

# ELETRÔNICA

e-mail - rsel@edsaber.com.br

**ROBÓTICA:**

## StampBug



**DUAS GERAÇÕES A SERVIÇO DA ELETRÔNICA**



**CONHEÇA O PLL**

**CONVERSOR SÉRIE/PARALELO  
PARALELO/SÉRIE COM PIC**

**ACHADOS NA INTERNET**

**O TELEFONE STARLITE GTE**

ISSN 0101-6717



9 770101 671003 00302

# 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.

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.

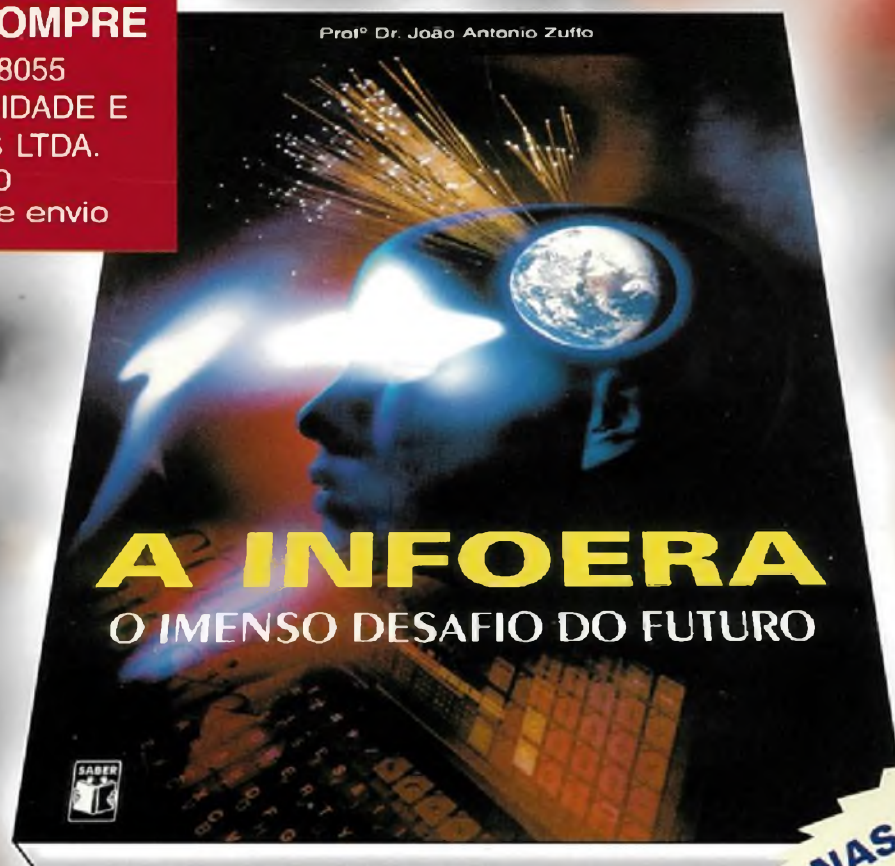
### DISQUE E COMPRE

(011) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E  
PROMOÇÕES LTDA.

R\$ 25,00

+ Despesas de envio



**NAS LIVRARIAS**

### NOITE DE AUTÓGRAFOS

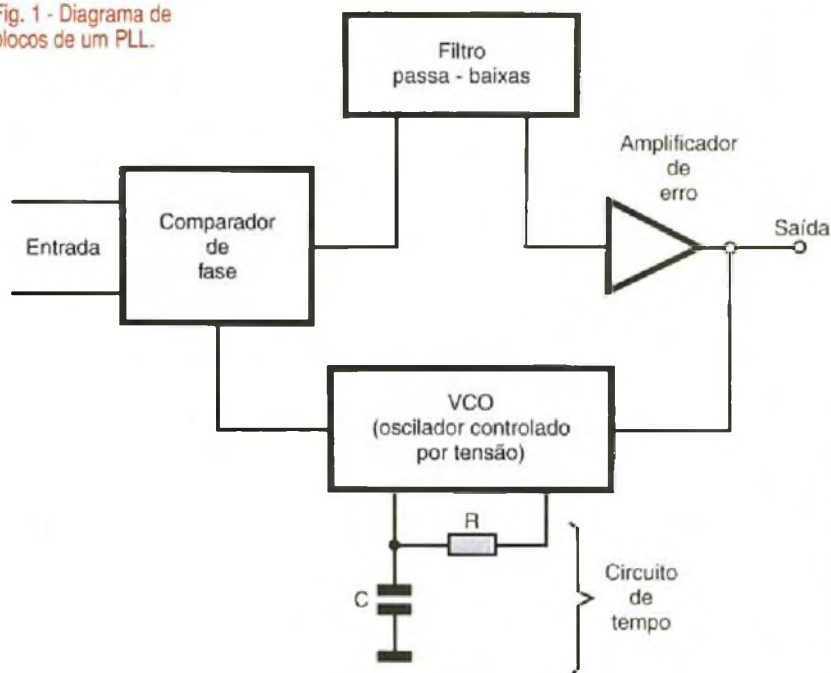
No dia 26 de março às 18:30 hs o Prof. Dr. João A. Zuffo estará autografando seu livro, na Livraria Cultura. - Av. Paulista, 2073 - Loja 151 Conjunto Nacional - São Paulo.

# CONHEÇA O PLL

Criado em 1932 por um grupo de físicos britânicos, o PLL (*Phase Locked Loop*) consiste num dos circuitos mais importantes da Eletrônica atual. Usado em aplicações como filtros de som, decodificação de sinais de FM, telefonia celular, sintonia de equipamentos de telecomunicações, o PLL reúne numa configuração simples recursos engenhosos que podem ser aplicados em muitas outros projetos. Neste artigo analisaremos o funcionamento do PLL, assunto de grande importância para todos os que trabalham com Eletrônica.

Newton C. Braga

Fig. 1 - Diagrama de blocos de um PLL.



PLL é a abreviação de *Phase Locked Loop* cuja tradução para o português é motivo de muitas controvérsias.

Na verdade, não existe uma boa tradução para o termo e coisas como "elo por realimentação de fase" ou ainda, "circuito com realimentação travado por fase" e semelhantes têm sido encontradas em muitos documentos. Assim, deixamos por conta do leitor dar o nome que desejar, depois de explicarmos como ele funciona. Para nós e para uma grande maioria, o melhor mesmo é continuar a chamá-lo simplesmente de PLL.

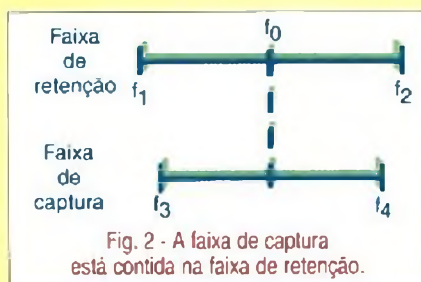
Se bem que existam diversas configurações possíveis para o PLL, muitas das quais disponíveis na forma de circuitos integrados, em nossas explicações partiremos de um tipo básico. As variações com recursos adicionais disponíveis em cada circuito integrado específico devem ser estudadas a partir dos próprios manuais.

## COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos a estrutura em blocos de um PLL, que consiste basicamente num sistema de realimentação com quatro elementos funcionais: detetor ou comparador de fase, filtro passa-baixas, um amplificador de erro e um oscilador controlado por tensão (VCO ou *Voltage Controlled Oscillator*).

Analisemos como funciona este circuito.

Sem sinal de entrada, a tensão de erro é nula e o oscilador controlado por tensão (VCO) opera numa frequência fixa determinada pelos componentes externos destinados a esta finalidade.



Esta é denominada "frequência livre de oscilação". Quando aplicamos um sinal na entrada do circuito, o comparador de fase recebe este sinal e compara sua fase com a do sinal que está sendo gerado pelo oscilador controlado por tensão (VCO), gerando uma tensão de erro.

Esta tensão de erro ( $V_e$ ) será proporcional à diferença que existe entre a fase e a frequência dos dois sinais. Em outras palavras, a tensão será tanto maior quanto mais afastados em frequência e fase estiverem os sinais.

Esta tensão, depois de filtrada e amplificada é levada ao terminal de controle do oscilador controlado por tensão (VCO). O resultado é que esta tensão força o oscilador a alterar sua frequência de tal forma a se aproximar da frequência do sinal de entrada, ou seja, no sentido de reduzir o erro.

Na verdade, o comparador funciona como um misturador onde os sinais de entrada e do VCO são combinados de modo a ser obtido o sinal soma e o sinal diferença. O filtro passa-baixas se encarrega de impedir que o sinal soma apareça, de modo que a tensão de erro gerada na saída depende apenas do sinal diferença.

Assim, se as frequências dos sinais se igualam, temos na saída uma tensão contínua, já que a diferença entre as frequências é nula. A tensão contínua não é levada em conta pelo circuito.

Com o deslocamento da frequência do VCO em determinado momento consegue-se a sincronização dos circuitos, ou seja, o VCO passa a operar sincronizado com o circuito externo.

Mesmo que o sinal de entrada volte a variar, o circuito gera novo sinal de erro e o VCO consegue corrigir sua frequência de modo a obter uma nova sincronização.

É claro que existe um limite para a faixa de frequências em que o VCO pode acompanhar os sinais externos.

Temos então uma "faixa de retenção" ou "lock range" dentro da qual podemos fazer com que o VCO acompanhe qualquer variação de frequência e fase do sinal de entrada, figura 2.

Uma outra faixa importante de operação do PLL é a de frequências que podem ser aplicadas na sua entrada e ser obtido o sincronismo do VCO. Esta faixa é denominada "faixa de captura" ou "capture range".

É evidente que a faixa de captura não pode ser mais ampla que a faixa de retenção para qualquer PLL.

Veja que a faixa de captura pode ser definida como aquela que tem por centro a frequência livre de oscilação do VCO e dentro da qual o PLL pode entrar em sincronismo com o sinal de entrada.

Esta faixa está dentro da faixa de retenção que é diferente. Ela pode ser definida como a faixa com centro na frequência livre de oscilação do VCO em que o circuito pode acompanhar a frequência de entrada.

O filtro passa-baixas é um elemento muito importante deste tipo de circuito. Se ele for muito seletivo, restringirá a faixa de captura e reduzirá a velocidade de operação do circuito, tornando muito difícil para o PLL reter o sinal. Por outro lado, ele não deve ser pouco seletivo, pois isso reduziria sua imunidade aos ruídos. O circuito precisa de alguns ciclos do sinal de entrada para poder "reconhecê-lo". Com pouca seletividade, uns poucos pulsos de ruído poderiam ser "confundidos" com o sinal, levando o PLL a tentar sincronizar-se com eles.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Os PLLs possuem diversas características que levam a possibilidades e limitações que devem ser consideradas quando pretendemos fazer uso deste tipo de circuito em projetos.

### a) Frequência central

Na maioria dos casos, a fixação de frequência livre de oscilação ou frequência central é conseguida com a ligação de um ou mais componentes externos de valores apropriados, normalmente um capacitor e um resistor, figura 3.

Um desses componentes pode ser do tipo ajustável para permitir a esco-

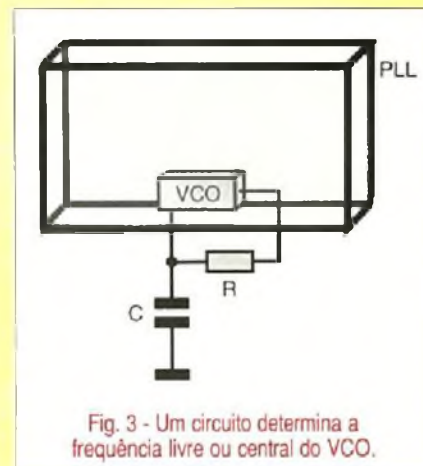


Fig. 3 - Um circuito determina a frequência livre ou central do VCO.

lha de modo simples da frequência de operação do circuito, ou seja, do sinal que deve ser reconhecido.

O uso de componentes RC na determinação desta frequência normalmente limita a faixa de operação dos principais tipos a algumas centenas de quilohertz, mas existem tipos que usam circuitos LC e que podem ser usados em frequências muito mais altas. Os valores típicos para os PLLs comuns de frequências máximas de retenção são:

Circuito Integrado (PLL)	Frequência Máxima
560	15 MHz
561	15 MHz
562	15 MHz
565	500 kHz
567	100 kHz

### b) Faixa de Retenção

Em qualquer projeto que use um PLL é muito importante saber a largura da faixa de retenção, ou seja, quais são os limites da faixa de frequência que podem ser aplicados à entrada do circuito, resultando na sua sincronização.

Esta faixa é determinada pela capacidade do VCO em variar sua frequência de oscilação.

Com frequências fora deste limite, o VCO não consegue acompanhar as variações e o sincronismo não é alcançado.

Nos manuais de circuitos integrados PLL esta faixa normalmente é especificada por uma porcentagem em relação à frequência central de oscilação do VCO, podendo ficar tipicamente entre 10% e 60%.

Assim, para o 565, que possui uma faixa de 60%, isso significa que o VCO acompanha variações de frequência do sinal de entrada entre 30% a mais e a menos em relação à frequência central de oscilação.

Na figura 4 mostramos uma curva característica de transferência tensão x frequência de um PLL.

É importante observar que para a retenção, os sinais de entrada devem ter uma intensidade mínima.

Esta intensidade é dada pela amplitude pico a pico ou de pico do sinal de entrada e pode variar entre 100  $\mu$ V até 20 mV. Para o conhecido 567, a entrada mínima para que ocorra a retenção é uma tensão de 20 mV.

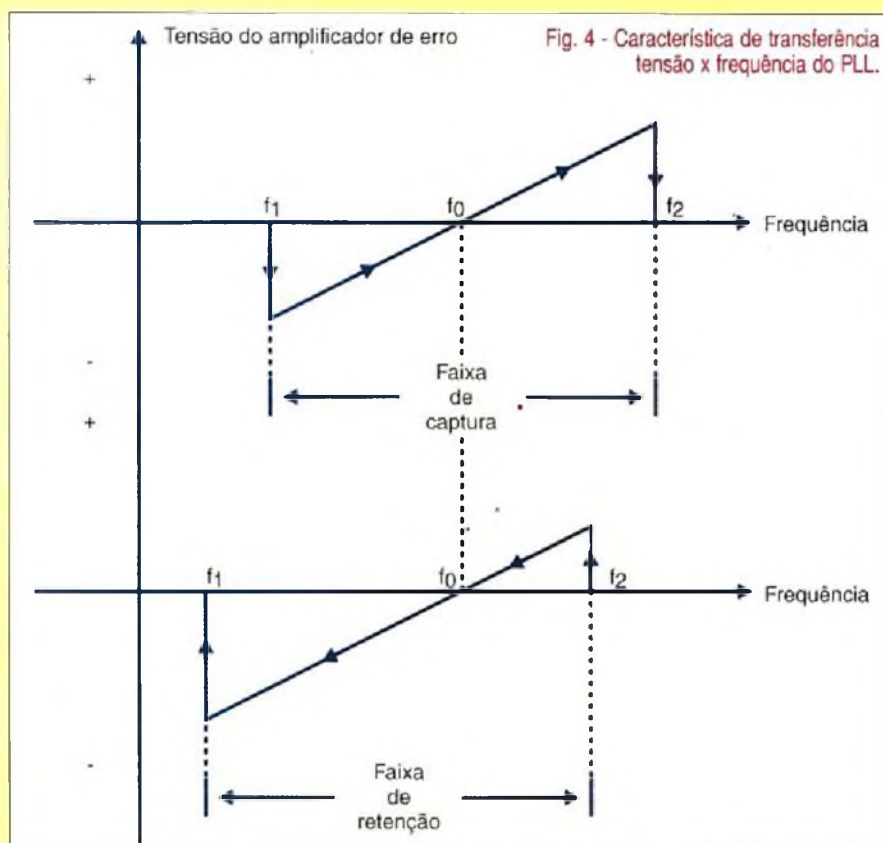
Tipos mais sensíveis como o 560 podem operar com sinais de 120  $\mu$ V de intensidade mínima de entrada.

### c) Faixa de captura

A faixa de captura está diretamente relacionada com a seletividade do filtro passa-baixas usado no circuito de um PLL.

Se o filtro passa-baixas tiver uma constante de tempo muito grande, o "efeito memória" do PLL aumenta, ou seja, o circuito demora mais para reconhecer o sinal de entrada. São necessários mais ciclos do sinal de entrada até que a tensão de erro do comparador que corresponda à diferença entre este sinal e o gerado pelo VCO apareça na saída.

Por outro lado, uma constante de tempo maior para o filtro passa-baixas significa uma imunidade maior a transientes e ruídos. Normalmente os ruídos e transientes têm um ou poucos pulsos que podem "enganar" o circuito, não havendo tempo, portanto,



para que a tensão de erro que leve o VCO a mudar sua frequência seja gerada.

Outro problema causado por uma constante de tempo maior é que a faixa de captura fica reduzida, o que pode significar uma limitação no uso do PLL.

O projetista deve encontrar uma constante de tempo para o filtro passa-baixas que lhe dê o melhor compromisso entre a faixa de captura conveniente e a imunidade aos ruídos.

## OS PLLs DA FAMÍLIA 56X E OUTROS

A Philips Components, National Semiconductor, Signetics e diversos outros fabricantes de componentes eletrônicos possuem na sua linha de produtos PLLs de uso geral que podem ser empregados numa infinidade de aplicações práticas, muitas das quais usadas em nossos projetos.

A família 56X é uma das mais conhecidas, encontrando no 567 o componente mais popular para projetos simples. Por outro lado, temos PLLs da família CMOS como o 4046 que, entretanto, têm custo mais elevado,

sendo usados apenas em projetos mais específicos. Já abordamos o funcionamento destes circuitos integrados em artigos de nossa revista que podem ser consultados pelos leitores que possuam coleções completas.

Os PLLs da família 56X, conforme tabela deste mesmo artigo, podem ser usados em frequências que vão desde 100 kHz até mais de 15 MHz.

Se bem que os tipos indicados para frequências até 15 MHz possam chegar em alguns momentos até 30 MHz, isto não é recomendável, pois eles se tornam extremamente instáveis.

As faixas de tensões de alimentação desses circuitos com suas faixas de retenção são as seguintes:

Circuito Integrado	Faixa de Retenção	Faixa de Alimentação
560	15%	16-26 V
561	15%	16-26 V
562	15%	16-26 V
565	60%	10-26 V
567	12%	4-10 V

## APLICAÇÕES

### a) Demodulação de FM

Uma aplicação importante dos

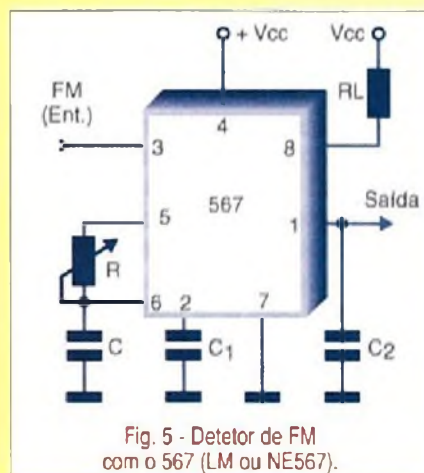
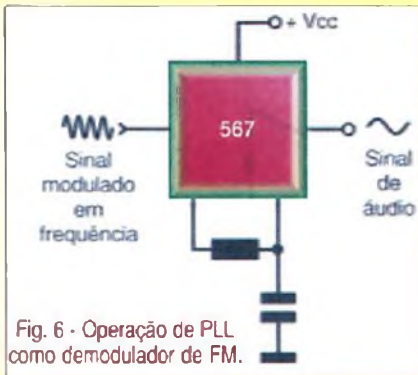


Fig. 5 - Detetor de FM com o 567 (LM ou NE567).



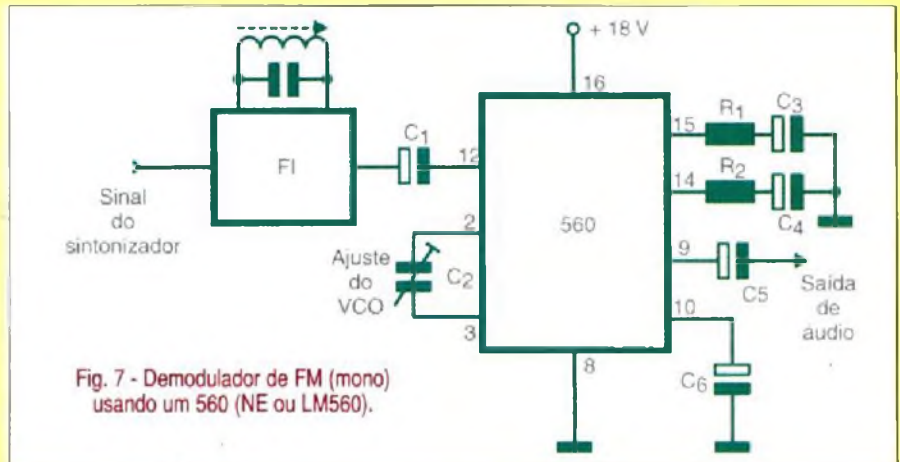
PLLs é como demodulador de sinais modulados em frequência. Na figura 5 temos uma aplicação deste circuito usando o conhecido 567.

Neste circuito, o PLL é sintonizado através do VCO para a frequência central do sinal modulado em frequência. Isso é feito pelo ajuste de um *trimpot*, já que no caso do PLL 567, a frequência livre de oscilação é determinada por um circuito RC.

A vantagem deste sistema é que os componentes não são críticos, pois a seletividade do circuito pode ser facilmente controlada por meio da escolha apropriada de outros componentes e além disso, existe a possibilidade de ser realizado o ajuste fino de frequência pelo *trimpot*.

Os capacitores externos adicionais correspondem ao filtro passa-baixas que controla a faixa de captura ou seletividade do circuito.

O valor deste componente depende da aplicação e informações adicionais podem ser obtidas no próprio manual do componente.



Quando o sinal modulado em frequência é aplicado ao circuito, a tensão de erro corresponde justamente ao desvio da frequência do sinal que ocorre na modulação em frequência.

