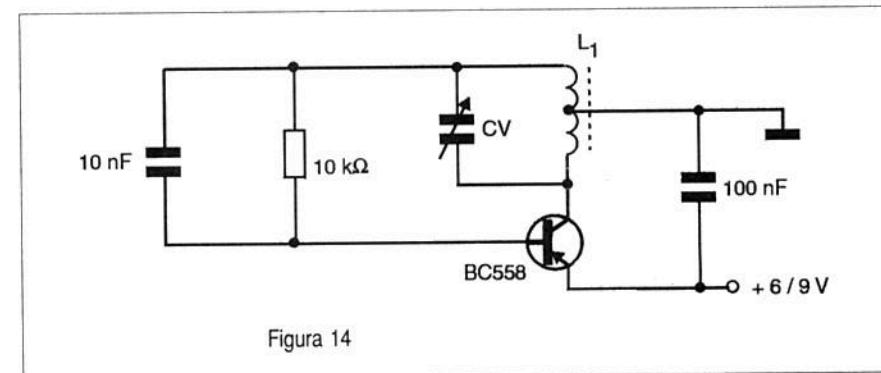
O LM195 é um PLL decodificador de tom que também pode ser usado como oscilador duplo, veja o circuito da figura 13.

A alimentação deste circuito deve ficar entre 5 e 10 V e a frequência máxima dos sinais gerados está em torno de 100 kHz. Os valores dos componentes em função da frequência são calculados pela fórmula que está junto ao diagrama. Para a saída RL podemos ter cargas de até 100 mA.



### 14. OSCILADOR DE 3 MHz-10 MHz

A bobina do oscilador mostrado na figura 14 pode ter de 14 a 40 espiras com tomada na metade do enrolamento. Esta bobina é enrolada com fio 28 em núcleo de ferrite de aproximadamente 1 cm de diâmetro. O capacitor variável pode ter valores na faixa de 80 a 220 pF e o sinal ser retirado do coletor do transistor ou de uma segunda bobina enrolada junto com L<sub>1</sub>.



# ENTENDA OS MONITORES DE VÍDEO



*Newton C. Braga*

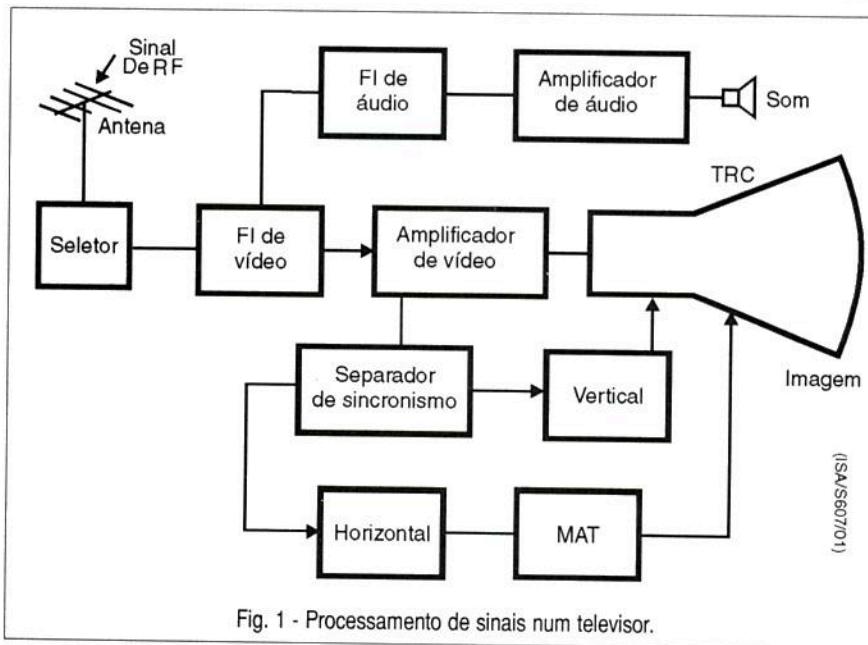
Com o aumento da quantidade de computadores em uso em nosso país e consequentemente, a possibilidade do técnico eletrônico ter um bom campo de trabalho na sua manutenção, surge a necessidade de formação de profissionais para o trabalho com novas tecnologias. Se bem que exista uma enorme diferença entre a tecnologia digital dos computadores e a analógica dos televisores comuns, os monitores de vídeo ainda são na maior parte compostos por circuitos analógicos. Assim, entender seu funcionamento não é difícil para o técnico comum, tornando possível a execução de reparações, o que pode vir a ser uma excelente fonte de rendimentos.

## OS SINAIS

Os televisores comuns recebem sinais de RF modulados, os quais têm de ser decompostos para a obtenção dos sinais de vídeo e croma, além do áudio e sincronismo.

Isso significa que os televisores devem ter circuitos complexos para processar todos estes sinais antes de entregá-los ao cinescópio e alto-falante para resultar na imagem e som, conforme figura 1.

Monitores de vídeo de computadores apresentam muitas semelhanças quando comparados aos televisores comuns. O técnico que sabe trabalhar com televisores não terá muitas dificuldades em reparar monitores, desde que conheça um pouco do seu princípio de funcionamento e das diferenças básicas em relação aos televisores comuns. Abrimos um monitor de vídeo e, analisando seu circuito, vamos dar neste artigo algumas informações que podem ser de grande utilidade.



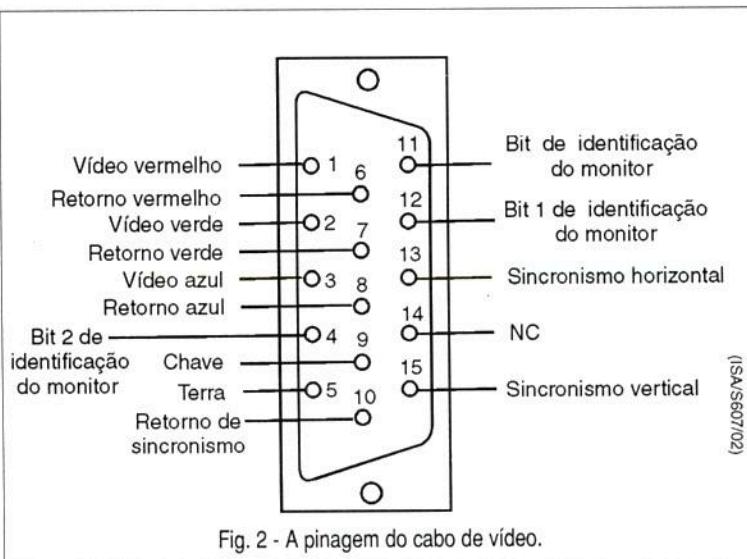


Fig. 2 - A pinagem do cabo de vídeo.

Com os monitores de vídeo isso não ocorre.

O computador entrega ao monitor os sinais separados de vídeo para cada uma das cores e além disso, o sinal de sincronismo.

Esta entrega é feita não por um cabo simples como num televisor a cabo, mas sim por um cabo múltiplo com um conector DB 15 de 15 pinos com a pinagem apresentada na figura 2.

Os sinais que chegam ao monitor, se bem que tenham sido gerados a partir de informações digitais do computador, são analógicos, ou seja, consistem em tensões que variam rapidamente segundo o padrão de imagem que deva ser gerado.

Em suma, são sinais semelhantes aos que obtemos nos circuitos de croma de um televisor comum, em que temos os sinais de vídeo correspondentes às três cores básicas RGB. Estes sinais processados, quase em condições de excitar os

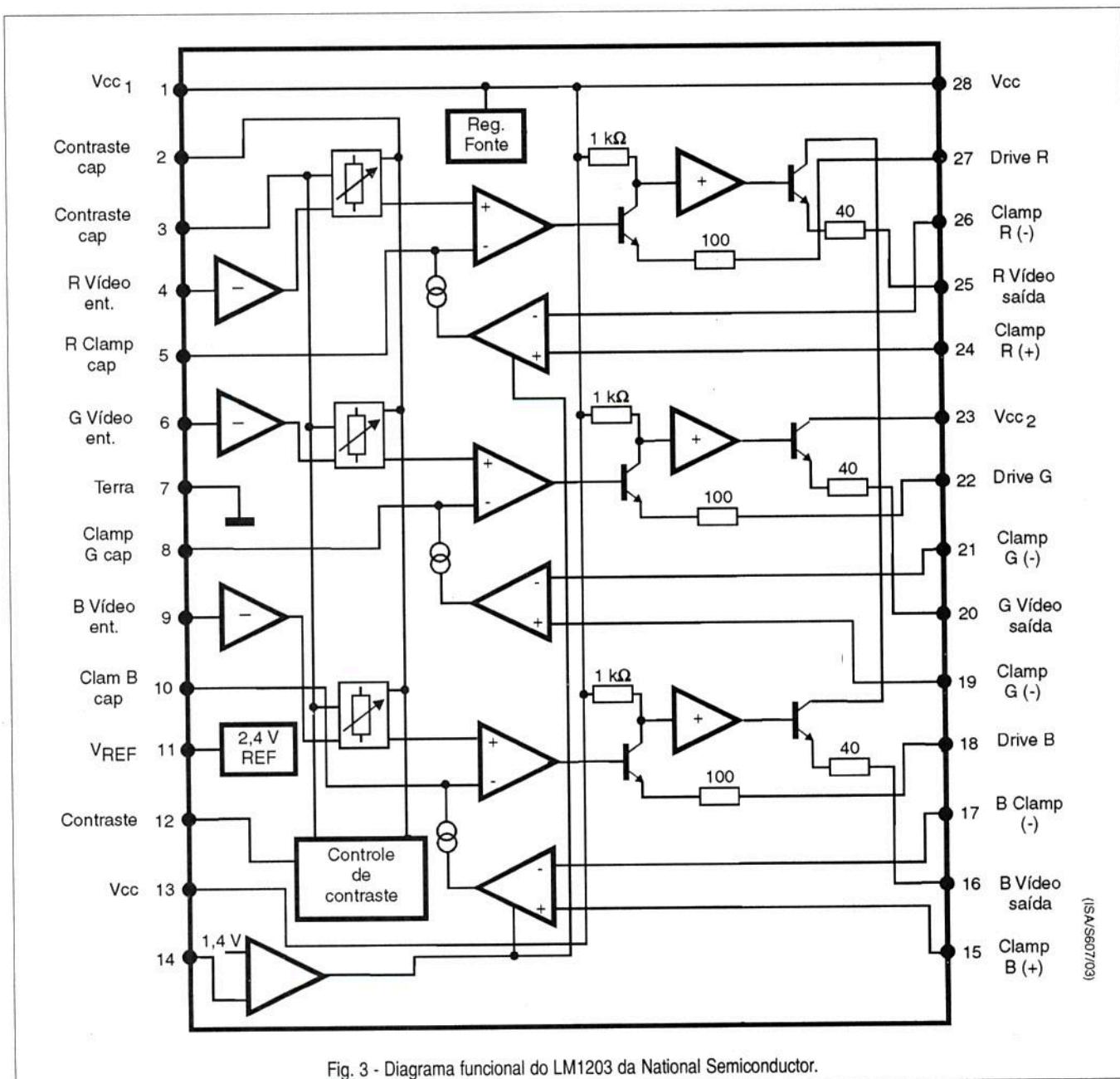


Fig. 3 - Diagrama funcional do LM1203 da National Semiconductor.

cinescópios, fazem com que os circuitos dos monitores de vídeo sejam muito mais simples do que os dos televisores.

## OS CIRCUITOS

De fato, ao lado de uma fonte chaveada que alimenta o circuito e gera a alta tensão para o cinescópio, temos poucos circuitos adicionais que devem trabalhar com os sinais para que eles possam gerar a imagem desejada.

Abrindo um monitor Sansung SyncMaster 3, por exemplo, notamos que todo o sistema amplificador de sinais de vídeo RGB é feito por um único circuito integrado da National, o LM1203, que tem o diagrama funcional mostrado na figura 3.

Conforme podemos observar por este diagrama, o circuito integrado faz quase todo o necessário para a excitação das etapas de potência do monitor, simplificando assim seu projeto.

Os sinais de vídeo RGB vêm por três cabos diferentes e são aplicados aos pinos 4, 6 e 9 do circuito integrado LM1203, passando por capacitores de valores apropriados.

O sincronismo vem por um cabo separado e neste circuito é processado por um componente também separado, o LM1881.

O controle de contraste é feito por um potenciômetro de  $10\text{ k}\Omega$  que fica no painel do monitor e é ligado ao pino 12 do circuito integrado de modo a

permitir que o usuário controle esta função.

Observe pelo diagrama de blocos que este controle consiste num bloco que atua diretamente sobre as intensidades dos três sinais de entrada.

O controle de brilho é feito por um potenciômetro de  $10\text{ k}\Omega$  ligado aos pinos 15, 19 e 24 que atuam sobre o ganho dos amplificadores operacionais diretamente relacionados com a passagem do sinal dos blocos de entrada para os blocos de saída.

Os sinais de vídeo são levados às etapas de potência que excitam os catodos do cinescópio a partir dos pinos 16, 20 e 25.

As configurações das etapas de potência podem variar de aparelho para aparelho.

Na figura 4 temos uma etapa típica em que são empregados transistores de média potência montados em radiadores de calor.

Um problema comum nos monitores de vídeo é a queima de um desses transistores, quando então o monitor deixa de apresentar a cor correspondente.

Uma imagem sem o vermelho, por exemplo, indica que o transistor que controla esta cor ou aplica o sinal de vídeo R (red) ao catodo correspondente está com problemas.

## DIAGNOSTICANDO PROBLEMAS

O leitor que possua um osciloscópio com facilidade acompanhará os sinais dos três canhões a partir do cabo de entrada, assim como também do sincronismo.

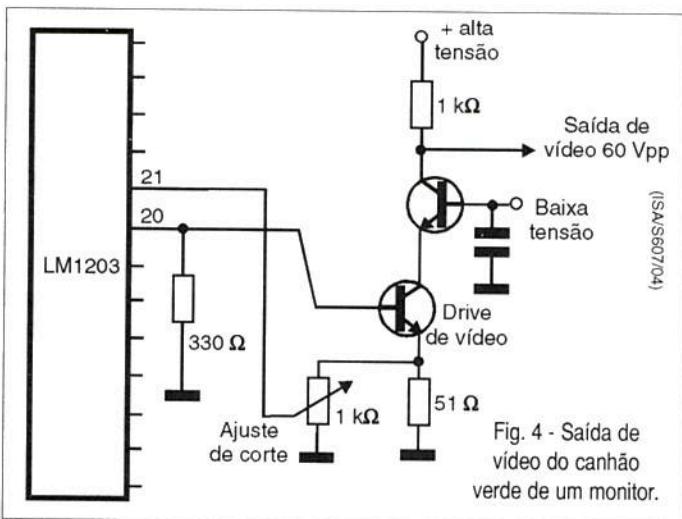


Fig. 4 - Saída de vídeo do canhão verde de um monitor.

Este sinais podem ser gerados a partir do próprio PC, por exemplo, enchendo-se uma tela com uma imagem branca ou padrão.

De acordo com a figura 5, ligando o osciloscópio na entrada e na saída de cada um dos canhões identificados no diagrama, é possível saber se ele está sendo processado convenientemente pelo circuito.

Se os sinais estiverem presentes na entrada, mas não na saída, é uma indicação evidente de que o problema é do circuito integrado.

Veja que se isso ocorrer apenas num dos canais, devemos pensar na possibilidade de que componentes passivos associados a estes canais estejam com problemas, tais como, resistores abertos ou capacitores defeituosos.

Por outro lado, com os sinais presentes nas entradas das etapas transistorizadas de potência, mas não nas suas saídas, temos condições de detectar facilmente qual é o componente com problema.

Na verdade, a presença de sinal na entrada de uma destas etapas acompanhada da não reprodução da cor correspondente já significa que ela está com problemas.

## AJUSTES

A troca de componentes num circuito deste tipo pode levar à necessidade de alguns ajustes.

De fato, os níveis de sinais RGB são bem determinados de modo a gerar o branco e o preto perfeitos.

Assim, fechando o controle de brilho não deve ficar nenhuma cor residual, mas somente o preto.

Se uma das cores permanecer, como por exemplo, aquela que corresponda à etapa reparada, deve ser feito um ajuste de modo a compensar as tolerâncias dos novos componentes.

O ideal para este ajuste é usar uma fonte padrão de sinal e colocar as tensões nos pontos indicados pelo manual do fabricante, apesar da dificuldade de acesso a estes manuais. ■

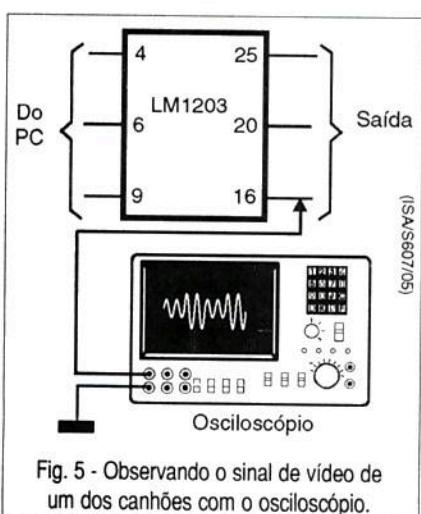


Fig. 5 - Observando o sinal de vídeo de um dos canhões com o osciloscópio.

# Instituto Monitor



# O futuro está aqui!

Curso de

## Eletrônica, Rádio e TV

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

O Instituto Monitor emprega métodos próprios de ensino aliando teoria e prática. Isto proporciona aos seus alunos um aprendizado eficiente que os habilita a enfrentar os desafios do dia-a-dia do profissional em eletrônica através de lições simples, acessíveis e bem ilustradas.

### Aprenda Fazendo

Complementando os estudos, **opcionalmente**, você poderá realizar interessantes montagens práticas, com esquemas bastante claros e pormenorizados, que resultarão num moderno rádiorreceptor, que será inteiramente seu, no final dos estudos.

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 a relação de materiais fornecida.

Curso de

## Eletricista Enrolador

### 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.

### Programa do curso

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

Curso de

## Eletricista Instalador

### Olhe à sua volta:

### Veja quantas oportunidades de trabalho existem para o eletricista instalador

Projetos, execução ou manutenção de instalações elétricas, quadros de distribuição, letreiros e anúncios luminosos, etc., são trabalhos que requerem bons conhecimentos sendo por isso mesmo bem remunerado. Além disso, o Eletricista Instalador poderá, com este curso, dedicar-se

**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 reutilizados.

Curso de

## Chaveiro

### A chave de um grande negócio está aqui:

Imagine quantas pessoas estão precisando, neste exato momento, fazer cópias de chaves, descobrir ou mudar segredos de fechaduras, abrir carros, residências ou cofres...

O curso de Chaveiro do Instituto Monitor ensina a você todos os segre-

dos da profissão e, em pouco tempo, você dominará os conhecimentos teóricos e práticos para consertar ou mudar segredos de fechaduras Gorges e Yale, cadeados, travas de carros e cofres, fazer cópias de qualquer tipo de chave, com ou sem máquina.

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

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

Curso de Eletrônica, Rádio e TV: 4 mensalidades de R\$ 33,00

Eletricista Enrolador com fita de vídeo: 3 mensalidades de R\$ 48,00

Demais cursos e Eletricista Enrolador, sem fita de vídeo: 3 mensalidades de R\$ 33,10

**Não mande lições**, desejo apenas receber gratuitamente mais informações sobre o curso:

Nome \_\_\_\_\_

End. \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

Est. \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

**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 S. 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 - Fax: (011) 224-8350

Desenho  
Artístico e  
Publicitário

Fotografia

Silk-Screen

Direção e  
Administração  
de Empresas

Educação a Distância

Desverticalização, Terceirização e Parcerias  
(Programa de Educação Continuada à Distância em Administração e Engenharia da Produção da FIA-FEA/USP e FCAV-POLI/USP)

Supletivo de 1º e 2º Grau

# **RECEBENDO MELHOR OS SINAIS DE TV E FM**

A TV via satélite e mesmo via cabo já está presente numa grande quantidade de lares brasileiros. Na verdade, estes sistemas em alguns casos têm sido a melhor solução, não só para obter a recepção perfeita de todos os canais, em condições de localização adversa, como também traz ao assinante a possibilidade de assistir canais de muitos países. No entanto, na grande maioria dos lares brasileiros, ainda opera a velha TV em VHF e UHF, e os receptores de FM são a mais difundida opção de som doméstico e no carro. Como obter melhor recepção de TV em VHF e UHF, ou ainda, FM, é o que analisaremos neste artigo dirigido para os leitores que dependem destes sistemas.

*Newton C. Braga*

É claro que não podemos falar em soluções gerais para os casos de anormalidade na recepção de sinais nas faixas de VHF, FM e UHF.

O que acontece no percurso do sinal da antena transmissora até a antena receptora pode ser complexo demais e sujeito a tantas variáveis que uma previsão se torna impossível.

No entanto, o que podemos fazer é analisar alguns dos possíveis problemas que ocorrem na propagação destes sinais e o próprio leitor passará a ter elementos para julgar o que está acontecendo no seu caso, procurando as possíveis soluções.

Para entender melhor o que acontece com os sinais das faixas de VHF e UHF (incluindo FM) podemos dividir o espectro da maneira indicada na figura 1.

Nesta divisão temos as faixas de TV e UHF com os canais altos e baixos, tendo entre eles os canais de FM e, depois, mais acima, os canais da faixa de UHF.

De forma geral, podemos dizer que à medida que a frequência dos sinais se torna mais elevada e portanto, seu comprimento de onda diminui, seu comportamento passa a se tornar cada vez mais semelhante ao comportamento das ondas de luz (lembremos que luz é radiação

eletromagnética de altíssima frequência). Isso significa que uma influência cada vez maior dos obstáculos físicos passa a se manifestar e seu tamanho torna-se cada vez mais importante na ocorrência de fenômenos que prejudiquem sua propagação. Cada vez mais aparecem fenômenos devidos a reflexões e refrações, como, por exemplo, a interferência que faz com que ondas do mesmo transmissor cheguem ao receptor em instantes diferentes, figura 2.

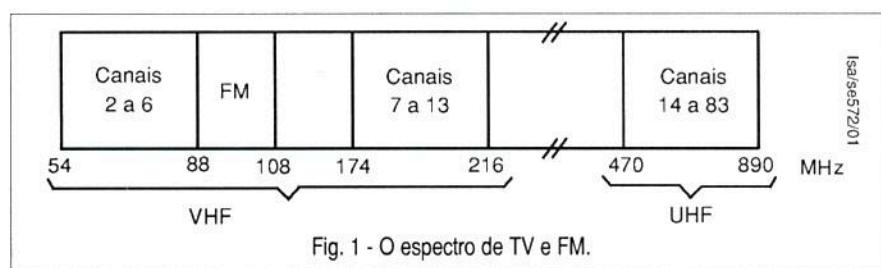
As condições atmosféricas também influem de modo decisivo na propagação dos sinais, e de uma forma que depende da frequência, se bem que não possamos dizer que ela seja regular no que se refere à atenuação ou refração.

Assim, podemos dizer que as ondas de TV nas faixas de VHF e UHF, como as ondas de FM, estão influenciadas na sua propagação por três fatores principais:

a) Refração nas baixas camadas da atmosfera.

b) Reflexão no solo e em obstáculos físicos.

c) Reflexão na ionosfera para frequências de até 60 MHz.



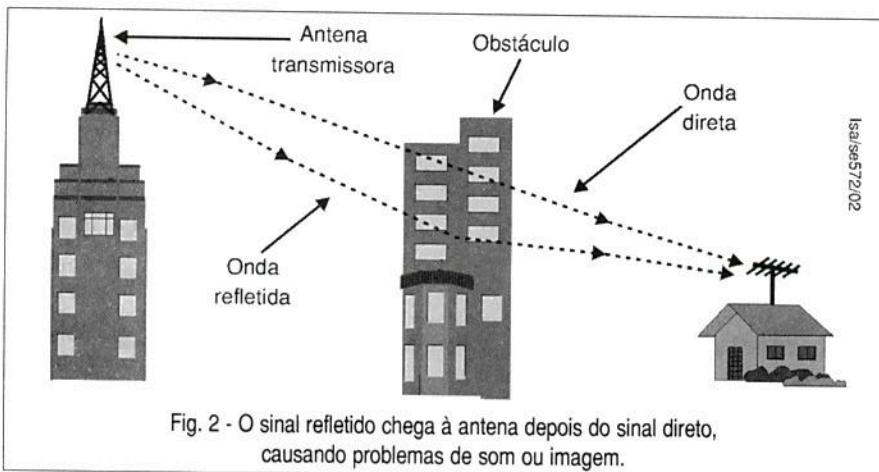


Fig. 2 - O sinal refletido chega à antena depois do sinal direto, causando problemas de som ou imagem.

Vamos analisar os principais tipos de fenômenos que podem ocorrer:

### REFRAÇÃO ATMOSFÉRICA

A refração atmosférica para as ondas de TV e FM pode ser considerada análoga à refração da luz quando passa de um meio para outro, havendo entre eles uma superfície de separação.

Isso ocorre, por exemplo, quando a luz passa do ar para água (e vice-versa), caso em que ela sofre um desvio em sua trajetória.

Este fenômeno pode ser facilmente observado quando colocamos um lápis num copo com água, figura 3. Para o observador, o lápis parece

"quebrado" em vista da mudança de direção dos raios de luz que transportam a imagem do objeto (no caso, o lápis).

A refração ocorre quando a luz passa pela superfície de separação de meios com densidades diferentes.

No caso da atmosfera, nos dias quentes, podem formar-se junto ao asfalto "bolsas" de ar quente com menor densidade. Isso faz com que raios de luz distantes que venham do céu azul de fundo se refratem, fazendo uma curva e com isso sejam observados por um motorista, conforme a figura 4.

O motorista vê o céu azul refletido no asfalto, dando a impressão de que ele se encontra molhado. É a famosa miragem que também podem ocorrer

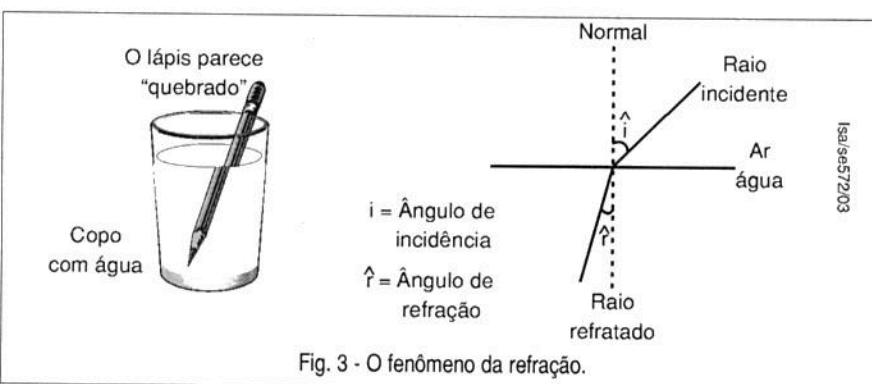


Fig. 3 - O fenômeno da refração.

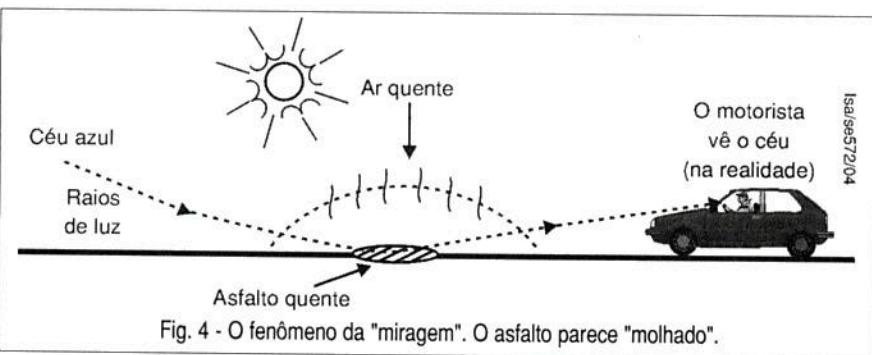


Fig. 4 - O fenômeno da "miragem". O asfalto parece "molhado".

no deserto. Para o caso das ondas de TV e FM, pode ocorrer o mesmo fenômeno, quando então as ondas emitidas pelas emissoras podem sofrer refrações que as transportem para uma distância muito maior do que a obtida normalmente. Lembramos que o alcance das emissoras é limitado pela linha do horizonte e por obstáculos físicos, como montanhas, por exemplo.

Assim, conforme observamos na figura 5, podem ocorrer recepções de sinais de TV em distâncias muito grandes, quando formam-se bolsas de ar quente ou as chamadas "inversões térmicas" em condições especiais da atmosfera.

Já ocorreu, por exemplo, de numa dessas inversões, ser possível receber sinais de um canal de TV de Buenos Aires, em São Paulo, a 2 400 quilômetros de distância!

É claro que esta recepção não é perfeita, pois além da atenuação, o fenômeno não dura mais do que algumas horas.

Nos Estados Unidos e Europa existem radioamadores que procuram sinais de TV distantes, "colecionando" suas recepções como troféus.

No Brasil, temos leitores desta revista que fazem isso com sinais de FM. Temos um leitor que nos mandou uma fita que contém gravações de emissoras de FM de toda a América Latina e Estados Unidos captadas no Rio Grande do Sul, nestas condições especiais de propagação. Como o fenômeno depende de uma certa uniformidade da umidade e temperatura da atmosfera, é mais raro nas altas latitudes, sendo mais frequente na Amazônia, por exemplo, onde a captação de estações distantes pode ser feita com mais facilidade.

### REFLEXÃO NO SOLO E EM OBSTÁCULOS

A reflexão dos sinais de TV e FM no solo tem diversas consequências, afetando a qualidade do som e da imagem obtidos.

Um dos problemas que ocorre está na possibilidade dos sinais refletido e direto chegarem à mesma antena receptora, gerando com isso interferências que afetem a imagem e o som, veja a figura 6.

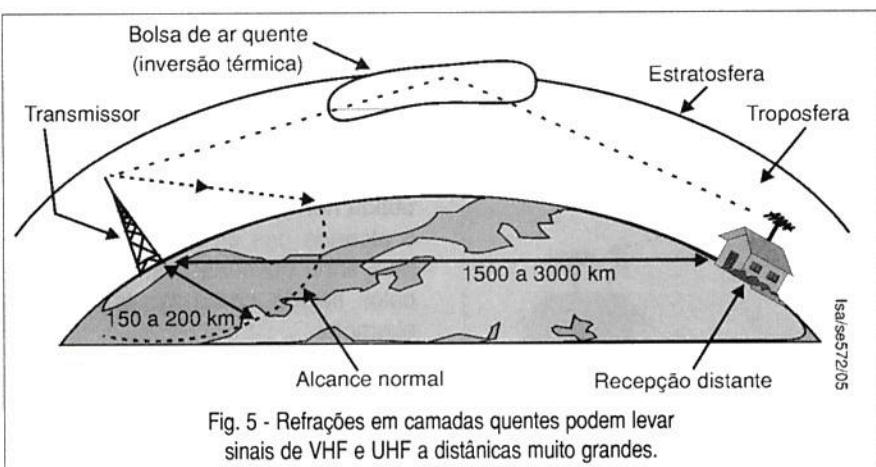


Fig. 5 - Refrações em camadas quentes podem levar sinais de VHF e UHF a distâncias muito grandes.

Quando uma onda refletida chega defasada em relação à onda direta, de modo que os pontos de mínimo de uma coincidam com os pontos de máximo da outra, o resultado será um cancelamento (interferência destrutiva), ficando a recepção prejudicada.

Outro problema é que a informação trazida pelos sinais passa a ser recebida em dois instantes diferentes, sendo processada de forma múltipla pelos circuitos. Nos televisores aparecem as imagens com fantasmas ou contornos múltiplos, figura 7.

Este problema é mais grave nas frequências mais altas (canais altos de VHF e UHF), já que os obstáculos têm maior efeito sobre os sinais.

Uma maneira de eliminar este tipo de problema, ou pelo menos reduzi-lo, consiste em usar uma antena direcional. A antena só recebe um dos sinais, não havendo problemas com o outro.

Outra solução possível consiste em deslocar em alguns metros, para o caso de VHF e FM, e mesmo algumas dezenas de centímetros, para o caso de UHF, a antena no telhado.

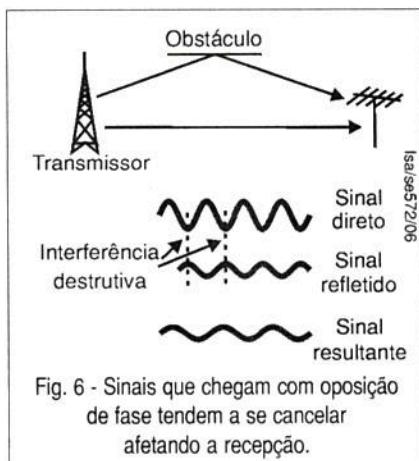


Fig. 6 - Sinais que chegam com oposição de fase tendem a se cancelar afetando a recepção.

No caso do FM, o problema da defasagem entre o sinal direto e refletido é menor. Para um percurso adicional de 3 km de um sinal, que corresponde a um retardo de apenas 10 m/s (na velocidade de 300 000 km/s), ocorre o aparecimento de um leve "eco" que mal pode ser percebido.

É claro que a possibilidade de captar um sinal refletido, quando o direto não chega até um local, pode significar uma solução para um problema.

Se entre a estação e sua antena não existir um percurso livre de obstáculos, figura 8, a possibilidade de orientar a antena para um prédio ou morro que reflita o sinal pode ser uma solução.

É claro que o sinal refletido é fraco e em alguns casos isso vai implicar na necessidade do uso de uma antena com excelente ganho e direitividade para que este recurso possa ser aproveitado com vantagens.

Lembramos que um sinal fraco significa a possibilidade de ruídos (artificiais ou de origem atmosférica) que se sobreponham à informação de imagem, aparecendo então os desagradáveis chuviscos.

É importante também citar que se um sinal chega muito fraco até uma antena, com muitos ruídos sobrepostos, sua amplificação também significa a amplificação dos ruídos. A imagem passa a ter melhor definição, mas também mais chuviscos. Não é a solução ideal.

O amplificador de antena é usado quando o sinal chega bem até uma antena que, por estar longe do receptor, precisa de uma amplificação ou atenuação para compensar perdas numa linha ou pela distribuição deste

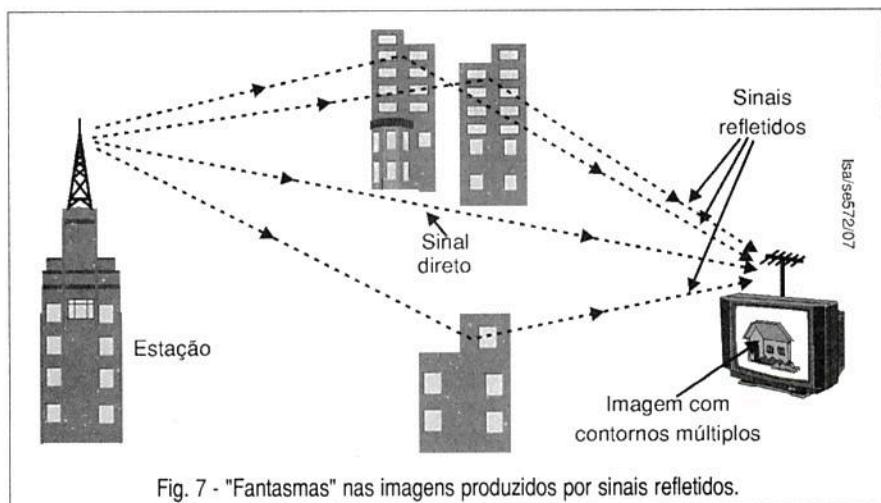


Fig. 7 - "Fantasmas" nas imagens produzidos por sinais refletidos.



Fig. 8 - Recebendo um sinal refletido quando o direto não chega.

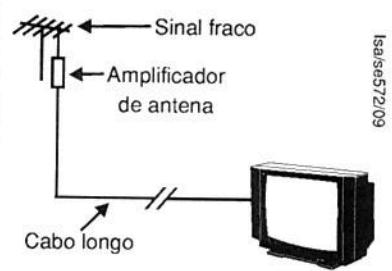


Fig. 9 - O amplificador compensa as perdas do sinal ao longo do cabo de antena.

sinal entre diversos receptores, figura 9.

## DIFRAÇÃO

Difração é o fenômeno que ocorre quando um sinal sofre um desvio na quina de um obstáculo ou objeto. A quina do objeto atua como se fosse um transmissor secundário que recebendo o sinal, o irradia em todas as direções, conforme figura 10.

Isso significa que, por trás de grandes obstáculos, é possível captar o sinal refratado, desde que a antena

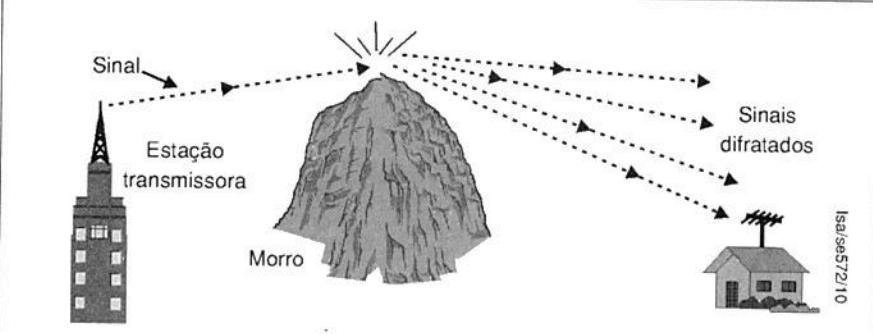


Fig. 10 - O fenômeno da difração.

seja apontada para a quina onde o fenômeno ocorre.

É claro que um sinal refratado é muito mais fraco que o sinal direto, o que exige o emprego de antenas de alto ganho e diretividade para aproveitamento deste fenômeno num local de difícil recepção.

## CONCLUSÃO

Reflexão, Refração ou Difração afetam a propagação dos sinais de FM e TV.

Além dos aspectos que prejudicam a qualidade da recepção, devemos também considerar os casos em que estes fenômenos nos ajudam.

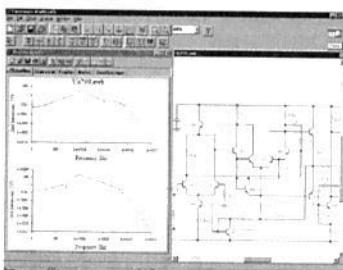
A compreensão exata dos fenômenos é de grande importância para o técnico instalador ou vendedor de antenas que precisa indicar o tipo ideal para seu cliente ou solucionar um problema apresentado.

O domínio das soluções para os diversos casos pode ser de grande importância para o sucesso profissional nesta área.

■(se572)

# Electronics Workbench® Personal Edition

## Capturador de esquemas e simulador de circuitos SPICE 3F



É o software para projetos de circuitos mais vendido no mundo. Dispõe de simulação analógica, digital e mista, um conjunto completo de análises e mais de 4000 dispositivos. Além de ser altamente integrado com o EWB Layout, permite ainda importar ou exportar "netlists" para outras CADs de PCI. Reúne poderosos recursos e facilidade de uso a um preço imbatível.

### Características Avançadas

Simulação mista analógica/digital • Instrumentos virtuais • Simulação completamente interativa • Editor de esquemas profissional • Circuitos hierárquicos • Apresentação gráfica de curvas

### Versão Personal

Modelos analógicos e digitais (+ de 4000) • Análises Poderosas: Ponto de operação DC, Frequência AC, Transiente, Fourier, Ruído, Distorção

### Versão Professional

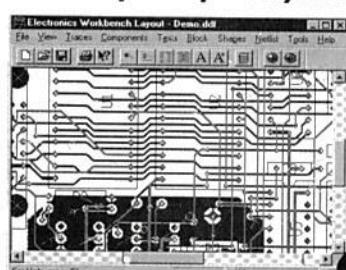
Modelos analógicos e digitais (+ de 8000) • Análises Poderosas: além das disponíveis na versão Personal, dispõe de Varredura Paramétrica, Varredura de Temperatura, Pólo Zero, Função de Transferência, Sensibilidade DC, Sensibilidade AC, Pior Caso, Monte Carlo

**Ligue agora e solicite uma cópia de demonstração!**

Rua Conceição, 627 • São Caetano do Sul • SP • 09530-060 • Fone: (011) 453-5588 • Fax: (011) 441-5563 • E-mail: vendas@anacom.com.br • Internet: www.anacom.com.br

# Electronics Workbench® Layout Personal Edition

## Poderoso pacote para layout de PCI



**LANÇAMENTO!**

### Características Poderosas

Roteamento automático • Até 32 camadas roteáveis • Tamanho da placa de até 50" x 50" • Vias "blind" e "buried" • Pads definidos pelo usuário • DRC on-line • Mais de 3500 símbolos • Histogramas de densidade



### Contém em apenas um CD-ROM:

- + de 10 milhões de componentes
- + de 950 fabricantes internacionais
- + de 3.500 endereços de fabricantes
- + de 6.500 endereços de distribuidores

Visite nossa página na Internet!

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



**ANACOM  
SOFTWARE**

Anote Cartão Consulta n° 1010

# LIÇÃO 11

## COMO FUNCIONAM OS REGISTRADORES DE DESLOCAMENTO (*SHIFT-REGISTERS*)

Na lição anterior estudamos alguns divisores/contadores binários especiais capazes de fazer a divisão por qualquer módulo fixo ou programável. Vimos na ocasião que cada módulo permitia ter diversas configurações usando circuitos integrados comuns. Também estudamos divisores programáveis capazes de dividir uma frequência ou fazer a contagem em qualquer módulo, circuitos de grande utilidade em muitos projetos de Eletrônica Digital. Um elemento de grande importância nos projetos de equipamentos digitais é o registrador de deslocamento ou *shift-register*. Os *shift-registers* nada mais são do que o resultado da utilização de *flip-flops* de uma forma especial, eles são o tema desta lição.

### 11.1 - O QUE É UM REGISTRADOR DE DESLOCAMENTO

Um registrador de deslocamento ou “*shift-register*”, como também é chamado pelo termo em inglês, consiste num conjunto de *flip-flops* que podem ser interligados de diversas formas, como, por exemplo, as apresentadas na figura 1.

Estes circuitos podem deslocar uma informação (bit) aplicada na entrada de uma posição a cada pulso de *clock*. Por exemplo, o bit 1 aplicado na entrada aparece na saída do primeiro *flip-flop* no primeiro pulso de *clock*, depois desloca-se, aparecendo na saída do segundo *flip-flop* no

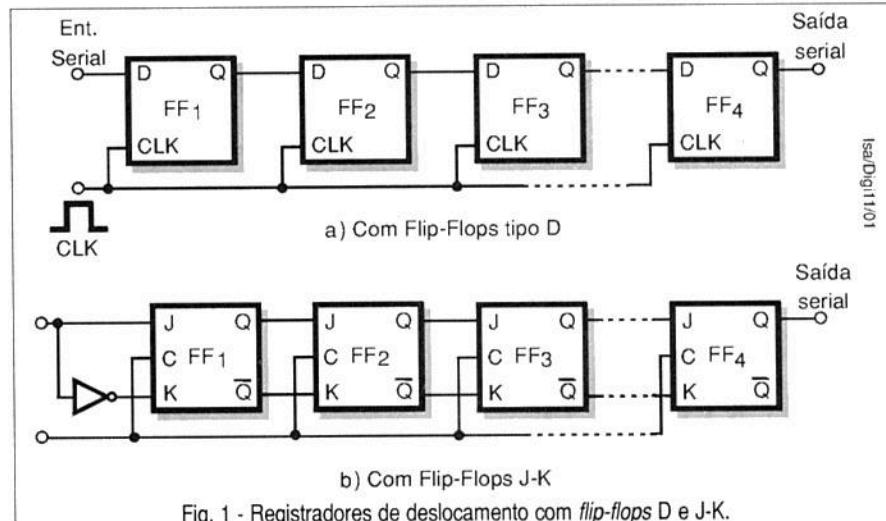


Fig. 1 - Registradores de deslocamento com *flip-flops* D e J-K.

segundo pulso de *clock* e assim por diante, até aparecer na saída do final da sequência, figura 2.

Na configuração mostrada na figura 1 (a), cada *flip-flop* tipo D tem sua saída conectada à entrada do *flip-flop* seguinte e todos eles são controlados pelo mesmo *CLOCK*.

Para entender como funciona este circuito, vamos partir da situação inicial em que todos eles estejam desativados ou com suas saídas Q no nível baixo.

Inicialmente vamos aplicar à entrada de dados um nível alto (1). Conforme podemos ver, esta entrada é feita pela entrada J do primeiro *flip-flop* (FF<sub>1</sub>).

Com a chegada do pulso de *clock* a este *flip-flop*, ele muda de estado e com isso “armazena” o pulso aplicado à entrada, o qual aparece em sua

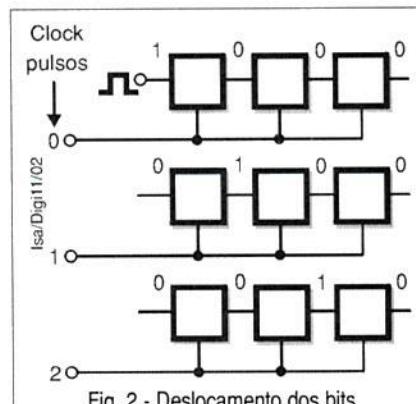


Fig. 2 - Deslocamento dos bits pelos *flip-flops* do registrador.

saída depois de um curto intervalo de tempo.

Veja que este sinal é armazenado com o flanco positivo do sinal de *clock*, quando então o nível alto deve estar presente na entrada do *flip-flop*. O intervalo de tempo que decorre entre a

aplicação do sinal na entrada de dados e seu aparecimento na saída do *flip-flop* é da ordem de alguns nanosegundos nos integrados das famílias lógicas comuns, mas é importante que em muitas aplicações mais rápidas ele seja levado em conta.

No próximo pulso de *clock*, ocorre algo interessante: a entrada do primeiro *flip-flop* já não tem mais o nível alto, e portanto FF<sub>1</sub> não muda de estado. No entanto, na saída de FF<sub>1</sub>, temos nível alto, e esta saída está ligada à entrada do segundo *flip-flop* (FF<sub>2</sub>). Isso significa que, com a chegada do segundo pulso de *clock*, o nível lógico da saída do primeiro se transfere para a saída do segundo, depois é claro, de um pequeno intervalo de tempo, veja a tabela I.

A sequência de bits aplicados à entrada (a) aparece na saída (b) depois de certo número de *clock*.

Isso significa que o bit 1 aplicado na entrada se “deslocará” mais um pouco no circuito, passando para a saída do segundo *flip-flop*.

É claro que, se nessa segunda passagem, tivermos aplicado um novo nível 1 na entrada do circuito, ao mesmo tempo que o primeiro se transfere para o segundo *flip-flop*, o segundo se transfere para a saída do primeiro *flip-flop*, veja a figura 3.

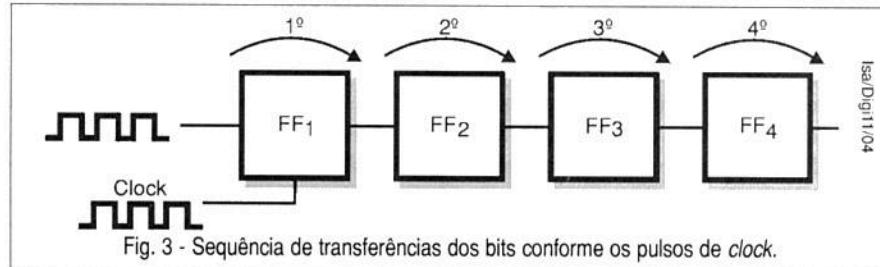
Chegando agora um terceiro pulso de *clock*, teremos nova transferência e o nível alto ou bit 1 se transfere para a saída do *flip-flop* seguinte, ou seja FF<sub>3</sub>. Em outras palavras, a cada pulso de *clock*, os níveis existentes nas saídas dos *flip-flops*, sejam eles 0 ou 1, se transferem para o *flip-flop* seguinte.

Assim, supondo que apliquemos, em sequência, na entrada de um *shift-register* como o indicado, os níveis 0101, teremos a seguinte sequência de condições de saída para os *flip-flops* de um *shift-register* que use 4 deles:

Clock	Entrada	FF <sub>1</sub>	FF <sub>2</sub>	FF <sub>3</sub>	FF <sub>4</sub>	Saída
início	0	0	0	0	0	
0	1	0	0	0	0	
1	0	1	0	0	0	
2	1	0	1	0	0	
3	0	1	0	1	0	
4	0	0	1	0	1	

Tabela I

clock	entrada	FF1	FF2	FF3	FF4	Saída
0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
2	A 0	1	1	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0
4	1	0	0	1	1	0
5	0	1	0	0	1	1
6	0	0	1	0	0	1
7	0	0	0	1	0	B 0
8	0	0	0	0	1	0
9	0	0	0	0	0	1



Veja então que no quinto pulso de *clock*, o primeiro pulso de *clock*, o primeiro nível lógico, aparece na saída do último *flip-flop* (FF<sub>4</sub>) e se lermos a saída dos *flip-flops* teremos registrado os níveis aplicados na entrada: 0101.

O leitor já deve ter percebido que aplicando um dado binário num *shift-register*, depois do número apropriado de pulsos de *clock*, ele pode armazenar este dado.

Para retirar o dado em sequência, basta continuar aplicando pulsos de *clock* ao circuito, conforme a seguinte tabela:

Clock	FF <sub>1</sub>	FF <sub>2</sub>	FF <sub>3</sub>	FF <sub>4</sub>	Saída
início(4)	0	1	0	1	1
5	0	0	1	0	0
6	0	0	0	1	1
7	0	0	0	0	0

A figura 4 mostra o que ocorre em pormenores:

Veja então que para armazenar um dado de 4 bits num registrador devemos aplicar 4 pulsos de *clock* e para ler em sequência, mais 4 pulsos de *clock*.

Para “apagar” os dados registrados num *shift-register*, como o indicado, basta aplicar um pulso na entrada *CLEAR*. Todos os *flip-flops*

terão suas saídas levadas ao nível baixo ou 0.

## 11.2 - TIPOS DE REGISTRADORES DE DESLOCAMENTO

Dependendo da maneira como a informação entra e como ela pode ser obtida num registrador de deslocamento, podemos ter diversas configurações que nos levam a muitos tipos de circuitos. Assim, existem circuitos em que temos uma entrada serial ou duas, e também podemos ter uma ou duas linhas de saída.

A seguir, veremos os principais tipos como suas denominações.

### a) SISO - Serial-in/Serial-out

No exemplo, os dados foram aplicados à entrada do registrador na forma de níveis lógicos um atrás do outro, acompanhando o sinal de *clock*. Dizemos que este registrador opera com a carga de dados “serial” ou em



## CURSO BÁSICO DE ELETROÔNICA DIGITAL

série. Em outras palavras, este circuito tem entrada *serial* ou *serial-in*.

Exatamente como ocorre com a porta serial de um computador, os dados são "enfileirados" e entram um após outro e vão sendo armazenados em *flip-flops*, conforme o circuito da figura 5.

### b) PISO - Parallel-in/Serial out

No entanto, existe uma segunda possibilidade de operação para os *shift-registers*, que é a de operar com a entrada de dados em paralelo e sair com estes mesmos dados em série. Dizemos que se trata de um *shift-register* com entrada paralela e saída serial.

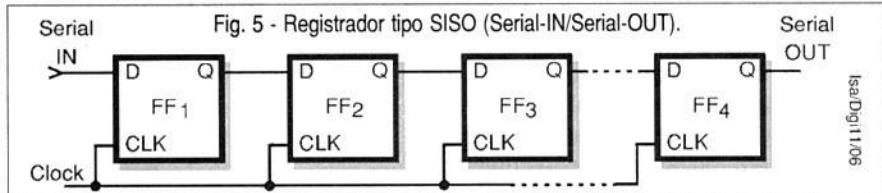
Na figura 6 temos um diagrama que usa 4 *flip-flops* tipo D e que tem entrada de dados paralela e saída serial.

Analisemos como ele funciona:

Os dados são colocados ao mesmo tempo na entrada, pois ela opera em paralelo. Por exemplo, se vamos armazenar o dado 0110, esses dados são aplicados ao mesmo tempo nas entradas correspondentes (S) dos *flip-flops*.

No primeiro pulso de *clock*, os *flip-flops* "armazenam" esses dados. Assim, os *flip-flops* que possuem nível 1 em sua entrada S passam esse nível à saída ( $FF_2$ ,  $FF_3$ ). Por outro lado, os que possuem nível 0 na sua entrada, mantém este nível na saída ( $FF_1$  e  $FF_4$ ).

Isto significa que, após o pulso de *clock*, as saídas dos *flip-flops* apresentarão os níveis 0110.



### c) SIPO - Serial-In/Parallel-out

Da mesma forma, como verificamos na figura 7, podemos carregar os dados em série e fazer sua leitura em paralelo.

Os registradores que operam desta forma podem ser também denominados conversores série-paralelo ou paralelo-série, conforme o modo de funcionamento.

### d) PIPO - Parallel-in/Parallel-out

Estes são circuitos em que os dados são carregados ao mesmo tempo e depois lidos ao mesmo tempo pelas saídas dos *flip-flops*, veja a figura 8. Os registradores de deslocamento podem ainda ser classificados quanto à direção em que os dados podem ser deslocados.

Dizemos que se trata do tipo *Shift-Right*, quando os dados são deslocados para a direita e que se trata de um tipo *Shift-Left*, quando os dados são deslocados somente para a esquerda.

Existem ainda os tipos bidirecionais como o mostrado na figura 9, em que os dados podem ser deslocados nas duas direções. Este é um registrador do tipo SISO.

Veja que o sentido de deslocamento é determinado por uma entrada que atua sobre portas que modificam o ponto de aplicação dos sinais em cada *flip-flop*, exatamente como estudamos nos contadores *up* e *down* das lições anteriores.

Com a aplicação de um nível lógico conveniente na entrada *LEFT/RIGHT*, podemos determinar o sentido de deslocamento dos dados no circuito.

### 11.3 - OPERANDO COM BINÁRIOS

Conforme o leitor já percebeu, os registradores de deslocamento podem memorizar números binários, recebendo-os em série ou paralelo e

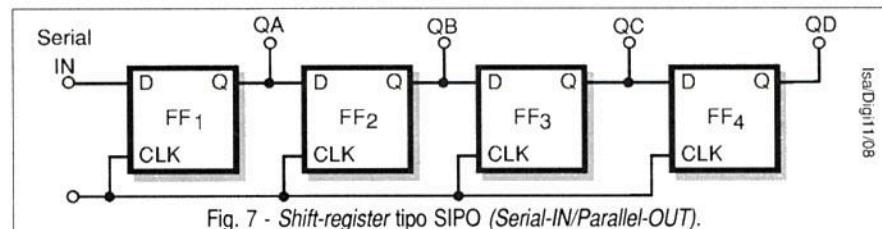


Fig. 7 - Shift-register tipo SIPO (Serial-IN/Parallel-OUT).

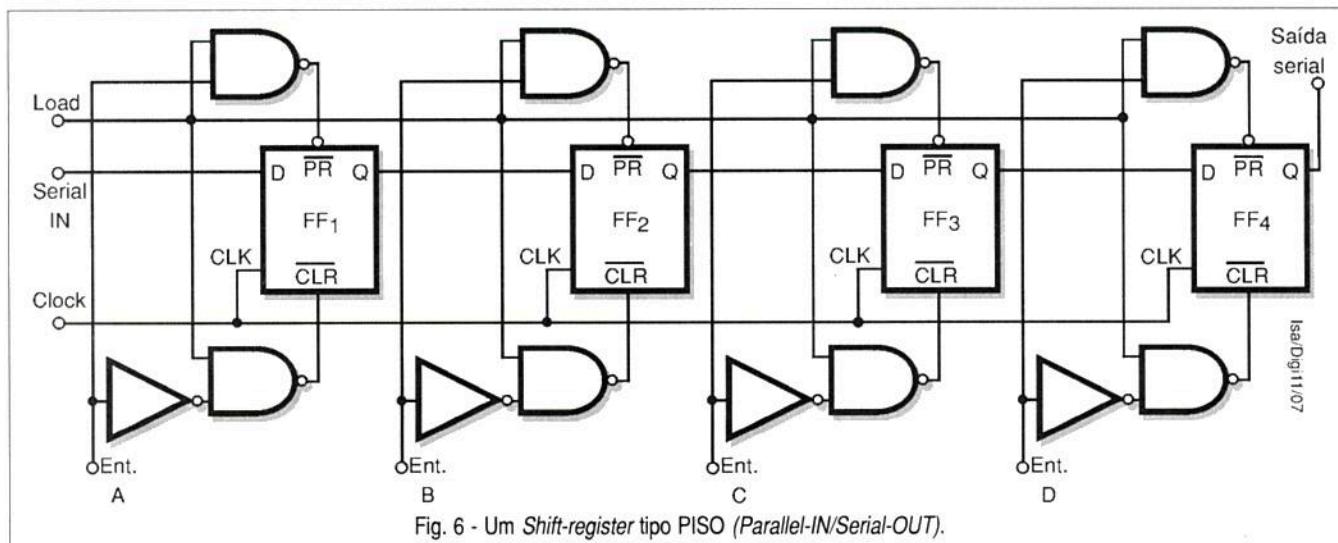


Fig. 6 - Um Shift-register tipo PISO (Parallel-IN/Serial-OUT).

entregando-os depois em série ou paralelo.

Nos computadores, esta configuração é bastante usada tanto na conversão de dados de portas como nas próprias memórias e outros circuitos internos.

É interessante observar que na configuração que tomamos como exemplo, em que são usados 4 *flip-flops*, os bits armazenados seguem uma determinada ordem.

Assim, quando representamos o número 5 (0101), cada um dos bits tem um valor relativo, que depende da sua posição no dado, conforme já estudamos em lições anteriores.

<b>bit</b>	0	1	0	1
<b>valor</b>	8	4	2	1
<b>no dado</b>	8x0	4x1	2x0	1x1
<b>total</b>	0 +	4 +	0 +	1 = 5

MSB                    LSB

MSB significa bit mais significativo, ou seja, de maior peso, enquanto que LSB significa bit menos significativo ou de menor peso.

Estamos trabalhando com dados de 4 bits, e não 8, como é comum nos computadores, obtendo assim o "byte", para maior facilidade de entendimento.

Ligando então 4 *flip-flops* de modo a obter um *shift-register*, como observamos na figura 10, entrando com os dados de tal forma que o bit menos significativo (LSB) seja o primeiro,

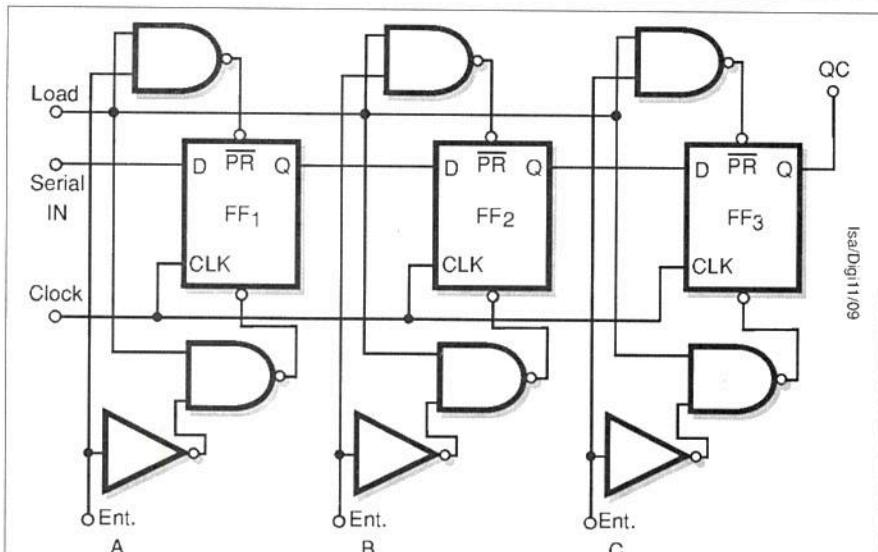


Fig. 8 - Shift-register tipo PIPD (Parallel-IN/Parallel-OUT).

depois de 4 pulsos de *clock*, ele vai aparecer, na saída do último *flip-flop*.

Da mesma forma, se o *shift-register* for carregado em paralelo, o bit menos significativo (LSB) deve entrar no último, de modo que na leitura ele seja o primeiro a sair.

## 7495 - SHIFT-REGISTER DE 4 BITS

(Da esquerda para a direita - entrada e saída em paralelo)

Este circuito integrado TTL pode operar de duas formas: *Shift* ou *Load*. Na figura 11 temos sua pinagem.

Para operar no modo *shift*, basta colocar a entrada Mode no nível baixo. Uma transição do nível alto para o nível baixo na entrada de *clock* SRT movimenta os dados de uma etapa para a direita.

Uma transição do nível alto para o baixo na entrada SLT movimenta o dado no sentido inverso.

É interessante observar que este circuito usa dois *clocks*, um para

### 11.4 - SHIFT-REGISTERS OU REGISTRADORES DE DESLOCAMENTO INTEGRADOS

Podemos encontrar registradores de deslocamento nas famílias TTL ou CMOS. Vamos dar alguns exemplos de circuitos integrados comuns que podem ser usados em projetos, analisando suas principais características.

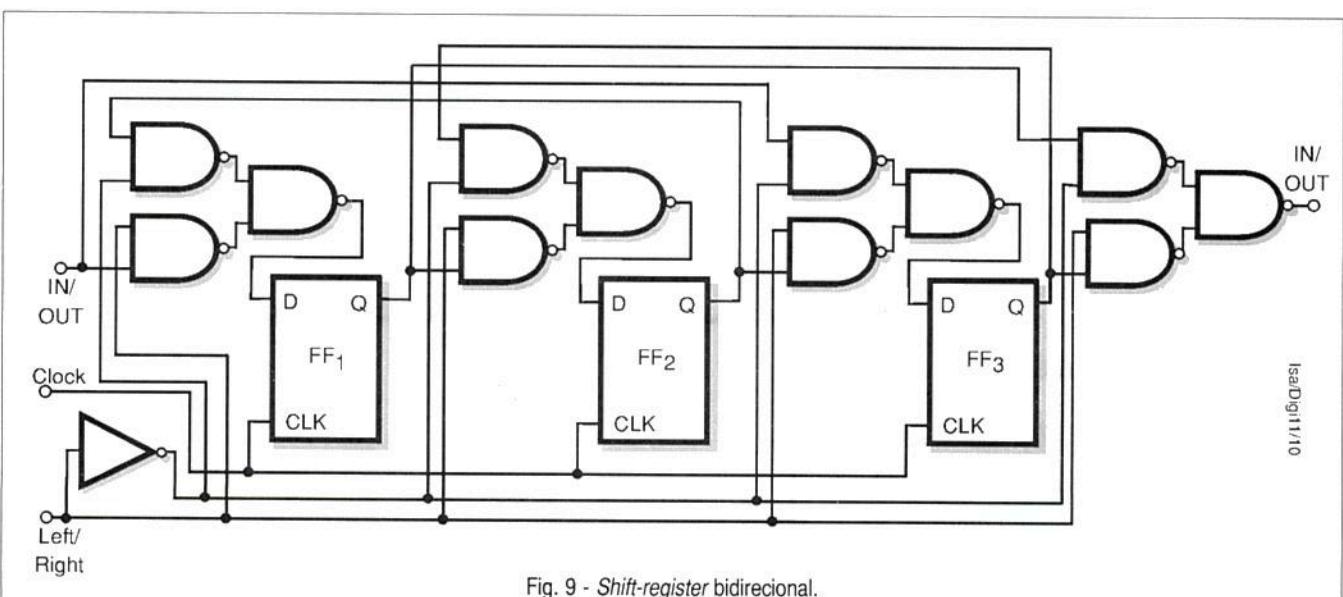
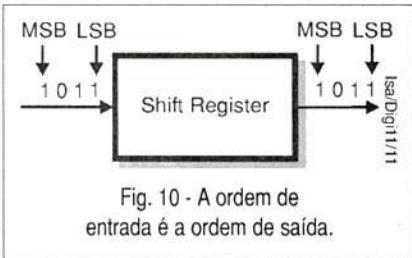


Fig. 9 - Shift-register bidirecional.

## CURSO BÁSICO DE ELETROÔNICA DIGITAL



movimentar os dados para a direita e outro para a esquerda.

No modo *Load*, esta entrada deve ir ao nível alto, e a informação carregada nas entradas LA, LB, LC e LD entram no circuito na transição do nível alto para o baixo da entrada de comando na entrada *shift-left* (SLT). A frequência máxima de operação de um 7495 *standard* é de 36 MHz. Velocidades maiores de operação podem ser conseguidas com os tipos LS.

### 74164 - SHIFT-REGISTER DE 8 BITS (Entrada serial, saída paralela)

Na figura 12 temos a pinagem deste *shift register* TTL.

Este circuito pode ser usado na configuração de *serial-in/serial-out* ou *serial in/parallel-out* ou seja, entrada e saída de dados em série, ou entrada de dados em série e saída em paralelo.