Desta forma, a própria tensão de erro corresponde à modulação, sendo disponível num dos pinos do componente.

Este circuito pode ser usado, por exemplo, num intercomunicador via rede de energia.

Um sinal modulado em frequência, em torno de 50 kHz é aplicado na própria tensão da rede de energia. Este sinal chega até o receptor que contém na sua entrada um PLL como o 567.

Uma vez reconhecida a frequência deste sinal (portador), é feita a detecção, obtendo-se na sua saída o sinal de áudio que corresponde à modulação, observe a figura 6.

Recentemente publicamos um projeto completo de intercomunicador via

rede de energia usando exatamente esta configuração como base.

A saída do circuito, que é o indicador de captura, pode também ser usada para acionar um LED indicador de que a sintonia do circuito ocorreu.

Uma outra aplicação para um circuito deste tipo é mostrada na figura 7 e consiste num demodulador de FM usado num receptor comum, operando portanto, numa frequência muito mais alta.

Este circuito usa um PLL 560B e a sintonia é feita por um *trimmer*, já que a faixa de frequências aqui é bem mais alta. Este circuito trabalha com o sinal de frequência intermediária de um receptor de FM, sendo mostrada esta etapa no próprio circuito.

### b) Acionador Seletivo

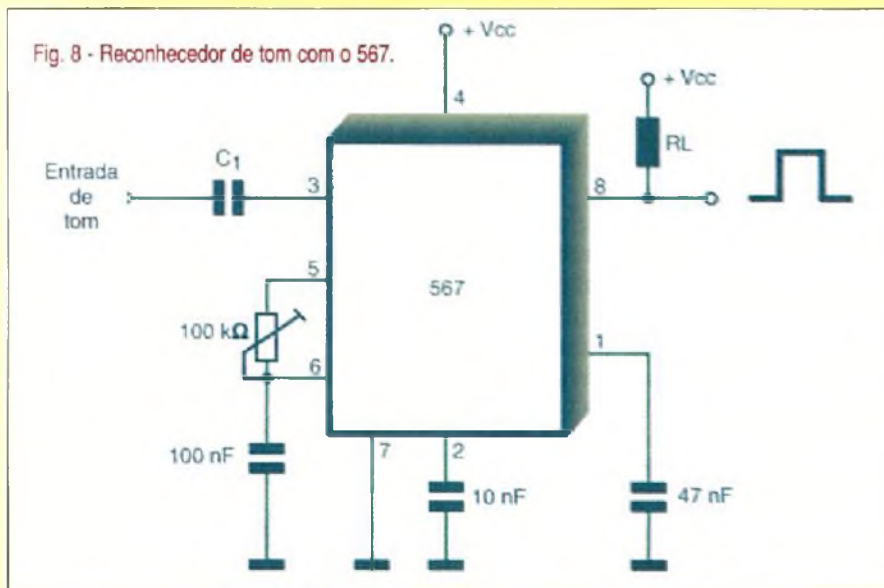
O fato de um circuito PLL reconhecer um sinal de determinada frequência, "travando" em sua presença, permite que ele seja usado como acionador seletivo.

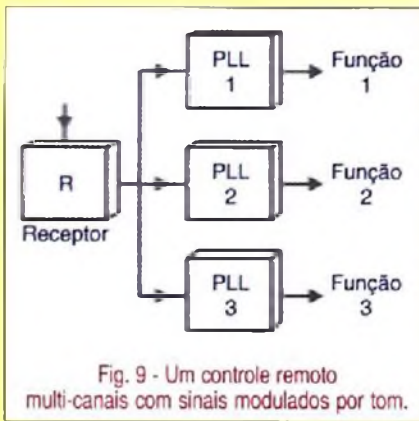
Na figura 8 temos um exemplo de um circuito encontrado em muitos controles remotos.

O PLL é sintonizado de modo a reconhecer a frequência de um determinado tom que será gerado no transmissor e que pode ser enviado tanto modulando uma portadora de alta frequência, como modulando um feixe de infravermelhos de um LED.

O receptor recebe este tom e aplica-o a um conjunto de PLLs, cada qual sintonizado para uma frequência diferente, conforme a figura 9.

Somente o PLL sintonizado para o tom enviado é que o reconhece, "travando" e com isso fornecendo um sinal na sua saída.





Este sinal de saída pode ser usado para acionar um relé ou outro dispositivo de potência que controle a função desejada.

Um conjunto de 2 ou mais PLLs pode ser usado num circuito mais elaborado capaz de reconhecer uma sequência de tons. Desta forma, como nos sistemas de rádio-chamada (bip) é possível combinar três tons numa grande quantidade de frequências, o que possibilita a utilização de um único canal para acessar uma grande quantidade de aparelhos de modo seletivo.

Em outras palavras, somente o receptor que tiver seus três PLLs sintonizados em sequência para os três tons enviados é que responderá ao sinal e receberá a mensagem a ser transmitida ao usuário, veja a figura 10.

Em artigo focalizando os usos do PLL 567 apresentamos o modo de fazer sua ligação em circuitos reconhecedores de tons em sequência para este tipo de aplicação.

### c) Receptor AM

Os PLLs como o NE561 também podem ser usados como base do circuito de sintonia de um receptor AM, verifique a figura 11.

Os capacitores deste circuito devem ser selecionados de acordo com a frequência do sinal de modo a apresentarem o mínimo de impedância.

O receptor mostrado na figura 11 é para a faixa de ondas médias, sintonizando frequências entre 550 kHz e 1600 kHz.

Veja que a grande vantagem deste tipo de circuito é o não uso de bobinas, já que a sintonia é feita por um potenciômetro comum.

O sinal obtido na saída demodulada deve ser aplicado a um ampli-

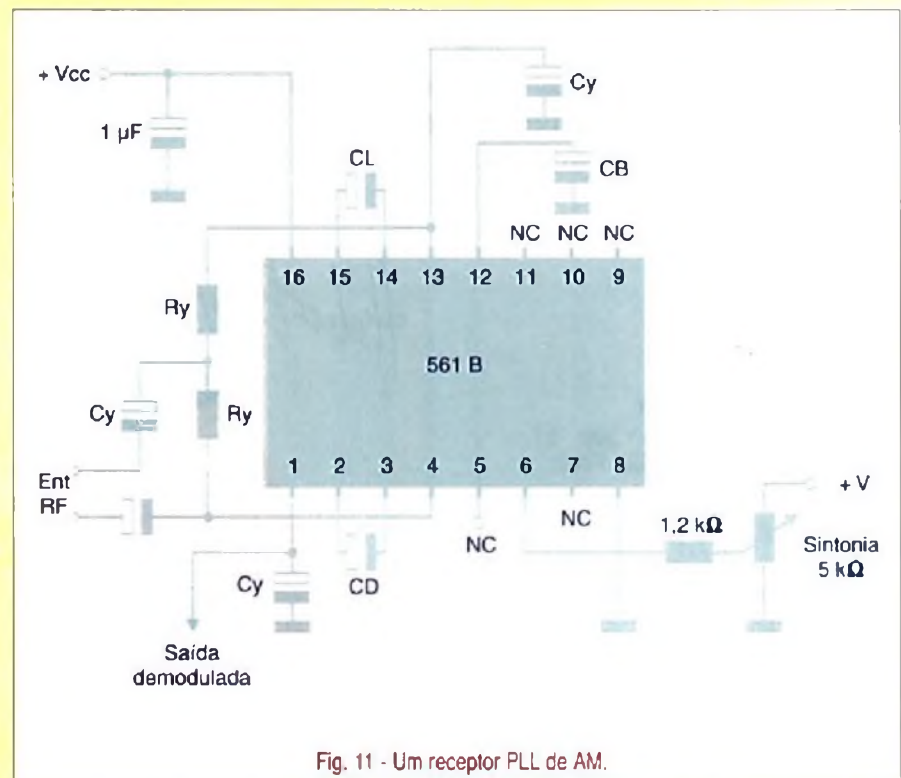
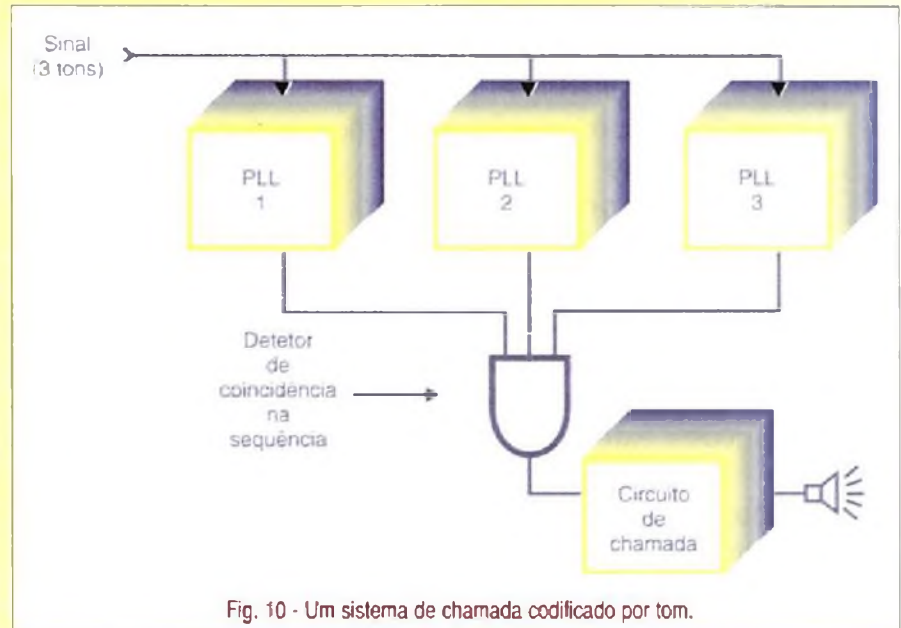
ficador de áudio com potência de acordo com o uso pretendido.

### d) Outros usos

Além dos usos indicados, os PLLs também são muito utilizados nos circuitos sintetizadores de frequências de equipamentos de comunicações. Usando divisores de frequências digitais e PLLs, é possível sintetizar qualquer frequência a partir de um oscilador de frequência fixa.

## CONCLUSÃO

Conhecendo bem o princípio de funcionamento dos PLLs e as características dos principais tipos que se encontram disponíveis no mercado, o projetista tem a possibilidade de desenvolver muitos trabalhos interessantes. Sugerimos que os leitores procurem se familiarizar em especial com as características de PLLs comuns como o 567 e o 4046 C(MOS). ■



Um dos acrônimos mais encontrados hoje em dia é PLL (*"Phase Locked Loop"*). E o conceito é utilizado longamente em todas as áreas onde é necessário ter uma sintonia precisa, seja nas comunicações, em filtros ou em decodificadores. O nosso artigo "Conheça o PLL" desmistifica essa sigla e vem complementado por outro de construção prática, "Sintetizador PLL".

Em Robótica, apresentamos a execução de um projeto de construção de um "inseto" robô, controlado por Basic Stamp e acionado por servomotores de aeromodelos.

Nosso colaborador francês Patrice Oguic comparece este mês com o artigo "Conversor série-paralelo/paralelo-série com PIC", de grande interesse para todos aqueles que utilizam o PC para o controle de funções externas.

Apresentamos, nesta edição, um novo colaborador, o Engenheiro Pedro Alexandre Medoe, especialista em telefonia e telecomunicações, que apresentará aos leitores tópicos de extremo interesse e atualidade no seu campo de especialização.

No próximo dia 26 de março na Livraria Cultura\* às 18:30 hs, o Prof. Dr. João A. Zuffo estará recebendo todos os leitores em noite de autógrafos do seu livro "A INFOERA" O Imenso Desafio do Futuro editado pela Editora Saber.

*Hélio Fittipaldi*

\* Livraria Cultura  
Av. Paulista, 2073 - Loja 151  
Conj. Nacional - São Paulo



**Editora Saber Ltda.**

**Diretores**

Hélio Fittipaldi

Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

**Revista Saber Eletrônica**

**Diretor Responsável**

Hélio Fittipaldi

**Diretor Técnico**

Newton C. Braga

**Editor**

Hélio Fittipaldi

**Fotolito**

D&M

**Conselho Editorial**

Alfred W. Franke

Fausto P. Chermont

Hélio Fittipaldi

João Antonio Zuffo

José Paulo Raoul

Newton C. Braga

**Impressão**

Cunha Facchini

**Distribuição**

Brasil: DINAP

Portugal: ElectroLiber

**SABER ELETRÔNICA** (ISSN -

0101 - 6717) é uma publicação mens-

sal da Editora Saber Ltda. **Redação,**

**administração, publicidade e cor-**

**respondência:** 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 Docu-

mentos - SP. **Números atrasados:**

pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP.

02199 - São Paulo - SP, ao preço da

última edição em banca mais despe-

sas postais.

**Telefone (011) 296-5333**

Empresa proprietária dos direitos de

reprodução:

**EDITORA SABER LTDA.**

Associado da ANER - Associação

Nacional dos Editores de Revistas e

da ANATEC - Associação Nacional

das Editoras de Publicações Técni-

cas, Dirigidas e Especializadas.

**ANER**

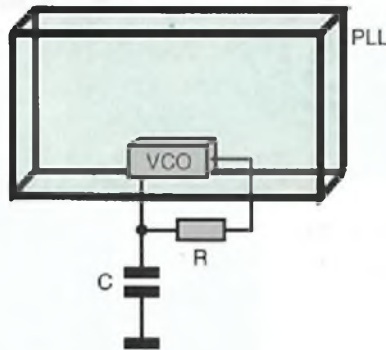
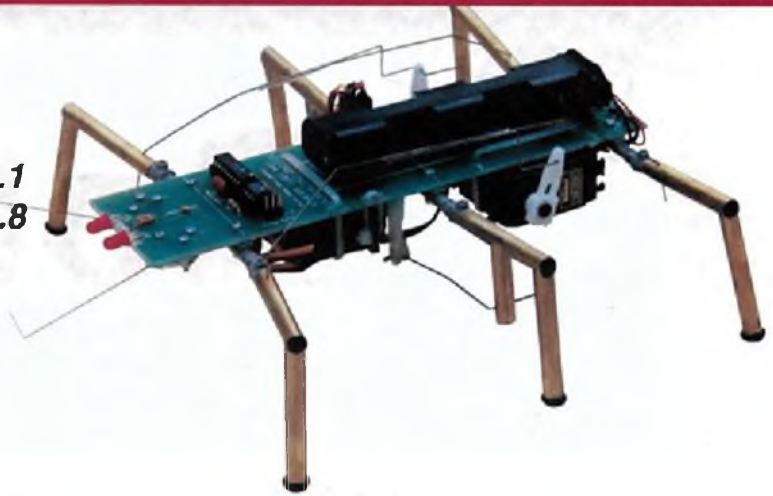
**ANATEC**  
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

e-mail - rsel@edsaber.com.br



**CAPA**

**Conheça o PLL.....1**  
**Robótica: StampBug.....8**



**Service**

**O telefone Starlite GTE .....60**  
**"Chama-extensão" telefônica .....64**  
**Práticas de service .....66**

**Diversos**

**Conversor série/paralelo - paralelo/série com PIC .....34**  
**Kit didático - 4ª parte .....42**  
**Achados na internet ..... 46**



**Faça-você-mesmo**

**Controle de potência AC com transistor .....28**  
**Dado digital CMOS .....30**  
**Sintetizador de frequência PLL .....52**

**Eletrônica Digital**

**Curso básico de Eletrônica Digital - (6ª parte) .....17**

**Reportagem**

**Duas gerações a serviço da Eletrônica .....49**

**Hardware**

**Instalando monitores de vídeo .....56**

**SEÇÕES**

**Up to date .....32**  
**Notícias internacionais.....68**  
**Seção do leitor.....70**

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.



# Robótica:

Esse robô inseto de seis pernas acionadas por servomotores de aeromodelos é controlado pelo BASIC Stamp. Divertido de montar, possibilita uma fácil programação.

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

É impressionante como todo elemento cibernético causa curiosidade e admiração nas pessoas. Notamos isso em um dos artigos do BASIC Stamp que fez mais sucesso, o do robô Soccer (SE nº 285).

Pessoalmente, tenho um fascínio a parte pelos robôs e quando vi o StampBug, fiquei muito curioso sobre como ele se comportaria andando e quais seriam as reações das pessoas.

Nesse artigo vou tentar fazer com que o leitor participe do prazer que tive em montar e testar o robô, quem sabe conseguiremos mais um adepto para a Robótica.

Como em todos artigos que escrevo sobre o BASIC Stamp sempre tenho a preocupação de passar uma técnica de programação diferente e elementos periféricos novos, neste, veremos como controlar servomotores de aeromodelos, e o leitor poderá utilizar essa técnica em outros projetos, como por exemplo, no controle de movimento de um câmera de vídeo. As informações poderão ajudar a montar o próprio Kit ou um outro projeto de robô.

O leitor deve estar perguntando: O que é o StampBug? A resposta é simples, um Kit de montagem comercializado pela Parallax, a mesma empresa que produz o BASIC Stamp. Na foto observamos o robô já montado, com destaque para suas seis pernas. O nome *Stamp*, do inglês, selo postal, faz referência ao BASIC Stamp e *Bug* do inglês também significa Inseto.

O Kit contém todo o material necessário para a montagem

(exceto estanho para soldagem e bateria), inclusive o microcontrolador PIC com o programa do BASIC Stamp.

## Entendendo o funcionamento mecânico do StampBug.

Antes de começarmos a montagem, vamos entender o acionamento do StampBug e seus movimentos básicos. O StampBug caminha utilizando o método da triangulação alternada ou seja, quando ele tem as pernas da frente e de trás de um lado apoiadas no chão, do outro lado a perna central está fazendo apoio e as pernas da frente e de trás estão suspensas para movimento. Fica mais fácil, observando a figura 2.

Esse acionamento possibilita que o robô ande em linha reta para frente ou para trás e ainda faça curvas para a direita ou esquerda. O robô foi projetado para caminhar em superfícies

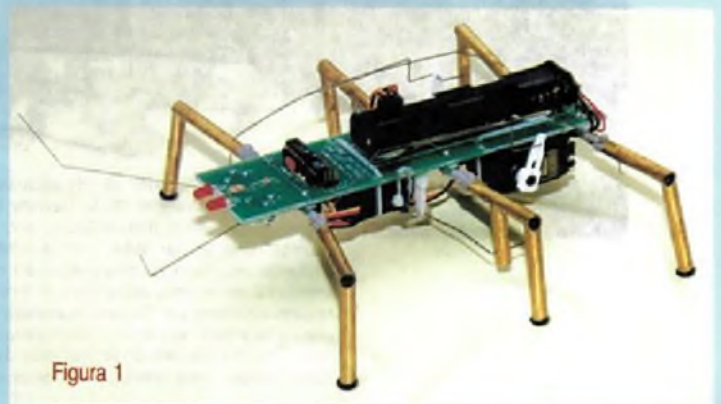


Figura 1

# StampBug



planas, caso encontre obstáculos, os mesmos serão sentidos pelas "antenas" que acionam *microswitches*, fazendo com que o BASIC Stamp execute um movimento de desvio de rota.

## Diagrama elétrico

Na figura 3 podemos observar a simplicidade do sistema, destacando o BASIC Stamp no controle.

## Servomotores

São motores que acionam um redutor que está acoplado a um potenciômetro que irá dar o "feedback" de posicionamento ao sistema eletrônico interno.

Para movimentar o servo, temos de gerar um sinal PWM (*Pulse wide modulation*) - Modulação por largura de pulso. Dependendo da largu-

ra do pulso, o servo irá se posicionar diferente. A temporização do servo utilizado no Kit (Hitec-300) é mostrada na figura 4. Caso o leitor utilize servos da Futaba, os movimentos são inversos, o que provocará um movimento contrário ao desejado, se utilizado o programa para o servo Hitec-300.

Existem vários tipos e tamanhos de servos, a temporização basicamente é semelhante a apresentada, mas o leitor deverá fazer um programa de teste para obter a correta temporização.

## Descrição da montagem

Existe um grau de dificuldade médio na montagem, principalmente, no corte e solda dos tubos de latão para montagem das pernas.

Figura 3

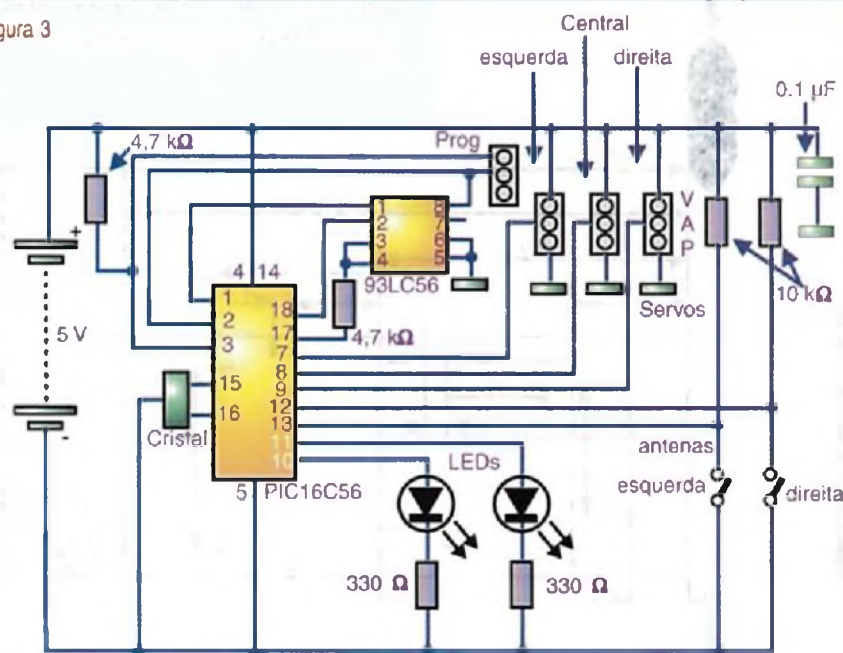
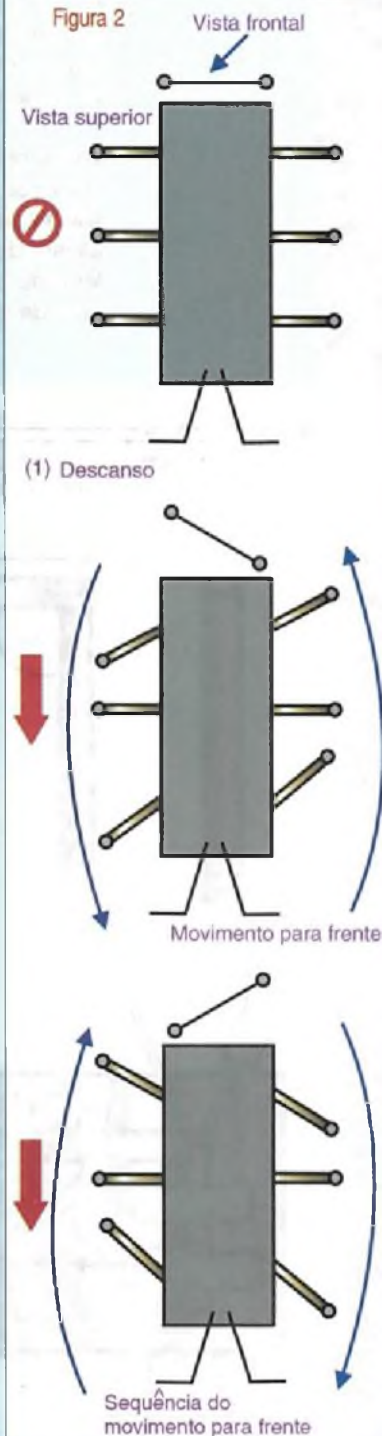
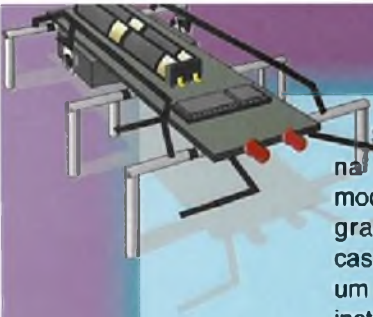


Figura 2

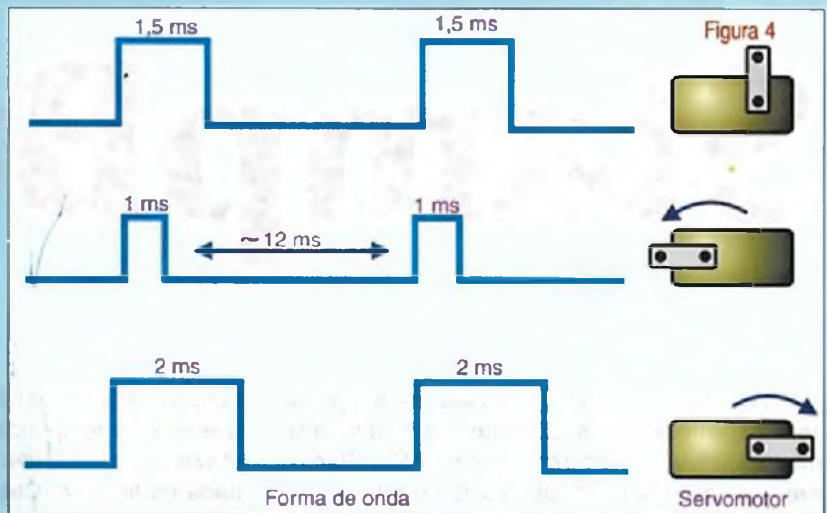




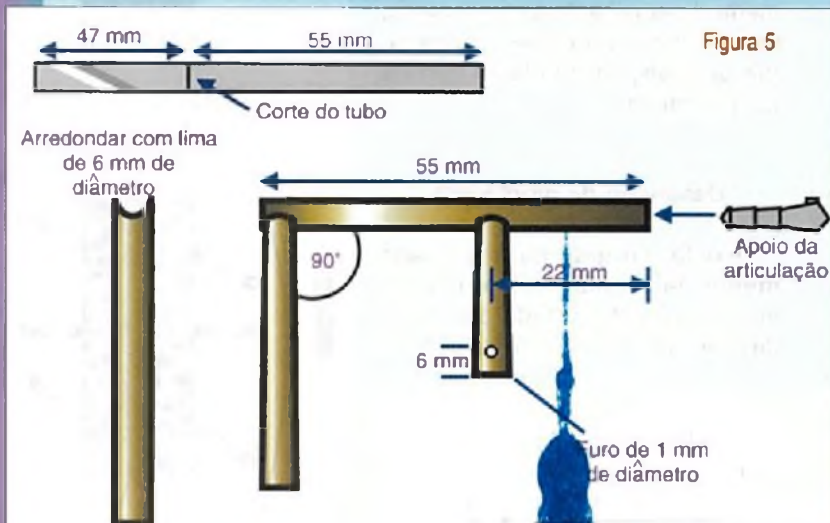
Se o leitor tem prática na montagem de aeromodelos não encontrará grandes dificuldades, caso contrário, aconselho um estudo detalhado das instruções antes de executar as ações de corte, solda, dobras e ajustes.

Para a montagem foram necessárias aproximadamente 6 horas de trabalho com as seguintes ferramentas:

- chave philips
- chave de fenda
- alicate de bico
- alicate de corte
- ferro de soldar de 30 W e de 100 W ou 200 W
- arco de serra para metal



- lima redonda de 6 mm.
- furadeira
- broca de 1,0 mm
- broca de 2,5 mm
- broca de 2,0 mm



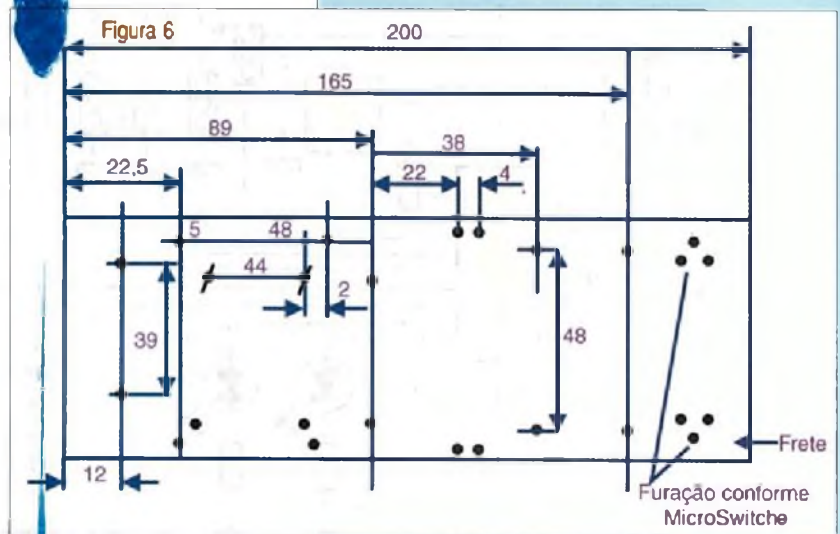
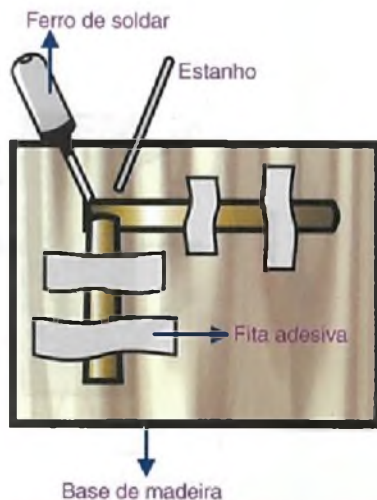
#### Passos para a montagem:

##### 1- Corte e Solda das pernas

No kit estão 7 tubos de 102 mm. Separar 6 tubos e fazer um corte para obter duas peças com 47 e 55 mm.

Na peça de 47 mm, fazer um arredondamento com a lima de 6 mm, de tal maneira que se encaixe na peça de 55 mm, formando um ângulo de 90 graus.

Na figura 6 observamos a montagem, utilizando um ferro de soldar de potência alta (100 a 200 W) uma as duas peças com estanho.



Para facilitar a soldagem, as peças podem ser fixadas com fita adesiva em uma base de madeira.

Limpendo bem as extremidades e usando pasta de solda, não tive grandes dificuldades para o estanho fluir em toda a junção, inclusive na parte de baixo em contato com a madeira.

Após a soldagem, fazer o acabamento com lixa fina. Essa etapa deve ser repetida para as seis pernas, separar duas pernas para a parte central e com o sétimo tubo cortar duas peças de 30 mm e soldar 22 mm da extremidade interna de cada perna (ver figura 5).

Fazer a furação para fixação dos tendões. Colocar nas seis pernas o receptor da articulação.

## 2- Montagem do corpo

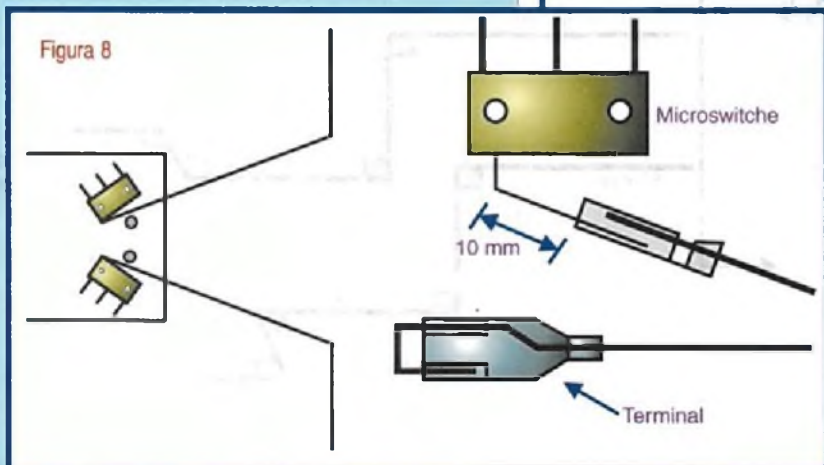
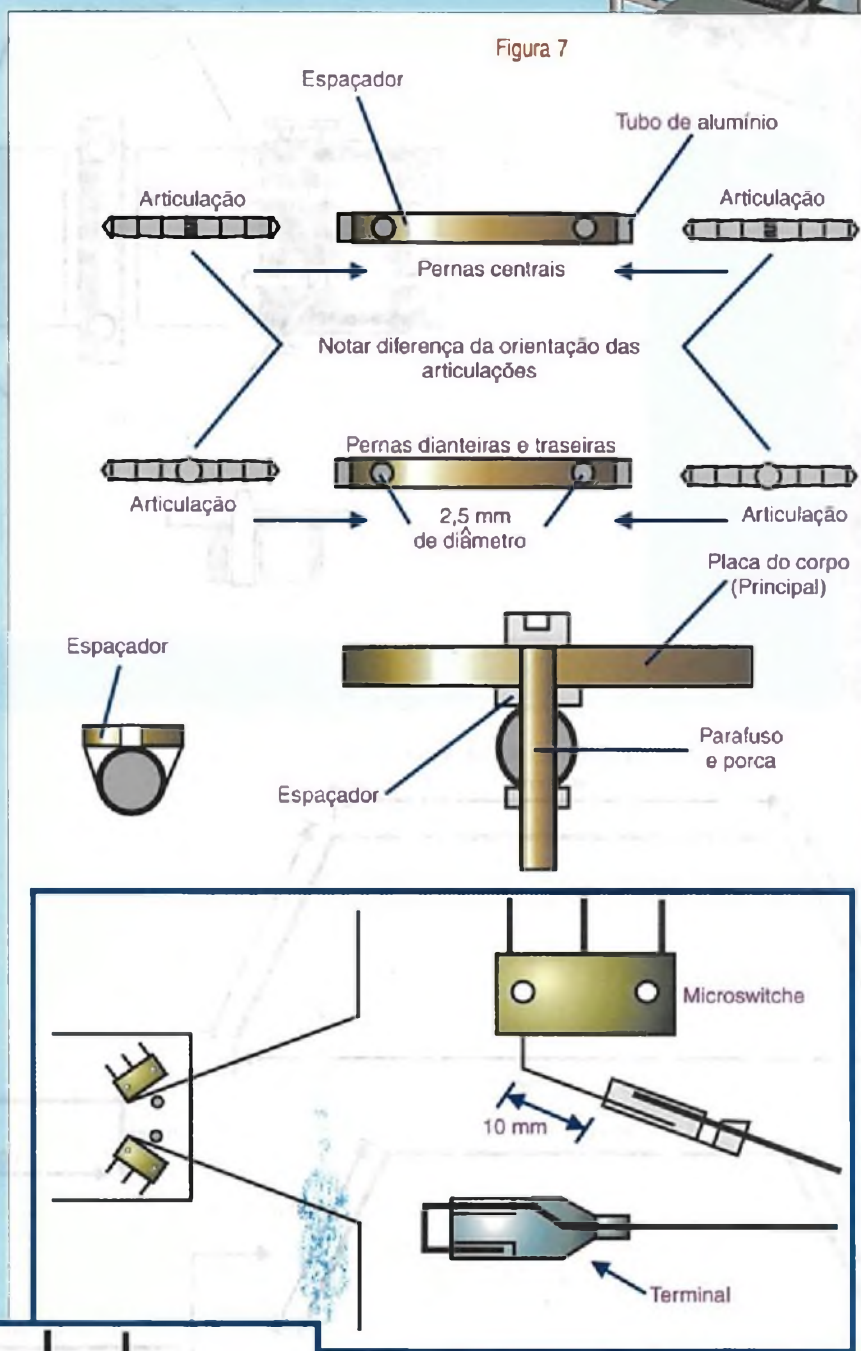
O corpo do robô é uma placa de circuito impresso que contém as trilhas de ligações do circuito elétrico, além das furações para fixação dos elementos.

A placa contém uma serigrafia de todos os elementos a serem soldados, na figura 6 temos o desenho mecânico com as medidas principais dos furos de fixação.

## 3- Montagem das pernas

O kit tem 3 tubos de alumínio de 57 mm e 3 espaçadores de fibra de vidro de 54 mm. Colocar as articulações e fazer as furações conforme a figura 7, notar que as pernas centrais têm uma montagem diferente das pernas traseiras e dianteiras.

Enquanto as pernas traseiras e dianteiras fazem uma articulação para frente e para trás, nas pernas centrais, a articulação é para cima e para baixo conforme a figura 7.



O corpo do robô é uma placa de circuito impresso que contém as trilhas de ligações do circuito elétrico, além das furações para fixação dos elementos.

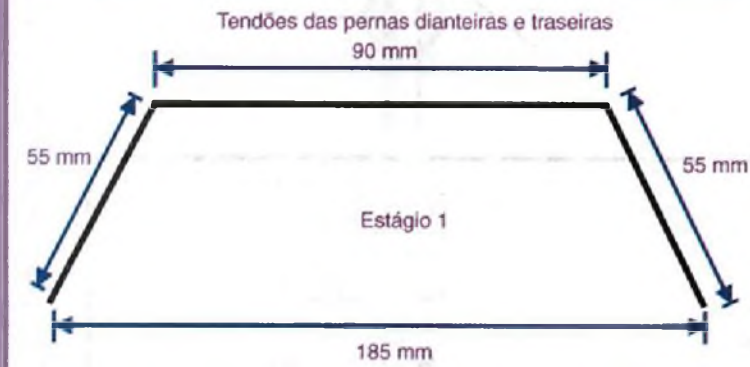
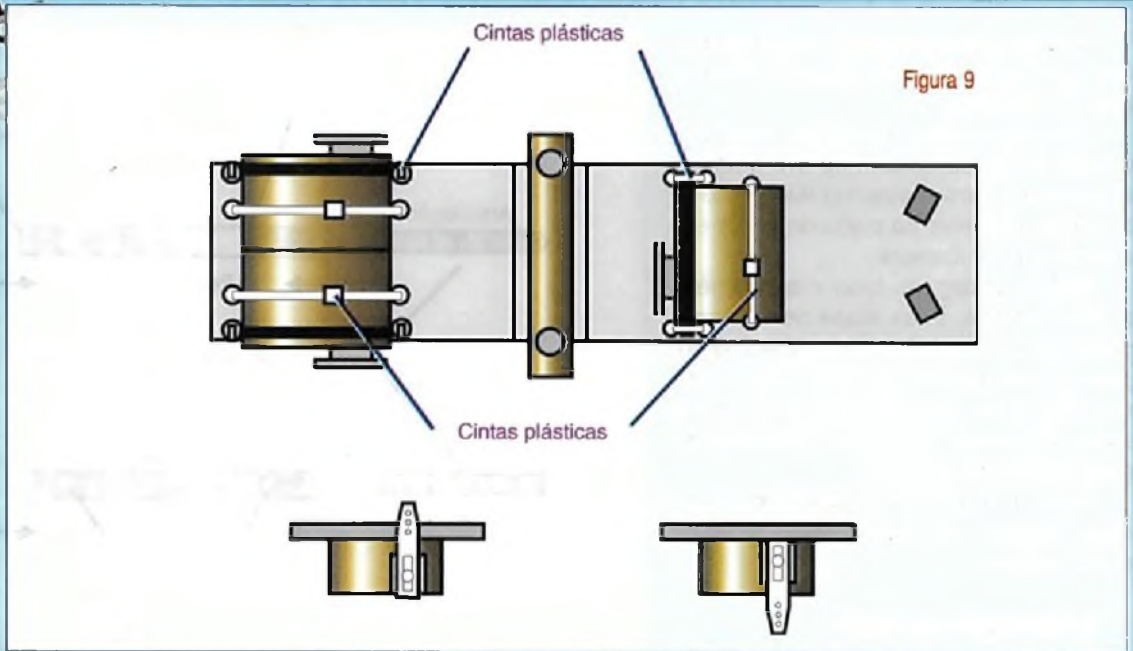
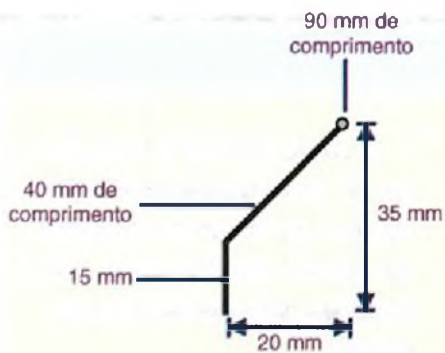
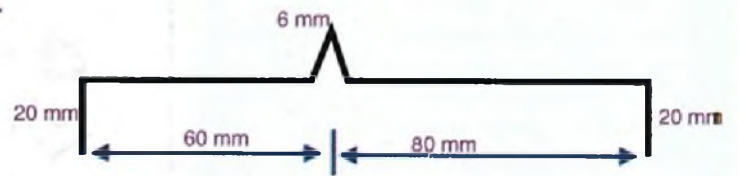
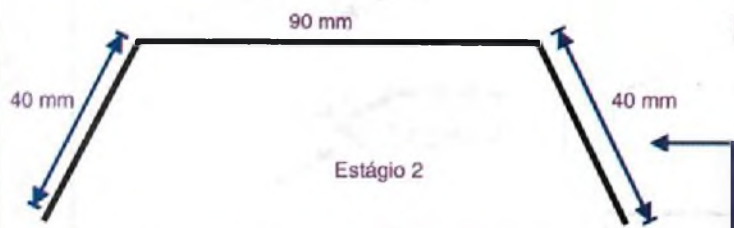


Figura 10



```

' Programa do StampBug
'Variaveis:
Symbol tocado=bit0      'flag para indicar
antena tocada          lado direito
Symbol cont1= b2       'contador da rotina
anda                   meio_pos=max_grau 'levanta
Symbol cont2=b3       'contador para outras
rotinas               esq_pos=max_grau
Symbol meio_pos=b4     'posicao da perna lado direito
central              dir_pos=min_grau
Symbol dir_pos=b8      'posicao da perna
direita              gosub anda
Symbol esq_pos=b9      'posicao da perna
esquerda            meio_pos=min_grau 'abaixa
                    esq_pos=min_grau
                    dir_pos=max_grau
                    gosub anda
                    next
                    goto principal
'Constantes
Symbol max_grau=200    ' ms pulso longo para
movimento longo      esquerda:          'Rotina se a antena
Symbol min_grau=100   ' ms pulso curto para
movimento longo      esquerda tocada
Symbol pulsos=20      '# de pulsos por passo
Symbol pausa=12       '# ms pausa entre
pulsos               gosub volta          'Volta e vira para
                    a esquerda
                    low dir_olho
                    high esq_olho
                    for cont2=1 to 4
                    meio_pos=min_grau 'abaixa
                    lado direito
                    esq_pos=max_grau
                    dir_pos=min_grau
                    gosub anda
                    meio_pos=max_grau 'levanta
'Pin Allocations
Symbol esq_servo=1     'Servo esquerdo no pino 1
Symbol meio_servo=2   'Servo central no pino 2
Symbol dir_servo=3    'Servo direito no pino 3
Symbol esq_olho=4     'Olho esquerdo no pino 4
Symbol dir_olho=5     'Olho direito no pino 5
Symbol dir_antena=pin6 'Antena direita no pino 6
Symbol esq_antena=pin7 'Antena esquerda no pino 7
                    o lado direito
                    esq_pos=min_grau
                    dir_pos=max_grau
                    gosub anda
                    next
                    goto principal
                    anda:          'Rotina de andar um passo
                    for cont1=1 to pulsos '# de
                    pulsos
                    pulsout meio_servo,meio_pos
                    gosub antenas 'verifica an-
                    tenas
                    pause pausa ' pausa entre
                    pulsos
                    next
'inicio
dirs=%00111110
pins=0
high esq_olho
low dir_olho
principal:
toggle esq_olho      'pula os olhos
toggle dir_olho
meio_pos=max_grau    'levanta a
direita              esq_pos=max_grau 'movimenta a
frente              antenas
                    dir_pos=max_grau
                    gosub anda
                    toggle esq_olho 'pula os olhos
                    toggle dir_olho
                    meio_pos=min_grau 'abaixa o lado
                    direita
                    esq_pos=min_grau
                    dir_pos=min_grau 'movimenta a
                    frente
                    gosub anda
                    goto principal
                    antenas:      'Rotina para
                    checar se uma antena foi tocada
                    if tocado=1 then pula
                    if esq_antena=0 then direita
                    if dir_antena=0 then esquerda
                    pula:
                    return
                    direita:      'Rotina se antena
                    direita tocada
                    next
                    gosub volta    ' Volta para
                    tras e vira para a direita
                    return
                    tocado =1      'seta o flag
                    high dir_olho
                    high esq_olho
                    for cont2=1 to 4
                    meio_pos=min_grau
                    esq_pos=max_grau
                    dir_pos=max_grau
                    gosub anda
                    meio_pos=max_grau
                    esq_pos=min_grau
                    dir_pos=min_grau
                    gosub anda
                    toggle dir_olho
                    toggle esq_olho
                    toggle dir_olho
                    tocado=0      'limpa o flag