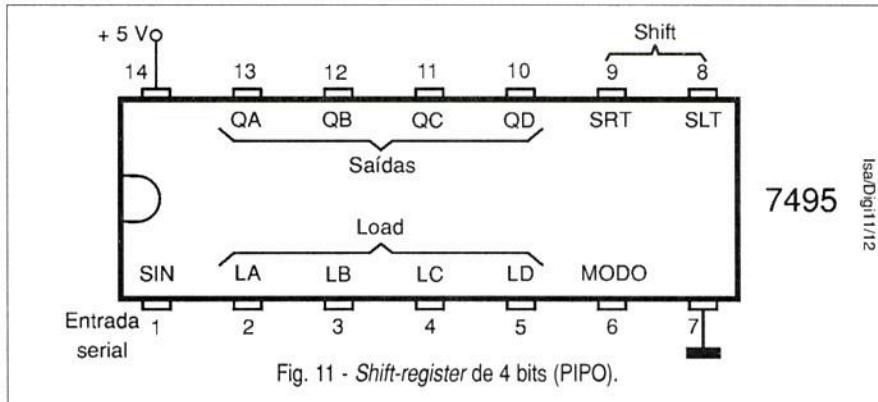
Na operação normal, uma das saídas seriais é mantida no nível alto e os dados são aplicados à segunda entrada serial. A entrada *Clear* é mantida no nível alto e a cada pulso do nível baixo para o alto do *clock*, os dados movem-se de um estágio no circuito.

O conteúdo do *shift* pode ser zerado levando-se a entrada *clear* por um instante ao nível baixo.

A frequência máxima de operação deste circuito na série *Standard* é de 36 MHz.

### 74165 - SHIFT-REGISTER DE 8 BITS (Entrada Paralela, saída serial)

Este circuito integrado TTL contém um *shift-register* de 8 bits com entrada paralela e saída de dados serial. A pinagem é mostrada na figura 13.



Para operação normal EN deve ficar no nível baixo e LOAD no nível alto. Nestas condições, os dados são deslocados um estágio na transição positiva do sinal de *clock*.

Quando a entrada LOAD é levada ao nível baixo, o conteúdo das entradas de A até H é carregado no registrador.

Fazendo EN=0 e LOAD=1 os dados são deslocados uma etapa no circuito a cada transição positiva do sinal de *clock*. A última etapa do circuito dispõe de um acesso para a saída complementar.

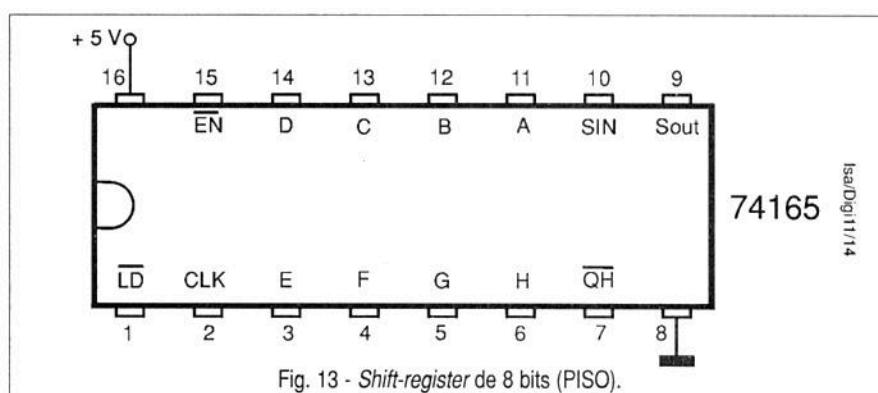
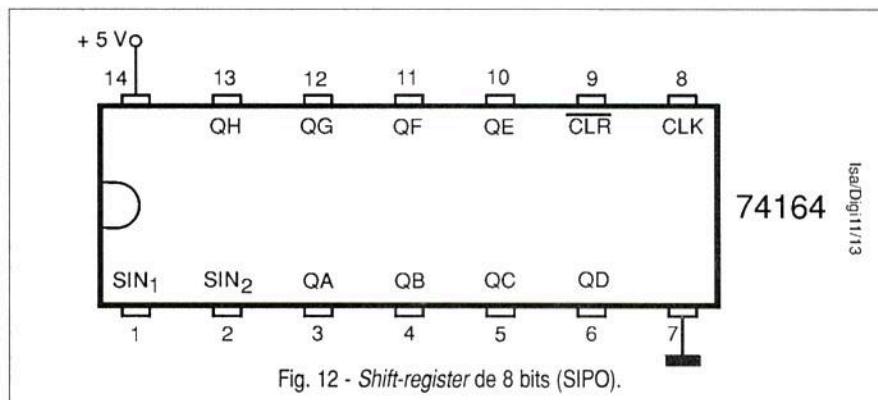
Damos a seguir alguns registradores de deslocamento da família CMOS.

### 4014 - SHIFT-REGISTER ESTÁTICO DE 8 BITS (Entrada paralela e saída em série)

Este circuito integrado CMOS tem a pinagem mostrada na figura 14.

Um controle série/paralelo controla a entrada e habilita as etapas individuais de cada um dos 8 estágios. As saídas Q são disponíveis nos estágios 6, 7 e 8. Todas as saídas podem fornecer ou drenar a mesma intensidade de corrente.

Quando a entrada de controle paralelo/série está no nível baixo, os dados são deslocados pelo circuito a cada transição positiva do sinal de



# CURSO BÁSICO DE ELETROÔNICA DIGITAL

*clock*. Quando a entrada de controle está no nível alto, os dados são aplicados a cada etapa do *shift-register* com a transição positiva do *clock*.

A frequência máxima de operação deste tipo de circuito depende da tensão de alimentação. Para uma alimentação de 10 V, esta frequência é da ordem de 5 MHz, caindo para 2,5 MHz com uma alimentação de 5 V.

## 4015 - DOIS SHIFT-REGISTERS DE 4 BITS (Entrada serial, Saída paralela)

A pinagem deste circuito fornecido em invólucro DIL de 16 pinos é mostrada na figura 15.

Neste circuito integrado encontramos dois *shift-registers* que podem ser usados de modo independente.

Na operação normal RST deve ser colocado no nível baixo. Levando esta entrada ao nível alto, o circuito reseta o *shift-register* correspondente, levando todas suas saídas ao nível lógico 0.

Os dados são deslocados a cada transição positiva do pulso de *clock*.

Para uma alimentação de 10 V, a frequência máxima de operação é de 5 MHz, caindo para metade com alimentação de 5 V.

## 4021 - SHIFT-REGISTER DE 8 BITS (Parallel in, Serial out)

Este circuito integrado, cuja pinagem é mostrada na figura 16, é semelhante ao 4014.

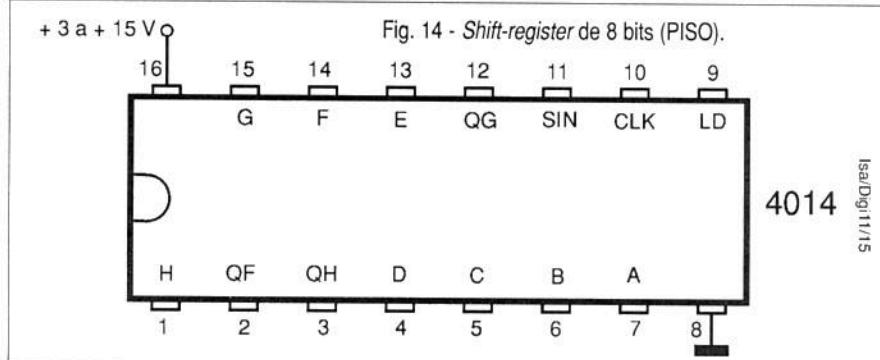
A diferença está no fato de que a carga (*LOAD*) pode ser feita de forma assíncrona. Isso significa que esta entrada independe do sinal de *clock*.

## QUESTIONÁRIO

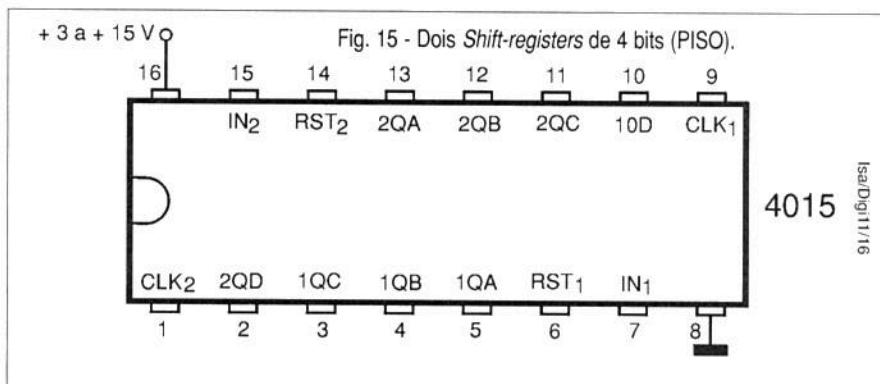
1. Para obter um registrador de deslocamento, o que devemos fazer com um circuito divisor/contador digital?

- a) Aterraro suas saídas complementares
- b) Inverter suas saídas normais
- c) Ligar sua saída à entrada
- d) Não utilizar o sinal de *clock*

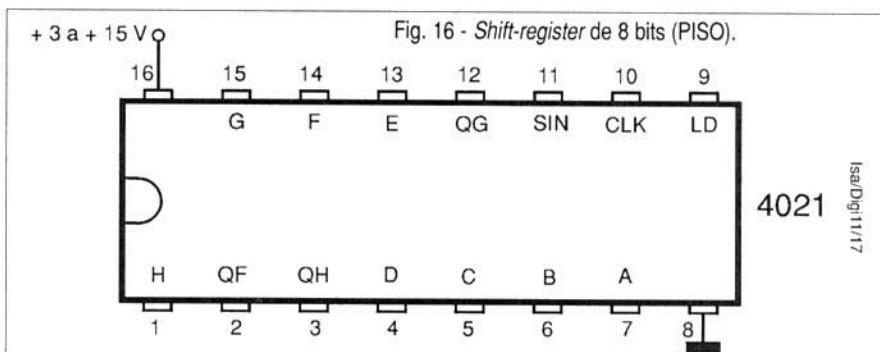
SABER ELETRÔNICA N° 307/98



Isa/Digi11/15



Isa/Digi11/16



Isa/Digi11/17

2. Num *shift-register* do tipo SISO temos que característica:

- a) A entrada e a saída são seriais
- b) A entrada e a saída são paralelas
- c) A entrada é serial e a saída paralela
- d) A entrada é paralela e a saída serial

3. A conversão de sinais Serial/Paralela pode ser feita por qual tipo de *shift-register*?

- a) SISO
- b) SIPO
- c) PISO
- d) PIPO

4. Para obter um contador Johnson que tipo de ligação fazemos num registrador de deslocamento?

- a) Aterraro suas saídas complementares.
- b) Ligamos a saída complementar do último estágio à entrada do primeiro.
- c) Ligamos o *CLEAR* à entrada do primeiro estágio.
- d) Ligamos o *CLEAR* à saída complementar do último estágio.

(Digi-11/curd12)

Respostas  
1-C, 2-a, 3-b, 4-b

# DIVISOR DE FREQUÊNCIAS PARA DOIS ALTO-FALANTES

*Newton C. Braga*

A reprodução ideal dos sons audíveis deve ser feita por alto-falantes que tenham características que cubram toda a faixa de frequências que vai de 15 a 15 000 hertz.

No entanto, na prática, isto só é possível com o uso de dois ou mais alto-falantes.

Isso significa que um bom sistema de som deve usar pelo menos dois ou três alto-falantes, um para cada faixa de frequências reproduzida, conforme a figura 1.

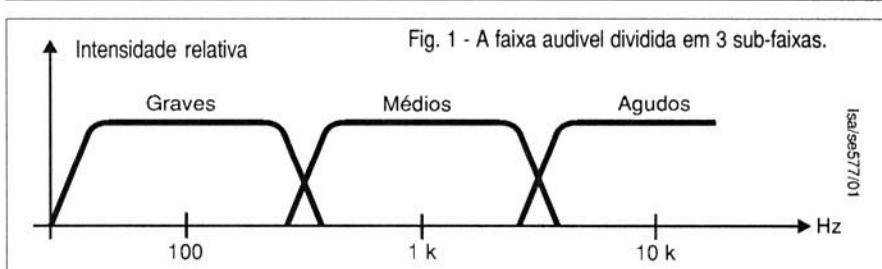
Entretanto, não basta ligar os alto-falantes na saída dos amplificadores ou sistemas de som para ter a reprodução desejada.

Se os sinais de todas as frequências forem aplicados a um alto-falante que só consegue reproduzir uma parte delas, as não reproduzidas causam problemas de sobrecarga e perdas que podem culminar com a queima dos equipamentos de som.

Isso significa que, para uma reprodução perfeita dos sons num sistema com diversos alto-falantes, além dos alto-falantes apropriados para cada faixa de frequências, é preciso ter um circuito que separe estes sinais na saída do amplificador de modo apropriado, conforme a figura 2.

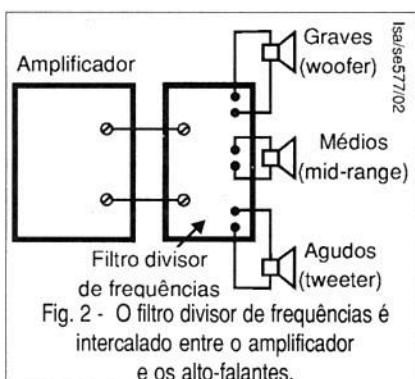
Na prática, o que se usa de forma mais comum é um filtro passivo formado por capacitores e indutores que pelas suas propriedades pode funcionar em circuitos bastante simples e eficientes.

A separação das frequências dos sons obtidos na saída de um amplificador ou sistema de som é fundamental para o correto funcionamento dos alto-falantes. Neste artigo descrevemos um divisor simples que separa médios e graves dos agudos, para alto-falantes apropriados, que terão muito melhor rendimento sem forçar o equipamento. O circuito pode ser usado no som doméstico ou no carro.



O circuito que descrevemos neste artigo separa a faixa de sons graves e médios até uns 3 ou 4 kHz da faixa de agudos acima deste valor, de modo a poderem ser usados alto-falantes apropriados em sistemas de som de

até 100 W RMS por canal. Ligado na saída de sistemas de som domésticos ou adaptado em automóveis, ele proporciona melhor rendimento para o equipamento, quando o leitor desejar acrescentar alto-falantes de agudos (*tweeters*), caso não existam.



## COMO FUNCIONA

Os indutores oferecem uma oposição tanto maior à passagem de um sinal, quanto maior for sua freqüência. Isso significa que os indutores ligados em série com os alto-falantes deixam passar os sinais de baixas freqüências (médios e graves), mas dificultam a passagem dos sinais de

altas frequências (agudos). Por outro lado, os capacitores oferecem uma oposição tanto maior à passagem de um sinal, quanto menor sua frequência. Isso significa que ligados em série com um alto-falante, eles deixam passar praticamente sem dificuldades os sinais correspondentes aos sons agudos, mas impedem a passagem dos sinais correspondentes aos graves e médios.

Assim, em nosso projeto, ligamos um indutor de valor apropriado em série com os alto-falantes de médios e graves e um conjunto de capacitores em série com os alto-falantes de agudos.

Como os capacitores usados neste tipo de projeto devem ter valores elevados e os eletrolíticos são componentes polarizados, precisamos fazer uma adaptação.

Os sinais de áudio são alternados, o que significa que exigem o uso de capacitores despolarizados.

Assim, para obter um capacitor despolarizado com dois eletrolíticos, o que fazemos é ligá-los em oposição, conforme a figura 3.

É claro que se o leitor encontrar à venda um capacitor eletrolítico despolarizado para esta aplicação,

#### LISTA DE MATERIAL

- $L_1$  - Bobina - ver texto
- $C_1, C_2$  -  $10 \mu\text{F}/50 \text{ V}$  - capacitores eletrolíticos - ver texto
- $FTE_1, FTE_2$  - Alto-falantes de médios e graves de  $4 \Omega$  com potência de acordo com o sistema de som - ver texto
- $TW_1, TW_2$  - tweeters (alto-falantes de agudos) de  $4 \Omega$  com potência de acordo com o sistema de som.
- Diversos:** caixa para montagem, fios, fio esmaltado, bastão de ferrite, solda etc.

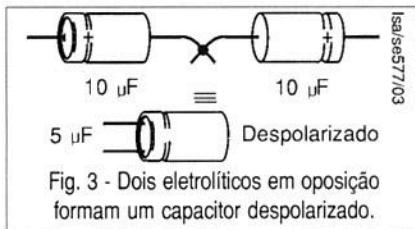
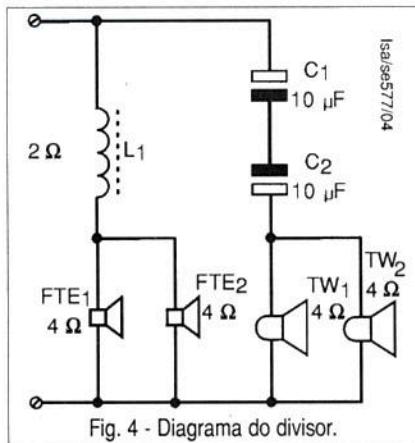


Fig. 3 - Dois eletrolíticos em oposição formam um capacitor despolarizado.



pode usá-lo sem problemas (as casas de instalação de som em automóveis costumam tê-lo para venda).

#### MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do divisor de frequências de dois canais. Observe que ligamos dois alto-falantes de  $4 \Omega$  em cada canal, para obter  $2 \text{ W}$  de impedância final, que é comum principalmente nos equipamentos automotivos. Para um sistema de som com  $4 \Omega$  de impedância de saída, basta usar um alto-falante por canal, ou seja, eliminar  $FTE_2$  e  $TW_2$  do circuito da figura 4. Na figura 5 temos a disposição real dos componentes que podem ser fechados numa pequena caixa de plástico.

A bobina  $L_1$  é formada por 50 a 100 voltas de fio esmaltado 22 ou 24 num bastão de ferrite de aproximadamente 5 cm, tendo um carretel como

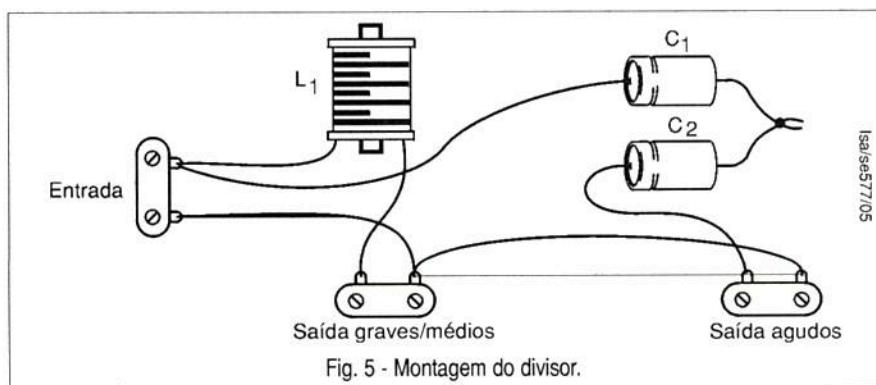


Fig. 5 - Montagem do divisor.

fórmula. Para a conexão ao amplificador e aos alto-falantes devem ser usados fios grossos, de preferência cabos de áudio com indicação de polarização (vermelho e preto).

## INSTALAÇÃO

A forma mais simples de instalar o circuito é embuti-lo diretamente numa caixa acústica com dois ou quatro alto-falantes, de modo que ficarão visíveis do lado externo apenas os terminais para a ligação ao amplificador. No carro, o circuito pode ficar embutido com a fiação dos alto-falantes.

Evidentemente, para um sistema de som estéreo, devem ser montados dois circuitos como este, sendo um ligado em cada canal.

Se ao utilizá-lo, notar uma certa redução no nível de médios, reduza o número de espiras da bobina. Os valores dos capacitores também podem ser experimentados na faixa de  $4,7 \mu\text{F}$  a  $22 \mu\text{F}$ , conforme o ouvido do leitor, que pode desejar ter agudos mais ou menos salientes.

■(se577)

## PROGRAMAS DE SENAI EDUCAÇÃO CONTINUADA

- São Paulo
- Eletrônica Industrial - Eletroeletrônica
- Manutenção de Equipamentos Eletrônicos
- Controlador Lógico Programável
- Microcontrolador 8051 / Basic Stamp / PIC
- Linguagem "C" - Delph 3.0 - Auto CAD
- Montagem e Configuração de Micros
- Manutenção de Micros/Monitor de Vídeo
- Fibras Ópticas - Rede Novell 3.12
- Sistemas de Segurança Predial
- Conversores e Inversores
- Soldagem/Confecção de Circuito Impresso
- Instalação de Som Automotivo

Diurno

Turmas

Noturno

Sábados

## INSCRIÇÕES ABERTAS

Escola SENAI Anchieta  
Centro Nacional de  
Tecnologia em Eletrônica  
R. Gandavo, 550 - V. Mariana/SP  
Fone: (011) 570-7426 - Fax: 549-4242  
email:senaianc@eu.ansp.br  
<http://eu.ansp.br/~senaianc>

Anote cartão consulta nº 1042

# BOOSTER AUTOMOTIVO

*Newton C. Braga*

O circuito integrado TDA2002 ou µPC2002, que equipa diversos tipos de equipamentos de som automotivo, pode ser usado na construção de módulos de reforço ou *boosters* de bom rendimento. De fato, cada um pode fornecer perto de 8 W rms que significam aproximadamente 30 W PMPO. Com dois módulos ou quatro módulos acoplados a quatro sistemas de alto-falantes separados é possível obter 60 ou 120 W de som para o carro, mesmo a partir de toca-fitas ou rádios FM "fracos".

O circuito é simples de montar e os únicos cuidados recomendados são com as trilhas grossas e fios de alimentação que devem conduzir correntes elevadas.

## COMO FUNCIONA

Os módulos amplificadores podem ser excitados diretamente pelas saídas para os alto-falantes originais do carro, o que significa que basta apenas agregar módulos e novos alto-falantes sem mexer na instalação original do veículo.

Assim, com uma resistência de carga opcional ( $R_1$ ), que deve ser colocada apenas no caso dos alto-falantes originais serem retirados de modo a evitar distorções, o circuito tem um controle separado de volume feito por  $P_1$ . Este controle também pode ser fixado num ponto ideal, passando o controle a ser feito apenas pelo som original do carro.

O ganho do circuito é determinado pela relação de valores entre  $R_2$  e  $R_3$ , enquanto que  $C_6$  e  $R_4$  mantêm a impedância de saída constante em toda a faixa reproduzida.

Os alto-falantes ligados na saída podem ser de 2 ou 4  $\Omega$  e os capacitores  $C_3$  e  $C_4$ , que devem ser montados o mais próximo possível do

reforço do som do carro ou mesmo de aparelhos antigos que tenham apenas uns poucos watts de saída pode ser feito facilmente com módulos amplificadores de baixo custo e boa potência. O circuito apresentado, que tem por base o circuito integrado TDA2002 ou µPC2002, se caracteriza pela simplicidade e excelente rendimento.

circuito integrado, servem de desacoplamento de fonte.

O fusível é muito importante, pois a corrente elevada do circuito pode causar danos sérios e até fogo, se houver algum curto acidental.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do *Booster* de Áudio, sendo mostrado apenas um canal. Devem ser montados pelo menos dois canais como este para um sistema estéreo.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

O circuito integrado TDA2002 ou equivalente deve ser montado num bom radiador de calor, já que tende a

aquecer bastante com o funcionamento a plena potência.

As trilhas de maior corrente da placa de circuito impresso devem ser mantidas grossas.

Os capacitores eletrolíticos devem ter sua polaridade observada e os fios de conexão aos alto-falantes ser do tipo grosso polarizado.

O conjunto cabe facilmente numa pequena caixa que deve ser protegida contra o tempo, se ficar sob o capô ou painel. Uma caixa maior será necessária se forem montadas duas unidades para um sistema estéreo.

Uma sugestão interessante consiste em agregar um filtro de graves na entrada do circuito de modo a obter um *booster* de graves, alimentando assim um alto-falante superpesado.

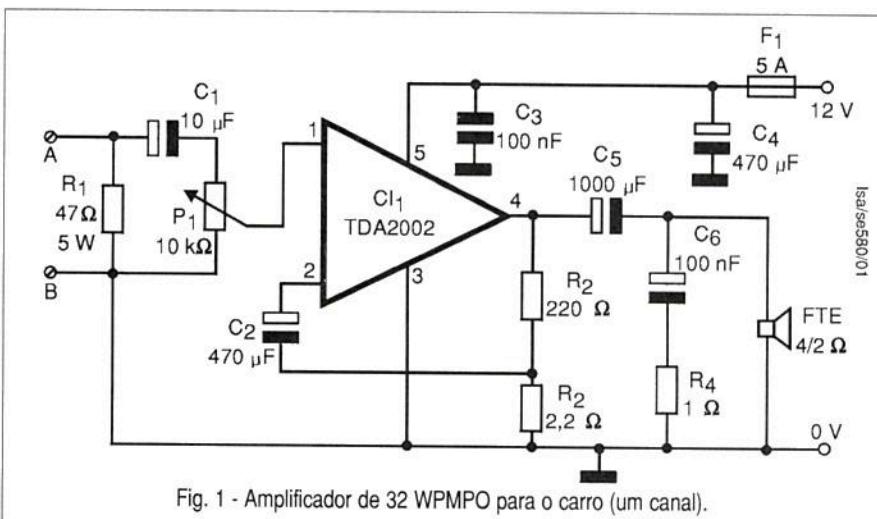
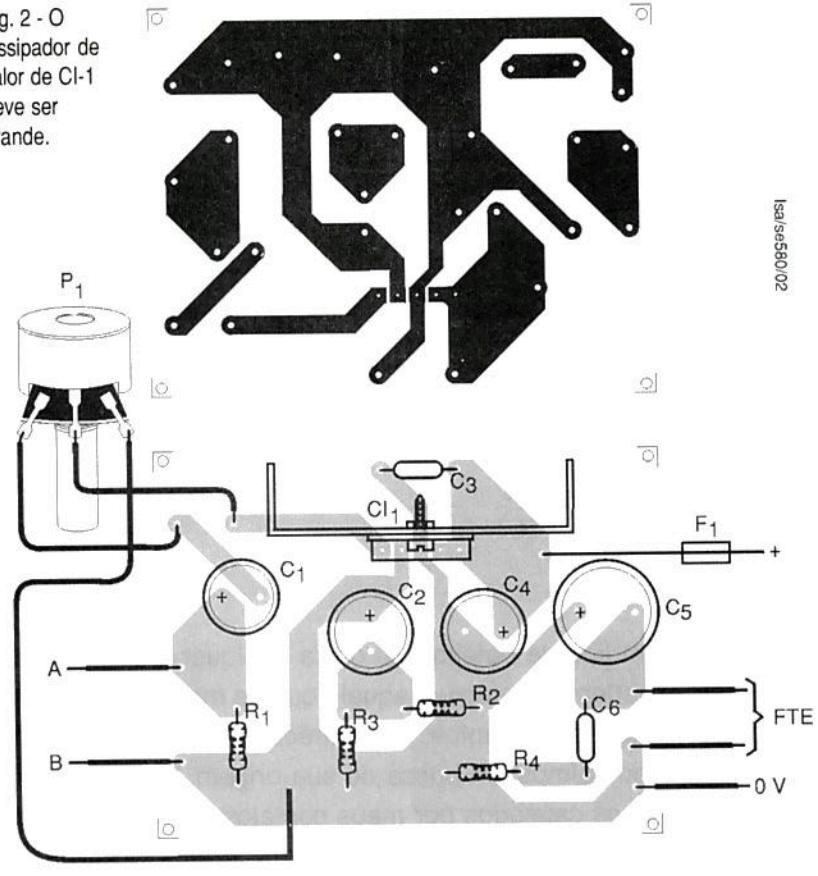


Fig. 2 - O dissipador de calor de CI-1 deve ser grande.



#### LISTA DE MATERIAL

##### Semicondutor:

CI-1 - TDA2002 ou uPC2002 - circuito integrado, amplificador de áudio

##### Resistores: (1/4 W, 5%)

R<sub>1</sub> - 47 Ω x 5 W - fio  
R<sub>2</sub> - 220 Ω  
R<sub>3</sub> - 2,2 Ω  
R<sub>4</sub> - 1 Ω  
P<sub>1</sub> - 10 kΩ - potenciômetro ou trimpot

##### Capacitores:

C<sub>1</sub> - 10 μF/16 V - eletrolítico  
C<sub>2</sub>, C<sub>4</sub> - 470 μF/16 V - eletrolítico  
C<sub>3</sub>, C<sub>6</sub> - 100 nF - cerâmico ou poliéster  
C<sub>5</sub> - 1 000 μF/16 V - eletrolítico (2 200 μF/16 V se o aparelho for usado como reforçador de graves)

##### Diversos:

FTE - 2 ou 4 Ω x 20 W - alto-falante de qualquer tamanho  
F<sub>1</sub> - 5 A - fusível  
Placa de circuito impresso, radiador de calor para o circuito integrado, botão para o potenciômetro, caixa para montagem, bornes de entrada e saída, fios, solda, suporte para fusível etc.

#### INSTALAÇÃO E USO

Para instalar, ligue o positivo do circuito a qualquer ponto da fiação em que seja possível obter os 12 ou 13,2 V do carro com boa corrente.

Dê preferência aos cabos mais grossos perto da bateria para a retirada da corrente de alimentação.

O terra pode ser feito em qualquer ponto do chassi, sendo usado fio grosso e curto para esta finalidade.

Um fio fino pode provocar realimentações e instabilidades que causarão fortes distorções no som reproduzido.

As entradas A e B serão ligadas às saídas do amplificador ou rádio já existentes.

Observe a polaridade, pois o B (terra) do circuito deve coincidir com o terra da saída. Se houver inversão, pode haver a queima do circuito que serve como fonte de sinal.

Feita a instalação, coloque o equipamento em seu volume médio e ajuste P<sub>1</sub> para ter o reforço desejado sem distorção.

Depois é só ajustar o volume no próprio som original.

**CURSOS INTENSIVOS**  
**CELULAR ANALÓGICO**  
**CELULAR DIGITAL**  
**CDP - COMPACT**  
**DISC PLAYER**  
**DVD - DIGITAL**  
**VIDEO DISC**  
**FAX (FACSIMILE)**  
**IMPRESSORAS**  
**VIDEOCASSETE**  
**TV/SATÉLITE/**  
**VCR DIGITAIS**

CURSOS MINISTRADOS POR SERGIO R. ANTUNES, COM UMA PROGRAMAÇÃO PRÁTICA, VISANDO A REPARAÇÃO.

**MAIORES INFORMAÇÕES:**  
**ELITE MULTIMÍDIA**  
**CURSOS TÉCNICOS**  
**(011) 201-6439**

Anote Cartão Consulta nº 1036

**OFERTA ESPECIAL:**  
RS APENAS 185\*  
**Kit Promocional Ice MASTER**  
**Emulador para**  
**microcontrolador OTP-COP8 SA**

##### Componentes do sistema:

- 1- Placa com soquete de programação DIP iceMASTER 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 COP8AC7409 - 40 pinos DIP com janela
- 7- Manual do Usuário ice MASTER 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.

**GRÁTIS**  
PAQUETE COM 10 PCS  
COP8SA  
2 CDS ROM NATIONAL

National Semiconductor™

\* Não inclui custos com remessa -

**G.D.E.**

G.D.E. Inc. do Brasil Com. Imp. Esp. Ltda  
**FAÇA JÁ O SEU PEDIDO**  
**(011) 273 3300**  
Av. Lins de Vasconcelos, 1609  
7º andar - SP CEP: 01537-001

Anote Cartão Consulta nº 1019

# DEFEITOS INTERMITENTES

*Newton C. Braga*

Defeitos intermitentes, conforme explicamos na introdução, são aqueles que não se manifestam sempre, mas somente em determinados momentos e por curtos intervalos de tempo, não permitindo ao técnico, realizar medidas que possibilitem sua localização.

Os procedimentos para a localização desses defeitos dependem da maneira como se manifestam. Basicamente podem se manifestar de quatro maneiras:

1. A intermitência é constante, desde o momento em que o aparelho é ligado. O problema aparece e desaparece em intervalos regulares ou aleatórios, ou quando damos leves batidas ou movimentamos o aparelho.

2. O problema só aparece depois de um bom tempo de funcionamento. No momento em que o aparelho é ligado e durante algum tempo, o funcionamento é normal.

3. O problema só aparece depois que a temperatura de certos componentes aumenta, ou seja, quando ele se estabiliza termicamente. Nos dias de calor, o problema pode aparecer no momento em que o aparelho é ligado.

4. O comportamento inverso do aparelho também é possível, com o defeito aparecendo logo que ele é ligado, mas desaparecendo depois de algum tempo de funcionamento,

Se existe um tipo de defeito que deixa qualquer técnico, mesmo o mais experiente, maluco, é aquele que se manifesta somente em determinados momentos, desaparecendo em seguida, justamente quando saímos em busca de sua origem. Defeitos intermitentes, como os causados por maus contatos ou componentes defeituosos, exigem técnicas especiais para serem localizados. Neste artigo daremos algumas dicas de como proceder na localização destes defeitos.

quando certos componentes se aquecem ou se estabilizam termicamente.