```



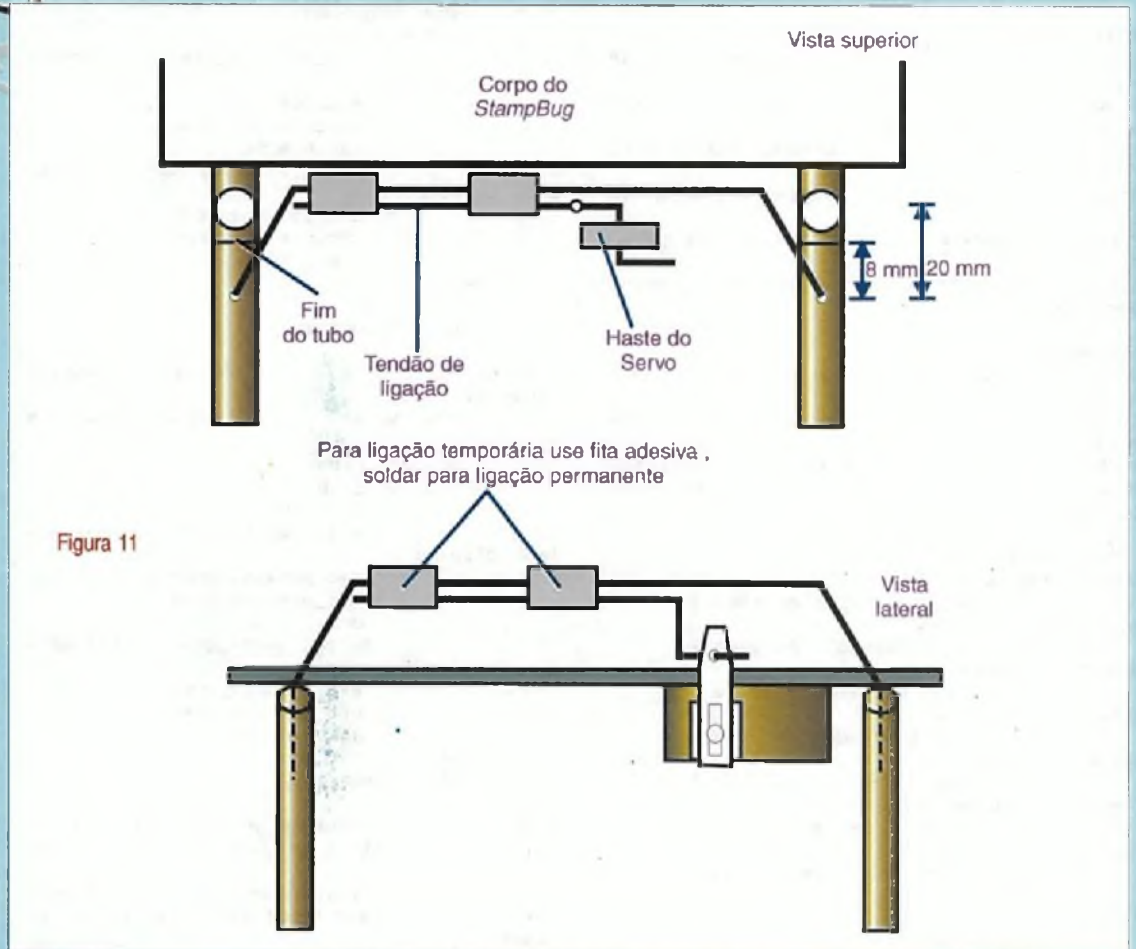


Figura 11

#### 4- Montagem das antenas

Com os fios de aço de 150 mm fazer duas antenas com uma dobra de 45 graus aproximadamente da extremidade inferior e prender nos dois terminais conforme a figura 8. Parafusar e fixar os *microswitches* pela parte de baixo da placa. Não colocar as antenas ainda para facilitar o restante da montagem.

#### 5- Montagem dos servos

Para fixação dos servos foram utilizadas

cintas plásticas (*Tie Wrap*), na figura 10 observamos o seu posicionamento.

#### 6- Dobrando os tendões

Na figura 11 observamos a dobragem dos tendões de acionamento das pernas.

#### 7- Colocando os tendões

Essa é uma das operações mais delicadas do processo. Para ajustar utilize uma fita adesiva para conectar os tendões das pernas dianteiras

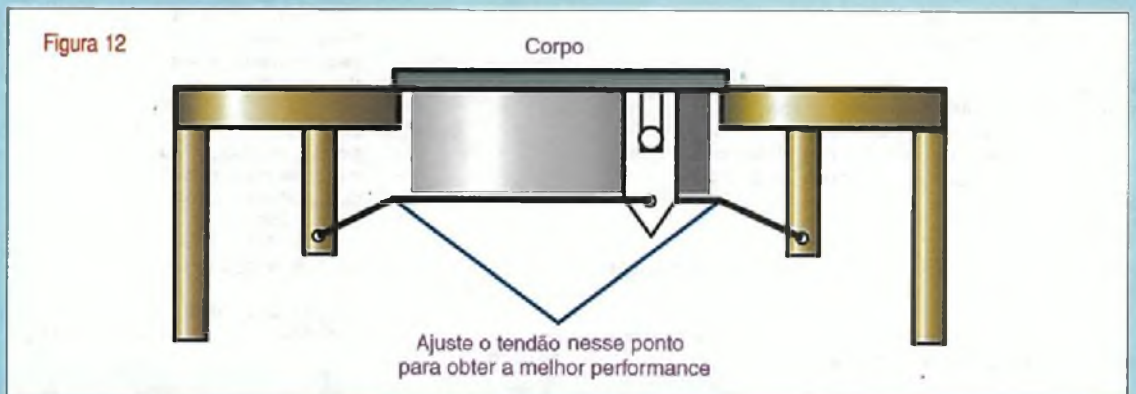


Figura 12



e traseiras (ver figura 10). Fazer as furações conforme indicação da figura 11. Os movimentos das pernas de cada lado deverão ser iguais, se necessário ajuste o braço do servo.

Após o ajuste, solde os tendões .

Na figura 12 observamos a colocação do tendão das pernas centrais. Ajuste o braço do servo de tal maneira que levante a perna em torno de 15 mm.

### 8- Colocando as sapatas

Cada perna tem uma sapata de borracha que é um passa-fio adaptado, observe a colocação na figura 13.

### 9- Teste do conjunto

A montagem de um equipamento sempre é muito gostosa de fazer, mas o momento de ligá-lo e ver o que acontece é uma emoção muito diferente e difícil de descrever. Sempre pensamos: Será que vai funcionar ?

Ligo ou reviso todas as conexões ? Bem, passado esse momento de tensão ligue o StampBug (antes coloque as 4 baterias de NiCa de 1,2 V) e os servos se movimentarão para uma extremidade. Essa reação é esperada, pois o BASIC Stamp ainda não foi programado e não está controlando os servos.

Carregando o programa (ver comentários do programa), ele começará a andar meio desengonçado e fazendo o ruído típico de servos acionados (ziiiii, ziiiiii, ziiiiii !!!). É muito engraçado o seu movimento, lembra uma grande aranha, mas nem tudo é festa. Necessitei fazer vários ajustes nos tendões e nos servos, além de ajustar o programa também, após isso ele ficou muito bom!

### 10 - O programa

No quadro, o leitor pode observar o programa comentado que é carregado no BASIC Stamp

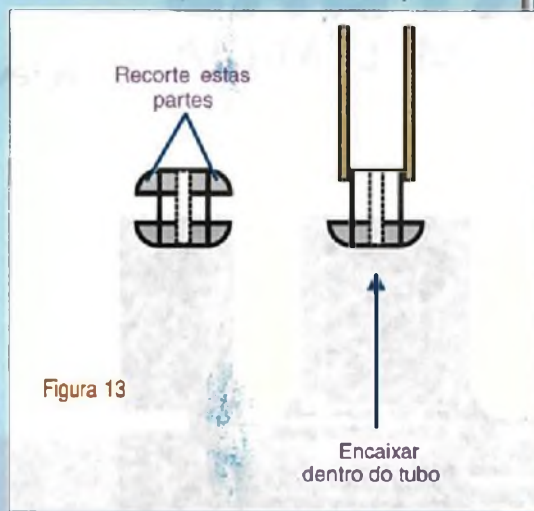


Figura 13

do StampBug, o algoritmo é muito simples, ele sempre tenta andar para a frente, caso encontre um obstáculo, anda para trás um pouco e vira para o lado oposto do obstáculo.

O truque para a programação dos servos é fazer com que a geração de pulsos seja constante para manter o servo na posição, caso esses pulsos não sejam gerados em um intervalo mínimo, os servos ficam descontrolados.

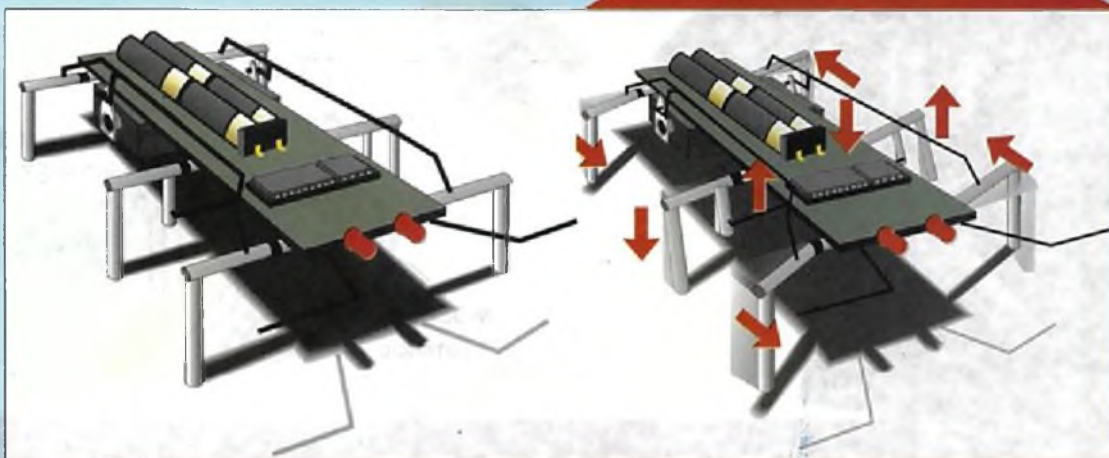
A instrução PULSOUT gera esses pulsos e sua utilização pode ser observada na rotina "ANDA" .

### Conclusão

Acredito ter entretido o leitor e tê-lo entusiasmado ainda mais a entrar para o mundo da Robótica,

Até a próxima montagem !!

Representação em 3D do movimento executado pelo protótipo.

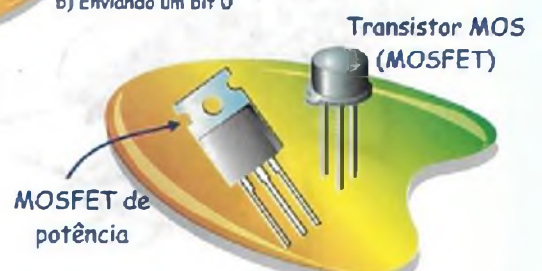
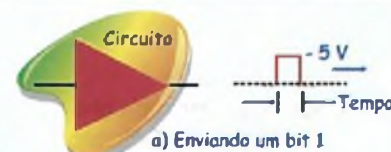


# VIRTUAL MULTIMÍDIA

A revista que facilita o entendimento e uso do microcomputador como ferramenta de trabalho e entretenimento.

**Todo mês Revista + CD**

**CD com:  
Aplicativos, Internet,  
Jogos,  
Screen Savers,  
BMP'S e Waves.**



**JÁ NAS BANCAS**

# LIÇÃO 6

## OS ELEMENTOS BIESTÁVEIS

Na lição anterior analisamos os modos segundo os quais podemos saber o que acontece quando combinamos funções lógicas. Vimos os procedimentos utilizados para implementar um circuito a partir de uma tabela verdade ou ainda da expressão da função lógica. No entanto, as funções lógicas não consistem nos únicos blocos básicos usados nos projetos de circuitos digitais. Além dessas funções, existem outras e um grupo delas que executa funções de relevante importância nos equipamentos são as formadas pelos elementos biestáveis. Nesta lição veremos como funcionam estes elementos, os seus tipos e onde podem ser usados.

### 6.1 - OS FLIP-FLOPS

Os *flip-flops* são elementos de circuito que podem apresentar em seu funcionamento apenas dois estados estáveis. Não existem estados intermediários entre estes dois estados.

A aplicação de um sinal de entrada pode mudar o dispositivo de um estado para outro e como a qualquer momento podemos saber qual é o estado em que ele se encontra, é possível considerar este circuito como uma memória capaz de armazenar um bit.

O *flip-flop* é o elemento básico das chamadas memórias estáticas.

Existem diversos tipos de *flip-flops* encontrados nos circuitos digitais e que analisaremos a partir de agora.

### 6.2 - FLIP-FLOP R-S

O *Flip-Flop R-S* (de *Reset* e *Set*) tem sua configuração com transistores mostrada na figura 1 e funciona da seguinte maneira:

Quando alimentamos o circuito, dada as mínimas diferenças que podem existir entre as características dos dois transistores, um deles conduzirá mais do que o outro. Supondo que este transistor seja  $Q_1$ , há uma queda de tensão no seu coletor que reduz em consequência a corrente que polariza a base de  $Q_2$  via  $R_2$ .

Nestas condições, a tensão do coletor de  $Q_2$  se mantém alta, realimentando a base de  $Q_1$  via  $R_3$  e a situação final do circuito é estabelecida:  $Q_1$  satura e  $Q_2$  fica no corte. O *flip-flop* encontra seu estado estável inicial.

O *flip-flop R-S* tem duas saídas representadas por  $Q$  e  $\bar{Q}$ , assim, na condição inicial estável, com  $Q_1$

conduzindo,  $Q$  estará no nível baixo (0) e  $\bar{Q}$  estará no nível alto (1).

O processo que leva o *flip-flop* a este estado inicial pronto para funcionar é muito rápido, não demorando mais do que alguns microssegundos.

Quando o *flip-flop* se encontra na situação indicada, com  $Q=0$  e  $\bar{Q}=1$ , dizemos que ele se encontra "setado" ou armado.

A mudança de estado do *flip-flop* pode ser obtida aplicando-se um sinal conveniente na entrada. Como usamos transistores NPN para comutar o *flip-flop*, temos de fazer conduzir por um instante o transistor que está cortado, ou seja, devemos aplicar um pulso positivo na entrada correspondente.

Assim, estando o *flip-flop* na condição indicada, se desejarmos mudar o estado, aplicamos o pulso na entrada SET. O transistor  $Q_2$  conduz por um instante, realimentando via  $R_3$  a base de  $Q_1$  que é cortado.

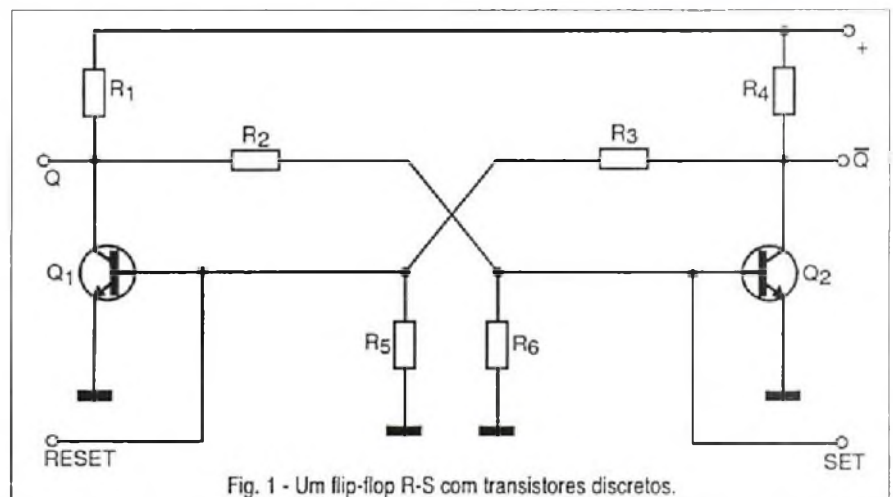
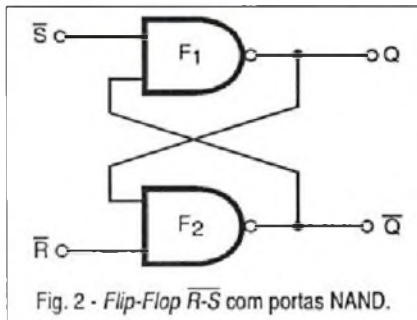


Fig. 1 - Um flip-flop R-S com transistores discretos.



Com o corte, a tensão na base de  $Q_2$  sobe via polarização de  $R_2$  e mesmo que o pulso de disparo desapareça, o circuito se mantém no novo estado graças à realimentação.

Sua saída  $Q$  vai ao nível (1) e a saída  $\bar{Q}$  vai ao nível (0).

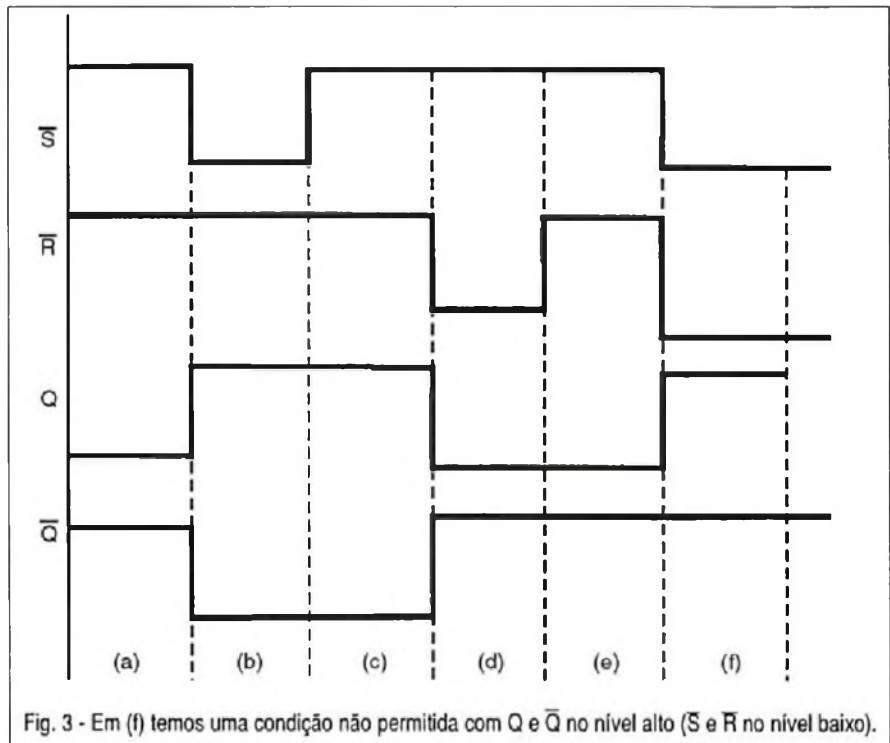
Para trocar novamente de estado o *flip-flop* R-S, aplicamos um pulso positivo na entrada RESET, levando  $Q_1$  à saturação e  $Q_2$  ao corte, situação que se firma mesmo depois de desaparecido o pulso graças à realimentação proporcionada pelos resistores.

Veja que um pulso aplicado à entrada SET, o que corresponde a um bit 1, faz com que a saída  $Q$  que estava em 0 passe a 1, armazenando este bit. O *flip-flop* funciona realmente como uma memória para este bit.

Da mesma forma como utilizamos transistores bipolares NPN para obter um *flip-flop*, podemos também empregar outros tipos de componentes em configurações semelhantes. Podemos, por exemplo, elaborar *flip-flops* usando transistores PNP, caso em que a polaridade dos sinais de disparo vai ser invertida.

Da mesma forma, podemos usar transistores de efeito de campo, tanto de canal N como canal P (bipolares ou JFETs) como também transistores de efeito de campo MOS com os dois tipos de canal (N ou P). O que mudará em cada caso é o sentido de circulação das correntes e as polaridades dos sinais aplicados.

Conforme veremos na última parte desta lição, os *flip-flops* também podem ser feitos com válvulas e na realidade os primeiros que existiram eram justamente montados com estes componentes. Naquela época não existiam transistores e nem circuitos integrados.



Os *flip-flops* podem ser elaborados com portas lógicas e o R-S que estudamos pode ser facilmente obtido a partir de duas portas NAND de duas entradas, figura 2.

Levando em conta as tabelas verdade das portas NAND veremos que a saída da primeira porta realimenta a segunda e vice-versa, garantindo assim a manutenção dos estados obtidos quando o *flip-flop* comuta.

No entanto, a comutação deste circuito ocorre quando as entradas passam do nível alto para o baixo, ou seja, de 1 para 0. Esta condição é indicada pelos símbolos  $\bar{R}$  e  $\bar{S}$  na entradas.

O leitor pode então perceber que, quando as entradas estão ambas no nível baixo, o *flip-flop* se mantém no estado em que foi colocado por ser ligado ou por uma comutação anterior.

Por outro lado, se as entradas forem levadas simultaneamente ao nível alto, o *flip-flop* irá para um estado indeterminado que deve ser evitado. Na prática, a aplicação de níveis altos (1) nas duas entradas pode destruir o dispositivo.

O diagrama de tempos da figura 3 mostra o que ocorre no funcionamento de um *flip-flop* por etapas que podemos analisar da seguinte forma:

- a) *Flip-flop* resetado
- b)  $\bar{S}$  vai ao nível baixo e o *flip-flop* é setado
- c)  $\bar{S}$  vai ao nível alto e o *flip-flop* permanece setado
- d)  $\bar{R}$  vai ao nível baixo e o *flip-flop* é resetado
- e)  $\bar{R}$  volta ao nível alto e o *flip-flop* permanece resetado

Tudo isso pode ser representado por uma tabela verdade, da mesma forma que fazemos com as funções lógicas. Nesta tabela temos alguns novos símbolos com os quais o leitor deve começar a familiarizar-se e que são amplamente usados em Eletrônica Digital, a saber:

**a) Primeira possibilidade**

$Q_{n-1}$  = representa o estado da saída  $Q$  ANTES da aplicação dos sinais.

$Q_n$  = representa o estado da saída  $Q$  DEPOIS da aplicação dos sinais.

**b) Segunda possibilidade**

$Q$  = representa o estado da saída  $Q$  ANTES da aplicação dos sinais.

$Q_{n+1}$  = representa o estado da saída  $Q$  DEPOIS da aplicação dos sinais.

Obs: em lugar de n em alguns livros encontramos a letra t.

Os dois tipos de representação são usados.

Nas colunas e linhas em que são colocados os níveis lógicos 0 e 1, quando aparece o termo  $Q_n$  ou  $\bar{Q}_n$  significa que a saída vai para um estado indeterminado.

A tabela verdade do *flip-flop R-S* com portas NAND fica então:

R	S	$Q_{n+1}$	$\bar{Q}_{n+1}$
0	0	1	1
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	$Q_n$	$\bar{Q}_n$

Para obtermos um *flip-flop R-S* também podemos usar portas NOR, conforme a figura 4.

Na figura 5 temos os símbolos adotados para representar este tipo de *flip-flop*.

Este circuito também é chamado de *R-S NOR LATCH* da mesma forma que o circuito anterior é denominado *R-S NAND LATCH*.

**6.3 - FLIP-FLOP RS COM CLOCK E MESTRE-ESCRAVO**

Estes circuitos chamados de *flip-flop R-S* controlados por *clock* e mestre escravo encontram uma gama de aplicações muito grande nos circuitos digitais mais complexos, já que estes são sempre comandados por um *clock*, ou seja, são circuitos lógicos sincronizados.

O uso de um circuito de controle (mestre) que determina quando o *flip-flop* (escravo) muda de estado é importante para permitir que as mudanças de estado do *flip-flop* só ocorram em determinados instantes.

Usando portas NAND podemos inicialmente implementar um *flip-flop*

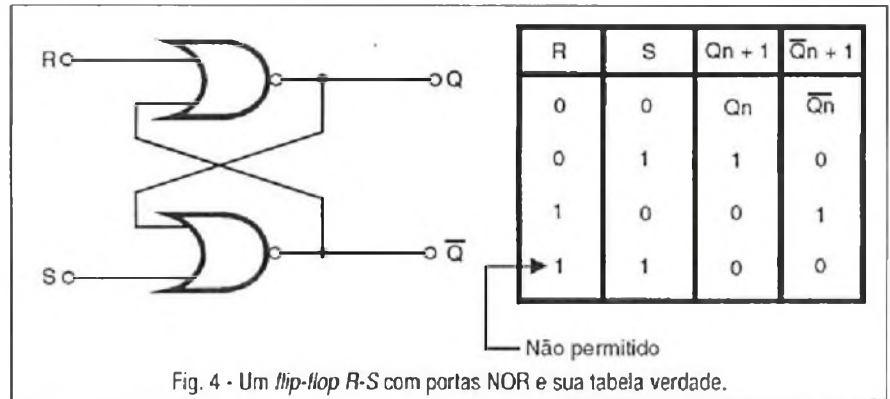


Fig. 4 - Um *flip-flop R-S* com portas NOR e sua tabela verdade.

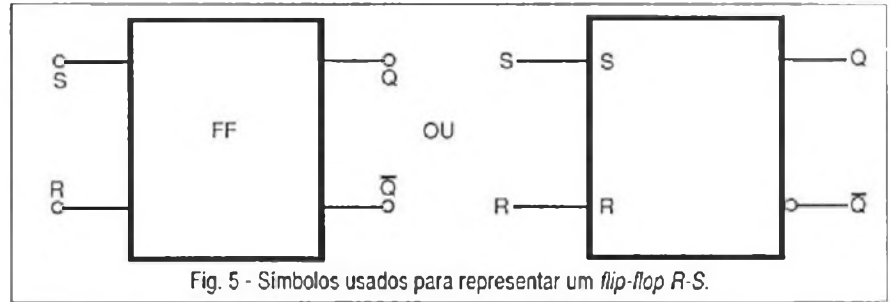


Fig. 5 - Símbolos usados para representar um *flip-flop R-S*.

*R-S* controlado por *clock* (*Master-Slave*), conforme a figura 6.

Analisemos seu funcionamento:

Partindo da situação em que a entrada de *clock* (relógio) esteja no nível baixo, as saídas  $Q$  e  $\bar{Q}$  permanecerão no estado inicial em que se encontravam e insensíveis a qualquer variação que ocorra nas entradas  $S$  e  $R$ .

Quando a entrada de *clock* for levada ao nível 1, o circuito passa a responder aos sinais das entradas  $R$  e  $S$ .

No entanto, conforme o diagrama de tempos da figura 7, este circuito tem um inconveniente.

Como as saídas acompanham as entradas, durante o tempo em que o *clock* as habilita, estas saídas podem mudar de estado mais de uma vez, voltando assim ao estado inicial, o que não é desejado de forma alguma.

Um modo de contornar este problema consiste na utilização de duas etapas numa configuração mais complexa, que é apresentada na figura 8.

Este circuito é denominado *Flip-Flop R-S Mestre-Escravo* ou *Flip-Flop R-S Master-Slave* e faz uso de portas NAND e de um inversor, cuja finalidade é inverter o pulso de *clock*.

Neste caso, quando a entrada de *clock* for ao nível 1, o *flip-flop* mestre mudará de estado, mas o *flip-flop* escravo permanecerá insensível, mantendo seu estado.

Quando a entrada de *clock* passar para o nível lógico 0, a saída do *flip-flop* mestre será levada para o escravo.

Isso significa que o *flip-flop* em seu todo não é sensível ao nível do sinal de *clock*, ou seja, se ele é 0 ou 1, mas sim à sua transição. As saídas  $Q$  e  $\bar{Q}$  só vão mudar de estado no instante em que ocorrer a transição do sinal de *clock* do nível alto para o nível baixo. Com esta configuração é possível garantir que só vai ocorrer uma mudança de estado na presença de um pulso de *clock*.

Os *flip-flops* que funcionam desta forma são denominados "*Edge Triggered*" ou "*Disparados pela Borda*".

Se a mudança de estado ou disparo (gatilhamento) ocorre quando o

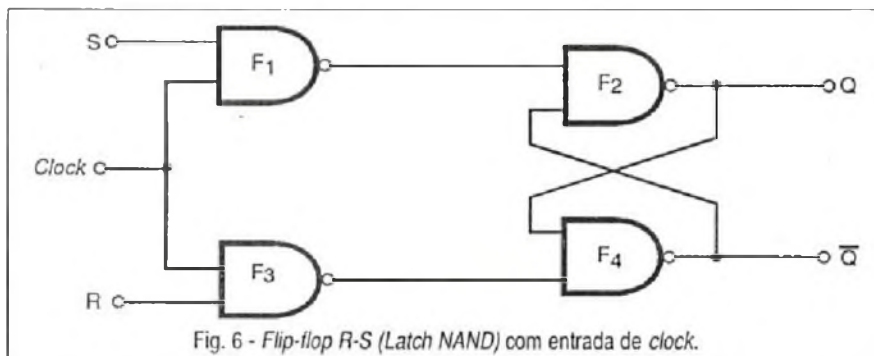


Fig. 6 - *Flip-flop R-S (Latch NAND)* com entrada de *clock*.

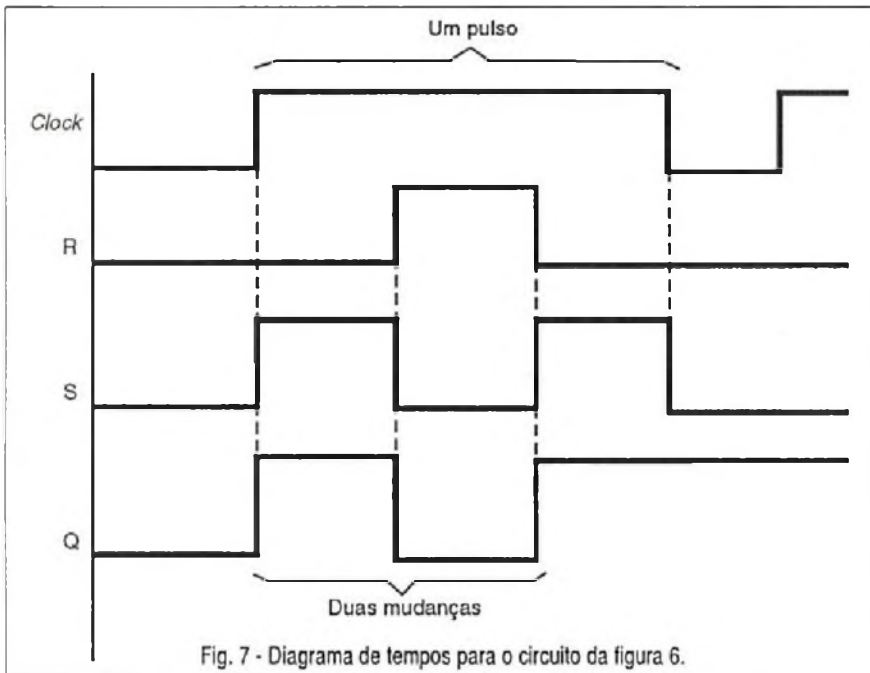


Fig. 7 - Diagrama de tempos para o circuito da figura 6.

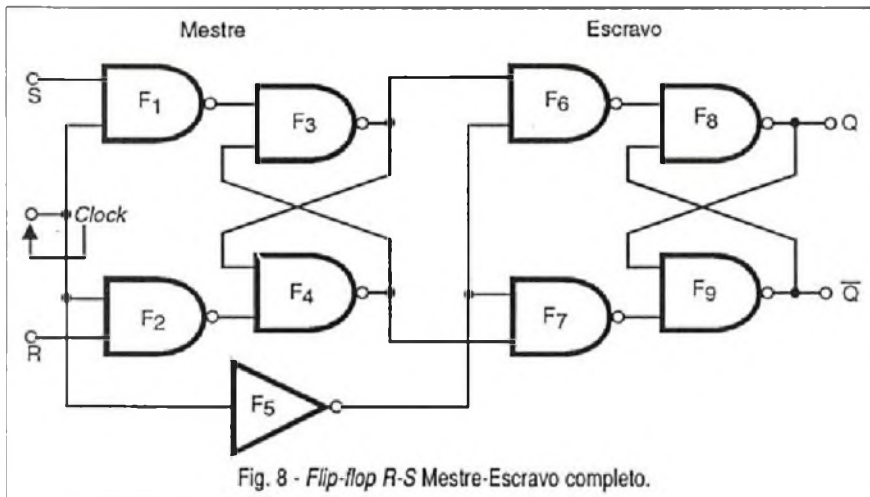


Fig. 8 - Flip-flop R-S Mestre-Escravo completo.

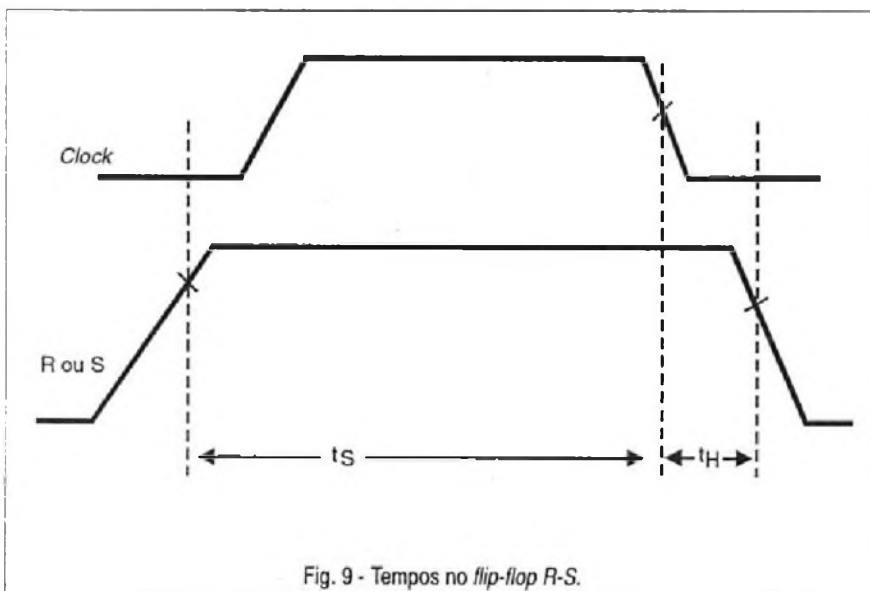


Fig. 9 - Tempos no flip-flop R-S.

signal de *clock* passa de 0 para 1, os *flip-flops* são denominados "*positive edge-triggered*", enquanto que, se o disparo ocorre quando o *clock* vai do nível 1 para 0, ou seja, na queda do nível lógico, os *flip-flops* são chamados de "*negative edge-triggered*".

Neste tipo de circuito é muito importante levar em conta, num projeto de maior velocidade, os tempos em que todo o processo ocorre.

Assim, partindo do diagrama de tempos da figura 9, vemos que a saída do *flip-flop* só completa sua mudança de estado depois de um certo tempo, do pulso de *clock* ter sido aplicado.

Dois tempos são importantes neste tipo de circuito.

a) **tH: Hold Time** ou **Tempo de Manutenção** é o tempo em que a entrada deve permanecer ainda no circuito para que seu nível lógico seja reconhecido pelo *flip-flop*.

b) **tS: Setup Time** ou tempo em que a entrada do *flip-flop* deve permanecer no estado desejado antes da transição do *clock* que vai provocar a mudança de estado do circuito.

Dois entradas podem ser acrescentadas neste circuito, verifique a figura 10, dotando-o de recursos importantes para aplicações práticas.

Uma das entradas é denominada **PRESET (/PR)** ou pré-ajuste e tem por função levar imediatamente as saídas do circuito a um estado determinado ( $Q=1$  e  $\bar{Q}=0$ ), independentemente do que esteja acontecendo nas demais entradas.

Sua ativação ocorre quando **/PR** estiver em 0 e **/CLR** em 1, no caso apresentado, pois a / sobre a identificação indica que ela está ativa no nível baixo.

A outra entrada denominada **CLEAR** ou apagamento tem por função levar as saídas aos estados  $Q=0$  e  $\bar{Q}=1$ , independentemente do que estiver ocorrendo nas demais entradas.

É importante observar que estas duas entradas não podem ser ativadas ao mesmo tempo, pois isso levaria o circuito a um estado indeterminado que inclusive poderia causar problemas aos seus componentes.

A tabela verdade para este circuito nos mostra três novos símbolos que normalmente são usados em Eletrônica Digital.

X representa uma condição irrelevante qualquer que ela seja, não haverá influência no que ocorre na saída.

A seta para cima indica a transição do nível baixo para o nível do sinal na entrada ou saída representadas, enquanto que a seta apontando para baixo indica uma transição do nível baixo para o nível alto do sinal correspondente.

## 6.4 - O FLIP-FLOP J-K MESTRE-ESCRAVO

O *flip-flop J-K* mestre-escravo ou "master-slave" pode ser implementado por funções lógicas comuns, adquirindo a configuração básica mostrada na figura 11.

Um problema que observamos nos *flip-flops R-S* é que temos uma situação "proibida" que ocorre quando as entradas R e S vão ao nível alto ao mesmo tempo e que pode levar o circuito a um estado indeterminado. Esta situação acontece principalmente nas aplicações em computação, quando uma parte do sinal de saída é usada para realimentar a entrada. Nestas condições podem ocorrer as situações de conflito com a produção de oscilações indesejadas.

Esta situação pode ser contornada com a utilização de uma nova configuração, que é justamente a do *flip-flop J-K* utilizada nas aplicações práticas e que analisaremos a seguir.

Podemos ter quatro combinações possíveis para os sinais aplicados nas entradas J e K, conforme observamos na tabela abaixo.

J	K
0	0
1	0
0	1
1	1

Analisemos cada uma das combinações:

### a) J=0 e K=0

Quando a entrada de *clock (CLK)* passa por uma transição negativa do sinal, o *flip-flop* mantém sua condição

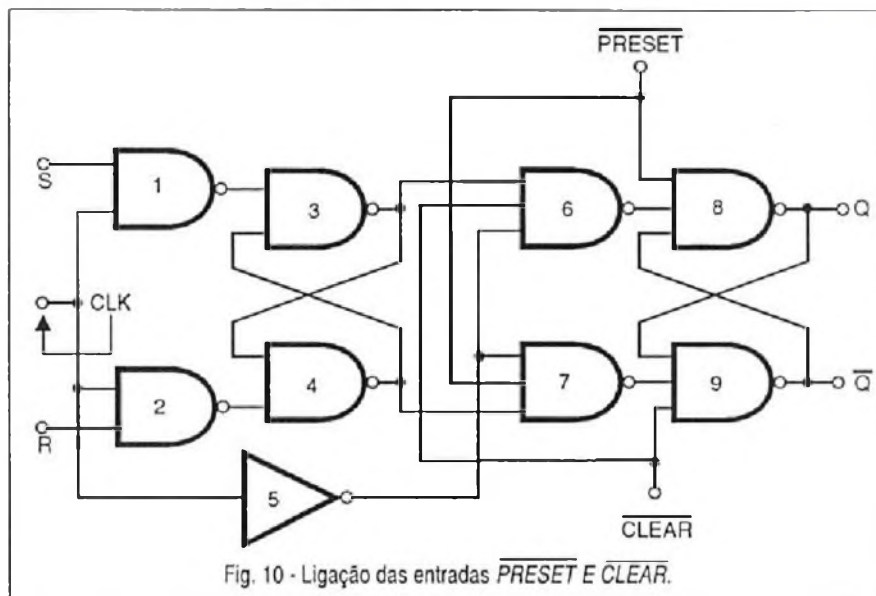


Fig. 10 - Ligação das entradas  $\overline{PRESET}$  e  $\overline{CLEAR}$ .

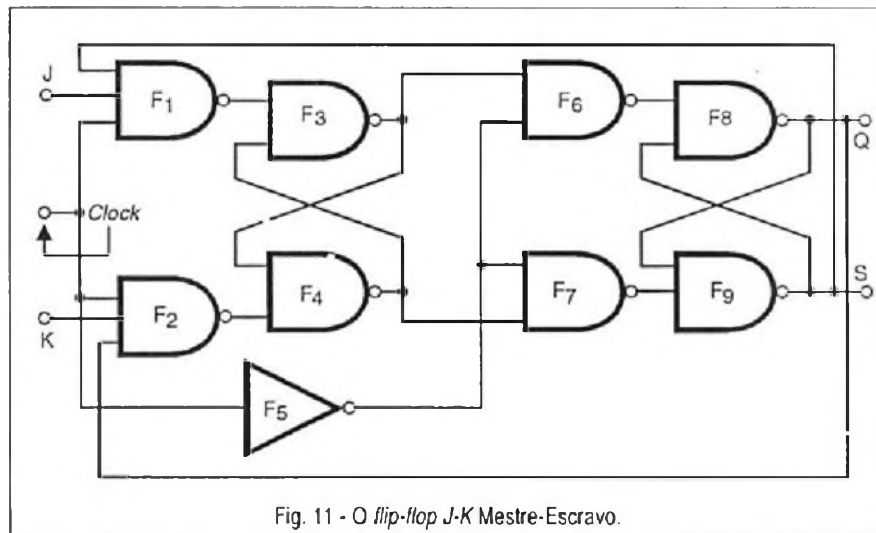


Fig. 11 - O *flip-flop J-K* Mestre-Escravo.

original, ou seja, não muda de estado.

### b) J=1 e K=0

Quando a entrada de *clock (CLK)* passa por uma transição negativa, o *flip-flop* é "setado". Se já estiver setado, ele permanece nesta condição.

### c) J=0 e K=1

Quando a entrada de *clock (CLK)* passa por uma transição negativa, o *flip-flop* é "ressetado". Se já estiver nesta condição, ele permanece.

### d) J=1 e K=1

Nesta condição, ao receber uma transição negativa na entrada de *clock (CLK)*, o *flip-flop* muda de estado (*TOGGLE*). Se estiver setado, ele

resseta e se estiver ressetado, ele é setado.

Podemos elaborar a tabela verdade da figura 12 para indicar o que ocorre com este *flip-flop*.

Observe o uso das setas para indicar as transições de sinal na entrada de *clock* que comandam o funcionamento deste tipo de circuito.

Da mesma forma que nas outras configurações estudadas, podemos também incluir as entradas de  $\overline{PRESET}$  e  $\overline{CLEAR}$  neste circuito que ficará da maneira apresentada na figura 13.

Uma tabela verdade incluindo as entradas de  $\overline{PRESET}$  ( $\overline{PR}$ ) e  $\overline{CLEAR}$  ( $\overline{CLR}$ ) é mostrada na figura 14.

Uma maneira melhor de analisarmos o funcionamento deste circuito é através de um diagrama de tempos,

CLK	J	K	$Q_{n+1}$	$\bar{Q}_{n+1}$	
↓	∅	∅	$Q_n$	$\bar{Q}_n$	Não muda
↓	∅	1	∅	1	Reseta
↓	1	∅	1	∅	Seta
↓	1	1	$\bar{Q}_n$	$Q_n$	Complementa (Toggle)

Fig. 12 - Tabela verdade para o *flip-flop J-K Mestre-Escravo*.