## PROCEDIMENTOS

### DEFEITOS DO TIPO 1

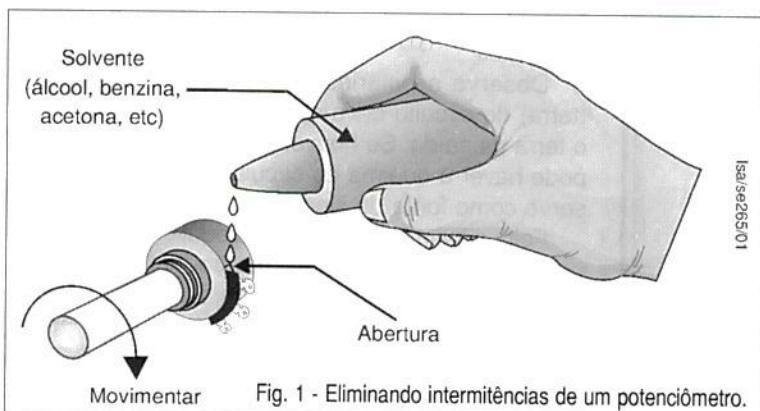
O primeiro tipo de defeito (1) normalmente tem origem em maus contatos ou cabos partidos ou soltos dos conectores. Trilhas de circuito impresso partidas ou componentes mal

encaixados em soquetes também podem causar este tipo de problema. Outra possibilidade é a oxidação de contatos de interruptores, suporte de pilhas, potenciômetros (trilhas) que também provocam este tipo de problema.

Sem dúvida, o mais comum para o caso de aparelhos alimentados a pilhas é o mau contato do suporte, que faz com que ocorram falhas intermitentes ou ruídos, quando movimentamos o aparelho ou damos leves batidas em sua caixa.

A solução para este caso é a limpeza dos contatos do suporte de pilhas.

Para os potenciômetros temos as falhas de volume, mesmo quando não tocamos na caixa, pois a própria vibração do alto-falante pode ajudar na mani-



festação do problema. Em alguns casos, pode até haver uma realimentação mecânica que causa fortes oscilações quando aumentamos o volume ou somente em determinados pontos do seu ajuste. A solução neste caso está na limpeza do potenciômetro, pingando-se um pouco de benzina, acetona ou álcool, conforme a figura 1, e movimentando o eixo do componente várias vezes para remoção da sujeira.

Evidentemente, a melhor solução é a troca do componente, se não for possível a correção com a simples limpeza.

Para ruídos ou falhas que ocorram de outras origens, temos os seguintes procedimentos para encontrá-las:

a) Faça uma boa limpeza no aparelho.

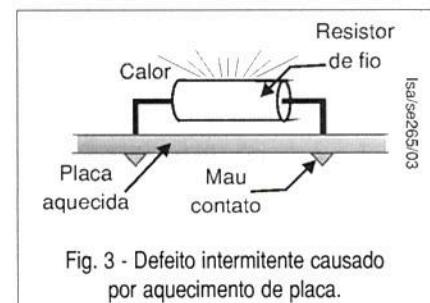
b) Faça uma inspeção visual, procurando verificar se não existem fios soltos ou com maus contatos, ou ainda trilhas interrompidas na placa de circuito impresso. Veja se não existem soldas frias responsáveis por terminais de componentes soltos, figura 2. **Refaça as soldas "suspeitas".**

c) Com o aparelho em funcionamento, vá tocando nos componentes ou fios suspeitos, verificando se o problema se manifesta. Encontrando componentes com problemas, faça sua troca.

d) Se o defeito se manifestar em determinado instante, procure rapidamente medir tensões nas etapas suspeitas de modo a localizar a origem.

## DEFEITOS DO TIPO 2

Estes defeitos podem ter diversas origens. Mesmo aquecendo pouco, muitos componentes precisam de um certo tempo para se estabilizar termicamente. A própria placa de circuito impresso, depois de algum tempo de funcionamento do aparelho, aumenta sua temperatura, pois absorve o calor gerado no interior da caixa.



Os procedimentos para a procura deste tipo de problema são mais simples, pois uma vez que o defeito apareça depois de algum tempo de funcionamento e se mantenha, fica fácil usar os procedimentos normais de medidas de tensão nas etapas para localizar a que tenha problemas.

No entanto, se o defeito não se manifestar sempre ou surgir em intervalos longos demais para que o técnico possa esperar, recomendamos os seguintes procedimentos:

a) Procure verificar se é possível induzir o defeito, tocando em componentes e cabos, pois eles podem estar soltos ou ter problemas.

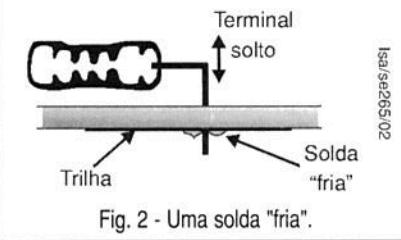
b) Para induzir o defeito, aproxime a ponta do ferro de soldar, sem encostar nos componentes suspeitos. O pequeno aquecimento provocado pelo calor do ferro pode induzir o defeito. Um secador de cabelos ligado no quente pode também ser usado para "ajudar" a induzir problemas nos equipamentos.

c) Verifique cabos e cabinhos que podem estar com interrupções internas ou maus contatos. Depois de um certo tempo de funcionamento conduzindo correntes intensas, os pontos de maus contatos geram calor suficiente para causar problemas.

## DEFEITOS DO TIPO 3

Estes defeitos são causados normalmente pela elevação da temperatura de componentes de potência, tais como, resistores de fio, transistores, diodos, circuitos integrados de potência etc.

Capacitores eletrolíticos também podem manifestar este tipo de problema quando apresentam fugas consideráveis ou quando seus terminais se



soltam no interior do invólucro. A melhor maneira de verificar este tipo de defeito é com a ajuda de um "spray" congelante, veja a figura 4.

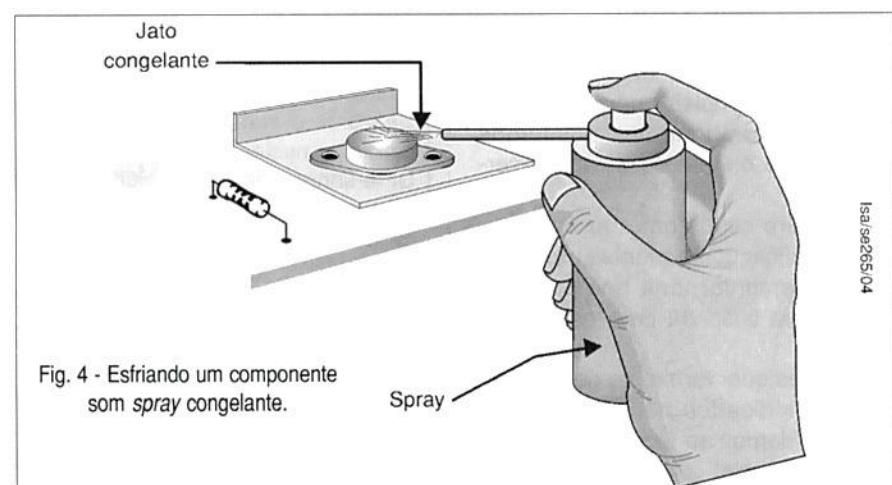
Este spray, conforme o nome sugere, espirra um líquido congelante que esfria instantaneamente o local em que ele cai. Assim, se tivermos um transistor, um diodo ou outro componente suspeito, basta espirrar um pouco do spray para ver se o problema continua ou desaparece.

Evidentemente, na falta do spray congelante, existem alguns procedimentos alternativos como, por exemplo, procurar absorver com uma garra jacaré ou mesmo com um alicate de ponta o calor de um componente suspeito. Os procedimentos básicos para encontrar defeitos que se manifestam depois de algum tempo, quando o aparelho "esquenta", são os seguintes:

a) Aplicar o spray congelante nos componentes suspeitos, verificando se o defeito se modifica ou desaparece.

b) Procurar investigar se não existem componentes com aquecimento excessivo e tentar "ajudar" na sua refrigeração, verificando se com isso o problema desaparece. Um secador de cabelos ligado "a frio" também pode ser útil em alguns casos.

c) Procurar saber se o problema se manifesta mais nos dias quentes



ou frios. Verificar se os orifícios de ventilação do aparelho não estão bloqueados, se os dissipadores estão firmemente presos aos componentes com que devem trabalhar e finalmente, se, no uso diário, o proprietário não coloca sobre o aparelho objetos que impeçam sua livre ventilação e a dissipaçāo de calor.

Lembramos caso um superaquecimento indevido danifique um componente, ele poderá manifestar o mesmo problema sempre que atingir uma determinada temperatura crítica.

A poeira acumulada em dissipadores de calor de transistores e circuitos integrados afeta suas propriedades de transmissão de calor por irradiação, podendo ser causa de problemas de superaquecimento.

#### DEFEITOS DO TIPO 4

Estes são causados pelos mesmos motivos que os anteriores, com a diferença de que, o aquecimento e eventual dilatação de partes provocam um religamento e não desligamento.

Assim, o aparelho que não funcionava normalmente, depois de certo tempo, volta a funcionar. Os procedimentos para descobrir as causas deste problema são exatamente os mesmos do caso anterior, com o uso básico do spray congelante.

Quando o aparelho voltar a funcionar normalmente, depois de algum tempo, com o spray procure os componentes suspeitos e boriffe o líquido. Se o funcionamento normal for interrompido com este procedimento, o leitor terá encontrado a origem do problema.

#### CONCLUSÃO

Evidentemente, nem sempre a coisa é tão simples que tocando ou esfriando componentes possamos encontrar a origem de defeitos intermitentes.

Existem casos em que é necessário verificar componentes um a um, e até desmontar uma boa parte de uma etapa suspeita para esta finalidade.

De qualquer forma, se os procedimentos indicados não resolverem, recomendamos ao técnico paciência, muita paciência!

■(se625)

## GANHE DINHEIRO

### Instalando Auto-atendimento Telefônico

#### ADA 120

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

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

Pedidos: Disque e Compre (011) 6942-8055 - Saber Publicidade e Promoções Ltda.

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

#### Principais características:

Relógio Digital interno - Configuração local e remota  
Conversor Pulso/Tom incorporado  
Frases armazenadas em memória não volátil  
Configuração armazenada em memória não volátil  
Atendimento Diurno e Noturno diferenciado  
Desvio automático para fax - Transferência monitorada  
Alimentação: 10-60 Vdc/10-40 Vca.



## MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

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

#### Programa:

Aplicações da eletr.analógica/digital nos equipamentos médicos/hospitalares  
Instrumentação baseados na Bioeletricidade (EEG,ECG,ETC.)

Instrumentação para estudo do comportamento humano

Dispositivos de segurança médicos/hospitalares

Aparelhagem Eletrônica para hemodiálise

Instrumentação de laboratório de análises

Amplificadores e processadores de sinais

Instrumentação eletrônica cirúrgica

Instalações elétricas hospitalares

Radioteletria e bioteletria

Monitores e câmeras especiais

Sensores e transdutores

Medicina nuclear

Ultra-sonografia

Eletrodos

Raio-X

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

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

**Válido até 10/09/98**

**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.**

## 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

### Placa de Circuito Impresso

Faça você mesmo. Kit-curso c/ todo o material fotoquímico Alta densidade, qualidade industrial, independência total. Montagem de superfície. Método super fácil

\*\*\*\*\*

Software para PCI

6 000 componentes, esquema

elétrico e lay out

Super Roteador automático.

Baixo custo, manual em

Português. Suporte Técnico.

### Tecno Trace

**Novo telefone:** (011) 7805 7322

Anote Cartão Consulta nº 50070

### CURSOS DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

O conhecimento técnico abrindo o mercado

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

**CURSOS TOTALMENTE PRÁTICOS**

**QualiTech Tecnologia  
Maiores Informações:  
(011) 292-1237  
[www.qualitech.com.br](http://www.qualitech.com.br)**

Anote Cartão Consulta nº 50300

### CURSO BÁSICO E AVANÇADO



### PLACA MINI- LABORATÓRIO COM GRAVADOR

**LANÇAMENTO:  
Livro: R\$ 26,00**

+ Despesas de envio

**VIDAL** Projetos Personalizados  
(011) - 6468-9994 / 6451-8994  
[www.vidal.com.br](http://www.vidal.com.br)

Anote Cartão Consulta nº 1033

### PICextern 4X e PICextern AD.

Carregue rapidamente seu programa em memória RAM e execute-o. Permite também, ao final de seu projeto, gravá-lo em EEPROM. PICextern AD possui o microcontrolador TOP de linha da Microchip (PIC17C756, com 12 entradas analógicas de 10 bits, SPI, I2C etc) (ACOMPANHA C DEMO PARA FAMÍLIA 17).

**PROGRAMMER** - Programa microcontroladores ATMEEL de 20 e 40 pinos (família MCS51). **PICprogrammer84** - Programa o microcontrolador PIC16F84 (Acompanha Compilador C Beta). **I2CTIME** - Aprenda o protocolo I2C, utilizando esta pequena placa.

**SmartReader** - Leia e escreva em cartões SMARTCARD modelo X24026 - ISO 7812. **Livro PIC Importado** - 400 folhas. Acompanha placa protótipo para programar.

**Kit 8096** - Kit para aprender este poderoso microcontrolador Intel de 16 bits (8 A/D). **COMPILADOR BASIC PARA MICROCONTROLADORES ATMEEL (MCS51)** - Muito + rápido que o BASIC Interpretado.

WF AUTOMAÇÃO IND.COM.SERV.LTDA ME - BLUSOFT  
RUA 2 DE SETEMBRO, 733  
CEP 89052-000 - BLUMENAU S.C - BRASIL

55-47-3233598 R32 Fax: 55-47-3233710  
[www.ambiente.com.br/bs/wf.htm](http://www.ambiente.com.br/bs/wf.htm)

Anote Cartão Consulta nº 1001

### CIRCUITOS IMPRESSOS DEPTO PROTÓTIPOS

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

### PRODUÇÕES

FURAÇÃO POR CNC  
PLACAS VINCADAS, ESTAMPADAS OU FREZADAS  
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: 6958-9997 TELEFAX: 6957-7081

Anote Cartão Consulta nº 1020

### FAÇA VOCÊ MESMO SEU CIRCUITO IMPRESSO

#### CONVENCIONAL OU COM FURO METALIZADO

- \* PARA PROTÓTIPOS OU
- \* QUANTIDADES
- \* ALTA DENSIDADE
- \* ACABAMENTO INDUSTRIAL
- \* INDEPENDÊNCIA DE FORNECEDORES
- \* BAIXO CUSTO

#### MAIORES INFORMAÇÕES

**DISCOVERY**

**Telefone: (011) 6191 6309**

Anote Cartão Consulta nº 1330

### MECATRÔNICA

**Sistemas Robóticos e Microcontroladores**

### CURSOS

(Por correspondência e em nossa sede)

1. Projeto com microcontroladores
2. Robótica móvel prática

Visite a nossa  
home page ou  
solicite catálogo



E-mail: vendas@solbet.com

Tel/fax: (019) 252-3260

<http://www.solbet.com>

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

Anote Cartão Consulta nº 1002

# ALARME VIA PABX

Pedro Alexandre Medoe

## ACESSÓRIO UTILIZADO PARA SISTEMA DE ALARME

No artigo anterior falamos das programações básicas para os equipamentos 2010, 4015 e 6020. Vamos agora tratar de uma facilidade que estes equipamentos possuem, que pode ser utilizada num sistema de alarme residencial/comercial, junto com uma interface de montagem simples.

## CHAMADA DE EMERGÊNCIA

Esta facilidade permite a ligação de um dispositivo externo à central, como um interruptor de campainha, sensores magnéticos ou de infravermelho, ou qualquer outro dispositivo com contato NA (Normalmente Aberto). A chamada também pode ser feita por um ramal do sistema. Quando o dispositivo externo ou o ramal for acionado, a central chama um outro ramal ou disca para um número externo, pré-programados. No atendimento, o ramal ou o telefone externo recebem uma série de *bips*, iguais ao TPI (Tom de Programação Incorreta), alertando-os de que se trata de uma emergência.

## CONECTANDO BOTÃO DE CAMPAINHA

Aqui o PABX fará o papel da campainha, um ramal qualquer tocará, no momento em que um botão externo

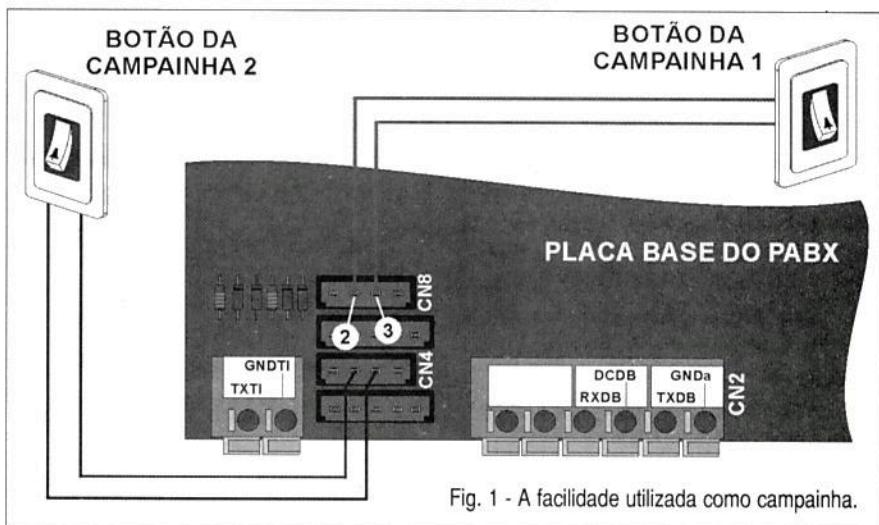
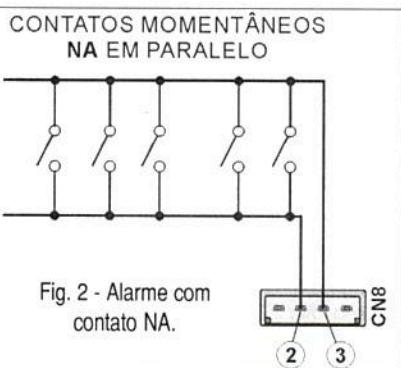


Fig. 1 - A facilidade utilizada como campainha.

for acionado. Os dois fios provenientes do botão de contato momentâneo são ligados aos pinos 2 e 3 do conector CN<sub>8</sub>, ou, se o sistema possuir duas atuações externas, os outros dois fios são conectados aos pinos 2 e 3 do conector CN<sub>4</sub>, figura 1.

## SISTEMA DE ALARME COM CONTATOS NA

Um sistema de alarme que possua contatos NA, ligados todos em paralelo, figura 2, poderá ser ligado também nos mesmos conectores. Os contatos deverão ser do tipo momentâneo, ou seja, fechar o circuito e logo

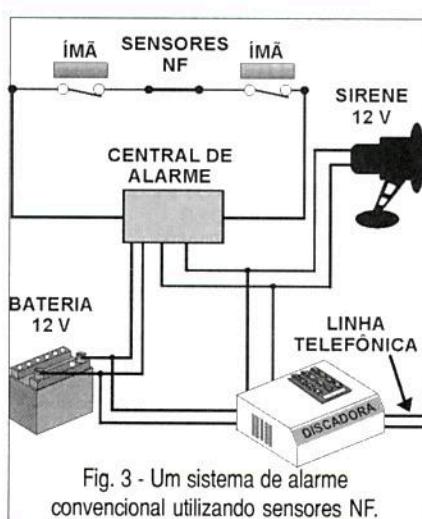
em seguida abrir, pois, se o contato ficar fechado, a central interpretará que deve efetuar a chamada de emergência novamente, após a chamada ter sido feita na primeira vez.

Nesta configuração podem ser aplicados sensores de impacto, normalmente colocados em janelas ou portas de vidro que, quando quebradas, fazem o sensor vibrar e fechar o circuito e abrir em seguida. Em equipamentos de alarme, este sensor é ligado no setor NA.

## SISTEMA COM CONTATOS NF

A maioria dos sistemas de alarmes trabalham com *Reed-Switches*, com contatos do tipo NF (Normalmente Fechado), todos ligados em série, figura 3, e quando qualquer um deles abre o circuito (porta, janela etc...), a central de alarme aciona uma sirene e uma discadora ao mesmo tempo. A discadora irá discar para um número previamente gravado na memória e quando o assinante atender do outro lado, ouvirá o som característico da sirene, alertando-o de que o local protegido foi violado.

Para a utilização de sensores desse tipo nos conectores CN<sub>8</sub> e/ou CN<sub>4</sub>, apresentamos um circuito de uma *Interface* para contatos NF, figura 4,





O controle eficiente da luminosidade de uma lâmpada incandescente, da temperatura de uma estufa, secador de cabelos ou finalmente, o controle de velocidade de uma ferramenta ou eletrodoméstico motorizado só pode ser feito com o uso de um bom *dimmer*. O circuito apresentado, conforme a escolha do TRIAC, pode controlar eletrodomésticos ou cargas com até alguns quilowatts de potência sem problemas e de maneira eficiente.

# DIMMER COM TRIAC

*Newton C. Braga*

O *dimmer* ou controle de potência de estado sólido que apresentamos neste artigo pode ser de grande utilidade para leitores que necessitem deste tipo de circuito.

Com capacidade de controlar cargas de até 16 A, conforme o TRIAC escolhido, ele pode ser usado com aparelhos pequenos como lâmpadas, abajures e ventiladores, até grandes, como aquecedores de ambiente, estufas e outros.

O circuito pode ser alimentado pela rede de 110 V ou 220 V, e sua montagem é bastante simples.

Um ponto importante neste tipo de circuito é a eficiência, que faz com que as perdas no controle sejam muito pequenas, o que não ocorre com circuitos equivalentes que não utilizem dispositivos de estado sólido, como, por exemplo, os baseados em reostatos.

## COMO FUNCIONA

O princípio de funcionamento deste circuito é o controle do ângulo de condução de um TRIAC. Disparando-o em diversos pontos do sinal senoidal da rede de energia, é possível aplicar a uma carga potências diferentes. Assim, se o disparo for feito no

início do semicírculo, todo ele pode ser conduzido para a carga e ela receberá maior potência.

No entanto, se o disparo for feito no final do semicírculo, pequena parcela da energia será conduzida até a carga que operará com potência reduzida. Na figura 1 mostramos o que ocorre.

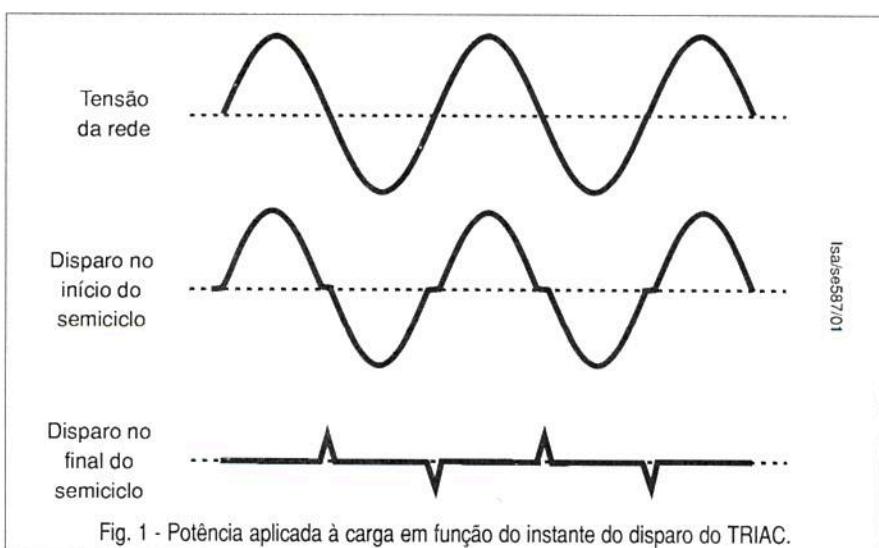
Para obter o disparo do TRIAC em diversos pontos dos semicírculos da energia da rede, usamos uma rede RC de retardo, onde R é variável.

Com R ( $P_1$ ) na sua posição de valor máximo, o tempo de carga de  $C_1$ ,

até o disparo do DIAC é maior. Nestas condições, há tempo para uma parcela maior do semicírculo da energia da rede passar e o disparo só ocorrer no seu final. Com R na posição de mínimo, a carga de  $C_1$  é rápida e o disparo do DIAC ocorre no início do semicírculo. Temos a condição de máxima potência aplicada à carga.

Entre os pontos de máximo e de mínimo, podemos variar linearmente a potência aplicada à carga com um controle total da mesma.

Uma característica do circuito, muito importante quando ele é usado



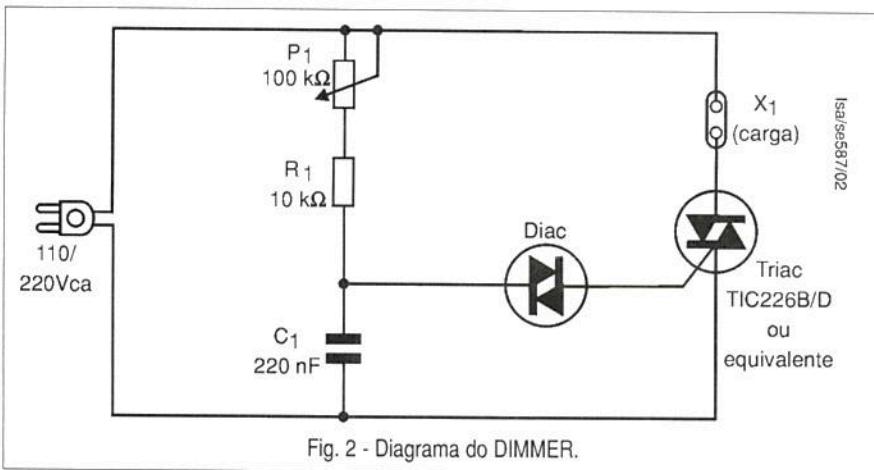


Fig. 2 - Diagrama do DIMMER.

para controlar motores, é que sendo o controle feito pela parcela do semiciclo aplicado e não pela sua tensão, o torque se mantém mesmo em baixas velocidades.

Conforme a escolha do TRIAC, podemos ter potências diferentes máximas para as cargas controladas. Para isso existem diversas opções utilizando os TRIACs da série TIC da Texas.

#### A tabela abaixo dá as opções:

- TIC116 - 6 A
- TIC226 - 8 A
- TIC236 - 12 A
- TIC246 - 16 A

#### MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do *Dimmer*.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 3. Observe a necessidade de algumas trilhas bem largas nos pontos em que correntes intensas devam circular.

O TRIAC deve ser montado num bom radiador de calor, principalmente, se tiver de operar perto de suas características limites.

O potenciômetro de controle pode ficar distante do circuito dependendo da aplicação, mas se isso ocorrer, os fios devem ser bem isolados.

Lembramos que este circuito opera ligado diretamente na rede de energia e portanto pode causar choques perigosos.

O capacitor C<sub>1</sub> deve ter uma tensão de isolamento de pelo menos 100 V e o DIAC pode ser de qualquer tipo.

Lembramos que os DIACs são "lâmpadas neon" de estado sólido. Estes componentes disparam conduzindo fortemente a corrente quando

uma tensão entre 24 e 28 V aparece entre seus terminais, consistindo em elementos ideais para o disparo de TRIACs.

#### PROVA E USO

Para provar o aparelho, ligue em sua saída uma lâmpada incandescente de 15 a 100 W. Atuando sobre P<sub>1</sub>, a lâmpada deve variar seu brilho de 0 até o máximo.

Podem ocorrer alguns pequenos problemas devido à tolerância dos componentes como:

a) Existe uma "faixa morta" em que o potenciômetro gira e a lâmpada não apresenta qualquer sinal de acionamento, permanecendo apagada. Se isso ocorrer, diminua o valor de C<sub>1</sub>. Valores na faixa de 120 a 180 nF podem ser experimentados.

b) Existe uma "faixa morta" em que a lâmpada permanece no máximo e o potenciômetro não provoca variação do seu brilho. Neste caso o leitor deve aumentar o valor de C<sub>1</sub>. Ligue em paralelo com ele capacitores de 10, 22 e 47 nF até obter o funcionamento correto.

Comprovado o funcionamento, é só utilizar o aparelho respeitando sua corrente máxima de saída, usando cabos de conexão de espessura adequada e tomando os devidos cuidados com a segurança, já que funciona ligado à rede de energia. ■(se587)

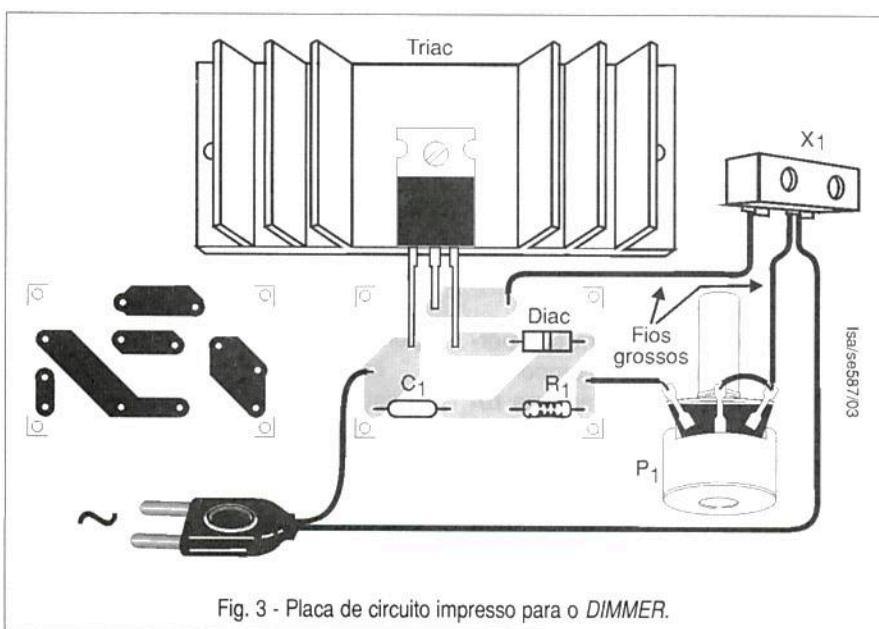


Fig. 3 - Placa de circuito impresso para o DIMMER.

#### LISTA DE MATERIAL

##### Semicondutores:

- TRIAC - Sufixo B para a rede de 110 V e sufixo D para a rede de 220 V.
- DIAC - qualquer tipo de DIAC

##### Resistores:

- R<sub>1</sub> - 10 kΩ x 1 W
- P<sub>1</sub> - 100 kΩ - potenciômetro

##### Capacitor:

- C<sub>1</sub> - 220 nF - poliéster

##### Diversos:

- X<sub>1</sub> - Tomada
- Placa de circuito impresso, cabo de força, caixa para montagem, botão para o potenciômetro, fios, solda etc.

# CONHEÇA O DIODO TUNNEL

*Newton C. Braga*

O diodo *tunnel*, como o nome diz, é um diodo, mas com características de resistência negativa que permitem sua utilização em circuitos semelhantes aos osciladores de relaxação com transistores unijunção ou lâmpadas neón. No entanto, os diodos *tunnel* têm algo mais: podem oscilar em frequências superiores a 1 Gigahertz, o que os torna especialmente indicados para circuitos de altíssima frequência.

Se bem que os diodos *tunnel* não sejam componentes comuns, a possibilidade de utilizá-los em projetos pode ser interessante, quando a exigência principal for simplicidade em circuitos de frequências muito altas.

## COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o símbolo comumente adotado para representar o diodo *tunnel*.

Sua propriedade de resistência negativa vem da utilização de uma camada de depleção ultrafina na junção, que dota o componente de características de resistência negativa.

O nome do componente vem do fato de que, diferentemente dos demais semicondutores em que a resistência da barreira de potencial depende até certo valor da tensão aplicada,



Fig. 1 - Símbolo do diodo *tunnel*.

Isa/se600/01

Um componente extremamente simples, com características de resistência negativa, e que pode ser usado em circuitos de altíssimas frequências. Desta forma podemos definir o diodo *tunnel* que será estudado neste artigo. Além de analisarmos seu princípio de funcionamento, daremos diversos circuitos práticos que irão surpreender os leitores pela sua simplicidade.

existe um ponto em que esses portadores encontram como que um túnel por onde podem passar com facilidade, resultando assim numa curva característica que é mostrada na figura 2.

Assim, quando aplicamos uma tensão no sentido direto, o componente se comporta como um diodo comum até o instante em que ela atinge o ponto A. Este ponto ocorre com algumas dezenas de milivolts para os diodos *tunnel* comuns e é denominado "ponto de pico".

Porém, a partir deste ponto, quando a tensão aumenta, em lugar da corrente também aumentar, ela diminui abruptamente até o denominado "ponto de vale", mostrado em B.

Neste trecho temos um comportamento "anormal" para o componente, que passa a apresentar uma resistência negativa.

Lembramos que a resistência no gráfico em questão é a cotangente do ângulo que a curva característica apresenta no ponto visado e neste caso, temos valores negativos para o trecho entre A e B.

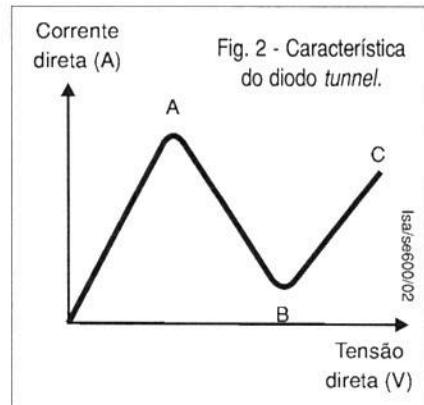


Fig. 2 - Característica do diodo *tunnel*.

A partir do ponto B, o aumento da tensão novamente causa o aumento da corrente, quando então o componente passa a apresentar um comportamento semelhante aos demais componentes eletrônicos.

No entanto, o importante da característica de resistência negativa que este componente apresenta e que é semelhante a dos transistores unijunção e da própria lâmpada neón, é que o diodo *tunnel* pode ser usado em osciladores de relaxação e até mesmo, amplificar sinais. Como a ação do diodo *tunnel* é extremamente rápida,

o que não ocorre com lâmpadas neón e transistores unijunção cuja velocidade de operação limita sua aplicação a circuitos de no máximo algumas dezenas de quilohertz, os diodos *tunnel* podem ser usados em circuitos de altíssima frequência, superando facilmente os 1 000 MHz ou 1 GHz.

Algumas das aplicações dos diodos *tunnel* com base no que vimos são mostradas a seguir:

### OSCILADOR DE VHF/UHF COM DIODO TUNNEL

Conforme observamos, as características de resistência negativa do diodo *tunnel* tornam este componente ideal para utilização em osciladores. O circuito mostrado na figura 3 é um exemplo, com o diodo utilizado é possível gerar sinais de uma frequência até 1,6 GHz.

Na verdade, dependendo do valor de  $L_1$  e  $C_2$  que determinam a frequência do circuito, podemos fazê-lo oscilar numa faixa que vai de poucos quilohertz até mais de 1 GHz.

Para uma bobina formada por 2 espiras de fio 22 sem núcleo, em forma de 0,5 cm de diâmetro e um capacitor de 2,2 pF, as frequências de oscilação poderão ficar entre 100 e 200 MHz.

Observe que o ponto de túnel dos diodos deste tipo ocorre numa tensão muito baixa, daí a alimentação ser feita com apenas 1,5 V e existir um ajuste feito por  $P_1$  para se encontrar um ponto intermediário entre o pico (A) e o vale (B) no gráfico da figura 2, que leva o circuito à oscilação com maior intensidade. Este é o único ajuste deste tipo de circuito e pode ser

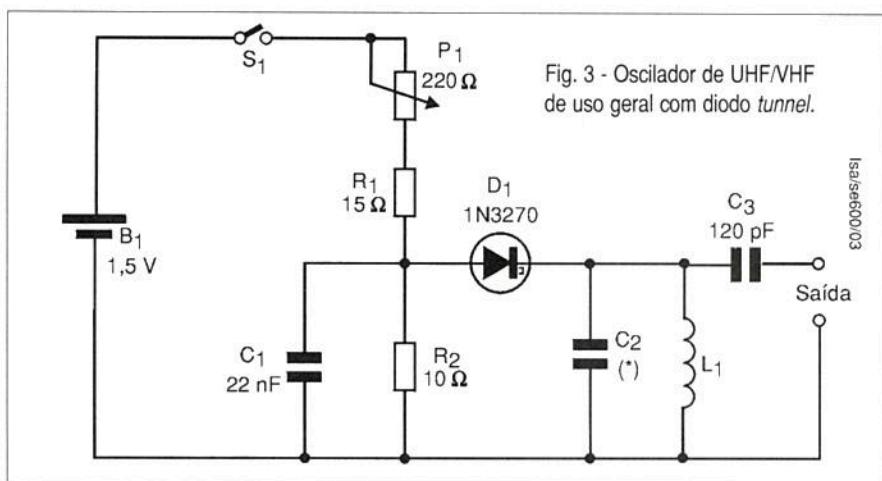


Fig. 3 - Oscilador de UHF/VHF de uso geral com diodo *tunnel*.

100000003

feito com um osciloscópio conectado à saída do oscilador. Lembramos que o *trimpot* ou potenciômetro de ajuste deve ser do tipo de fio.

Os capacitores devem ser cerâmicos e a intensidade do sinal é bastante pequena, exigindo uma amplificação em função da aplicação.

### OSCILADOR A CRISTAL

O circuito mostrado na figura 4 pode gerar frequências que vão de algumas centenas de quilohertz até vários megahertz.

O capacitor  $C_2$  juntamente com  $L_1$ , devem ser calculados para formar um circuito ressonante na frequência do cristal. O ajuste deste circuito de modo fino para obtenção do maior rendimento é feito através do núcleo da bobina. O sinal é retirado de  $L_2$  que consta de algumas espiras sobre  $L_1$ , conforme a frequência do sinal.

O ajuste do ponto de funcionamento é feito da mesma forma que no circuito anterior. O potenciômetro  $P_1$  (de fio) deve ser levado a um

ponto em que a tensão no diodo *tunnel* fique entre os pontos A e B da sua curva característica, o que o leva à oscilação.

Este ajuste pode ser feito com facilidade através da ligação de um osciloscópio na entrada de sinal. Basta ajustar  $P_1$  para obter o sinal com máximo de intensidade na saída e depois, retocar este ajuste no núcleo da bobina. Pode ser preciso ligar e desligar o circuito algumas vezes para obter a partida do oscilador durante o processo de ajuste. Uma vez ajustado para o melhor desempenho, a possibilidade de não conseguir a partida será minimizada.

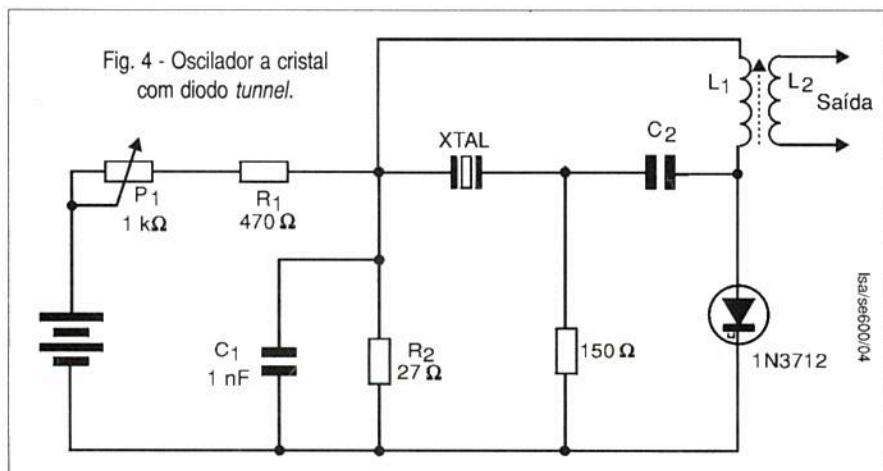
### OSCILADOR DE RF CONTROLADO POR TENSÃO

O circuito da figura 5 gera sinais entre 7 e 15 MHz, sendo a frequência controlada pela tensão de entrada, conforme tabela de valores dada juntamente ao diagrama.

É usado um diodo de capacitância variável (*varicap*) e os valores da tabela são para o tipo 1N2939. No entanto, equivalentes como o BB109, BB809 ou qualquer outro, podem ser utilizados, devendo o leitor fazer o levantamento da nova faixa de frequências produzidas. Um osciloscópio pode ser usado para esta finalidade.

XRF<sub>1</sub> é um choque de RF que deve ter uma resistência ôhmica não maior que 7 Ω.  $L_1$  tem 2 μH de indutância ou aproximadamente 30 espiras de fio 28 num bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro e 10 cm de comprimento. Os capacitores devem ser todos cerâmicos e os procedimen-

Fig. 4 - Oscilador a cristal com diodo *tunnel*.





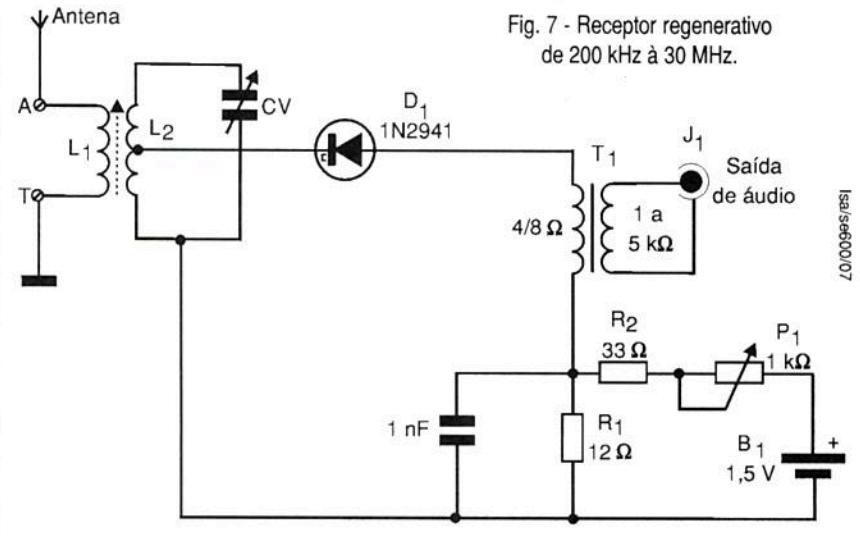


Fig. 7 - Receptor regenerativo de 200 kHz à 30 MHz.

$L_2$  - 6 espiras de fio 28 ou 30 em forma de 1 cm de diâmetro com tomada na 3<sup>a</sup> espira.

A fôrma pode ser um tubo de papelão sem núcleo montado em plugue de encaixe de 5 pinos. O variável pode ter capacitâncias máximas entre 180 e 360 pF. A faixa de capacitâncias do variável determinará a faixa de sintonia do circuito, podendo haver boas diferenças em função destes valores, o que pode ser compensado com a alteração das espiras das bobinas. Os valores indicados acima são para um variável de 360 pF aproximadamente de capacidade máxima.

O ajuste do funcionamento é feito da mesma forma explicada nos projetos anteriores. O transformador  $T_1$ , pode ser um pequeno transformador de saída encontrado em rádios transistorizados antigos.

O transmissor mostrado na figura 8 pode ser usado para treino de Telegrafia ou ainda como um transmissor de curto alcance de um sistema de controle remoto monocanal.

$L_1$ , em conjunto com o  $C_1$ , devem ressonar na frequência do cristal.

A bobina  $L_1$  deve ser enrolada com fio não muito fino, de modo a não apresentar resistência ôhmica maior que uns 5  $\Omega$ .

Para um cristal da faixa de 27 MHz, a bobina  $L_1$  pode ter valores entre 0,2 e 0,4  $\mu\text{H}$  e a antena é do tipo telescópico.

O ponto de funcionamento entre os pontos A e B da curva característica do diodo *tunnel* pode ser encontrado ligando-se um osciloscópio na saída do circuito.

Isso pode ser feito

### TRANSMISSOR

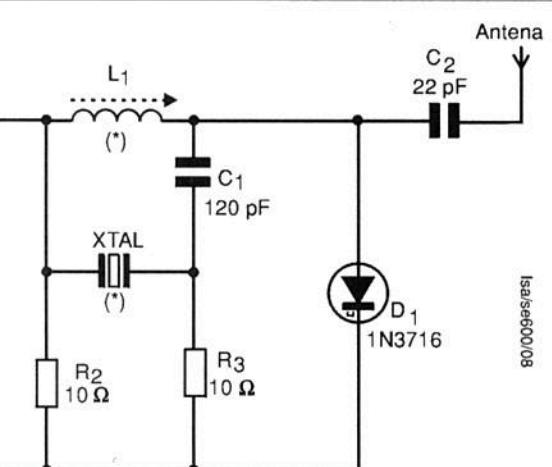


Fig. 8 - Transmissor CW.

Isso pode ser feito

ACERTE  
SUA VIDA **JÁ!**

Aprenda  
na Melhor Escola  
de Profissões

À DISTÂNCIA OU POR FREQÜÊNCIA

• ELETRODOMÉSTICOS  
E ELETRICIDADE BÁSICA

• PROJETOS DE CIRCUITOS  
ELETRÔNICOS

• PRÁTICAS DIGITAIS

• ELETRÔNICA INDUSTRIAL

• MINICOMPUTADORES E  
MICROPROCESSADORES

• ELETRÔNICA DIGITAL

• PRÁTICA DE  
CIRCUITO IMPRESSO

**PROMOÇÃO  
ESPECIAL**

CURSOS À DISTÂNCIA

**TV EM CORES** **R\$ 55,00**  
À VISTA OU  
**4 x R\$ 16,00**  
RECOMENDÁVEL  
CONHECIMENTOS BÁSICOS DE ELETRÔNICA

**ANTENAS** **R\$ 25,00**  
À VISTA OU **3 x R\$ 9,50**

PROMOÇÕES VÁLIDAS ATÉ 30/09/98

**argos**

**ITAPIU - IPDTTEL**  
R. CLEMENTE ÁLVARES, 470 - LAPA - SP  
F: (011) 261.2305



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

B. O curso em promoção de:

**TV EM CORES**  **ANTENAS**

Cujo pagamento estou enviando em:

Cheque pessoal à ARGOS - IPDTTEL  
 Cheque-Correio

NOME.....

RUA..... N°.....

AP. ..... CIDADE.....

ESTADO..... CEP.....

## TABELA DE CARACTERÍSTICAS

tipo	material	Ip (mA)	Ip/Iv	Vp (mV)	C Cj* (pF)	f (GHz)	tipo	material	Ip (mA)	Ip/Iv	Vp (mV)	C Cj* (pF)	f (GHz)
1N2927	S	0,10	2,5	75	80		1N3562	G	5,0	6,0	55	85	1,3
1N2927A	S	0,10	3,2	70	80		1N3712	G	1,0	5,0	65	10	2,3
1N2928	S	0,47	2,5	80	100		1N3713	G	1,0	7,0	65	5,0	3,2
1N2928A	S	0,47	3,2	74	100		1N3714	G	2,2	4,2	65	25*	2,2
1N2929	S	1,0	2,5	80	150		1N3715	G	2,2	7,0	65	10	3,0
1N2929A	S	1,0	3,2	75	150		1N3716	G	4,7	4,0	65	50	1,8
1N2930	S	4,7	2,5	85	250		1N3717	G	4,7	7,6	65	25	3,4
1N2930A	S	4,7	3,2	79	250		1N3718	G	10	4,1	65	90	1,6
1N2931	S	10	2,5	85	400		1N3719	G	10	7,0	65	50	
1N2931A	S	10	3,2	80	400		1N3720	G	22	4,2	65	150	1,6
1N2932	S	22	2,5	90	1200		1N3721	G	22	7,0	65	100	
1N2932A	S	22	3,2	82	1200		1N3847	G	5,0	6,0		25	
1N2933	S	47	2,5	90	1800		1N3848	G	10	6,0		25	
1N2933A	S	47	3,2	83	1800		1N3849	G	20	6,0		30	
1N2934	S	100	2,5	90	2500		1N3850	G	50	6,0		40	
1N2934A	S	100	3,2	85	2500		1N3851	G	100	6,0		40	
1N2939	G	1,0	10	65	15	2,2	1N3852	G	5,0	8,0	70	15	
1N2939A	G	1,0	7,0	60	10		1N3853	G	10	8,0	75	15	
1N2940	G	1,0	7,7	65	10	2,2	1N3854	G	20	8,0	85	20	
1N2940A	G	1,0	4,4	65	7,0		1N3855	G	50	8,0	105	25	
1N2941	G	4,7	7,9	65	50	2,6	1N3856	G	100	8,0	115	25	
1N2941A	G	4,7	4,4	65	30		1N3857	G	5,0	8,0	70	8,0	
1N2969	G	2,2	7,6	65	25	2,5	1N3858	G	10	8,0	75	8,0	
1N2969A	G	2,2	4,5	65	15		1N3859	G	20	8,0	85	10	
1N3113	GA	1,0	10		10		1N3860	G	50	8,0	105	12	
1N3114	GA	2,2	10		10		1N3948	S	4,7	3,5	80		
1N3115	GA	2,2	10		10		1N4393	S	0,10	2,5	75	80	
1N3116	GA	4,7	10		15		1N4393A	S	0,10	3,2	70	80	
1N3117	GA	4,7	9,0		15		1N4393B	S	0,10	3,5	65	80	
1N3118	GA	10	10	160	20*		1N4394	S	0,22	2,5	80	90	
1N3119	GA	10			20		1N4394A	S	0,22	3,2	72	90	
1N3120	GA	22	10				1N4394B	S	0,22	3,6	67	90	
1N3128	G	5,0	8,0	65	15		1N4395	S	0,47	2,5	80	100	
1N3129	G	20	8,0	90	20		1N4395A	S	0,47	3,2	74	100	
1N3130	GA	50	8,0	120	25		1N4395B	S	0,47	3,5	69	100	
1N3138	G	50	13	260	30		1N4396	S	1,0	2,5	80	150	
1N3149	G	10	7,7	65	90	2,6	1N4396A	S	1,0	3,2	75	150	
1N3149A	G	10	4,4	65	50		1N4396B	S	1,0	3,5	70	150	
1N3150	G	22	7,6	65	125	2,2	1N4397	S	2,2	2,5	80	200	
1N3217	G	0,47	4,7		8,0		1N4397A	S	2,2	3,2	77	200	
1N3218	G	1,0	5,0		10		1N4397B	S	2,2	3,5	73	200	
1N3218A	G	1,0	5,0		5,0		1N4398	S	4,7	2,5	85	250	
1N3219	G	2,2	5,0		20		1N4398A	S	4,7	3,2	79	250	
1N3219A	G	2,2	5,0		10		1N4398B	S	4,7	3,5	74	250	
1N3220	G	4,7	4,7		30		1N4399	S	10	2,5	85	400	
1N3221	G	10	5,0	65	100	2,6	1N4399A	S	10	3,2	80	400	
1N3221A	G	10	6,0		35		1N4399B	S	10	3,5	75	400	
1N3222	G	22	5,1		150								
1N3560	G	1,0	5,0	55	20	1,3							
1N3561	G	1,0	8,0	55	20	1,3							

# USA em Notícias

JEFF ECKERT

## TECNOLOGIAS AVANÇADAS

Pela primeira vez, experimentadores puderam demonstrar que é possível codificar dados em estados de quanta moleculares, efetivamente comprovando que algum dia poderá ser construído um computador quântico. Num projeto conduzido conjuntamente pelo *Los Alamos Laboratory*, pelo *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* e pela *Universidade da Califórnia em Berkeley*, foi usada uma solução de moléculas de clorofórmio para implementar o algoritmo de Grover para buscas em alta velocidade - em temperatura ambiente. O computador quântico abrangia apenas dois bits quânticos, mas assim mesmo ficou estabelecido o princípio. O dispositivo usou o "giro" (uma variável da mecânica quântica) do núcleo de carbono e o próton do átomo de hidrogênio como bits de dados. Foi usado um espetrômetro de ressonância magnética (NMR) para inicializar os núcleos, carregar os dados, realizar uma computação simples e efetuar a leitura do resultado.

O Centro de pesquisas de Almaden da IBM anunciou uma nova tecnologia que poderá permitir aumentar em até 50 vezes a atual capacidade de armazenagem em *Compact Disks*. Usando uma ponta aquecida resistivamente, um dispositivo especial "queima" depressões de dimensões nanométricas na superfície do CD. Para a operação de leitura, outro dispositivo detecta a presença das

depressões através do efeito piezoresistivo. Segundo a IBM, a técnica permite o armazenamento de dados numa densidade de 50 bilhões de bits por polegada. O novo processo baseia-se na tecnologia VLSI, já bem conhecida. O principal obstáculo para a produção em escala comercial é a necessidade de aperfeiçoamento dos "bicos" de escrita/leitura, que devem ter um raio de curvatura menor que 500 angstrôms.

Enquanto isso, os pesquisadores do MIT e do Cal Tech estão trabalhando num material de grande densidade para memória somente de leitura (ROM), que promete possibilitar a armazenagem de dados na faixa dos terabytes. O material holográfico, originalmente inventado na antiga União Soviética, baseia-se num polimetilmetacrilato "dopado" (PMMA) que, segundo se informa, oferece a sensibilidade e durabilidade de imagens que até o momento vinham comprometendo a praticabilidade da armazenagem holográfica de dados. Ainda existem problemas significativos, incluindo o prolongado tempo de cozimento, que o torna inadequado para aplicações em WORM (*write once, read many times*) e a falta de uma forma simples de copiar os hologramas-mestres.

Um consórcio que inclui *Jaguar Cars Ltd.* (uma divisão da *Ford Motor*

*Co.*), *Pilkington Optronics* (Escócia) *Cranfield University* (Inglaterra) e *Texas Instruments* está desenvolvendo sistemas de visão noturna para uso em automóveis. A tecnologia foi desenvolvida originalmente para aplicação em veículos militares blindados, mas segundo se afirma, tem grande potencial para reduzir acidentes com veículos de uso civil. A versão não-militar usa um dispositivo de visualização de painel plano, para melhorar o desempenho e reduzir custo e complexidade. O painel, que recebe informações de uma câmera infravermelha, ficará junto à parte superior do pára-brisas, oferecendo uma visão melhorada da estrada à frente. Será necessário um segundo conjunto de faróis para iluminar a estrada no espectro adequado.

Um conceito desenvolvido pela *Universidade de Yale* em colaboração com a *Chalmers University of Technology* (Suécia) resultou num instrumento capaz de contar o fluxo de elétrons individuais através de um condutor. Ligando um amplificador de RF e um circuito de interface a um transistor de um único elétron, o instrumento alcança uma sensibilidade ao movimento de elétrons um milhão de vezes maior que a tecnologia atualmente existente. O desenvolvimento despertou o interesse do *U.S. National Institute of Standards and*

*Technology*, que divisa a possibilidade de definir o ampere com maior precisão e de obter melhor compreensão de como os elétrons se movem através dos circuitos. Outras aplicações potenciais incluem fotodetectores mais aperfeiçoados e como ferramenta para melhor compreender a coerência quântica. No reverso da meda-lha, o dispositivo somente funciona em temperaturas próximas do zero absoluto.

## COMPUTADORES E REDES

O novo supercomputador Cray SV1 emprega algumas recentes técnicas que, segundo o fabricante, *Silicon Graphics Inc.*, lhe proporcionam um desempenho oito vezes superior aos produtos anteriores. O computador tem um desempenho de pico de 4 Gflops, ou seja, o dobro das atuais CPUs. Além disso, a CPU pode funcionar como uma unidade única na velocidade máxima especificada, ou "mudar de idéia" e operar como quatro unidades independentes, de 1 Gflop cada. A máquina também possui uma técnica de "cache" vetorial que oferece maior largura de banda de memória. O SV1 básico, que oferece de 8 a 32 processadores operando em 250 Mhz, possui preços a partir de US\$500.000. Podem ser agrupados mais processadores, para criar sistemas com até 1024 processadores, resultando num desempenho de pico de 1 Tflops. A memória principal varia entre 4 e 32 Gbytes.

*Tripath Technology* (Santa Clara, Calif.) apresentou uma linha de Cis digitais de áudio destinados às aplicações de áudio em PCs. Baseados na tecnologia classe T da empresa que oferece uma relação sinal/ruído equivalente a dos CDs comerciais, o amplificador TA1110 fornece 10 W por canal, a partir de uma fonte de 12 V. Uma versão para laptops, o TA1102, fornecerá 2 W por canal, a partir de alimentação de apenas 5 V. Os dispositivos utilizam modulação variável em frequência na faixa de 50 kHz a 1 MHz, ao invés de modulação fixa em frequência. Isso resulta em me-

nor piso de ruído melhor faixa dinâmica, resposta em frequência mais plana e outras vantagens.

*TeraStor Corp.*, uma empresa nova localizada em San José, Califórnia, anunciou planos de comercializar drives de disco com capacidade de 10 a 20 Gbytes, usando técnicas ópticas e magnéticas para aumentar as taxas de transferência de dados. O drive removível, usando um disco de 5 1/4" teria uma taxa de transferência de 6 Mbytes/segundo. Anuncia-se um tempo

de acesso de 18 ms, melhor que em fitas magnéticas, mas consideravelmente mais lento que nos drives de discos rígidos comuns. A versão de 10 Gbytes deve estar disponível até o final do ano e a de 20 Gbytes deverá ser lançada no segundo trimestre de 1999. A empresa pretende vender mais de 1 milhão de unidades nos próximos 12 meses.

## INDÚSTRIA E PROFISSÃO

A *Texas Instruments* acertou a venda de suas atividades de RAMs dinâmicas à *Micron Technology* num complicado arranjo que, comenta-se, envolve US\$ 800 milhões. A venda foi precipitada por uma queda nas vendas de DRAMs da Texas de US\$ 379 milhões no primeiro trimestre de 1997 para US\$ 220 milhões no mesmo período deste ano. Isso representa uma per-

da financeira para a TI e envolverá a dispensa de 3500 funcionários da empresa. A transação é algo curiosa, considerando que a Micron teve um prejuízo de US\$ 106 milhões no segundo trimestre em consequência da queda de preços. Nos últimos três anos, os preços das DRAMs caíram de mais de US\$ 3,50 para menos de US\$ 0,20 por Mbit.

Estão crescendo os desentendimentos entre a *Motorola* e a *IBM* com relação ao desenvolvimento conjunto dos microprocessadores PowerPC.

Apesar da redução geral no mercado de semicondutores, a *Harris Semiconductor* está prevendo um aumento mínimo de 10% nos negócios este ano.

As duas empresas são parceiras no projeto do chip PowerPC G4 e são fornecedoras do G3 para a *Apple Computer*. No entanto, a Motorola anunciou que sua versão do G4 irá incluir o AltiVec, um novo conjunto de 162 instruções multi-data e instrução singela, similar ao MMX. Um porta-voz da IBM informou que a sua versão não suportará o AltiVec e ao invés disso, concentrará seus esforços em maiores velocidades de clock. Isso coloca a Apple numa situação difícil, pois, se usar instruções AltiVec, as peças IBM serão inutilizáveis; se preferir usar as maiores velocidades possibilitadas pela versão IBM, não poderá usar "software" que utilize instruções AltiVec. Não está claro ainda como a situação será resolvida.

De acordo com o *Semiconductor Equipment and Materials International (SEMI)*, um consórcio industrial, as vendas de semicondutores continuam numa tendência decrescente. A relação entre pedidos recebidos e pedidos atendidos caiu para 0,8, ou seja, para cada dólar faturado, as empresas receberam novos pedidos no valor de apenas US\$ 0,80. A relação era de aproximadamente 1,1 no final do último trimestre de 1997. Porta-vozes da indústria apresentam-se em afirmar que a taxa de declínio está se desacelerando, o que na sua interpretação, significa a iminência de um ciclo crescente.

Apesar da redução geral no mercado de semicondutores, a *Harris Semiconductor* está prevendo um aumento mínimo de 10% nos negócios este ano.

Recentemente, a empresa foi reorganizada em três divisões: Potência, Comunicações e Produtos Básicos. Destas, a de Potência liderou as vendas, com um aumento de 4% no último trimestre, chegando a US\$ 176 milhões.

A linha de produtos inclui controladores de potência inteligentes e semicondutores de potência discretos.

A empresa cita como encorajador o seu aumento na participação de

mercado de amplificadores de áudio e reguladores de tensão para placas-mãe de PC.

A indústria eletrônica norte-americana vem tentando eliminar a escassez de engenheiros eletricistas através da promoção do ensino técnico nos estágios desde o jardim de infância até o segundo grau. No relatório "Educando A Força De Trabalho De Amanhã", a Associação da Indústria de Semicondutores apoiou os esforços dos associados e observou: "Mesmo apoian-do escolas comunitárias e universidades com programas de tecnologia de semicondutores,

não haverá aumento no número de graduados se não houver um número suficiente de estudantes qualificados para preencherem esses programas." A Indústria atualmente emprega 260 000 pessoas. Apesar da atual queda, espera-se novo surto de crescimento, com o consequente aumento de procura por engenheiros graduados. Entre os programas existentes estão o programa de premiação, tutoriais *on line* e um guia para professores, tudo no valor de 2,5 milhões de dólares da National Semiconductor, a Hewlett-Packard patrocina um programa de US\$ 4 milhões que estimula as crianças a se envolverem em Matemática e Ciências. O esforço não se limita aos E.U.A.: a Intel patrocina a Feira Internacional de Ciência e Engenharia, que atrai estudantes de 25 países. Programas semelhantes envolvem Advanced Micro Devices, Lucent Technologies, Analog Devices, IBM, Rockwell Semiconductor, e muitas outras empresas. O relatório da Associação da Indústria de Semicondutores pode ser encontrado em [www.semichips.org/news/k12.htm](http://www.semichips.org/news/k12.htm).

#### CIRCUITOS E COMPONENTES

O AD9483, um conversor triplo analógico-digital da Analog Devices foi projetado para a digitalização de sinais gráficos RGB oriundos de PCs e estações de trabalho. Oferece uma taxa de codificação de 140-MSPS e

uma largura de faixa analógica de 300 MHz. Suporta resoluções de até 1280 x 1024 pixels em 75 Hz. Possui uma faixa de entrada analógica de 1 V pico-a-pico e dissipação de potência inferior a 1,5 W em 5 V. É especialmente indicado para monitores LCD, projetores gráficos e painéis de visualização de plasma. NMB Technologies (Chatsworth, Calif.) apresentou um teclado que integra controles programáveis de multimídia e oferece aos usuários de PCs a opção de conexões "Universal Serial Bus". O teclado "Right Touch" vem equipado com teclas macro pré-programadas que dão acesso a vários recursos do Windows 95.

os recursos do Windows 95. As teclas multifunções incluem ainda uma tecla de informação acesso ao menu de ajuda, uma tecla de suspensão (para o modo *sleep*) e uma tecla Internet (para acesso direto). Citou-se um preço de atacado de US\$ 13 a US\$ 15, para quantidades de 100 000. O preço no varejo foi estimado em US\$ 50.

A Fox Electronics (Ft. Myers, Flórida) está comercializando dois osciladores de mini-perfil, projetados para aplicações em faixas de freqüência largas, baixo consumo e um modo "standby" (destinado à economia de energia). Os osciladores F4100 e F4101, projetados para aplicações, entre outras, em telefones móveis, produtos LAN móveis, PCs *laptop* e instrumentação alimentada por baterias, tem um diâmetro de apenas 1,5 mm. Operam em 3,3 V e 5 V e oferecem uma faixa de freqüências de 1,8 a 67 MHz e estabilidade de ±100 ppm. Também existem versões com estabilidade de ±50 ppm e ±25 ppm. O preço unitário é de US\$ 3,68 em quantidades de 1000 peças.

A subsidiária Pulse da Technitrol (San Diego, Calif.) introduziu uma linha de transformadores de 3 kV para montagem em superfície. Os transformadores foram projetados para aplicações T1/E1, como estações-base para serviço celular e cartões de interface Internet. Os T1030 e T1051 atendem às normas de segurança IEC950 e suportam temperaturas de solda de 235°C. O preço unitário é de US\$ 4,50 em lotes de 50.000 peças. ■

## LANÇAMENTO SPICE

### SIMULANDO PROJETOS ELETRÔNICOS NO COMPUTADOR



**Autor:**  
José Altino  
T. Melo

187 págs.

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

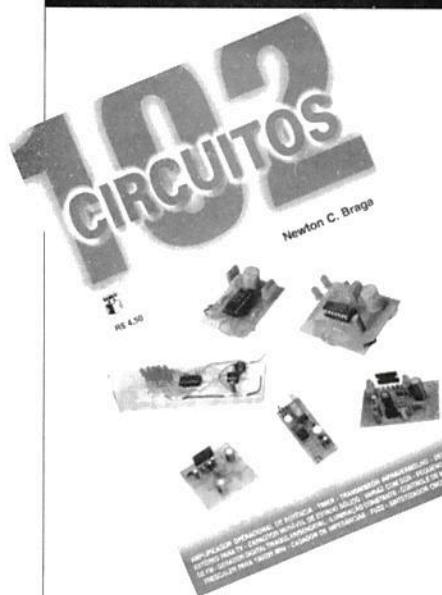
O primeiro livro sobre simulação elétrica, em português, que no contexto EDA (Electronic Design Automation) traz referências à linguagem SPICE e modelos de dispositivos. Por não se tratar de um trabalho de abordagem profunda sobre essa linguagem, é bastante prático e de leitura agradável.

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

**Preço:** R\$ 32,00  
**Pedidos:** Utilize a solicitação de compra da última página, ou  
**DISQUE E COMPRE** pelo telefone: (011) 6942-8055

**Saber Publicidade  
e Promoções Ltda.**  
Rua Jacinto José de Araújo, 309  
- CEP 03087-020 - SP

**INDISPENSÁVEL  
PARA A SUA  
PROFISSÃO**



Neste livro, engenheiros, técnicos, estudantes e mesmo hobistas encontrarão circuitos básicos que utilizam componentes discretos ou blocos fechados na forma de circuitos integrados, que proporcionarão economia de tempo, dinheiro e evitarão até o dissabor de uma configuração que não atenda às suas necessidades. Assim, o autor, com sua experiência de muitos anos e uma coleção gigantesca de circuitos, reuniu neste volume, o que pode ser muito útil para todos que praticam a Eletrônica.