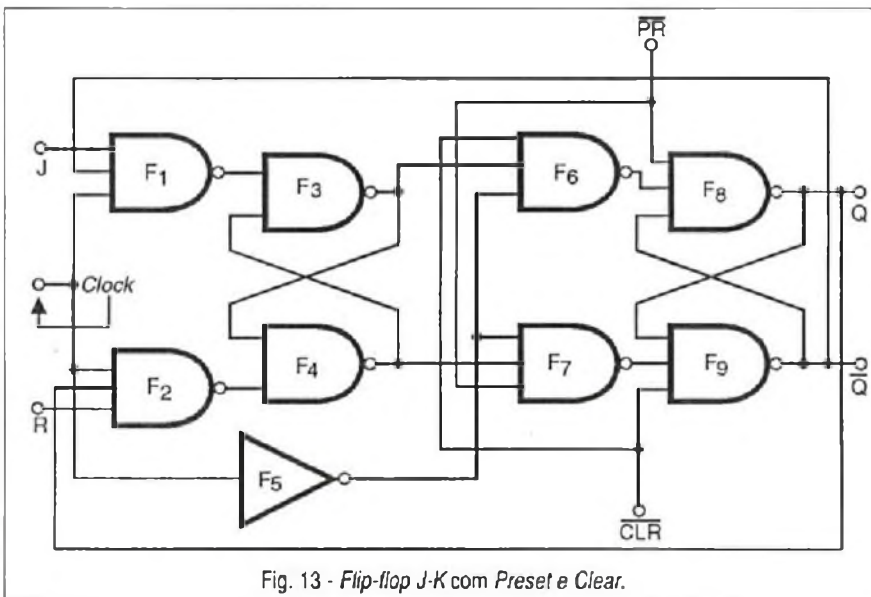


Fig. 13 - *Flip-flop J-K com Preset e Clear*.

$\overline{CLR}$	$\overline{PR}$	J	K	CLK	$Q_{n+1}$	$\bar{Q}_{n+1}$
∅	∅	X	X	X	1	1
∅	1	X	X	X	∅	1
1	∅	X	X	X	1	∅
1	1	∅	∅	↓	$Q_n$	$\bar{Q}_n$
1	1	∅	1	↓	∅	1
1	1	1	∅	↓	1	∅
1	1	1	1	↓	$\bar{Q}_n$	$Q_n$

Fig. 14 - Tabela verdade para o *flip-flop J-K com Preset e Clear*.

em que observamos as formas de onda nos diversos pontos de entrada e saída. Este diagrama de tempos para o *flip-flop J-K* é mostrado na figura 15.

Analise alguns trechos importantes deste diagrama mostrando o que acontece:

a) Neste instante CLR e PR estão no nível baixo, Q e /Q estão no nível alto, que é uma condição não permitida.

b) Aplica-se então o sinal PR, que indo ao nível alto, faz com que o *flip-flop* seja ressetado.

c) A aplicação de um pulso na entrada CLR que vai ao nível alto, e a ida de PR ao nível baixo fazem agora com que o *flip-flop* seja setado.

d) CLR e PR são mantidos no nível alto a partir deste instante. Com J=0 neste trecho e K indo ao nível alto, o *flip-flop* será ressetado na próxima transição negativa do sinal de clock.

e) Ainda com CLR e PR no nível alto (esta condição se manterá daqui por diante) e a saída J=0 e k=1, o *flip-flop* permanecerá ressetado.

f) Com J=1 e K=0, o *flip-flop* é setado na transição seguinte do pulso de clock.

g) Com J=1 e K=0, não ocorrem mudanças de estado.

h) Com J=1 e K=1 na transição seguinte do pulso de clock, o *flip-flop* muda de estado (complementa ou "toggle"). Se estiver ressetado, como neste caso, ele é setado.

i) Mantendo J=1 e K=1 com nova transição do pulso de clock, o *flip-flop* muda de estado outra vez, ou seja, complementa.

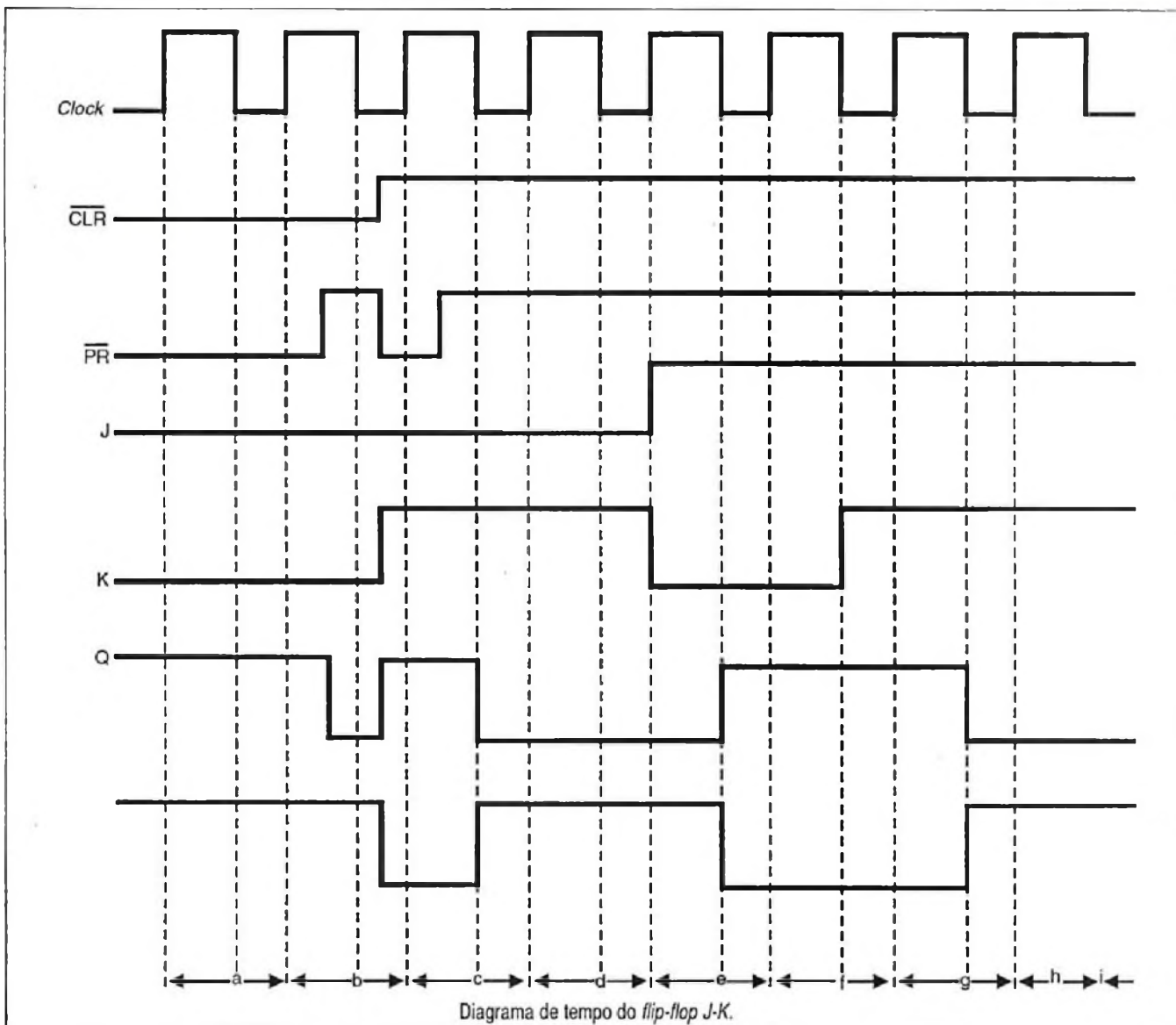
Veja que quando as entradas J e K estão no nível alto, o circuito se comporta como um disparador, mudando de estado a cada transição negativa do pulso de clock.

### 6.5 - O FLIP-FLOP TIPO D

Este é também um circuito de *flip-flop* muito usado, cujo símbolo é mostrado na figura 16.

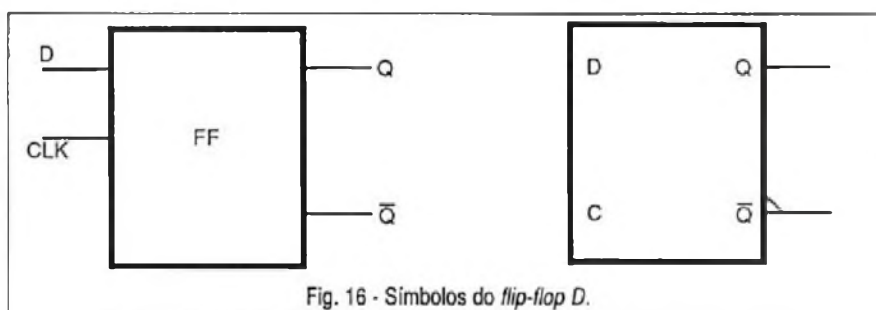
Este *flip-flop* possui uma única entrada que comanda todo o circuito. Esta entrada é que lhe dá nome. Denominada "Data" (dados), é abreviada por D, daí o nome do dispositivo.





Este flip-flop opera de uma maneira muito simples: no pulso de *clock*, ele assume o estado da entrada, conforme podemos ver pela sua tabela verdade:

D	Q <sub>n+1</sub>
0	0
1	1



### 6.6 - FLIP-FLOP TIPO T

O nome vem de "Toggle" ou complementação, seu símbolo é mostrado na figura 17.

O que este circuito faz pode ser entendido facilmente pelo diagrama de tempos mostrado na figura 18. Quando a entrada T deste circuito

está no nível baixo, o flip-flop se mantém em seu estado anterior, mesmo com a aplicação do pulso de *clock*. No entanto, quando a entrada T está no nível alto, o flip-flop muda de estado. Se estava setado, ele resseta e se estava ressetado, ele seta.

Este comportamento significa na realidade a divisão da frequência de

*clock* por dois. Em outras palavras, este circuito se comporta como um divisor de frequência, encontrando aplicações práticas bastante importantes em Eletrônica Digital.

Um exemplo de aplicação é dado na figura 19 em que associamos diversos flip-flops do tipo T em série, de modo que passando através de

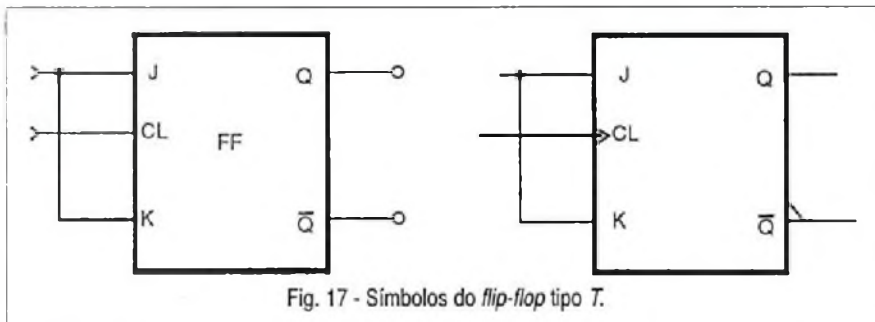


Fig. 17 - Símbolos do flip-flop tipo T.

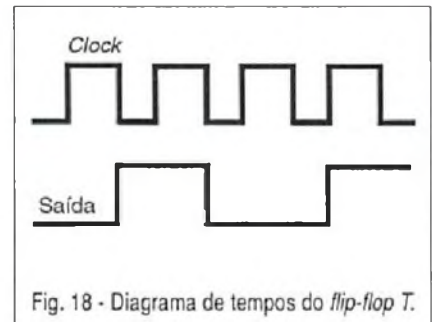


Fig. 18 - Diagrama de tempos do flip-flop T.

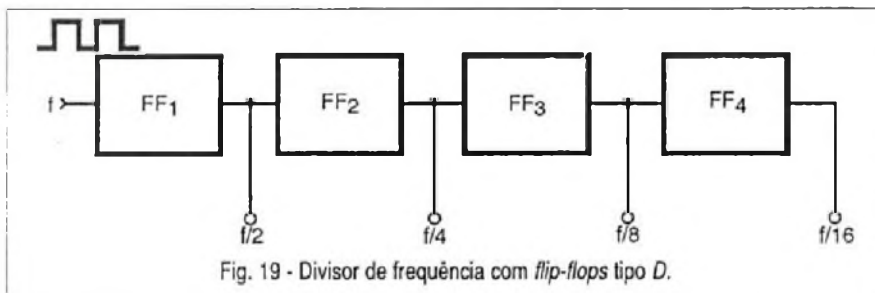


Fig. 19 - Divisor de frequência com flip-flops tipo D.

cada um, a frequência do sinal de entrada é dividida por 2.

Usando 4 flip-flops, podemos dividir a frequência por 2, 4, 8 e 16.

Este tipo de divisor de frequência é muito usado, existindo até circuitos integrados que possuem seqüências

de mais de 10 flip-flops ligados desta forma.

Na prática não temos os flip-flops tipo D como componentes prontos para uso. Estes flip-flops podem ser obtidos a partir de outros e isso será visto no item seguinte.

## 6.7 - TRANSFORMANDO FLIP-FLOPS

Da mesma maneira como podemos obter qualquer função lógica complexa a partir de funções simples, o que foi visto em lições anteriores, também podemos "brincar" com os flip-flops, obtendo outros tipos a partir de um tipo básico.

Assim, usando um flip-flops R-S ou J-K que são comuns e algumas portas lógicas, podemos obter flip-flops de outros tipos.

Na figura 20 temos algumas conversões que podem ser feitas utilizando-se flip-flops do tipo R-S.

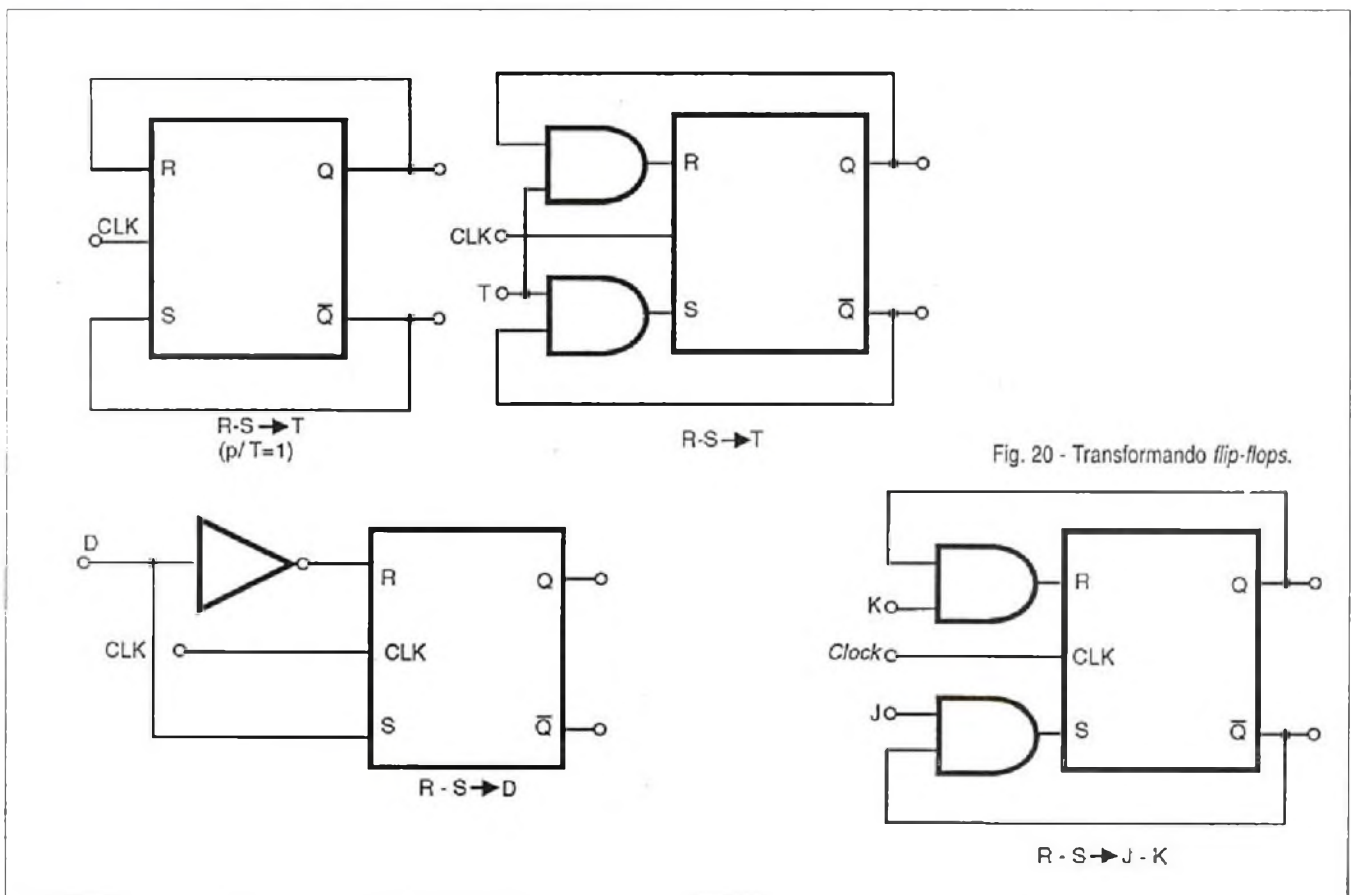


Fig. 20 - Transformando flip-flops.

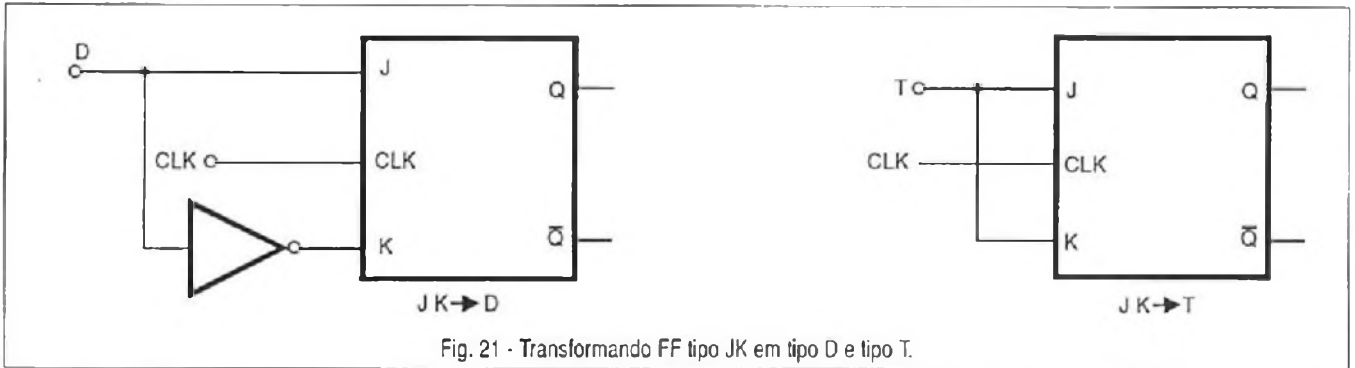


Fig. 21 - Transformando FF tipo JK em tipo D e tipo T.

O modo de funcionamento de cada um pode ser facilmente entendido se o leitor tentar associar as tabelas verdade dos *flip-flops* que foram estudados nesta lição às tabelas verdade das portas agregadas, considerando os sinais de realimentação.

Na figura 21 temos o modo de obter *flip-flops* tipo D e T a partir de *flip-flops* do tipo J-K.

Veja que a simples conexão da entrada K ao J no *flip-flop* do tipo J-K o transforma em um *flip-flop* tipo T. Esta possibilidade é muito interessante, já que *flip-flops* J-K são disponíveis em tecnologia TTL e CMOS e podem ser usados em circuitos divisores de frequência. Na verdade, já utilizamos esta configuração em diversos projetos práticos que publicamos. Finalmente, temos outras duas transformações importantes de *flip-flops* mostradas na figura 22.

No primeiro caso temos uma transformação de um *flip-flop* tipo D em *flip-flop* tipo T, bastando para isso que a saída complementar /Q seja ligada à entrada D, realimentando o circuito.

A segunda transformação, que leva um *flip-flop* tipo D a funcionar como tipo T, exige o emprego de uma porta AND adicional na realimentação do sinal que é retirado da saída complementar /Q.

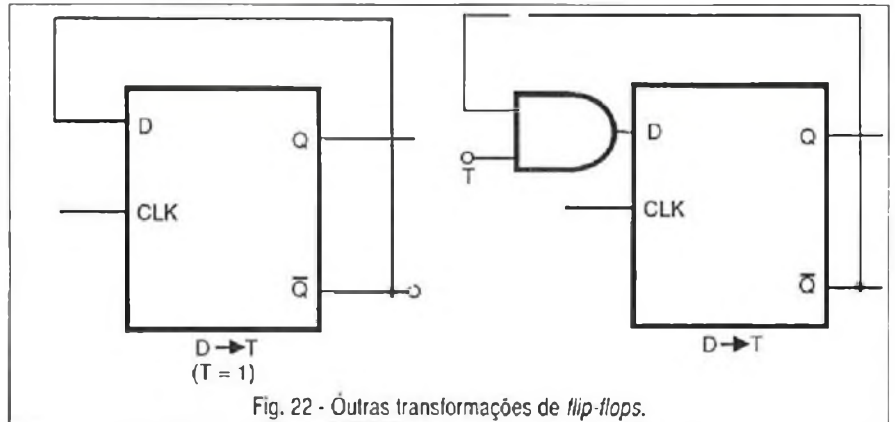


Fig. 22 - Outras transformações de *flip-flops*.

### 6.8 - NOS COMPUTADORES

Encontramos os *flip-flops* nos computadores como elementos fundamentais de muitos circuitos.

Uma aplicação é na própria divisão de frequência dos *clocks*. Conforme o leitor sabe, existem setores de um PC que devem operar com velocidades menores que a fornecida pelo *clock* principal. É o caso dos barramentos onde são ligadas as placas de expansão, os modems e as saídas de dados paralela e serial.

Assim, em lugar de usar um *clock* para cada frequência desejada, o que se faz é empregar um *clock* único e dividir sua frequência conforme as exigências de frequências mais baixas, observe a figura 23.