**OU PEÇA PELO  
TELEFONE**

**DISQUE e COMPRE** pelo telefone: (011) 6942-8055

**SABER PUBLICIDADE E  
PROMOÇÕES LTDA.**

e-mail:

[rsel@edsaber.com.br](mailto:rsel@edsaber.com.br)

# PRÁTICAS DE SERVICE

## APARELHO/modelo:

TV em cores 20" PC2004 chassis CPH-02

## MARCA:

Philco-Hitachi

## DEFEITO:

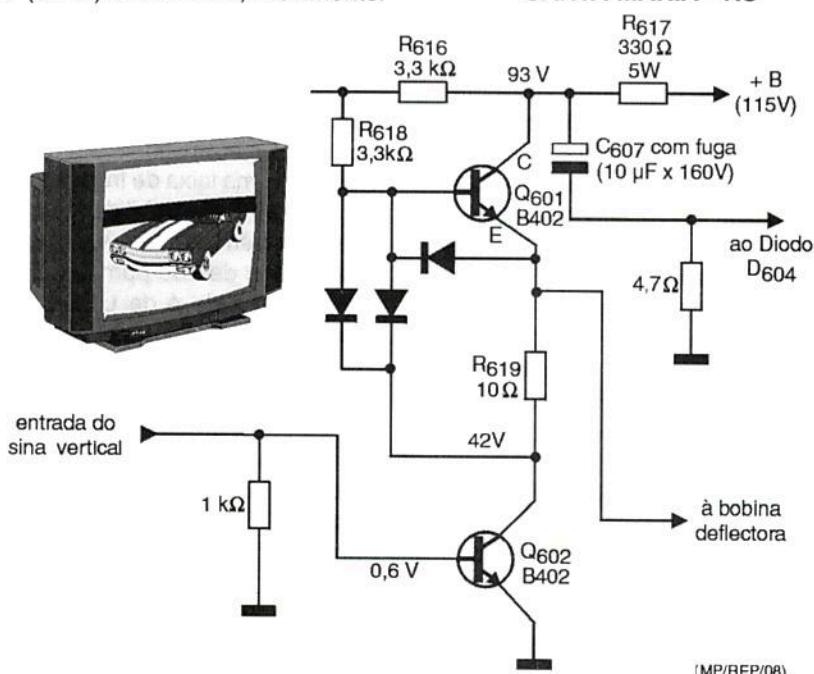
Barra escura na parte superior da tela, saída de áudio normal.

## RELATO:

Assim que liguei o televisor, constatei que o som era normal, a imagem possuía as cores certas e os controles de brilho e contraste atuavam corretamente, porém, na parte superior da tela, aparecia uma barra escura de aproximadamente 2 cm de largura. De acordo com a luminosidade de algumas cenas, a barra era quase sombreada pela imagem. Com a barra presente na tela, sem nenhuma emissora (canal) sintonizada, movimentei

a imagem para baixo e para cima atuando no potenciômetro de frequência do vertical ( $R_{605}$  de  $5\text{ k}\Omega$ ). Percebi que a barra também se deslocava no mesmo sentido da imagem e assim foi possível constatar que o componente que causava o defeito estava localizado possivelmente no amplificador de saída vertical. Com o aparelho desligado da rede CA, procedi um teste dos capacitores eletrolíticos  $C_{606}$ ,  $C_{607}$ ,  $C_{609}$ ,  $C_{610}$  e  $C_{611}$ . Todos estavam normais com exceção do  $C_{607}$  de  $10\text{ }\mu\text{F} \times 160\text{ V}$  ligado no coletor do transistor  $Q_{601}$  (B402), que apresentava uma fuga e não dava a carga e descarga normal de um capacitor bom. Realizei a substituição do capacitor  $C_{607}$  e quando liguei novamente o televisor, a imagem se apresentou em toda a tela do TRC.

**GILNEI CASTRO MÜLLER  
SANTA MARIA - RS**



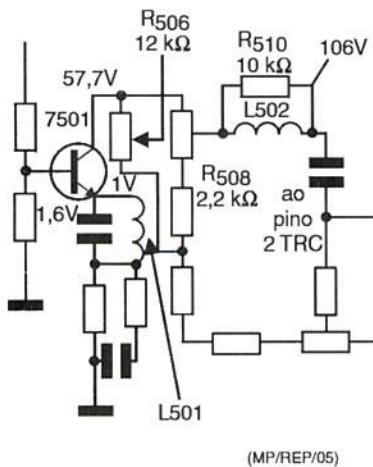
(MP/REP/08)

**APARELHO/modelo:**  
TV P&B 381

**MARCA:**  
Philco

**DEFEITO:**  
Excesso de brilho, como se o tubo de imagem estivesse esgotado.

**RELATO:**  
Primeiramente medi a tensão no coletor do transistor de saída de vídeo ( $T_{501}$ ). Encontrei 24 V, quando deveria encontrar 57,7 V. Suspeitei do transistor, porém, ao medi-lo, constatei que estava bom. Medi a tensão antes de  $R_{508}$  (2,2 k $\Omega$ ), estava normal. Medi a polarização de  $T_{501}$ , bem como a tensão de emissor, tudo normal. Decidi então medir os transistores  $R_{501}$ ,  $R_{502}$  e  $R_{506}$ , sendo que este último fica em paralelo com  $R_{501}$  e  $R_{508}$ . Constatei que estava aberto, fazendo com que a ten-



(MP/REP/05)

são passasse através de  $R_{508}$  e  $R_{501}$ , desta forma, só chegava ao coletor a tensão de 24 V. Após a substituição deste resistor, o aparelho passou a funcionar perfeitamente.

**JOSÉ ADELMO COSTA  
PORTO ALEGRE - RS**

**APARELHO/modelo:**  
TV color 16IL

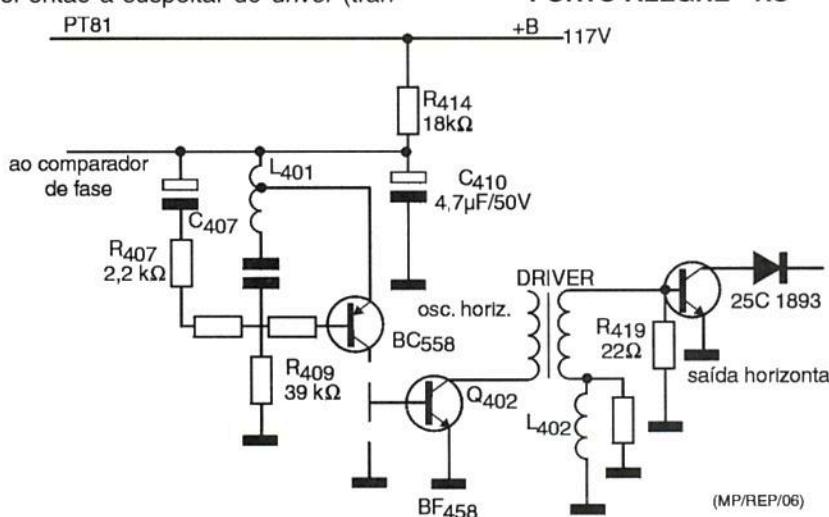
**MARCA:**  
Semp

**DEFEITO:**  
Sem som e sem imagem.

**RELATO:**  
Primeiro verifiquei a fonte de alimentação, estava perfeita. Após, verifiquei que o transistor de saída horizontal estava recebendo tensão. Passei então a suspeitar do driver (tran-

sistor  $Q_{402}$ ) que tem função de polarizar o transistor de saída horizontal através do transformador driver. Ao medir o transistor driver, constatei que não recebia tensão. Analisando o circuito e sabendo existir tensão de alimentação, verifiquei o resistor  $R_{414}$  de 18 k $\Omega$ , pois através dele é que o circuito do driver recebe alimentação, constatei que estava aberto. Após substituição deste resistor, o aparelho funcionou normalmente.

**JOSÉ ADELMO COSTA  
PORTO ALEGRE - RS**

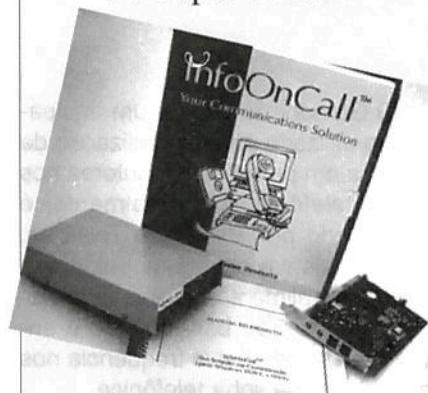


(MP/REP/06)

# GANHE DINHEIRO

## Instalando Fax-On-Demand

A solução para as empresas modernas  
Informação 24 horas por dia,  
7 dias por semana.



(Suporte técnico do distribuidor, conforme manual)

### Aplicações:

- ⌚ Central On-line de catálogos
- ⌚ Extração de informações sobre pedidos
- ⌚ Informações sobre produtos e preços
- ⌚ Divulgação de dados de administração municipal
- ⌚ Emissão de resultados de exames médicos e laboratoriais
- ⌚ Calendários de eventos em:  
Escolas  
Teatros  
Cinemas
- ⌚ E muito mais

Preço p/ 1 linha R\$ 1.270,00

Preço p/ 2 linhas R\$ 2.390,00

### PEDIDOS

Informações pelo telefone  
Disque e Compre  
(011) 6942-8055.

### SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araújo, 315  
Tatuapé - São Paulo - SP

# LOCALIZE DEFEITOS EM CABOS TELEFÔNICOS



Pedro Alexandre Medoe

O Gerador de Sinal é um equipamento utilizado para a localização de defeitos em pares de condutores nos cabos telefônicos. Normalmente, é alimentado por *Pilhas de Telefone*, porém, existem alguns modelos que podem ser alimentados pela rede elétrica. Sua função basicamente é enviar um sinal de baixa frequência nos condutores da linha telefônica.

Esse sinal percorre o par de fios gerando um campo eletromagnético em toda a sua extensão, figura 1, até mais ou menos uma distância de 5 km, dependendo do modelo de gerador.

O sinal enviado será pesquisado por um conjunto de aparelhos: Bobina Captadora, Amplificador de Sinal e Fone de Escuta.

O cabista vai percorrendo o cabo telefônico, ouvindo o sinal até o local onde o defeito é apresentado, daí para frente, o sinal não é mais ouvido, esse é o ponto exato onde está localizado o defeito, que poderá ser de vários tipos.

## LOCALIZAÇÃO DE DEFEITOS

A localização de defeitos com o Gerador de Sinal se processa das seguintes formas:

1 - Localização de Curto - quando no interior de um cabo telefônico, um dos condutores se intercepta com outro, figura 2.



## ESQUEMA ELETRÔNICO

Na figura 7 é apresentado o esquema eletrônico do Gerador de Sinal modelo TELESP, criado há mais de 25 anos, e que é utilizado até hoje pelas empreiteiras e pela própria operadora. Originalmente, no lugar do transistor TIP 32 colocava-se o transistor de Germânio AD 149. ■

Fig. 5 - Condutor rompido.

2 - Localização de Terra - quando o condutor se desloca de sua posição, encostando na capa protetora, provocando o aterrramento do fio, figura 3.

3 - Localização de Baixa Isolação - quando há infiltração de água no cabo, ocorre um *embebedamento* entre os condutores, resultando numa baixa isolação entre eles, figura 4.

4 - Localização de Rompimento - quando há o rompimento do condutor, figura 5.

## BOBINA CAPTADORA

A Bobina Captadora é formada por dois carretéis enrolados com mais ou menos 500 espiras de fio fino, sendo inseridos num núcleo de ferrite em forma de U, figura 6, ligando-se as duas bobinas em série.

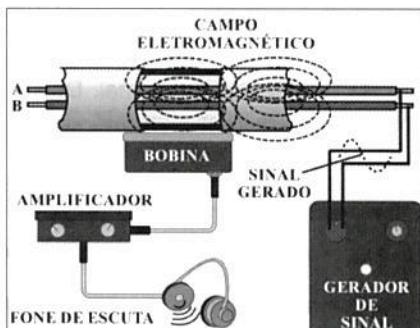


Fig. 1 - Esquema de ligação do gerador na linha telefônica.

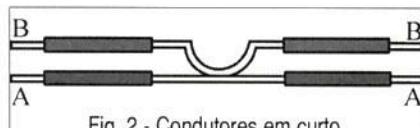


Fig. 2 - Condutores em curto.

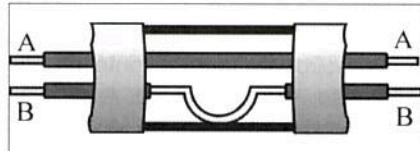


Fig. 3 - Condutor com aterrramento.

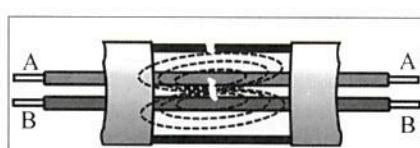


Fig. 4 - Baixa isolação entre os condutores.

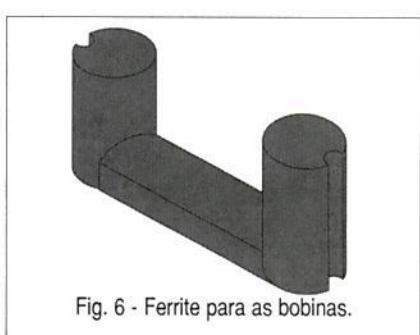
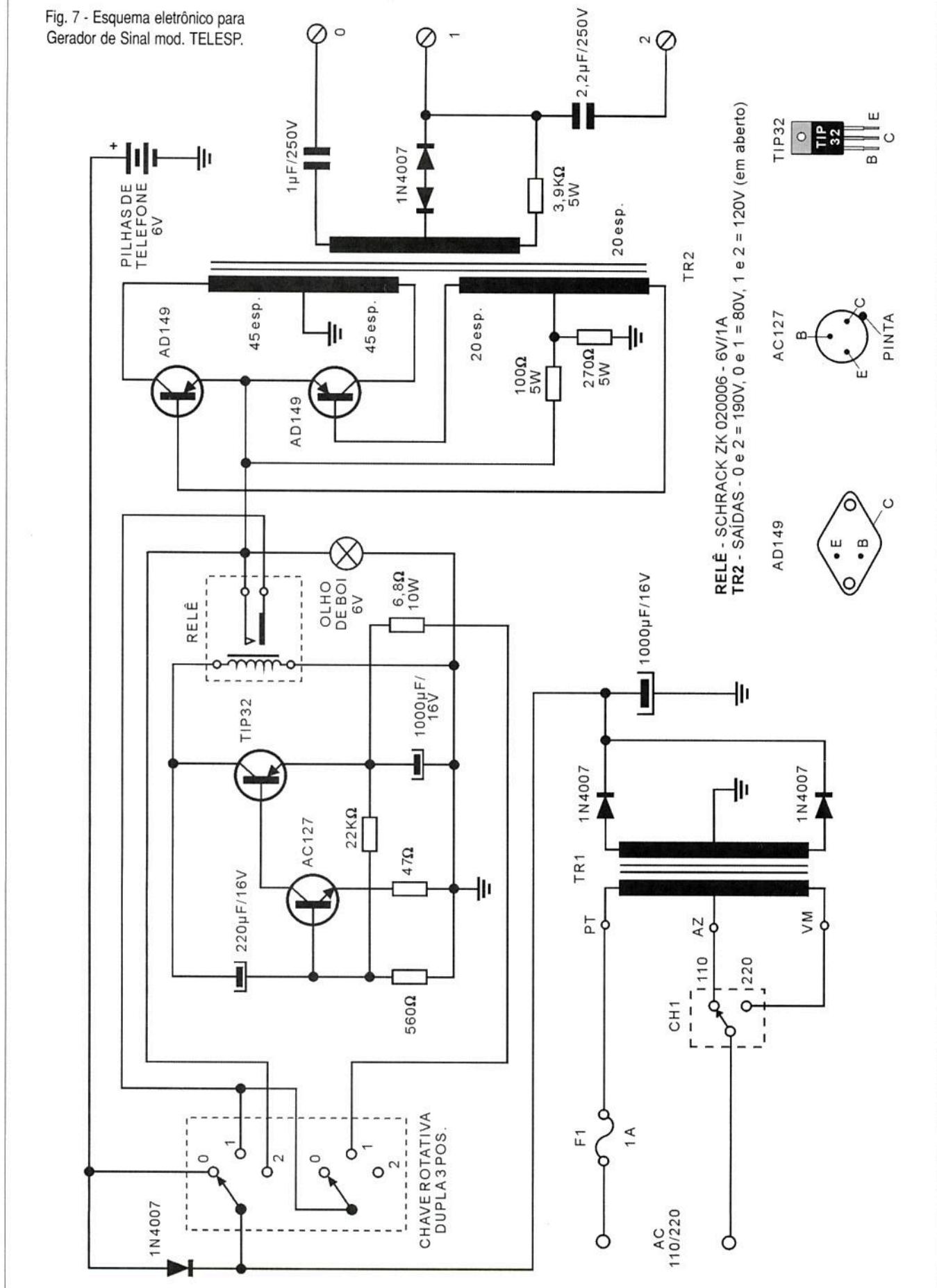


Fig. 6 - Ferrite para as bobinas.

Fig. 7 - Esquema eletrônico para Gerador de Sinal mod. TELESP.



## HARDWARE

### INFORMAÇÕES ÚTEIS

# CONJUNTO DE COMANDOS HAYES

Os modems atuais utilizam um conjunto padronizado de instruções denominado Comandos Hayes. A maior parte dos comandos começa por sequência de dois caracteres denominados "caracteres de atenção" e seguidos por caracteres que definem o comando. Os modems que reconhecem o conjunto de comandos Hayes são chamados de "compatíveis com o Hayes".

Na tabela a seguir damos o Conjunto Estendido de Comandos Hayes:

Comando	Função		
AT	Atenção: utilizado para iniciar todos os comandos	Fn	Operação em <i>full</i> ou <i>half duplex</i> : 0= <i>half</i> 1= <i>full</i>
ATIn	Solicita o código do produto e faz a prova da memória ROM 0= modem envia o código do produto com 3 dígitos 1= solicita soma de verificação da ROM 2= solicita situação da ROM (OK ou ERROR)	Hn	Gancho: 0=no gancho 1=fora do gancho
A/ A Bn	Repete o último comando Responde sem esperar por chamada Opera no modo <i>Bell</i> - estabelece protocolo de 1200 bps 0=CCITT v22/v.22bis 1=Bell 212A	Ln	Volume do som no alto-falante 0=muito baixo 1=baixo 2=médio 3=alto
Cn	Estado da portadora 0=inativa (off) 1=ativa (on)	Mn	Modo de operação do alto-falante: 0=desligado ( <i>off</i> ) 1=ligado ( <i>on</i> ) 2=sempre ligado ( <i>on</i> ) 3=desliga o FTE quando o modem recebe sinal de portadora na discagem
Dn	Disca o número n de telefone	On	Estado <i>on-line</i> 0=modem retorna ao modo <i>on-line</i> 1=modem retorna ao modo <i>on-line</i> e armazena o equalizador, apenas no modo de 2400 bps
P	Discagem por pulsos		
R	Modo inverso (utiliza as frequências de resposta ao fazer a chamada)		
S	Disca o número memorizado		
T	Discagem por tons		
W	Espera (segunda discagem ou tom de acesso)		
@	Espera silenciosa de resposta		
,	Pausa		
!	<i>Flash</i> (coloca no gancho por 0,5 segundo)		
;	Retorno ao modo de comando depois de discar		
En	Comandos no modo eco: 0=não 1=sim	Qn	Silêncio para códigos de resultados: 0=Os comandos são enviados 1=Os comandos não são enviados
		Sn=x	Comandos do registrador S: número do registrador S
		n=	valor a ser colocado no registrador S
		x=	Mostra o valor do registrador S
		Sn?	número n

<b>Vn</b>	Modo vocal para códigos de resultado (Verbose): 0=usa dígitos 1=usa palavras			3=modo síncrono 2 - discagem manual
<b>Xn</b>	Ativa a extensão do código de resultado e da definição de modo: 0=básico (300 bps) 1=estendido (sem detecção do ruído de discar ou de ocupado) 2=estendido (detecta o ruído de discagem, mas não o ruído de ocupado) 3=estendido (não detecta o ruído de discagem, mas detecta o ruído de ocupado) 4=estendido (detecta os ruídos de discagem e de ocupado)	&Pn		Discagem por pulso - seleção da duração do pulso de conexão ou desconexão 0= 0,39% conexão/61% desconexão (padrão dos Estados Unidos e Canadá)
		&Rn		Tratamento do <i>Request to Send/Clear to Send</i> somente para o modo síncrono 0=CTS (pino 5 da RS232) acompanha RTS (pino 4) 1=O modem ignora RTS e ativa a RTS quando pronto para recepção de dados síncronos.
<b>Yn</b>	Desconexão com inatividade prolongada 0=desativada 1=ativada	&Sn		Tratamento do <i>Data Set Ready</i> 0=O modem força a ativação de DSR quando é ligado 1=O DSR (pino 6 da RS232) opera segundo especificações EIA
<b>Z</b>	Verifica o perfil de configuração da memória não volátil			Modo de teste
<b>&amp;CnDCD -</b>	Tratamento de detetora de portadora de dados: 0=Modem mantém DCD (pino 8 da RS232) sempre ativo 1=DCD acompanha a portadora de dados que o modem detecta	&Tn		0=encerra o teste em andamento quando último comando de linha 1=inicia teste local analógico de <i>loopback</i> 3=inicia teste local digital de <i>loopback</i> 4=condiciona o modem a executar <i>loopback</i> digital remoto quando solicitado 5=impede <i>loopback</i> digital remoto 6=inicia <i>loopback</i> digital remoto com outro modem 7=inicia <i>loopback</i> digital remoto com autoteste 8=inicia <i>loopback</i> digital com autoteste
<b>&amp;Dn</b>	Tratamento do terminal de dados pronto (DTR) 0=Modem ignora a linha do DTR (pino 20 da RS 232) 1=Modem assume o estado de comando assíncrono na desativação do DTR 3=DTR desativa o modem			Grava na memória as características da configuração ativa
<b>&amp;F</b>	Verifica o perfil de configuração de fábrica da ROM			Seleciona o <i>clock</i> de transmissão síncrona
<b>&amp;Gn</b>	Seleção do tom de proteção: 0=Sem tom de proteção 1=tom de 550 Hz 2=tom de 1800 Hz	&W		0=O modem gera o sinal e transmite pelo pino 15 1=O computador hospedeiro do modem gera o sinal e transmite ao modem pelo pino 24 e o modem o encaminha ao pino 15
<b>%Jn</b>	Seleção do tipo de plugue de telefone: 0=RJ-11/RJ-415/RJ-45S 1=RJ-12/RJ-13	&Xn		2=O modem obtém sincronismo pelo sinal recebido e o envia ao pino 15 Memoriza o número do telefone n= <i>string</i> dos dígitos de comando Dial
<b>&amp;Ln</b>	Seleção de linha privada ou discada 0=linha discada 1=linha privada			
<b>&amp;Mn</b>	Seleção de modo: assíncrono/síncrono 0=assíncrono 1=modo síncrono 1 - discagem assíncrona e operação síncrona 2=modo síncrono 2 - discagem de número armazenado	&Zn		

# POTENCIÔMETRO ELETRÔNICO

*Newton C. Braga*

O controle de cargas de corrente contínua por meio de um potenciômetro ou reostato eletrônico tem grandes vantagens quando analisamos seu rendimento e versatilidade. O controle que apresentamos neste artigo pode variar a potência aplicada a uma carga de corrente contínua numa faixa de 0 a 100% e operar com uma faixa muito grande de tensões. De fato, as tensões de alimentação podem ficar entre 6 e 18 V e as correntes entre 50 mA e 3 A.

O circuito é bastante simples e possui uma chave de reversão de polaridade através da qual é possível inverter o sentido de rotação de motores ou ainda usar o circuito para alimentar outros circuitos de modo seletivo com o uso de diodos sensores de polaridade nas cargas.

Poderemos intercalar este circuito entre fontes de alimentação ou baterias que alimentem cargas de corrente contínua e as próprias cargas.

As características principais do circuito são:

Faixa de tensões de entrada: 6 a 18 V

Faixa de tensões de saída: 0 a 18 V ou o máximo da entrada

Corrente de carga: 50 mA a 3 A

Número de transistores usados: 2

## COMO FUNCIONA

Temos uma configuração básica de reostato em que são usados dois transistores em acoplamento direto (Darlington), sendo um de baixa potência e outro de alta potência, que deve ser montado num bom radiador de calor.

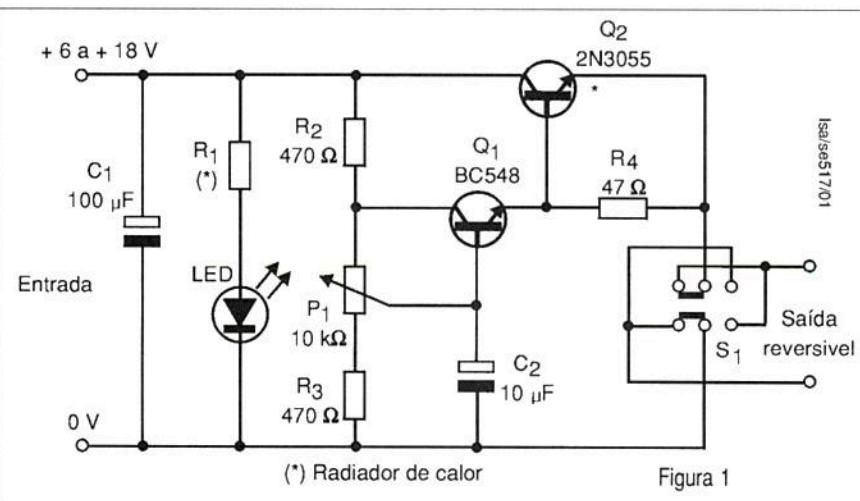
Cargas de corrente contínua de potência (até 3 A) com tensões de alimentação na faixa de 6 a 18 V podem ser controladas com este circuito. Dentre as aplicações sugeridas temos o controle de brilho de lâmpadas incandescentes, controle de temperatura de elementos de aquecimento, controle de velocidade de motores elétricos, entre outras. O circuito ainda inclui uma chave de reversão de polaridade que pode ser usada, por exemplo, para inverter o sentido de rotação de um motor de corrente contínua.

A tensão de saída do transistor de potência é determinada pela corrente de base do primeiro transistor, a qual é dada pela posição do cursor de um potenciômetro.

Os dois transistores começam a conduzir quando a tensão na base do primeiro atinge aproximadamente 1,2 V, valor este que é dado com aproximação pelo resistor  $R_3$ , que representa o mínimo do controle.

Eventualmente, este resistor deve ser alterado para obtenção do mínimo real de tensão de saída, de modo a compensar as tolerâncias dos componentes usados.

À medida que a tensão na base do transistor tende a aumentar, pelo deslocamento do cursor do potenciômetro, aumenta a condução dos transistores e com isso a potência aplicada à carga, que é ligada ao circuito



de emissor do segundo transistor (2N3055).

A linearidade do circuito é bastante boa e uma proteção contra variações de tensão (inércia) é dada pelo capacitor  $C_2$ . Para uma resposta muito rápida, este capacitor pode ser reduzido para valores até 100 nF.

Na entrada temos um LED indicador comum com um resistor em série que depende da tensão aplicada. A tabela abaixo dá os valores sugeridos para resistores de 1/8 W com 5% a 20% de tolerância:

Tensão de entrada	Resistor $R_1$
6 V	560 $\Omega$
9 V	1 k $\Omega$
12 V	1,2 k $\Omega$
15 V	1,5 k $\Omega$
18 V	2,2 k $\Omega$

O capacitor  $C_1$  proporciona uma filtragem adicional para a tensão de entrada.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do potenciômetro eletrônico. A montagem do circuito numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores:

$Q_1$  - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral  
 $Q_2$  - 2N3055 - transistor NPN de potência  
LED - LED vermelho comum

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

$R_1$  - ver texto  
 $R_2, R_3$  - 470  $\Omega$   
 $R_4$  - 47  $\Omega$   
 $P_1$  - 10 k $\Omega$  - potenciômetro

#### Capacitores:

$C_1$  - 100  $\mu\text{F}/25\text{ V}$  - eletrolítico  
 $C_2$  - 10  $\mu\text{F}/25\text{ V}$  - eletrolítico

#### Diversos:

$S_1$  - Chave de 2 pólos x 2 posições  
Placa de circuito impresso, radiador de calor para o transistor de potência, botão para o potenciômetro, caixa para montagem, suporte para o LED, fios, solda etc.

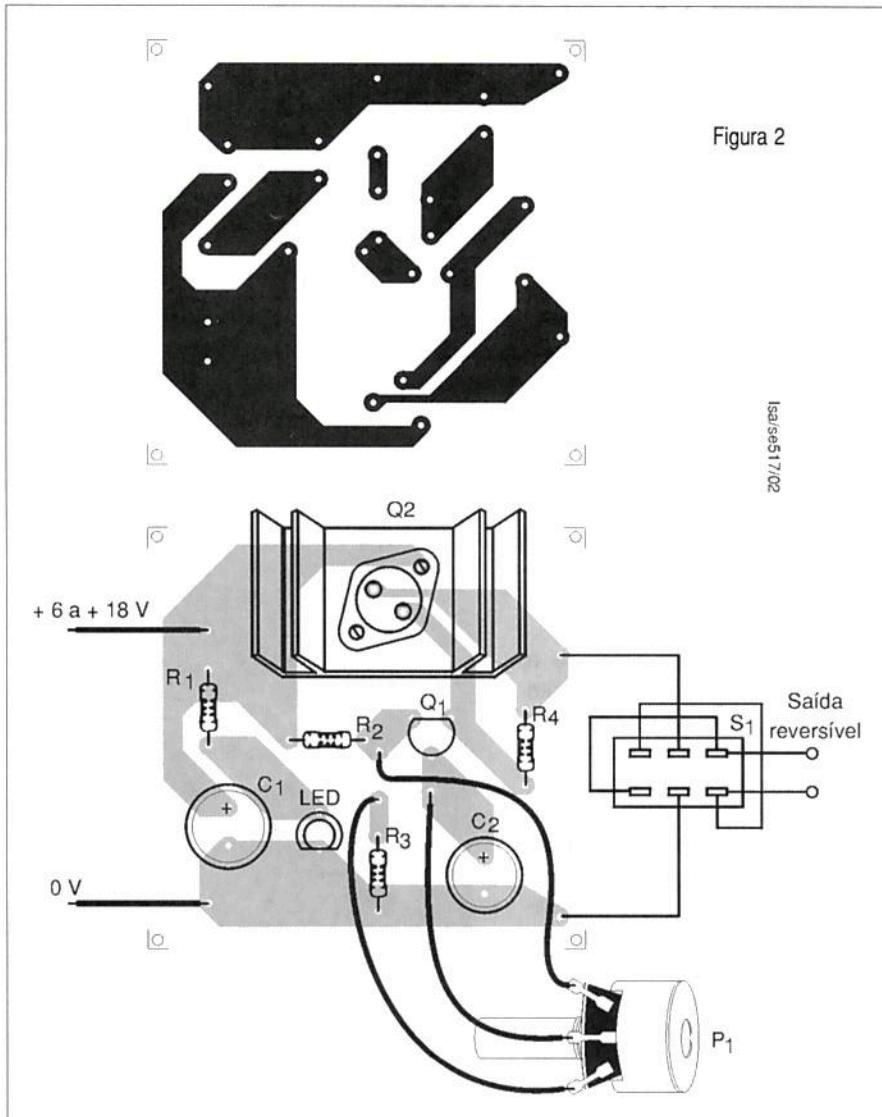


Figura 2

Isa/se517/02

O transistor  $Q_2$  deve ser montado num bom radiador de calor, principalmente, se a carga controlada exigir corrente acima de 1 A. O potenciômetro  $P_1$ , pode ser linear rotativo e até incluir a chave que liga e desliga a alimentação.

O LED é vermelho comum e os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho pelo menos 50% maior que a tensão de entrada prevista para o projeto.

Sugerimos a instalação do aparelho em caixa, com o radiador do lado externo para facilitar a dispersão do calor gerado.

## PROVA E USO

Basta ligar a entrada do circuito à saída da fonte de alimentação e na saída, a carga que deve ser controlada. Não ligue aparelhos eletrônicos

sensíveis a variações de tensão, como, amplificadores, rádios e outros que devam ter sua potência controlada de outra forma.

Este controle serve basicamente para cargas resistivas como lâmpadas e elementos de aquecimento ou cargas indutivas, como solenóides, eletroímãs e motores.

Para testar, use uma lâmpada incandescente de 12 V (de lanterna de carro, por exemplo) e alimente o circuito com 12 V na entrada.

Atuando sobre o potenciômetro de controle deveremos observar a mudança de brilho da lâmpada. Se for usado um motor para o teste, deve ser observada variação de sua velocidade e força.

Comprovado o funcionamento do aparelho, é só fazer sua instalação definitiva com a carga a ser controlada. Utilize fio grosso se a carga exigir corrente maior que 1 A.



# Notícias Nacionais

INTERNET SEM CONGESTIONAMENTOS...

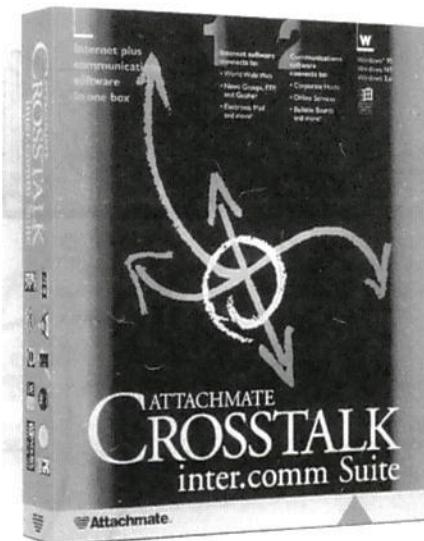
Trata-se do **Crosstalk** que traz uma opção mais rápida e segura que as conexões via Web. Este produto foi desenvolvido pela Attachmate, líder mundial em software de acesso a servidores.

O Crosstalk Classic é um emulador de terminal assíncrono, sendo útil principalmente para usuários domésticos com interesse em acesso a servidores remotos mais rápidos que os adquiridos via Internet ou com nível maior de sigilo.

Outra vantagem é que a emulação de terminais permite conexões com máquinas de médio ou grande porte, muitas vezes sem link com a Web, além de ser utilizado no mercado com os principais tipos de terminais como: DEC, VT, HP, Wyse e Televideo e apresentar comandos simplificados ou ícones de tela mais utilizados.

O produto aceita qualquer pacote TCP/IP compatível com Winsock 1.1 ou o Attachmate VxD que vem embutido.

O valor sugerido ao usuário final é: R\$ 99,00.



## TRELLIS LANÇA FAX/MODEM 56 K PCI

A Trellis apresenta novas placas de fax/modem 56 K PCI, que já incorporam as especificações PC'98 da Microsoft. Serão dois novos modelos que trabalham em padrão PCI, permitindo a velocidade de I/O (entrada e saída de dados) em 32 bits, ou canais. O primeiro dos novos modelos será específico para fornecimento em OEM, pois irá apresentar a tecnologia TOPmodem que viabiliza baixo custo e utiliza as capacidades dos microprocessadores das próprias CPUs dos microcomputadores em montagem. Os dois novos modelos suportam os protocolos K56flex e V.90 para 56 K, possuindo recursos de Secretaria Eletrônica, Viva-voz, Plug&Play, e suporte para vídeo conferência (V.80). O valor de comercialização não foi divulgado.



## NOVOS NOBREAKS E ESTABILIZADORES PARA INTERNAUTAS

A SMS Tecnologia Eletrônica, maior fabricante nacional de estabilizadores e nobreaks, apresenta dois novos equipamentos para uso em micros conectados à Internet. O estabilizador MicroRE Fax Net de 1,0 KVA (o primeiro com controle remoto e em opções de cores jovens) e o nobreak de pequeno porte Micro SV 600 bi Fax-Net de 600 VA, que traz como diferencial uma interface telefônica especialmente orientada para corrigir fenômenos indesejáveis, como ruidos de comunicação e interferências eletromagnéticas. Ambos vêm com dispositivos para a proteção de aparelhos de fax e placas fax-modems. O controle remoto liga/desliga dos estabilizadores Revolution é inspirado no modelo de um mouse, próprio para ficar sobre a mesa do usuário, e serve para evitar que o operador do micro precise abaixar para ligar seu estabilizador. Os equipamentos da linha são também os primeiros do mercado na cor grafite, acompanhando as tendências dos fabricantes de micros para o público jovem, além de manter a opção do tradicional gabinete na cor gelo padrão CPD. O design com linhas sinuosas ajuda a quebrar o ar sisudo que costuma caracterizar estes sistemas.

Porém, o nobreak Micro SV 600 bi Fax Net possui display de cristal líquido para gerenciamento on-line de energia sem necessidade de recorrer à instalação e operação de software aplicativo. O equipamento traz dois microprocessadores incorporados no próprio gabinete, um controla as funções do nobreak e outro administra as informações do visor de cristal líquido. O estabilizador MicroRE está sendo comercializado no valor R\$ 69,00 e o nobreak para Internet, Micro SV 600 bi Fax Net é de: R\$ 334,00.



# AGENDA CULTURAL

## AGOSTO

### 5 e 6 - INFORMÁTICA

#### CORREIO ELETRÔNICO

Seminário de Comércio Eletrônico - Congresso e Exposição Maksoud Plaza - São Paulo.

Primeira edição do evento, que discute tendências no comércio via Internet.

### 20 a 22 - EDUCAÇÃO

#### ENCONTRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Sesc Anchieta - São Paulo  
Promoção do Senac e Sinpro - Sindicato dos Professores de São Paulo, vai mostrar experiências de escolas públicas, particulares e universidades de todo o país na utilização da informática como ferramenta pedagógica.

### 25 a 28 - FOTO/CINE/SOM

#### PHOTOBRAZIL

Expo Center Norte - São Paulo  
O objetivo do evento é atualizar profissionais de fotografia, publicidade, laboratórios de revelação e bureaus sobre equipamentos, produtos serviços, tendências e novas tecnologias de foto e imagem. Em 1997, os 120 estandes da feira, representando 230 marcas, foram visitados por 30 mil pessoas.

### 31 a 4 de setembro

#### INFORMÁTICA COMDEX / SUCESU-SP

Feira e Congresso Internacional de Informática e Telecomunicações Pavilhão de Exposições do Anhembi - São Paulo

Seiscentos e cinquenta expositores e 158 mil visitantes participam da versão paulistana da Comdex. Paralelamente, será realizada a 2ª Semana Impacta de Tecnologia,

com 35 palestras que abordarão temas como segurança e comércio eletrônico, intranet e extranet, propriedade intelectual na WWW.

## SETEMBRO

### 22 a 25 - OUTROS

#### TVLINK

Feira da Associação Brasileira de TV por Assinatura (ABTA)  
Centro Têxtil Internacional - São Paulo

Voltada para programadores, operadores, fabricantes de equipamentos e de serviços por assinatura. No ano passado, os 292 expositores - 120 estrangeiros - atenderam 120 mil visitantes.

### 23 a 27 - FOTO/CINE/SOM

#### EXPOMUSIC

Feira Internacional da Música  
Expo Center Norte - São Paulo  
Mostra de instrumentos musicais, equipamentos de áudio e iluminação, CDs e aparelhos eletrônicos, com 160 expositores, representando mais de 300 marcas, e um público de 53 mil pessoas no ano passado.

### 28 a 30 - INFORMÁTICA

#### WIRELESS COMMUNICATIONS

Seminário e Exposição  
Crowne Plaza - São Paulo  
São debatidas questões sobre a Comunicação sem Fio. Palestras e expositores nacionais e internacionais ligados ao tema.

Obs.: Maiores informações poderão ser obtidas na redação da Saber

## MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS

240 Páginas  
Autor: Edson D'Avila

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

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

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

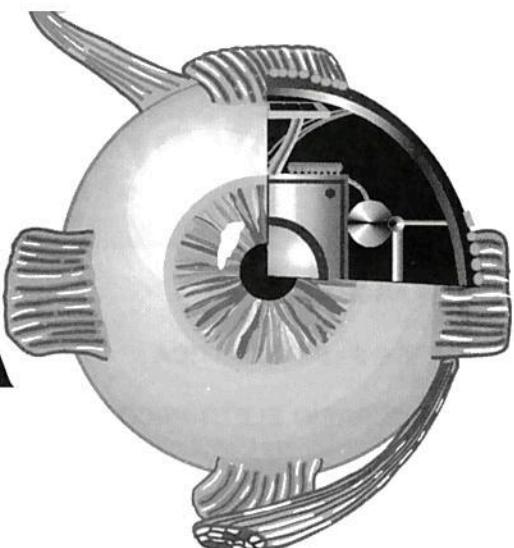
PREÇO: R\$ 36,00



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

# BIÔNICA

## A ELETRÔNICA IMITA A VIDA



*Newton C. Braga*

Quando observamos um helicóptero em vôo e admiramos a engenhosidade dos homens que criaram tal equipamento, não nos damos conta de que a natureza já tinha resolvido o problema da parada no ar há milhões de anos com simples insetos como a libélula e, posteriormente, o beija-flor.

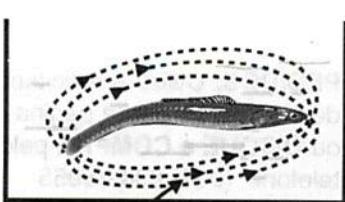
Da mesma forma, quando aplaudimos a engenhosidade dos homens que criaram o radar, não percebemos que este equipamento foi totalmente inspirado nos morcegos, que tinham esta solução milhões de anos antes.

Estes dispositivos e equipamentos que se inspiram em soluções dadas pela natureza são fruto de uma ciência muito importante: a Biônica.

A Eletrônica e a Biônica, quando unidas, podem criar soluções muito interessantes para problemas tecnológicos que merecem ser analisadas.

### O RADAR E O SONAR

A idéia de usar sons e ondas de rádio para detectar objetos é utilizada pela natureza há milhares de anos.



(ISA/S612/01) Campo de correntes  
Fig. 1 - O campo elétrico do Ituí-Cavalo.

Uma boa parte dos equipamentos eletrônicos e mesmo não eletrônicos usados em nosso dia-a-dia tem sua inspiração em formas vivas. A Biônica, ciência que procura criar equipamentos que imitem formas vivas, é responsável pelo sucesso de tais invenções. As maravilhas da tecnologia criadas pelo homem e que a natureza já utiliza há milhões de anos são o assunto deste artigo.

Em nosso artigo "Como Funciona o Radar", publicado nesta revista, em edição anterior, tivemos a oportunidade de detalhar como isso ocorre.

No entanto, o uso da eletricidade pela natureza para detecção de objetos vai além e existem soluções muito interessantes que podem ser aproveitadas pela nossa tecnologia.

Existe um peixe denominado Ituí-Cavalo (cujo nome científico é *Apteronotus albifrons*) que vive em rios de águas escuras da Amazônia e utiliza campos elétricos de baixa frequência para detectar objetos à sua volta e mesmo outros animais.

Este peixe, conforme observamos na figura 1, possui um órgão gerador de eletricidade, de tipo semelhante ao usado pelos peixes elétricos, que produz um campo de corrente de alguns volts em torno do animal.

A frequência deste campo, que varia de 400 Hz a 2 000 Hz, dependendo do peixe, é tão estável, que este animal foi utilizado para gerar pulsos de sincronismo alimentando um relógio, figura 2. Ao lado do órgão emissor, o peixe tem órgãos sensores

que lhe permitem fazer uma "imagem mental" do que está à sua volta através das deformações que as linhas do campo de corrente sofrem pela presença de objetos menos condutores ou mais condutores ao seu redor.

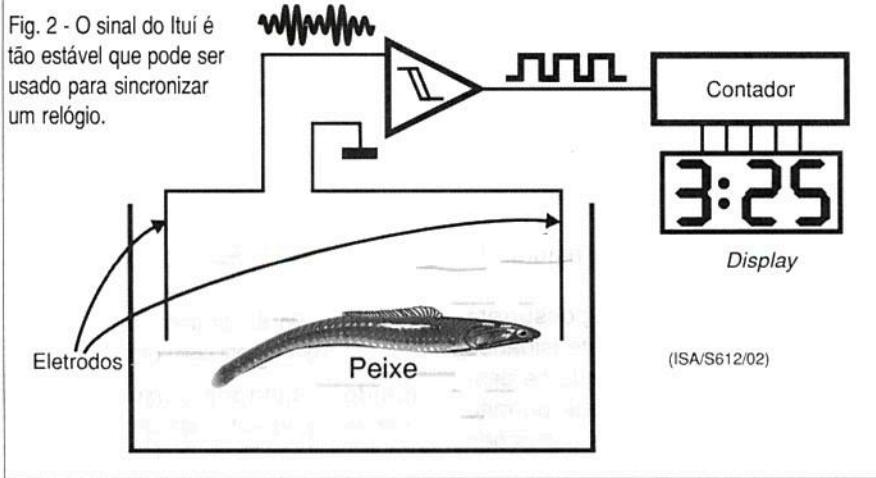
Já publicamos em revistas desta mesma editora o modo de "ouvir" o campo de corrente deste peixe (que pode ser encontrado em casas de peixes ornamentais) ou de observar a forma de onda do sinal emitido num osciloscópio.

Basta colocar no aquário onde o animal está dois eletrodos e ligá-los à entrada de um bom amplificador de áudio ou de um osciloscópio, veja a figura 3.

O sinal, com amplitude que pode passar de 2 V, é facilmente captado e excita qualquer circuito com facilidade. A Biônica, observando formas de vida como esta com soluções interessantes para o problema da orientação em águas turvas, pode criar o equivalente eletrônico para a orientação humana, no caso de pessoas cegas.

Uma possibilidade interessante consiste em usar campos magnéticos

Fig. 2 - O sinal do Ituí é tão estável que pode ser usado para sincronizar um relógio.



criados por bobinas da forma indicada na figura 4, e sensores apropriados num circuito de processamento.

Os pequenos objetos metálicos que as pessoas carregam ou mesmo as propriedades diamagnéticas de objetos podem causar deformações no campo que seriam detectadas e processadas pelo circuito, informando ao cego, quer seja por meio de sinais auditivos, quer seja por estímulos diretos ao cérebro, a presença de pessoas ou obstáculos.

Inspirados nesta mesma idéia, podemos sugerir o desenvolvimento de equipamentos de estacionamento ou detecção de colisão para automóveis.

### A MOVIMENTAÇÃO HIDRÁULICA DA ARANHA

A Robótica está numa fase de desenvolvimento espantosa e a cada dia vemos em demonstração os mais estranhos "seres mecânicos" com sistemas de propulsão que realmente nos deixam pasmos diante da capacidade de imaginação dos seus criadores.

No entanto, a natureza, através da Biônica, pode servir de inspiração para a tecnologia a ser usada na movimentação de robôs.

A natureza nunca utilizou a roda como solução de movimento para nenhum dos seres vivos que conhecemos.

No entanto, as soluções hidráulicas foram aproveitadas e de uma forma muito interessante.

Existe uma espécie de aranha que se move graças à sua hipertensão arterial!

Moscou, de 1970, o autor descreve em pormenores como foi descoberta a propulsão hidráulica da aranha e sugere como poderia ser usada em robôs ou mesmo em veículos "saltadores".

### O GIROSCÓPIO DA LIBÉLULA

Um dos problemas mais intrigantes do vôo dos insetos é a capacidade destes animais tão pequenos poderem manter sua estabilidade.

Nos aviões modernos usamos os giroscópios para manter a rota e também para evitar movimentos laterais que poderiam tornar desconfortável a viagem para os passageiros (os aviões utilizam dois giroscópios).

Como a natureza não faz uso da roda na maioria de suas soluções, o giroscópio na forma tradicional do disco suspenso em um sistema cardânico não pode ser encontrado nos seres vivos.

Assim, a solução encontrada pela natureza e que também é aproveitada pelo homem em alguns tipos de sensores é o conjunto de lâminas vibrantes. Em certos insetos, como a libélula, foram encontradas câmaras contendo cílios que, vibrando de

Nas juntas das pernas desta aranha existem pequenas bolsas que ao se expandirem fazem com que as pernas se movimentem no sentido necessário, veja a figura 5.

Quando esta aranha deseja saltar, e o cérebro envia ao sistema de propulsão do inseto este comando, a pressão sanguínea do inseto aumenta enormemente, injetando com pressão o líquido nas bolsas das articulações. Com a rapidíssima expansão, as bolsas incham e a perna da aranha se move, fazendo-a saltar.

No interessante livro do russo I. Mirov "La Bionique" - Edições EM de

Fig. 3 - Eletrodos para captar sinais do ituí num aquário.

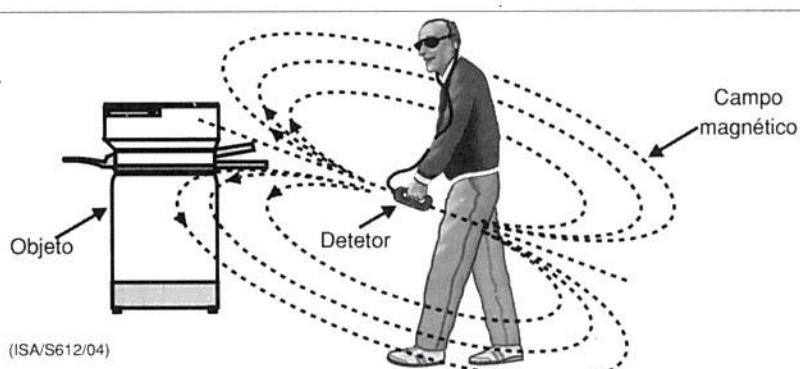
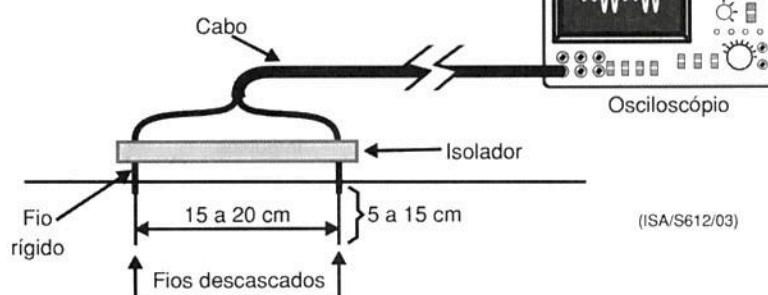
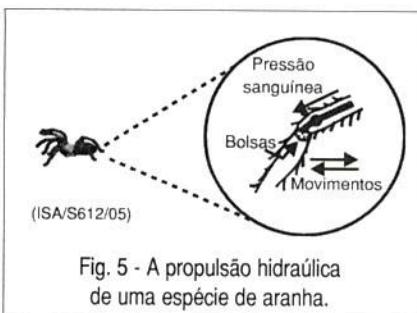


Fig. 4 - Mesmo princípio usado pelo Ituí, num detector para cegos.



forma muito rápida, apresentam o mesmo comportamento do disco de um giroscópio, ou seja, uma inércia muito grande a qualquer tentativa de modificação da direção de suas oscilações.

A força que surge com as mudanças de direção é percebida por meio de órgãos apropriados e enviada ao cérebro na forma de impulsos que permitem ao animal corrigir ou manter sua rota.

### REDES NEURAIS

A solução dada pelo homem no desenvolvimento dos computadores modernos não é baseada na natureza.

A natureza para processar informações criou os neurônios, aglomerando-os posteriormente no que se denomina de um sistema nervoso central com um ponto máximo que é o cérebro.

Nenhum inseto ou animal usa lógica digital ou coisa semelhante como órgão de processamento de informações ou tomada de decisões em lugar do cérebro.

No entanto, o homem pode estar se aproximando mais da natureza com a adoção de processadores que usem as mesmas soluções adotadas pela natureza, ou seja, baseadas no comportamento elétrico do neurônio, figura 7.

Diferentemente dos *flip-flops* e portas lógicas, os neurônios possuem uma certa flexibilidade na resposta que dão aos impulsos que os estimulam, o que torna um sistema que os utilize mais facilmente integrável com as condições do ambiente em que ele opera, o que é uma exigência básica da natureza para a questão da sobrevivência da espécie.

Utilizando circuitos baseados em neurônios artificiais, ou seja, montando-se redes neurais, é possível obter

um comportamento diferente dos processadores, muito mais próximo dos seres vivos. Assim, com base na Biônica, estão sendo utilizadas redes neurais que nada mais são do que circuitos que utilizam neurônios eletrônicos. Os neurônios eletrônicos são circuitos que têm o mesmo comportamento de um neurônio natural, figura 8.

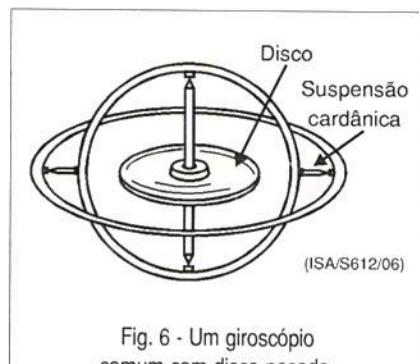
Além dos neurônios possuírem uma faixa passante de intensidades de impulso de estímulos que se desloca conforme o uso, o que permite ao neurônio se adaptar às condições de predominância de um tipo de estímulo num ambiente, eles possuem uma característica de inibição.

Com intensidades de estímulo acima de um certo valor, eles simplesmente deixam de operar, negando os estímulos de entrada.

Redes complexas formadas por estes neurônios têm levado os cientistas a descobrir que o aprendizado é possível e mesmo a tomada de decisões não programadas diante de certas condições de entrada.

Isso leva a ciência a falar em inteligência artificial, já que estas máquinas passam a ter as mesmas características dos seres vivos, que denominamos inteligência.

Nos laboratórios das grandes universidades como a USP, grupos de pesquisas que trabalham com redes neurais e inteligência artificial têm



obtido resultados surpreendentes com equipamentos de uso prático.

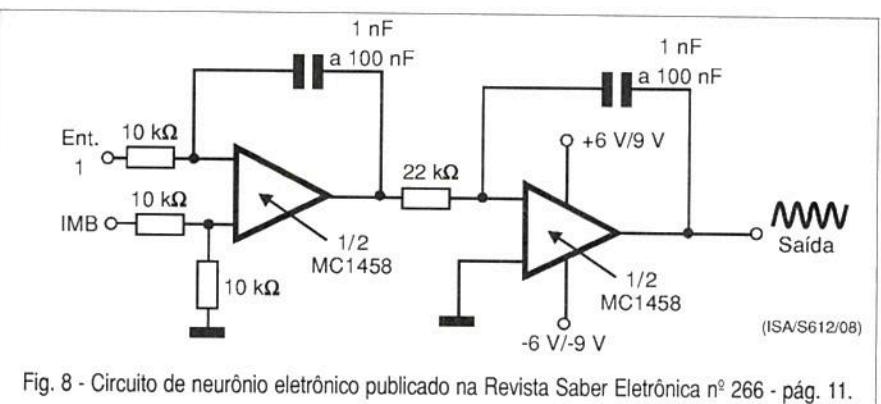
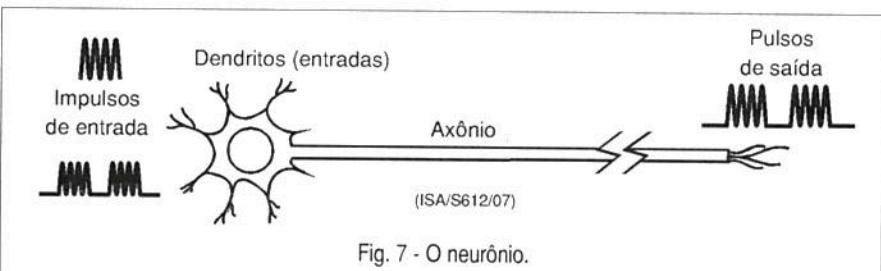
### CONCLUSÃO

Nem sempre a melhor solução para um problema técnico precisa ser definida pelo homem.

A natureza com seu laboratório vivo em que trabalha há milhões de anos teve oportunidade de fazer uma quantidade de experiências muito maior do que as realizadas durante todas as nossas vidas. Isso pode ter proporcionado o encontro de soluções ideais para muitos problemas com os quais agora nos deparamos.

Por que não estudar as soluções que a natureza encontrou para certos problemas antes de pensarmos em adotar as nossas? Esta é justamente a finalidade de uma das mais interessantes ciências, a Biônica. ■

(se612)



# SEÇÃO DO LEITOR

## ACHADOS NA INTERNET

Alguns leitores têm escrito pedindo endereços específicos de *sites* na Internet, como, por exemplo, o de grandes empresas, onde encontrar determinado tipo de projeto etc.

Se bem que na seção "Achados na Internet" estejamos explorando toda a rede, nem sempre podemos atender aos leitores fornecendo endereços de assuntos específicos, tanto pela grande quantidade de *sites* como pelo fato da rede ser dinâmica e ocorrerem constantes mudanças de páginas e endereços.

Assim, para estes leitores, o melhor é usar programas de busca e colecionar os endereços que fornecemos, colocando-os no seu "bookmarks" para ter acesso imediato quando necessário.

Pedimos aos leitores que ao encontrarem coisas que possam ser de interesse para outros leitores, nos enviem os endereços para divulgação em nossa revista.

## BLOCOS DE PROJETOS

Ainda que a Eletrônica atual conte cada vez mais com o uso de microprocessadores e circuitos dedicados complexos que sozinhos consistem praticamente num aparelho completo, nem sempre o que estes circuitos fazem é o que o leitor necessita.

É por este motivo que continuamos publicando blocos básicos de circuitos simples que podem ser unidos para formar projetos mais complexos.

Assim, cada projeto que publicamos nossa seção prática, na verdade não é um único projeto, mas pode ser considerado um bloco básico que sozinho ou unido a outros permite formar aparelhos bastante completos. Um sensor acoplado a uma sirene e a uma fonte, por exemplo, formam um alarme. Um transmissor e um receptor acoplados aos mesmos blocos anteriores possibilitam o seu acionamento por controle remoto.

Observem os leitores que os projetos publicados nesta revista se ba-

seiam em um número de componentes básicos limitado, justamente para manter a compatibilidade.

É muito mais fácil reunir os blocos ou projetos independentes de modo a formar novos projetos, pois na maioria dos casos, eles são totalmente compatíveis, não exigindo o uso de interfaces ou circuitos de acoplamento especiais.

Na verdade, trabalhando com componentes básicos temos facilidade maior de encontrá-los, levando em conta as limitações do mercado atual de peças.

## CIRCUITOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL - CORREÇÃO

Na figura 4 do artigo Circuitos de Automação Industrial da revista anterior (**SE306**), o circuito integrado  $\text{Cl}_1$  é na verdade o 4013 e não 4017 como foi publicado.

Informamos também que para disparo por pulsos de luz, o circuito pode ser facilmente alterado, ligando um fototransistor entre a entrada e o ponto de 0 V e colocando como resistor em série um de 100 k $\Omega$  a 1 M $\Omega$ , obtido experimentalmente em função da intensidade de luz do pulso de disparo.

No mesmo artigo, para trabalhar com pulsos em intervalos de tempo muito longos, no projeto do Sequenciador Programável, basta intercalar entre o 555 e o 4017 um divisor como o 4017 (de 2 a 10) ou então o 4040 (divisor por 16).

## PROGRAMAS DE PROJETOS E INTERNET

Muitos projetos que envolvem o uso de microprocessadores ou o próprio PC utilizam programas bastante longos que não cabem nos próprios artigos que os descrevem.

Assim, uma solução que estamos estudando para estes casos é o envio dos programas pelo correio para os leitores que solicitarem (pois em muitos casos, os próprios leitores podem elaborar estes programas já adaptados às suas necessidades

práticas) ou ainda, colocá-los brevemente em nosso *site* na Internet, que deve estar pronto em pouco tempo.

## LIVROS E USA EM NOTÍCIAS

A Seção USA em Notícias de nosso correspondente Jeff Eckert nos Estados Unidos poderá ser acessada brevemente em inglês pela Internet no endereço <http://webbooks.net>.

Através deste *site*, o leitor também poderá comprar livros técnicos de Eletrônica em inglês, diretamente dos Estados Unidos.

## PEDIDO DE ARTIGOS

Recebemos consultas frequentes sobre a publicação de determinados artigos em revistas passadas.

No entanto, muitos leitores que fazem estas consultas não são específicos quanto ao que desejam, simplesmente indicando o nome de um aparelho.

Como já publicamos mais de 300 revistas, o que nos leva a uma imensa quantidade de aparelhos que podem ter características próximas das quais desejadas pelo leitor, pedimos que seja feito um detalhamento.

Assim, por exemplo, caso o leitor peça um "amplificador" deve indicar de que tipo, potência e para que finalidade. Isso facilita muito o atendimento.

## ENDEREÇO

Recebemos uma grande quantidade de cartas e E-mails em que os leitores não mencionam seus endereços.

Para as cartas é impossível o envio de resposta, e em alguns casos de E-mails, a ausência de endereço dificulta o atendimento.

Como podemos atender a uma consulta por E-mail em que o remetente não diz onde está e nos pergunta: "qual é a loja mais próxima da minha casa onde posso comprar tal componente?".

Infelizmente, hoje em dia, a maioria dos fabricantes não leva em consideração a importância de haver uma proteção acústica na cápsula receptora do badisco. A possibilidade do técnico sofrer um choque acústico durante o uso do equipamento é grande. Para uma proteção mais eficaz, estamos fornecendo um circuito, que após ser montado numa pequena placa de circuito impresso, deve ser alojado em monofone do tipo padrão.

*Pedro Alexandre Medoe*

# BADISCO COM PROTEÇÃO ACÚSTICA

## DEFINIÇÃO

O Badisco ou Microfone com Disco é um aparelho muito utilizado por técnicos que trabalham diretamente com a rede telefônica, como o cabista, o instalador e o reparador de linhas, fazendo parte do conjunto de ferramentas que o profissional deve levar consigo na mala.

Este aparelho serve para ser utilizado como um telefone portátil, possuindo uma chave liga/desliga e, acopladas à extremidade do seu cordão, estão garras isoladas usadas para a ligação na linha telefônica. Possui um protetor de aço niquelado

ou pintado, que envolve o disco datilar, sendo que os mais modernos já são fabricados com teclado. Os modelos mais aperfeiçoados vêm com proteção contra transientes e contra centelhamento no disco.

## EXEMPLOS

Existem vários tipos de circuitos que podem ser utilizados em sua configuração, sendo que algumas Cias. Telefônicas determinam seus próprios circuitos e editam normas técnicas para a sua fabricação. Seria praticamente impossível mostrar aqui todos

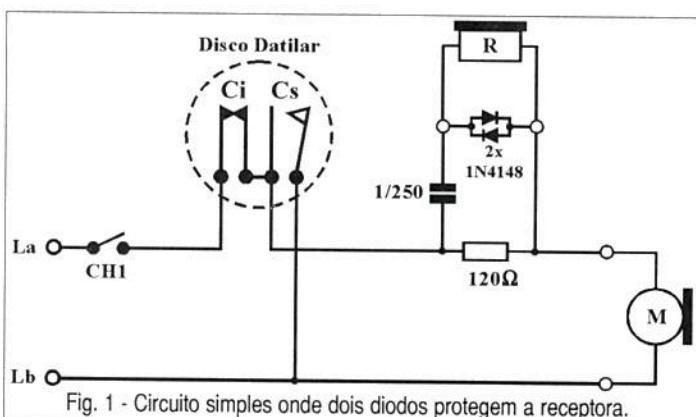
os modelos existentes, portanto, vamos nos deter aos mais comuns, mostrando alguns circuitos simples. Na figura 1 temos o circuito do badisco com proteção contra

choques acústicos, que poderá ser montado pelo leitor com muita facilidade. Já no exemplo da figura 2, temos um badisco com circuito de retenção de chamada e anti-centelha nos contatos do disco, este circuito era utilizado em algumas Cias. Telefônicas.

Por último, na figura 3, um circuito de badisco com equalização na fonia e com proteção contra choques acústicos. Atualmente existem badiscos especiais para utilização em linhas que trafegam sinais de voz e dados. Alguns modelos, geralmente os importados, têm preços muito elevados, mas possuem muitos recursos e são protegidos por uma carcaça resistente a impactos provocados por quedas.

## O CIRCUITO

Note no circuito da figura 4, que o capacitor de 1  $\mu$ F x 250 V impossibilita a passagem da corrente DC para a cápsula receptora e que os dois diodos em paralelo com a cápsula, protegem o ouvido do operador contra os surtos acústicos que eventualmente ocorram na linha telefônica.



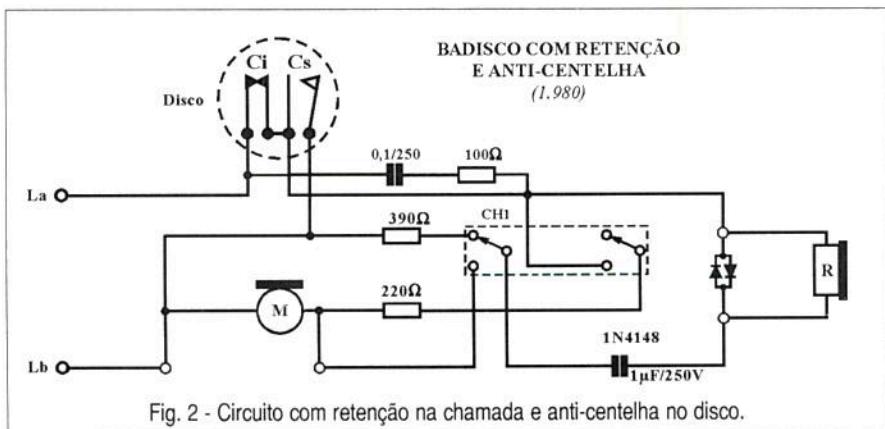


Fig. 2 - Circuito com retenção na chamada e anti-centelha no disco.