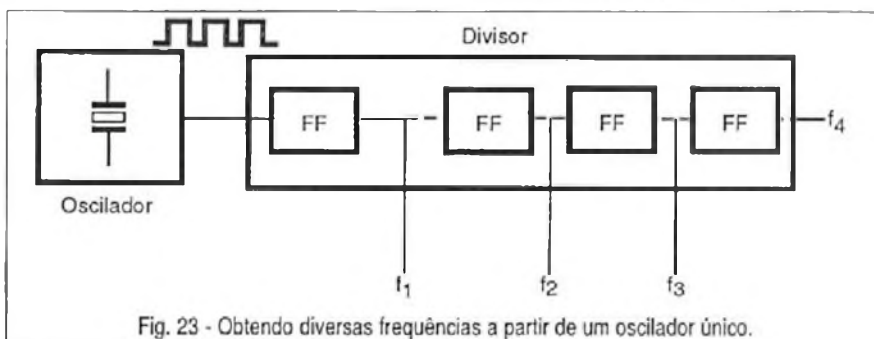


Fig. 23 - Obtendo diversas frequências a partir de um oscilador único.

No caso dos computadores, tanto o próprio *clock* como a sequência de *flip-flops* divisores podem ser obtidos num único circuito integrado.

Um ponto importante que deve ser levado em conta e que estudaremos nas lições futuras é a possibilidade de ligar os *flip-flops* em conjunto com outras funções, de modo que a frequência possa ser dividida por qualquer número e não somente por potências de (2,4,8,16,32,64, etc).

Outra aplicação importante é como célula de memória. Oito *flip-flops* ligados lado a lado podem armazenar um *byte* inteiro. Cada *flip-flop* armazena um bit. Existem diversas memórias internas de um PC que nada mais são do que *flip-flops* que podem ser habilitados tanto para a leitura de dados como para introdução (gravação de dados). Existem ainda outras funções importantes implementadas a partir de *flip-flops* e que serão estudadas futuramente.

### 6.9. OS FLIP-FLOPS ANTIGOS

A configuração do *flip-flop* não é nova. Na verdade, foi em 1919 que

## MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS

240 Páginas  
Autor: Edson D'Avila

Este livro contém informações detalhadas sobre montagem de computadores pessoais. Destina-se aos leitores em geral que se interessam pela informática. É um ingresso para o fascinante mundo do Hardware dos Computadores Pessoais. Seja um integrador. Monte seu computador de forma personalizada e sob medida. As informações estão baseadas nos melhores produtos de informática. Ilustrações com detalhes requíssimos irão ajudar no trabalho de montagem, configuração e manutenção. Escrito numa linguagem simples e objetiva, permite que o leitor trabalhe com computadores pessoais em pouco tempo. Anos de experiência profissional são apresentados de forma clara e objetiva.



Preço: R\$ 36,00

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

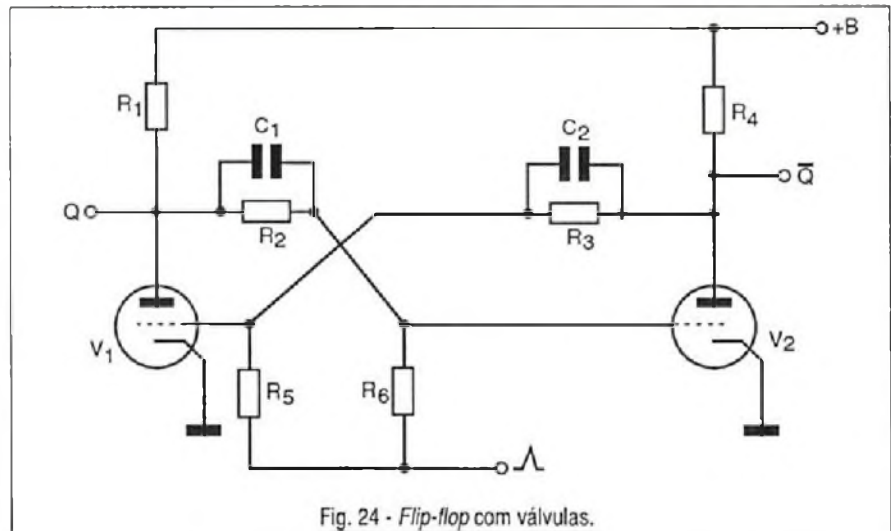


Fig. 24 - Flip-flop com válvulas.

dois pesquisadores americanos chamados **Eccles** e **Jordan** apresentaram o primeiro circuito de *flip-flop* usando válvulas, confira na figura 24.

Por este motivo, muitos ainda chamam os *flip-flops* de "Básculas ou Circuitos Eccles-Jordan".

Em 1930, os físicos já usavam estes circuitos ligados em série para dividir a contagem dos pulsos de contadores Geiger de radiação e obterem valores menores mais facilmente totalizados nas pesquisas.

Um contador binário usando uma lâmpada neon ligada às válvulas foi desenvolvido usando estes *flip-flops* em 1940, mas foi somente depois disso que os primeiros computadores digitais passaram a usar estes circuitos de uma forma mais intensa, até o advento do transistor e depois dos circuitos integrados.

### QUESTIONÁRIO

1. Os elementos biestáveis de um circuito:

- Possuem apenas um estado estável
- Possuem dois estados instáveis
- Possuem dois estados estáveis
- Possuem um número indeterminado de estado estáveis

2. Usado como elemento de memória, um *flip-flop* pode armazenar:

- 1 bit
- 1 byte
- meio byte
- 2 bits

3. Um *flip-flop R-S* "setado" apresenta que níveis lógicos em suas saídas:

- $Q=0$  e  $/Q=0$
- $Q=0$  e  $/Q=1$
- $Q=1$  e  $/Q=0$
- $Q=1$  e  $/Q=1$

4. Os *flip-flops* "negative edge-triggered" mudam de estado quando:

- O pulso *clock* vai do nível baixo para o nível alto
- O pulso de *clock* vai do nível alto para o nível baixo
- O pulso de *clock* estabiliza no nível baixo
- O pulso de *clock* estabiliza no nível alto

5. Para que um *flip-flop J-K* Mestre escravo tenha a condição "toggle", quais são os níveis lógicos que devem ser colocados na entrada J e K?

- $J=0$  e  $K=0$
- $J=0$  e  $K=1$
- $J=1$  e  $K=0$
- $J=1$  e  $K=1$

6. Quatro *flip-flops* do tipo T ligados um após o outro (em série) recebem uma frequência de 1 600 Hz na sua entrada. Qual é a frequência obtida na saída do último *flip-flop*? (o sinal deve ser retangular).

- 800 Hz
- 400 Hz
- 200 Hz
- 100 Hz

Respostas:

1-C, 2-A, 3-C, 4-B, 5-D. 6-D

# Curso de Forno de Microondas

## Reparos e manutenção

- Curso rápido e moderno, abordando a teoria de funcionamento, defeitos mais comuns e a sua localização.
- Lições fartamente ilustradas, detalhando o funcionamento dos sistemas eletrônicos e mecânicos dos aparelhos de forno de microondas, auxiliados por diagramas esquemáticos de aparelhos produzidos comercialmente.
- Ao concluir este curso o aluno estará apto a efetuar a manutenção e o reparo de aparelhos de forno de microondas, aumentando sua fonte de renda.
- Duração do curso: 1 mês

PRÉ-REQUISITO: Ter conhecimentos de Eletrônica ou Eletrotécnica

Curso composto de 4 Apostilas

Plano de pagamento: Parcela única de R\$ 30,00

# Eletrônica - Rádio - TV

- ERTV -

## - SUPER PRÁTICO E INTENSIVO -

- Super atualizado, com a descrição dos mais recentes receptores de rádio, aparelhos de som e televisores.
- Antes mesmo da conclusão do curso você estará apto a efetuar reparos em aparelhos eletrônicos.
- Você irá aprender os métodos de análise, pesquisa de defeitos e consertos de aparelhos eletrônicos, roteiros para ajuste e calibração, descrição e uso de instrumentos.
- É a sua grande chance: único curso, à distância, que lhe dá condições de realmente aprender, sem sair de casa!
- Você ainda recebe um modemo **laboratório de eletrônica** para realizar 75 experiências mais **um injetor de sinais**.

O curso é composto de 26 Apostilas complementadas pelos Kits Analógico Digital e Injetor de Sinais

Plano de pagamento: 5x R\$ 59,00

Total = R\$ 295,00

Em todos os cursos você tem uma consultoria permanente.

### Outros cursos à sua disposição!

- Eletrônica Básica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão
- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar condicionado
- Microprocessadores
- Informática Básica - D.O.S. - Windows
- Video-cassete
- CD Player

### Occidental Schools®

Av. Ipiranga, 795 - 4º andar

Fone: (011) 222-0061

Fax: (011) 222-9493

01039-000 - São Paulo - SP

Anote no Cartão Consulta nº 015101


COMO ENVIAR SEUS PAGAMENTOS: VALE POSTAL - Endereçar à OCCIDENTAL SCHOOLS - Agência Central de São Paulo, Código 400009. CHEQUE - Nominal à OCCIDENTAL SCHOOLS. CARTÃO VISA - Indique o número e validade no cupom abaixo. OUTROS - Telefone, fax ou pessoalmente em nossa escola.

Occidental Schools®

Caixa Postal 1663

01059-970 - São Paulo - SP

ES

Indique a sua opção preencha, recorte  e envie hoje mesmo este cupom!

Desejo receber o curso de:  MO  ERTV

CHEQUE ANEXO  VALE POSTAL  CARTÃO VISA

CARTÃO Nº                 VALIDADE

Solicito, GRÁTIS, o catálogo geral dos cursos

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

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

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

CIDADE: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_

# CONTROLE DE POTÊNCIA AC COM TRANSISTOR

Pequenos motores como os de ventiladores, barbeadores, etc, além de lâmpadas incandescentes de baixa potência, podem ser controlados por este circuito que não faz uso nem de SCRs nem de Triacs, não havendo, portanto, o incômodo problema da interferência por comutação que pode afetar rádios e televisores próximos.

O circuito é baseado num transistor BU208 ou equivalente, que possui uma tensão máxima de coletor/emissor de 700 V e que pode também ser usado na rede de 220 V.

A capacidade de corrente, entretanto, é baixa, pelo que não se recomenda o controle de cargas com potência maior do que uns 20 W e dependendo do transistor equivalente, se usado, um pouco mais.

O transistor básico usado no projeto tem baixo ganho, o que exige uma boa potência de excitação na base ou então, se o leitor preferir, o emprego de outro transistor de maior ganho.

## COMO FUNCIONA

Como os transistores só podem controlar a corrente que flui num sentido, utilizamos uma ponte de diodos de modo a garantir um controle de onda completa, conforme sugere a figura 1.

Desta forma, com o circuito indicado, temos a garantia da circulação dos dois semiciclos da corrente alternada da rede de energia pela carga, se bem que eles o façam no mesmo sentido.

Para polarizar a base do transistor, é usado um divisor de tensão com um potenciômetro alimentado por uma fonte de baixa tensão contínua obtida a partir do transformador  $T_1$ ,

Um problema grave que apresentam os controles de potência que utilizam SCRs e Triacs é a produção de interferências nas faixas de radiofrequências usadas por rádios, televisores e equipamentos de telecomunicações, em vista de sua comutação rápida. Com o circuito apresentado, o controle de pequenas cargas pode ser obtido sem este problema, já que em lugar de SCRs e Triacs utiliza-se um transistor de potência de alta tensão como reostato.

*Newton C. Braga*

diodos  $D_1$  e  $D_2$  e do capacitor de filtro  $C_1$ . Eventualmente, dependendo das características do transistor usado, o resistor  $R_1$  e o potenciômetro devem ter seus valores reduzidos de modo a ser obtida total potência na carga. Lembramos que neste caso, o resistor deve ter pelo menos 1 W de dissipação e o potenciômetro usado deve ser de fio.

Os diodos retificadores da ponte devem ter uma tensão inversa de pico de acordo com a tensão da rede de energia. Isso significa pelo menos 200 V para a rede de 110 V, o que nos leva aos tipos 1N4004 e pelo menos 400 V se a rede for de 220 V, o que nos leva aos tipos 1N4007.

Para o setor de baixa tensão podem ser usados diodos da mesma série a partir do 1N4002.

O transformador deverá ter um enrolamento secundário de 6 + 6 V ou próximo disso com uma corrente a partir de 250 mA. O enrolamento primário deve ser de acordo com a rede local de energia.

É importante observar que a carga não está isolada da rede de energia e que portanto, todos os cuidados com os isolamentos na montagem devem ser tomados para evitar choques perigosos ou curtos.

## MONTAGEM

Na figura 2 temos o circuito completo do controle de potência.

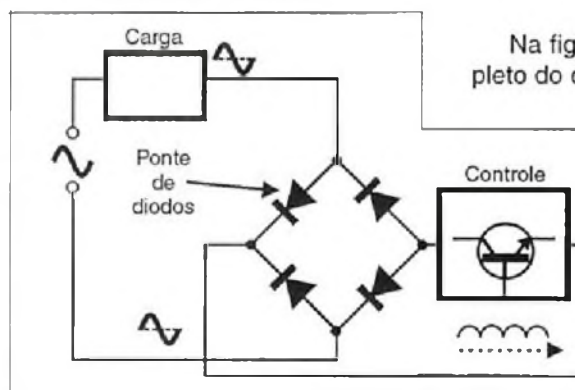


Fig. 1 - Como obter controle de onda completa com um transistor usando uma ponte de diodos.

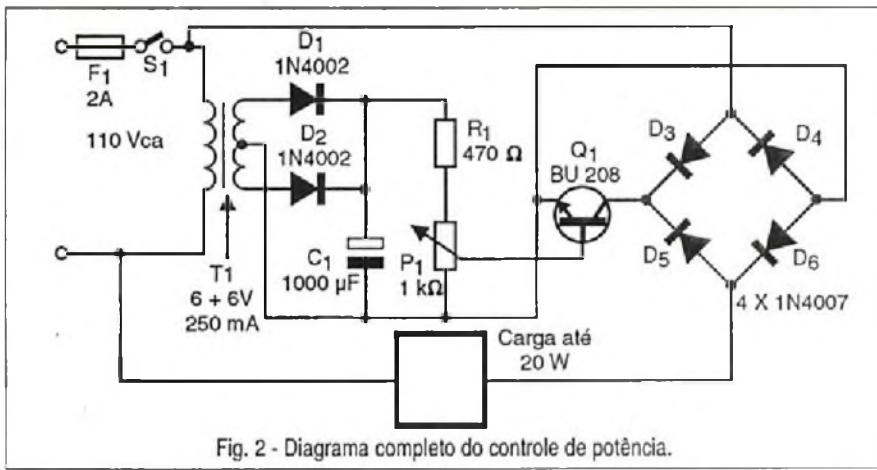


Fig. 2 - Diagrama completo do controle de potência.

Na figura 3 temos a placa de circuito impresso usada para a montagem. Veja que as trilhas de maior corrente devem ser mais grossas.

O transistor de potência deve ser montado num radiador de calor, já que nas condições de controle com carga máxima são geradas boas quantidades de calor.

Na montagem, os cuidados são os normais para este tipo de circuito com especial atenção para os isolamentos.

Se forem usados transistores equivalentes, o leitor deve antes da montagem verificar a disposição dos terminais, pois eles podem ser diferentes do tipo originalmente recomendado.

Também existe a possibilidade de realizar experiências com FETs de potência, caso em que o resistor e o potenciômetro devem ter seus valores alterados para controle da faixa desejada.

### PROVA E USO

Para provar, utilize sempre motores, lâmpadas ou cargas de pequena potência dentro dos limites sugeridos para o projeto.

Uma lâmpada incandescente de 5 a 15 W é ideal para efetuar a prova de funcionamento.

Se não houver controle total, ou seja, não for conseguida máxima potência, reduza o resistor  $R_1$  até conseguir.

Se ainda assim houver problema, um transistor de maior ganho deve ser usado na sua aplicação.

Na tabela abaixo damos alguns transistores que podem ser usados neste projeto com as suas características.

#### Transistores de Potência de Alta Tensão

tipo	VCEO(max)	hFE	IC(A)
BU205	700 V	2	2,5
BU208A	700 V	2,5	5
BU426	375 V	30	6
BU433	375 V	40	6
TIP47	250 V	30-150	1
TIP50	400 V	30-150	1
TIP51	250 V	30-150	3
TIP54	250 V	30-150	3

Para os transistores de maior ganho, tanto o resistor  $R_1$  como o potenciômetro  $P_1$  podem ser de maior valor, de modo a reduzir a dissipação de calor nestes componentes.

- ### LISTA DE MATERIAL
- Semicondutores:**  
 $Q_1$  - BU208 ou equivalente de maior ganho - ver texto  
 $D_1, D_2$  - 1N4002 - diodos retificadores - ver texto  
 $D_3, D_4, D_5, D_6$  - 1N4004 ou 1N4007 conforme rede de energia - diodos retificadores - ver texto
- Resistores:**  
 $R_1$  - 470  $\Omega$  x 1 W  
 $P_1$  - 1 k $\Omega$  - potenciômetro de fio
- Capacitor:**  
 $C_1$  - 1 000  $\mu$ F/12 V - eletrolítico
- Diversos:**  
 $F_1$  - fusível de 1 A  
 $S_1$  - Interruptor simples  
 $T_1$  - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 + 6 V e corrente a partir de 250 mA  
 Placa de circuito impresso, radiador de calor para o transistor, caixa para montagem, suporte para o fusível, botão para o potenciômetro, cabo de força, conector para a carga, fios, solda, etc.

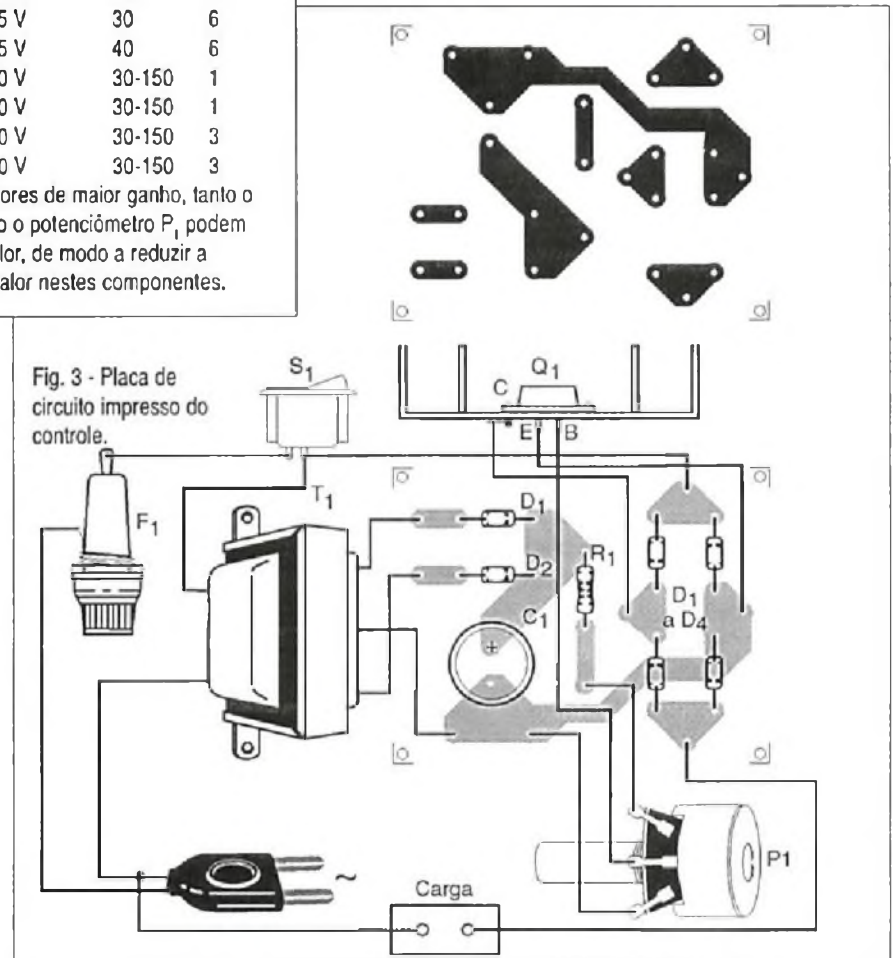


Fig. 3 - Placa de circuito impresso do controle.

# DADO DIGITAL CMOS

Uma boa montagem digital nem sempre é fácil de ser encontrada pelos estudantes que precisam de projetos digitais para apresentarem em suas escolas. Este circuito é relativamente simples, mas reúne diversas funções importantes estudadas nos cursos regulares.

O efeito de parada lenta é algo que merece ser ressaltado: quando apertamos o botão de sorteio ( $S_2$ ), os números começam a correr rapidamente num *display*. Quando soltamos  $S_2$  para obter o resultado, a parada não é imediata. Os números correm ainda por algum tempo, mas cada vez mais devagar, como se a roleta ou dado que o circuito representa estivesse parando.

Este efeito é muito importante, pois torna praticamente impossível qualquer controle sobre os resultados finais. Trata-se portanto, de um sorteador à prova de fraudes.

## COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o diagrama de blocos que representa este circuito.

O primeiro bloco consiste num oscilador que tem por função gerar um número aleatório de pulsos e portanto, o valor sorteado que vai ser apresentado num *display*.

Este circuito conta com um 555 estável cuja frequência é determinada por  $R_2$ ,  $R_3$  e pelo capacitor  $C_2$ .

Quando  $S_2$  se encontra aberto, o oscilador permanece desabilitado e nenhum pulso é gerado. No entanto, quando  $S_2$  é pressionado, o circuito é polarizado e a rede de resistores ( $R_2$  e  $R_3$ ) mais o capacitor ( $C_2$ ), sendo polarizados, fazem com que o circui-

Apresentamos uma montagem didática para os leitores que fazem cursos técnicos de Eletrônica e precisam de um projeto prático de Eletrônica Digital. Descrevemos um circuito de sorteio que apresenta num *display* valores de 0 a 9, numa espécie de sorteador ou dado digital. O circuito pode ser alimentado por bateria de 9 V ou mesmo por 4 pilhas comuns e é bastante interessante pelos efeitos de parada lenta que apresenta.

*Newton C. Braga*

to entre em funcionamento na faixa de áudio.