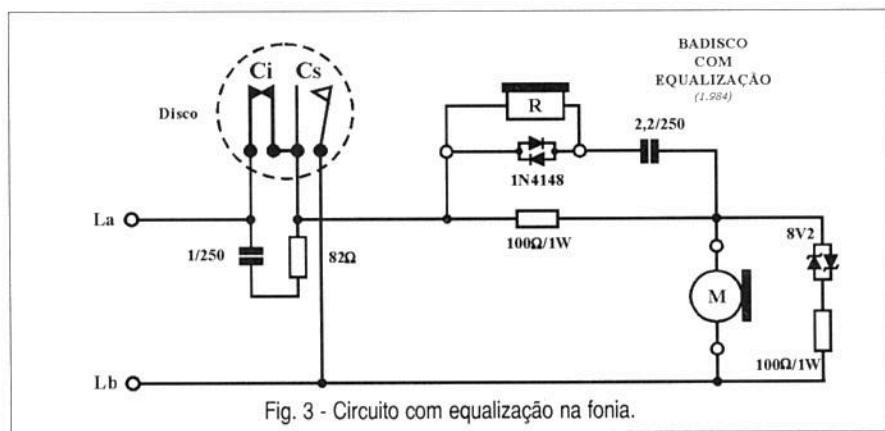


Fig. 3 - Circuito com equalização na fonia.

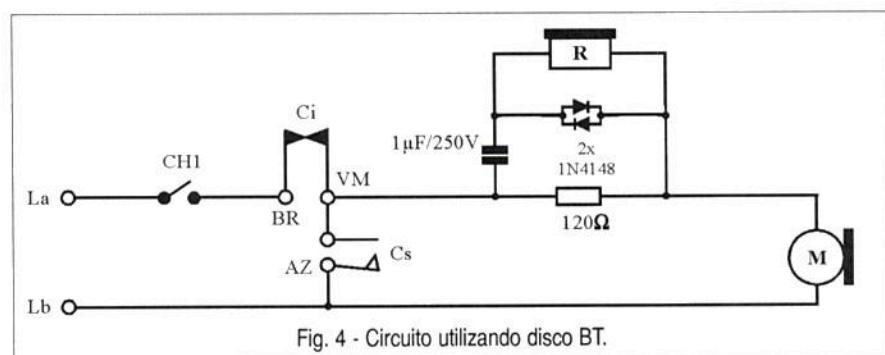


Fig. 4 - Circuito utilizando disco BT.

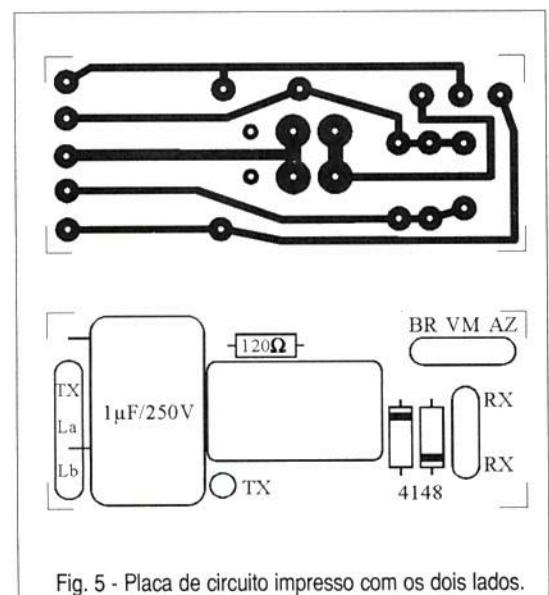


Fig. 5 - Placa de circuito impresso com os dois lados.

O disco datilar utilizado é um BT, portanto, se o leitor empregar outro diferente, deverá verificar as cores dos fios equivalentes dos contatos de Impulso e Shunt.

Para adaptar este circuito, foi adquirido um badisco montado em punho do tipo padrão com o circuito sem nenhum incremento, onde CH<sub>1</sub> é uma chave HH de dupla reversão; se for aplicada outra chave, o circuito impresso deverá ser redesenrado para a mesma.

Foram utilizadas cápsulas transmissora de carbôno e receptora convencional.

## PLACA DE CIRCUITO

Na figura 5 temos a placa de circuito impresso com 63 mm x 26 mm, em tamanho original, com seus dois lados: o cobreado e dos componentes. Já na figura 6, temos o aspecto da fiação para interligação dos demais componentes.

## ACABAMENTO

O capacitor de 1 μF x 250 V deve ser de poliéster e sua espessura em torno de 3 mm, seus terminais são dobrados para que o mesmo fique encostado na placa, pois o espaço interno do monofone é pequeno. A placa deve ficar com o lado cobreado voltado para cima, depois de soldados os terminais da chave HH. ■

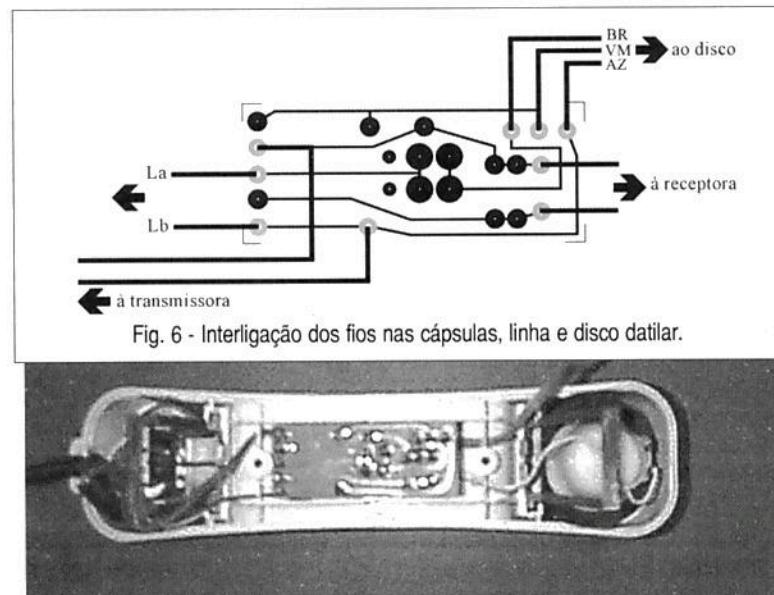
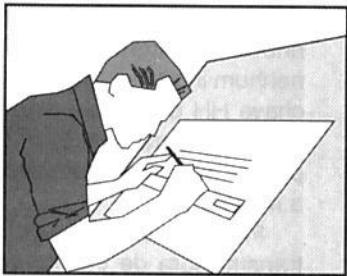


Fig. 6 - Interligação dos fios nas cápsulas, linha e disco datilar.

# GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO



Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante. Autoria e responsabilidade do

**prof. Sergio R. Antunes.**

*01 - FAXSÍMILE - curso básico.....	R\$ 38,00
*02 - INSTALAÇÃO DE FAXSÍMILE.....	26,00
*03 - 99 DEFEITOS DE FAX.....	26,00
04 - TÉC. AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....	31,00
*05 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....	26,00
*06 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/FIO.....	31,00
*07 - RADIOTRANSCEPTORES.....	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
*13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE.....	26,00
*14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV.....	31,00
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR.....	31,00
*16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	26,00
*17 - TÉC. AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....	31,00
*18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....	38,00
*19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....	31,00
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR C/OSCILOSCOPIO.....	31,00
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....	31,00
*22 - VÍDEO LASERDISC - curso básico.....	38,00
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....	26,00
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....	26,00
*25 - COMPONENTES: diodos, tiristores.....	26,00
*26 - COMPONENTES: transistores, Cls.....	31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....	26,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....	26,00
*29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO.....	26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....	26,00
*31 - MANUSEIO DO OSCILOSCOPIO.....	26,00
*32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS.....	26,00
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (EI.Básica).....	31,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....	31,00
*35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS.....	31,00
*36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS.....	26,00
*37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS.....	26,00
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....	26,00
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....	31,00
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....	31,00
*41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits.....	31,00
*42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits.....	31,00
*43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386.....	31,00
*44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS.....	26,00
*45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS.....	26,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - cursos básico.....	31,00
*47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....	26,00
*48 - 99 DEFEITOS DÉ COMPACT DISC PLAYER.....	26,00
49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DIS KENWOOD.....	31,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO.....	31,00
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1.....	38,00
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2 .....	31,00
53-DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3 .....	31,00
54 - DATABOOK DE FAXSÍMILE vol. 1 .....	31,00
55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER.....	31,00
56 - DATABOOK DE TV vol. 1 .....	31,00
57 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 (inglês).....	38,00
58 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 (inglês).....	38,00
60 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 (inglês).....	38,00
61 - MANUAL DE SERVIÇO SHARP FO-210.....	31,00
62 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F115 (inglês).....	31,00
63 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F120 (inglês).....	38,00
64 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F50/F90 (inglês).....	38,00
65 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANAFAX UF-150 (inglês).....	49,00
66 - MANUAL DO USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400.....	26,00
67 - MANUAL VÍDEO PANASONIC HIFINV70 (inglês).....	38,00
*68 - TELEVISÃO POR SATELITE.....	26,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES.....	31,00
70 - MANUAL COMPONENTES FONTES.....	31,00
71 - DATABOOK DE FAX vol. 2.....	31,00
*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....	31,00
*73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....	31,00
*74 - REPARAÇÃO DE DRIVES.....	31,00
*75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO.....	31,00
76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230.....	31,00
*77 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE FAX.....	31,00
*78 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE .....	31,00
*79 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC.....	31,00
*80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA.....	31,00
*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS.....	31,00
*82 - HOME THEATER E OUTRAS TECNOLOGIAS DE ÁUDIO.....	26,00
*83 - O APARELHO DE TELEFONE CELULAR.....	31,00
*84 - MANUTENÇÃO AVANÇADA EM TV.....	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
89 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 4.....	31,00
90 - DATABOOK DE TELEVISÃO vol. 2.....	31,00
91 - DATABOOK DE CÂMARA/CAMCORDERS/8 MM.....	31,00
*92 - CÂMERAS VHS-C E 8 MM - TEORIA E REPARAÇÃO.....	31,00
93 - DATABOOK DE FAX E TELEFONIA vol. 3 .....	31,00
*94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL SEMICOND. DE POTÊNCIA.....	31,00
*95 - ENTENDA O MODEM.....	26,00
*96 - ENTENDA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS.....	26,00
97 - ESQUEMÁRIOS: TAPE DECKS KENWOOD.....	31,00
98 - ESQUEMÁRIOS: SINTONIZADORES KENWOOD.....	31,00
99 - ESQUEMÁRIO: EQUALIZ. E REVERBERADORES KENWOOD.....	26,00
100 - ESQUEMÁRIOS: POWERS DE POTÊNCIA KENWOOD.....	26,00
101 - ESQUEMÁRIOS: AMPLIF. DE ÁUDIO KENWOOD.....	31,00
102 - ESQUEMÁRIOS RECEIVERES KENWOOD.....	31,00
103 - SERV. MAN. AMPLIF. DIGITAL KENWOOD (inglês).....	26,00
104 - SERV. MAN. AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (inglês).....	31,00
109 - ESQ. KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER.....	31,00

**Pedidos:** Verifique as instruções de solicitação de compra da última página ou peça maiores informações pelo  
**TEL.: (011) 6942-8055** - Preços Válidos até **10/09/98** (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)  
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.** Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

**GANHE DINHEIRO  
INSTALANDO  
BLOQUEADORES  
INTELIGENTES DE TELEFONE**

Através de uma senha, você programa diversas funções, como:  
 - BLOQUEIO/DESBLOQUEIO de 1 a 3 dígitos  
 - BLOQUEIO de chamadas a cobrar  
 - TEMPORIZA de 1 a 99 minutos as chamadas originadas  
 - E muito mais...

**Características:**  
 Operação sem chave  
 Programável pelo próprio telefone  
 Programação de fábrica: bloqueio dos prefixos 900, 135, DDD e DDI  
 Fácil de instalar  
 Dimensões:  
 43 x 63 x 26 mm  
 Garantia de um ano, contra defeitos de fabricação.

**APENAS  
R\$ 48,30**



**COMPREFÁCIL - DATA HAND BOOKS  
PHILIPS SEMICONDUCTORS**

CÓDIGO	TÍTULO	PREÇO	QUANT.
IC01-97	Semicondutores - For Radio And audio systems com CD-ROM	14,85	20

## MULTÍMETRO IMPORTADO



**COM 12 MESES  
DE GARANTIA  
CONTRA DEFEITOS DE  
FABRICAÇÃO**

**Mod.: MA 550**  
**Sensib.: 20 KΩ/VDC 8 KΩ/VAC**  
**Tensão: AC/DC 0-1 000 V**  
**Corrente: AC/DC 0-10 A**  
**Resistência: 0-20 MΩ (x1, x10, x1k, x10k)**  
**TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR**

**APENAS 59,70**

## TECNOLOGIA DE VÍDEO DIGITAL

**O Futuro em suas mãos**  
**Mais um lançamento em Vídeo Aula do Prof. Sérgio Antunes**  
**(5 fitas de vídeo + 5 apostilas)**

**ASSUNTOS:**

Princípios essenciais do Vídeo Digital  
 Codificação de sinais de Vídeo  
 Conversão de sinais de Vídeo  
 Televisão digital - DTV  
 Videocassete Digital

**LANÇAMENTO  
INÉDITO**

**PREÇO DE LANÇAMENTO R\$ 297,00** (com 5% de desc. à vista + R\$ 5,00 despesas de envio)  
 ou 3 parcelas, 1 + 2 de R\$ 99,00 (neste caso o curso também será enviado em 3 etapas + R\$ 15,00 de despesa de envio, por encomenda normal ECT.)

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

Maiores informações - **Disque e Compre (011) 6942-8055.**

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP

**REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL**

Válido até 10/09/98



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. Você pode assistir quantas vezes quiser a qualquer hora, em casa, na oficina, no treinamento de funcionários.

#### ÁREA DE 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 CIIs usados em Videocassete
- 106-Dicas de Reparação de Videocassete

#### ÁREA DE 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 CIIs usados em FAX
- 110-Dicas de Reparação de FAX
- 115-Como reparar FAX SHARP

#### ÁREA DE TELEVISÃO

- 006-Teoria de Televisão
- 007-Análise de Circuito de TV
- 008-Reparação de Televisão
- 009-Entenda o TV Estéreo/On Screen
- 035-Diagnóstico de Defeitos de Televisão
- 045-Televisão por Satélite
- 051-Diagnóstico em Televisão Digital
- 070-Teoria e Reparação TV Tela Grande
- 084-Teoria e Reparação TV por Projeção/Telão
- 086-Teoria e Reparação TV Conjunto com VCR
- 095-Tecnologia em CIIs usados em TV
- 107-Dicas de Reparação de TV

#### ÁREA DE 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 CIIs usados em Celular
- 103-Teoria e Reparação de Pager
- 117-Téc. Laboratorista de Tel Celular

#### ÁREA DE 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

#### ÁREA DE LASER

- 014-Compact Disc Player-Curso Básico
- 034-Diagnóstico de Defeitos de CPD
- 042-Diagnóstico 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-Tecnologia de CIIs usados em CD Player
- 114-Dicas de Reparação em CDP/Vídeo LASER



## GRÁTIS

**Mais esta novidade!**

Agora, acompanha também todas as fitas uma fita multimídia feita através de computação gráfica, abordando um tema relacionado ao assunto.

*Atenção! Fitas diferentes sobre o mesmo assunto poderão ter o mesmo brinde.*

### A MAIS COMPLETA VIDEOTECA DIDÁTICA PARA SEU APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL

#### ÁREA DE 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/ Reparação)
- 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. Sintonizadores AM/FM
- 136-Conserto Amplificadores de Potência

#### COMPONENTES ELETRÔNICOS E ELET. INDUSTRIAL

- 025-Entenda os Resistores e Capacitores
- 026-Entenda Indutores e Transformadores
- 027-Entenda Diodos e Tiristores
- 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

#### ÁREA DE MICRO E INFORMÁTICA

- 022-Reparação de Microcomputadores
- 024-Reparação de Videogame
- 039-Diagn. de Def. Monitor de Vídeo
- 040-Diagn. de Def. de Microcomp.
- 041-Diagnóstico de Def. de Drives
- 043-Memórias e Microprocessadores
- 044-CPU 486 e Pentium
- 050-Diagnóstico em Multimídia
- 055-Diagnóstico em Impressora
- 068-Diagnóstico de Def. em Modem
- 069-Diagn. de Def. em Micro Apple
- 076-Informática p/ Iniciantes: Hard/ Software
- 080-Reparação de Fliperama
- 082-Iniciação ao Software
- 089-Teoria de Monitor de Vídeo
- 092-Tecnologia de CIs. Família Lógica TTL
- 093-Tecnologia de CIs Família Lógica C-CMOS
- 100-Tecnol. de CIs-Microprocessadores
- 101-Tecnologia 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-Reparação Impressora Jato de Tinta
- 142-Reparação Impressora LASER
- 143-Impressora LASER Colorida

#### ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

- 030-Reparação de Forno de Microondas
- 072-Eletrônica de Auto-Ignição Eletrônica
- 073-Eletrôn. de Auto-Injeção Eletrônica
- 109-Dicas de Rep. de Forno de Microondas
- 124-Electricidade Bás. p/ Eletrotécnicos
- 125-Reparação de Eletrodomésticos
- 126-Instalações Elétricas Residenciais
- 127-Instalações Elétricas Industriais
- 128-Automação Industrial
- 129-Reparação de Refrigeradores
- 130-Reparação de Ar Condicionado
- 131-Reparação de Lavadora de Roupa
- 132-Transformadores
- 137-Eletrônica aplicada à Eletrotécnica
- 139-Mecânica aplicada à Eletrotécnica
- 140-Diagnóstico de Injeção Eletrônica

#### 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-Diagnóstico de Def. em Fonte Chaveada
- 065-Entenda Amplificadores Operacionais
- 085-Como usar o Multímetro
- 111-Dicas de Reparação de Fonte Chaveada
- 118-Reengenharia da Reparação
- 135-Válvulas Eletrônicas

**DISQUE E COMPRE**  
(011) 6942-8055

#### SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

Rua Jacinto José de Araújo,309 - Tatuapé

Cep: 03087- 020 - São Paulo - SP

**PEDIDOS:** Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

**PREÇO:** Somente **R\$ 55,00** cada Vídeo Aula      Preços válidos até 10/09/98

# SHOPPING DA ELETROÔNICA

Adquira nossos produtos! Leia com atenção as instruções de compra da última página  
Saber Publicidade e Promoções Ltda. Rua Jacinto José de Araújo, 315 - Tatuapé - São Paulo - SP.

DISQUE E COMPRE (011) 6942 8055

Preços Válidos até 10/09/98

## Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: 2 barramentos 550 pontos.....	R\$ 32,00
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.....	R\$ 33,50
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos....	R\$ 60,50
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos....	R\$ 80,00

## Placa para frequencímetro Digital de 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na revista Saber Eletrônica nº 184) .....R\$ 10,00

### Placa PSB-1

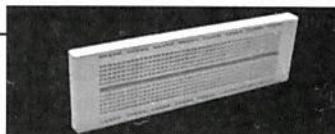
(47 x 145 mm - Fenolite) - Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva .....R\$ 10,00

### Placa DC Módulo de Controle - SECL3

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

## MATRIZ DE CONTATO

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



## O KIT REPARADOR - CÓD.K100 - contendo:

1 LIVRO com 320 págs; DICA DE DEFEITOS autor Prof. Sérgio R. Antunes + 1 FITA K-7 para alinhamento de Decks + FITA PADRÃO com sinais de prova para teste em VCR + 1 CHART para teste de FAX .R\$ 49,00

## PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

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

## PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

KV3020 - Para multímetros com sensibilidade 20 KV/VDC.

KV3030 - Para multímetros c/ sensib. 30 KV/VDC e digitais.

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para aferir, medir e localizar defeitos em alta tensões entre 1000 V DC a 30 KV-DC, como: foco, MAT, "Chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial etc

R\$ 44,00

## MICROFONES SEM FIO DE FM

### Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (pilhas pequenas) - Corrente em funcionamento: 30 mA (tip) - Alcance: 50 m (max) - Faixa de operação: 88 - 108 MHz - Número de transistores: 2 - Tipo de microfone:

eletreto de dois terminais

(Não acompanha pilhas)

R\$ 15,00



## SPYFONE - micro-transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM , com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

NÃO ACOMPANHA GABINETE

R\$ 39,50



## Mini caixa de redução

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

## 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

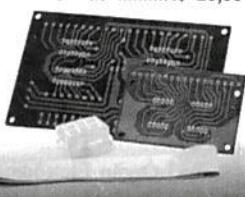


DW 5300 - Relógio com iluminação eletroluminescente, cronômetro 1/100 segundos, alarme, indicador da alimentação (bat), horário alternativo, resiste a 200 m de profundidade.  
R\$ 119,00  
(estoque limitado)

## Módulo Contador SE - MC KIT Parcial

(Artigo publicado na Saber Eletrônica nº 183)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Frequencímetro etc. Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias .....R\$ 25,50



## CONJUNTO CK-3

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

R\$ 31,50

## MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS

Não se trata de um alarme comum e sim de um detector de intrusão com o integrado VF 1010. (Leia artigo SE nº 251). Um integrado desenvolvido pela VSI - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística. Venda apenas do conjunto dos principais componentes, ou seja: CI - VF1010 - um par do sensor T/R 40-12 Cristal KBR-400 BRTS (ressonador)

R\$ 19,80

## CAIXAS PLÁSTICAS

Com alça e alojamento para pilhas

PB 117-123x85x62 mm... R\$ 7,70  
PB 118-147x97x65 mm... R\$ 8,60

Com tampa plástica

PB112-123x85x52 mm... R\$ 4,10

Para controle

CP 012 - 130 x 70 x 30.. R\$ 2,80

Com painel e alça

PB 207-130x140x50 mm..R\$ 8,30

## MINI-FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Gravações etc. 12 V - 12 000 RPM / Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm. R\$ 28,00

ACESSÓRIOS: 2 lixas circulares - 3 esmeris em formatos diferentes (bola, triângulo, disco) - 1 politriz e 1 adaptador. R\$ 14,00



Injetor de sinais  
R\$ 11,70

## Conjunto CK-10 (estojo de madeira)

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



Com este cartão consulta  
você entra em contato com  
qualquer anunciente desta revista.  
Basta anotar no cartão os números  
referentes aos produtos que lhe  
interessam e indicar com um  
“X” o tipo de atendimento.

**REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA**  
307

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

Empresa \_\_\_\_\_

Produto \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_

Profissão \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_ Data Nasc. / /

Endereço \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_ Nº empregados \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

ISR-40-2063/83  
A.C. BELENZINHO  
DR/SÃO PAULO

## CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



**EDITORASABER LTDA.**

03014-000 - SÃO PAULO - SP

Com este cartão consulta  
você entra em contato com  
qualquer anunciante desta revista.  
Basta anotar no cartão os números  
referentes aos produtos que lhe  
interessam e indicar com um  
“X” o tipo de atendimento.

**REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA**  
307

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA		Solicitação		
Re-presentante.	Catá-logo	Preço		

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA		Solicitação		
Re-presentante.	Catá-logo	Preço		

Empresa \_\_\_\_\_  
 Produto \_\_\_\_\_  
 Nome \_\_\_\_\_  
 Profissão \_\_\_\_\_  
 Cargo \_\_\_\_\_ Data Nasc. / /  
 Endereço \_\_\_\_\_  
 Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_  
 CEP \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_  
 Fax \_\_\_\_\_ Nº empregados \_\_\_\_\_  
 E-mail: \_\_\_\_\_

ISR-40-2063/83  
 A.C. BELENZINHO  
 DR/SÃO PAULO

## CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



**EDITORASABER LTDA.**

03014-000 - SÃO PAULO - SP

## Solicitação de Compra

Para um bom atendimento, siga estas instruções:

COMO PEDIR

Faça seu pedido preenchendo esta solicitação, dobre e coloque-a em qualquer caixa do correio. Não precisa selar. Pedidos com urgência **Disque e Compre pelo telefone (011) 6942-8055**

#### **VALOR A SER PAGO**

**VALOR A SER PAGO**  
Após preencher o seu pedido, some os valores das mercadorias e acrescente o valor da postagem e manuseio, constante na mesma, achando assim o valor a pagar.

#### **COMO PAGAR** - escolha uma opção:

- Cheque** = Envie um cheque nominal à **Saber Publicidade e Promoções Ltda.**, no valor total do pedido. Caso você não tenha conta bancária, dirija-se a qualquer banco e faça um cheque administrativo.

- Vale Postal** = Dirija-se a uma agência do correio e nos envie um vale postal no valor total do pedido, a favor da Saber Publicidade e Promoções Ltda, pagável na agência Belenzinho - SP  
(não aceitamos vales pagáveis em outra agência)

- Depósito Bancário** = Ligue para (011) 6942-8055 e peça informações.  
(não faça qualquer depósito sem antes ligar-nos)

**OBS:** Os produtos que fugirem das regras acima terão instrução no próprio anúncio.  
(não atendemos por reembolso postal)

SE 307

Pedido mínimo R\$ 25,00

VÁLIDO ATÉ 10/09/98

Name: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Fone para contato: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Profissão \_\_\_\_\_ CPF \_\_\_\_\_

Assinale a sua opção:

Estou enviando o cheque  Estou enviando um vale postal  Estou efetuando um depósito bancário

DATA: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

dobre

**SABER**  
**ELETROÔNICA**

ISR-40-2137/83  
A.C. BELENZINHO  
DR/SÃO PAULO

**CARTA RESPOSTA**

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



*Saber Publicidades  
e Promoções Itda.*

03014-000 - SÃO PAULO - SP

dobre

--	--	--

--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

corte

REMETENTE:

cole

# **MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES**

## **GUIA PARA FUTUROS PROFISSIONAIS**

Newton C. Braga

**NAS LIVRARIAS**

O que o técnico de computadores, o usuário avançado e o futuro técnico precisam saber sobre configuração, defeitos e utilização racional.

Interpretação das mensagens de erro com as possíveis causas e procedimentos para sanar problemas de hardware e software.

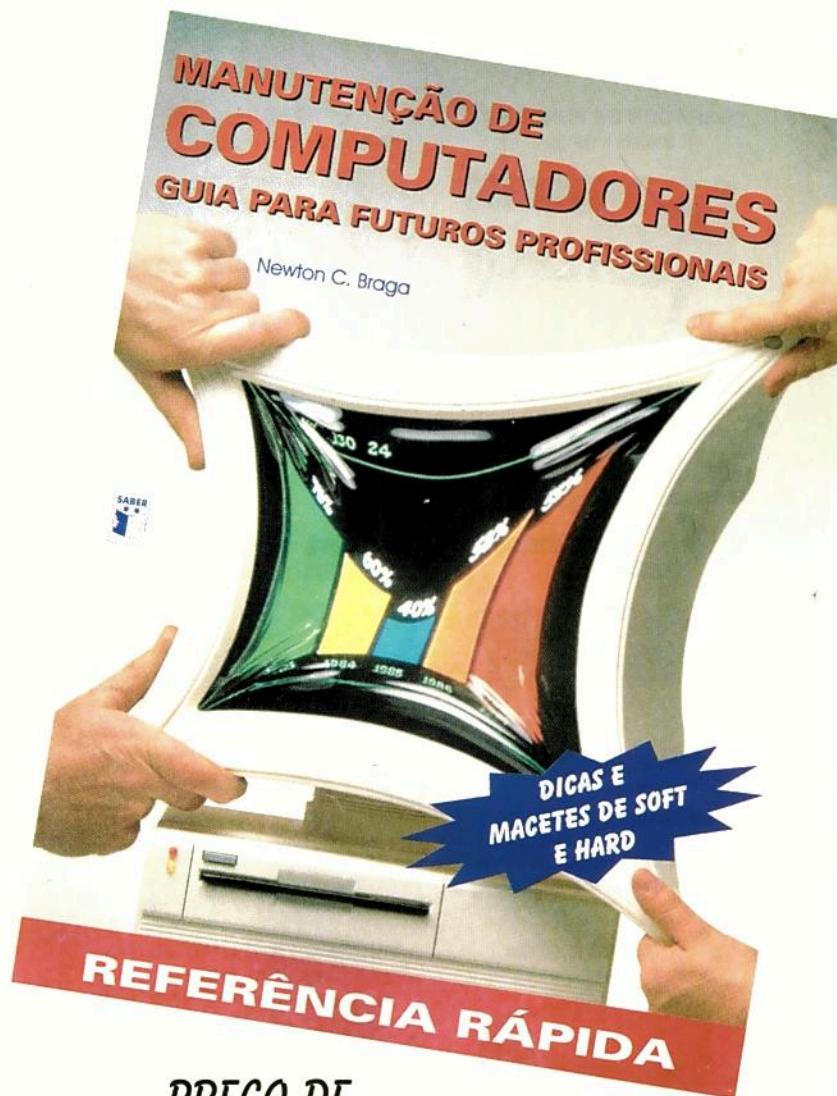
As ameaças ao PC: como evitar problemas devidos a má instalação, energia elétrica imprópria e até mesmo fenômenos atmosféricos como descargas elétricas e tempestades.

Como deve funcionar um computador bom: racionalize o uso e configure de modo a obter o melhor desempenho.

Como instalar periféricos e placas de expansões. Como instalar uma nova fonte, uma placa de expansão ou ligar uma nova impressora.

Defeitos explicados por sintomas e causas - quase tudo que o usuário ou técnico precisa saber quando o computador não funciona ou funciona de modo incorreto.

Dicas para compra de peças e partes de computadores que tenham problemas.



**PREÇO DE  
LANÇAMENTO  
R\$ 28,00**

CUPOM DE COMPRA NA ÚLTIMA PÁGINA  
OU PELO TEL.: (011) 6942-8055  
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES

# O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

## PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P



SABER FAX 2.001

É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).

PRC 20 P..... R\$ 378,00  
PRC 20 D..... R\$ 399,00

## PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



SABER FAX 2.002

Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 KV Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes). R\$ 367,00

## GERADOR DE BARRAS GB-51-M



SABER FAX 2.003

Gera padrões: quadriculas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/cristal. Saídas para RF, Video, sincronismo e FI. R\$ 367,00

## GERADOR DE BARRAS GB-52



SABER FAX 2.004

Gera padrões: círculo, pontos, quadriculas, círculo com quadriculas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barras de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase. PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3. R\$ 451,00

## GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39



SABER FAX 2.005

Ótima estabilidade e precisão, p/gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB -  
GF39..... R\$ 420,00.  
GF39D - Digital.... R\$ 525,00

## GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA -120MHz - GRF30



SABER FAX 2.006

Sete escalas de frequências: A -100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa. R\$ 394,00

## SABER FAX



Ligue através de um FAX e siga as instruções da gravação para retirar maiores informações destes produtos

Central automática (24 hs.)  
Tel. (011) 6941-1502

## FREQÜÊNCIMETRO DIGITAL



SABER FAX 2.007

Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.  
FD30 - 1Hz/250 MHz..... R\$ 430,00  
FD31P - 1Hz/550MHz..... R\$ 504,00  
FD32- 1Hz/1.2GHz..... R\$ 525,00

## TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



SABER FAX 2.008

Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito. R\$ 252,00

## TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41



SABER FAX 2.009

Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP..... R\$ 342,00

## PESQUISADOR DE SOM PS 25P



SABER FAX 2.010

E o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um amplificador, rádio AM - 455 KHz, FM - 10.7 MHz, TV/Videocassete - 4.5 MHz..... R\$ 336,00

## FONTE DE TENSÃO



SABER FAX 2.011

Fonte variável de 0 a 30 V. Corrente máxima de saída 2 A. Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.  
FR35 - Digital..... R\$ 299,00  
FR34 - Analógica.... R\$ 284,00

## MULTÍMETRO DIGITAL MD42



SABER FAX 2.012

Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω. R\$ 242,00

## MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC27



SABER FAX 2.013

Tensão c.c. 1000V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750V, resistores 20 MΩ, corrente DC AC - 10A. ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20μF. R\$ 294,00

## MULTÍMETRO/ZENER/ TRANSISTOR-MDZ57



SABER FAX 2.014

Tensão c.c. - 1000V, c.a. 750V resistores 20MΩ. Corrente DC, AC - 10A, hFE, diodos, apito, mede a tensão ZENER do diodo até 100V transistor no circuito. R\$ 320,00

## CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



SABER FAX 2.015

Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 μF, 20 μF, 200 μF, 2000 μF, 20 mF. R\$ 357,00

**COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX**

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA**

**LIGUE JÁ (011) 6942-8055 Preços Válidos até 10/09/98**