Quando soltamos  $S_2$  para determinar o sorteio, o capacitor  $C_1$  que se carregou quando este interruptor foi fechado, irá descarregar por algum tempo através da rede  $R_2$ ,  $R_3$  e  $C_2$  de modo a manter o circuito em oscilação por algum tempo.

À medida que este capacitor for descarregando, a frequência do oscilador irá diminuindo até as oscilações não mais poderem ser mantidas e o circuito parar.

Os pulsos gerados pelo oscilador são enviados a um divisor de frequência formado por um 4017. A finalidade deste circuito é produzir pulsos mais intervalados de modo que possamos observar a contagem pelo *display* de uma forma mais realista.

Os pulsos divididos pelo 4017 são aplicados a um circuito integrado 4033, que reúne duas funções importantes: a de um contador até 10 e de um decodificador que aciona um *display* de 7 segmentos de catodo comum.

Desta forma, os pulsos enviados pelo 4017 vão acionar sequencialmente o 4033 de modo que valores de 0 a 9 serão apresentados no *display*.

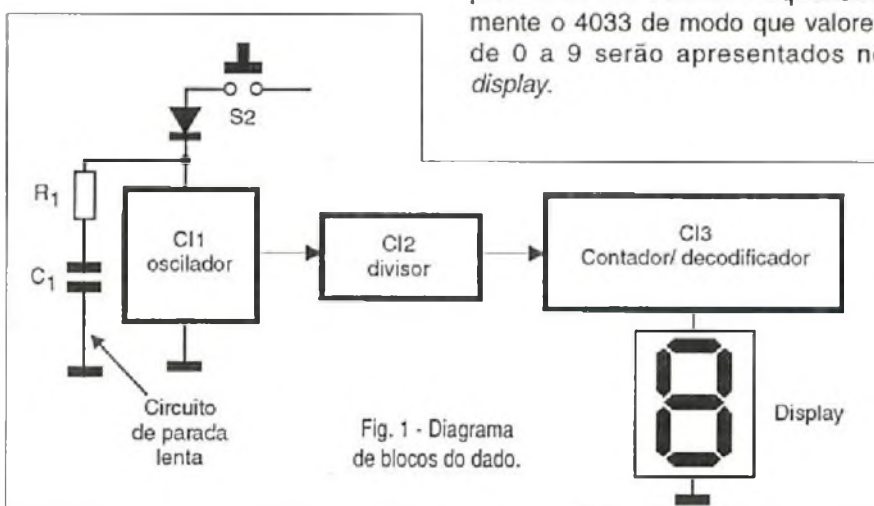


Fig. 1 - Diagrama de blocos do dado.



## MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo de nosso dado ou sorteador digital.

A disposição dos componentes desta montagem numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3. Para os circuitos integrados o leitor pode usar soquetes e o *display* pode ser de qualquer tamanho ou tipo, desde que seja de catodo comum. Os leitores mais habilidosos podem até montar seus *displays* usando LEDs comuns.

Outra possibilidade de montagem, para o caso de demonstrações ou com finalidades didáticas, consiste no uso de uma matriz de contatos. Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores e os capacitores têm seus tipos indicados na lista de material. A alimentação pode ser feita por bateria, pilhas ou fonte e  $S_1$  é um interruptor do tipo normalmente aberto.

## PROVA E USO

Para provar, basta apertar por um instante  $S_2$  (depois de ligar  $S_1$ ) e observar o processo de sorteio. Para aumentar ou diminuir o tempo que o *display* corre depois de ser solto  $S_2$ , basta alterar o valor de  $C_1$ . Para alterar a velocidade de corrimento, basta alterar  $C_2$ .

Comprovado o funcionamento, é só usar o aparelho. ■

## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

$CI_1$  - 555 - circuito integrado, *timer*  
 $CI_2$  - 4017 - circuito integrado CMOS  
 $CI_3$  - 4033 - circuito integrado CMOS  
 DYS - *Display* de 7 segmentos de catodo comum

$D_1$  - 1N4148 - diodo de uso geral

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

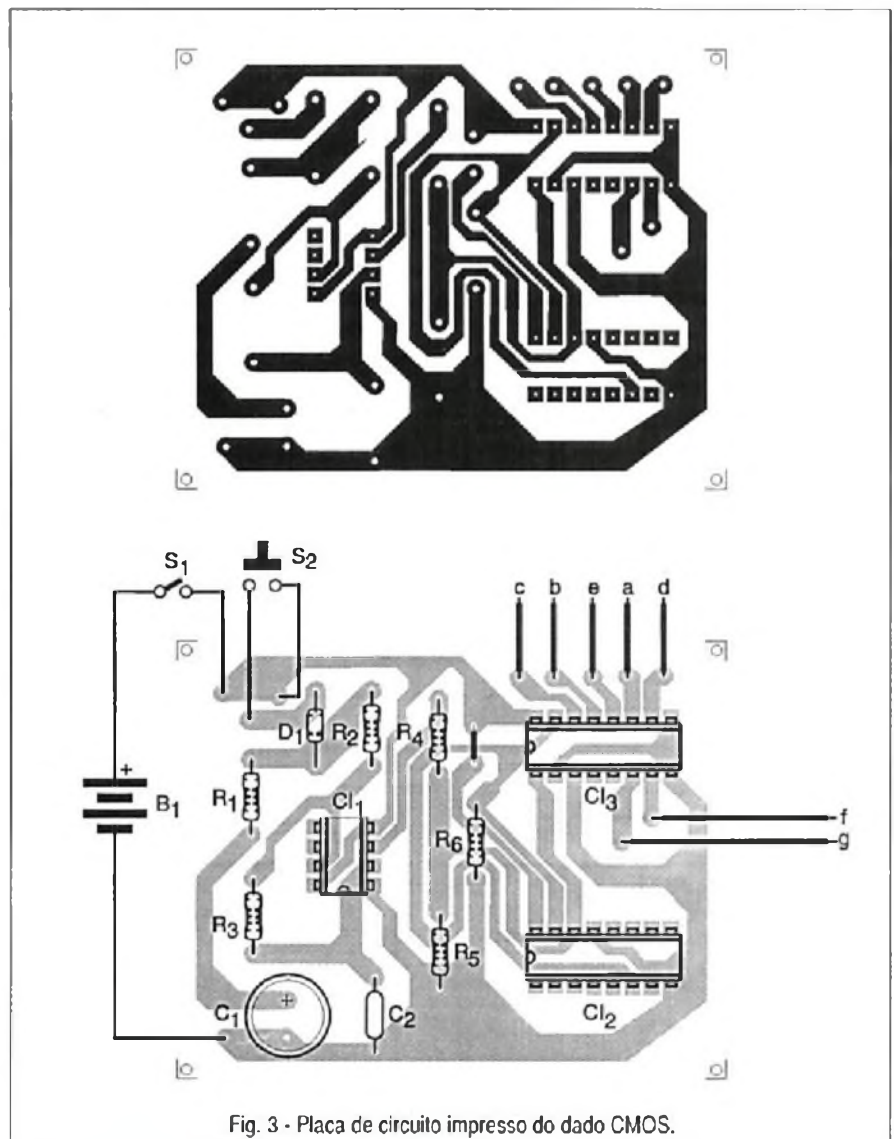
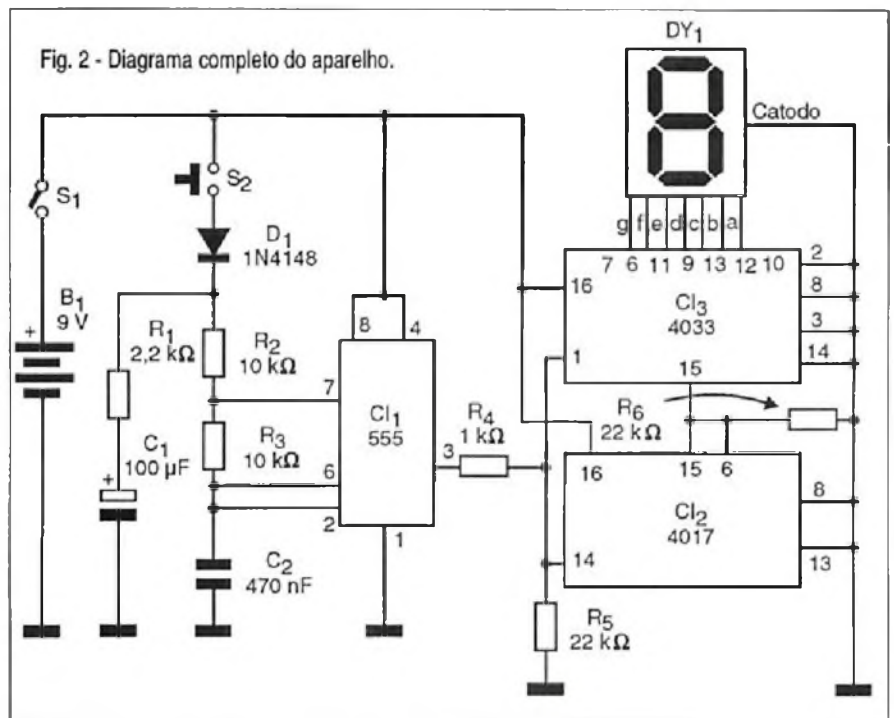
$R_1$  - 2,2 k $\Omega$     $R_2, R_3$  - 10 k $\Omega$   
 $R_4$  - 1 k $\Omega$     $R_5, R_6$  - 22 k $\Omega$

### Capacitores:

$C_1$  - 100  $\mu$ F/12 V - eletrolítico  
 $C_2$  - 470 nF - cerâmico ou poliéster

### Diversos:

$B_1$  - 9 V - bateria ou fonte  
 $S_1$  - Interruptor simples  
 $S_2$  - Interruptor de pressão NA  
 Placa de circuito impresso ou matriz de contatos, caixa para montagem, fios, solda, etc.





*Newton C. Braga*

Excepcionalmente este mês

## O CARRO DO FUTURO

Esperam-se mudanças revolucionárias na arquitetura eletrônica dos carros nos próximos anos, segundo anunciado por Karl-Thomas Neumann, diretor da Advanced Systems da Motorola.

Em conferência realizada recentemente na Flórida, foi previsto que os carros do futuro terão duas tensões de alimentação em lugar de apenas 12 V como ocorre hoje.

Os carros deverão ser equipados com uma linha de 12 V para funções comuns como lâmpadas, rádio, etc e uma linha de 42 V para funções especiais como limpadores de pára-brisas aquecidos ou conversores catalíticos que precisem de uma tensão maior.

A fiação dos carros do futuro, segundo se prevê, será muito mais complexa que a dos carros de hoje, com não menos que 30 sistemas diferen-

tes ligados em redes independentes. Segundo Neumann, os carros parecerão verdadeiros computadores pela complexidade dos seus circuitos eletrônicos.

Que se cuidem nossos eletricistas de automóveis que já reclamam um bocado quando têm de mexer num simples circuito de injeção ou ignição eletrônica ou num simples regulador de voltagem de um alternador...

## CONVERSOR A/D STEREO SIGMA-DELTA DA TEXAS

Um componente cujo diagrama funcional é mostrado na figura 1, denominado TLC320AD57C da Texas, pode servir de base para uma infinidade de projetos que envolvam a conversão de sinais na forma analógica para digital.

Este componente proporciona uma elevada resolução usando a

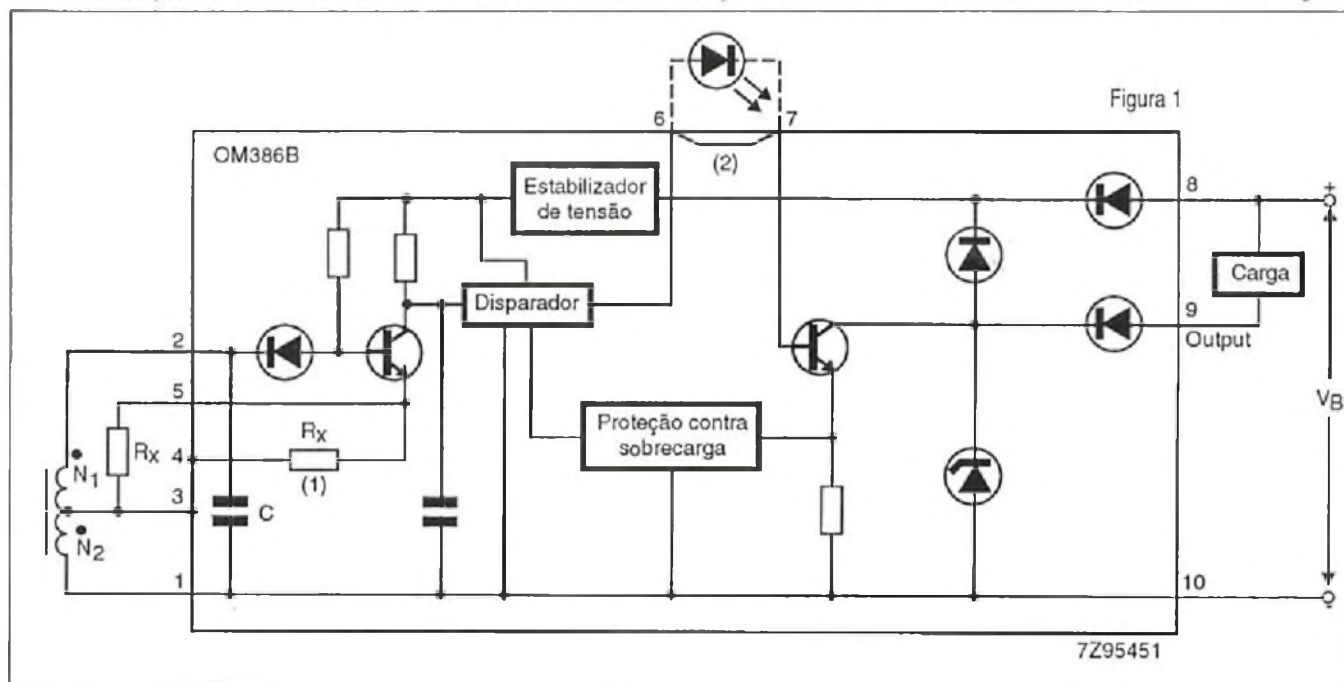
tecnologia de sobreamostragem sigma-delta.

O dispositivo consiste em dois percursos sincronizados para a conversão de sinais. Ele também inclui um filtro de decimação depois do demodulador, conforme indicado no diagrama funcional.

Dentre as principais características deste componente fornecido em invólucro DIL de 28 pinos, destacamos a taxa de amostragem de até 48 kHz, a resolução de 18 bits, a relação sinal-ruído de 97 dB e uma faixa dinâmica de 95 dB.

## SENSORES INDUTIVOS HÍBRIDOS PARA DETECTORES DE PROXIMIDADE

O catálogo de componentes da Philips Components (Semiconductor Sensors) - que também pode ser acessado via Internet - traz alguns



componentes que nos chamaram a atenção, como os sensores OM386B e OM387B cujos circuitos equivalentes são mostrados na figura 2.

Estes dois componentes consistem em circuitos integrados híbridos indicados para detectores indutivos de proximidade em construção tubular. O tipo OM386B é para alimentação positiva e o OM387B para alimentação negativa.

O funcionamento deste circuito é simples: quando excitado, ele produz uma corrente de saída que pode ser usada para acionar um relé, solenóide ou simplesmente um LED indicador. O circuito é alimentado com tensões de 10 a 30 V e fornece uma saída máxima de 250 mA.

### UM COMPUTADOR PARA OS ITALIANOS

Dizem que o povo que mais gesticula quando fala é o italiano. Até uma piada diz que se amarrarmos as mãos de um italiano, ele não consegue falar.

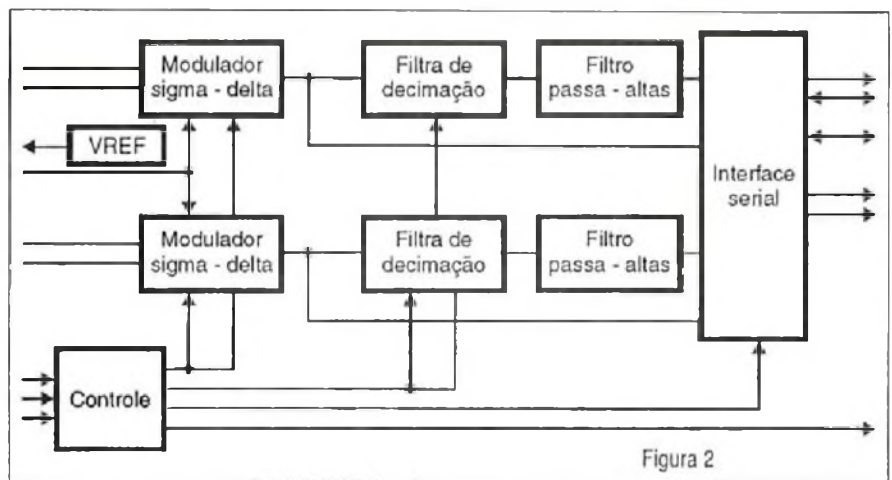


Figura 2

Na verdade todos nós gesticulamos quando falamos e este fato tem sido uma preocupação dos estudiosos da Informática, visando uma comunicação diferente com os computadores do futuro.

De fato, se na conversa do dia-a-dia usamos gestos e até expressões faciais para reforçar a eficiência da comunicação, isto está sendo previsto nas máquinas por Mark Lucente, um pesquisador da IBM. De fato, a idéia é a criação de uma interface

multi-modal que iria além do simples digitar coisas num teclado ou movimentar um mouse quando nos comunicamos com um computador.

A idéia é obter uma interface "mímica" que possa interpretar gestos e até expressões faciais juntamente com a voz do usuário.

Faça uma careta para seu computador se não gostou da idéia!

Aproveite agora, pois no futuro ele poderá lhe responder com um chute na canela!...

# AGORA FICOU MAIS FÁCIL FAZER !!! CIRCUITOS IMPRESSOS

Basta fazer uma "xerox" do circuito desejado (de uma revista ou desenho) e transferir direto para a placa de circuito impresso, usando um ferro de passar roupa. Ótimo também para imprimir circuitos produzidos por computador, em uma impressora laser.

## Easy-Peel

**1** Copie ou imprima o circuito desejado diretamente na folha de "EASY-PEEL".

**2** Transfira para a placa cobreada, usando um ferro de passar roupa.

**3** Coloque dentro do ácido (Perclorato de ferro) para a corrosão.

**4** Lave com água, limpe com um palha de aço e fure. **PRONTO !!!**

**ATENÇÃO**  
PREÇOS ESPECIAIS  
P/ REVENDEDORES

Kit's com:

• 03 Folhas (22x28 cms.)  
**R\$ 14,00**

• 10 Folhas (22x28 cms.)  
**R\$ 39,00**

Se não encontrar em sua cidade, envie em cheque nominal acompanhado de um pedido c/ as quantidades desejadas, junto com seu nome, endereço e cep. Para as cidades fora da Grande São Paulo será cobrado frete de R\$ 3,00 p/ despesa no Correio.

A venda nas melhores lojas de eletrônica do Brasil.

Rua dos Gusmões, 414 - Sta. Ifigênia  
São Paulo - CEP 01212-000  
Fone/Fax: (011) 223-1515

**DC**  
**DUALCOMP**

COMPONENTES ELETRÔNICOS E INFORMÁTICA LTDA

Rua Aurora, 146 - Sta. Ifigênia  
São Paulo - CEP 01209-000  
Fone/Fax: (011) 224-8133

Anote cartão consulta nº 1012

# CONVERSOR SÉRIE/PARALELO- PARALELO/SÉRIE COM PIC

## OS MICROCONTROLADORES PIC16C5x

Os PICs desenvolvidos pela MICROCHIP são microprocessadores com uma estrutura RISC (*Reduced Instruction Set Computer* ou Microcomputadores com *Set de Instruções Reduzido*) em contrapartida à estrutura CISC (*Complex Instruction Set Computer* ou Microprocessador com *Set de Instruções Complexo*).

Além disso, se a maioria dos microprocessadores atuais utiliza a arquitetura Von Neumann, os PICs funcionam segundo uma estrutura do tipo Harvard.

Isso significa que eles utilizam dois barramentos diferentes para a circulação dos dados e das instruções, enquanto que no primeiro caso existe apenas um barramento.

Assim, um PIC procurará a instrução seguinte na memória de programa ao mesmo tempo em que executa a anterior.

Como o microcontrolador pode efetuar duas operações ao mesmo tempo, sua velocidade é muito alta.

Além disso, a largura das palavras, sendo de 12 bits, permite a execução de cada instrução num único ciclo de máquina (exceto os saltos ou instruções de ramificação), o que contribui para uma melhora na velocidade de operação.

A estrutura interna dos PICs da família 16C5x é mostrada na figura 1.

Esta corresponde ao tipo estático, o que permite a operação com velocidades de *clock* muito baixas, até

O conversor de formatos que descrevemos neste artigo permite o comando de oito dispositivos externos (relés eletromecânicos, acopladores ópticos, etc) assim como a leitura de oito entradas, isso por meio da interface RS232 de um PC ou compatível. Esta montagem, que não precisa de componentes difíceis como UARTS, é relativamente simples dentro do que propõe fazer.

Patrice Oguic

nulas, sem que nenhum registro seja efetuado.

Os PICs são disponíveis em diferentes versões:

- Versões OTP programáveis uma só vez.

- Versões UVPROM, programáveis e apagáveis com radiação ultravioleta.

- Com sufixos:

LP - *clock* de 0 a 40 kHz (*Low Power*).

RC - *clock* de 0 a 4 MHz (oscilador RC)

XT - *clock* de 0 a 4 MHz (oscilador XTAL)

HS e JW com *clock* de 0 a 20 MHz (*High Speed*)

A tabela da figura 2 resume os diferentes tipos de circuitos e indica igualmente o número de linhas de entrada e saída, além do tamanho das memórias EPROM e da memória RAM.

A memória de programa dos PICs 16C5x é organizada em páginas de 512 octetos:

16C54 e 16C55 - 1 página de 512 octetos de 000 a 1FF

16C56 - 2 páginas de 512 octetos de 000 a 3FF

16C57 - 4 páginas de 512 octetos de 000 a 7FF

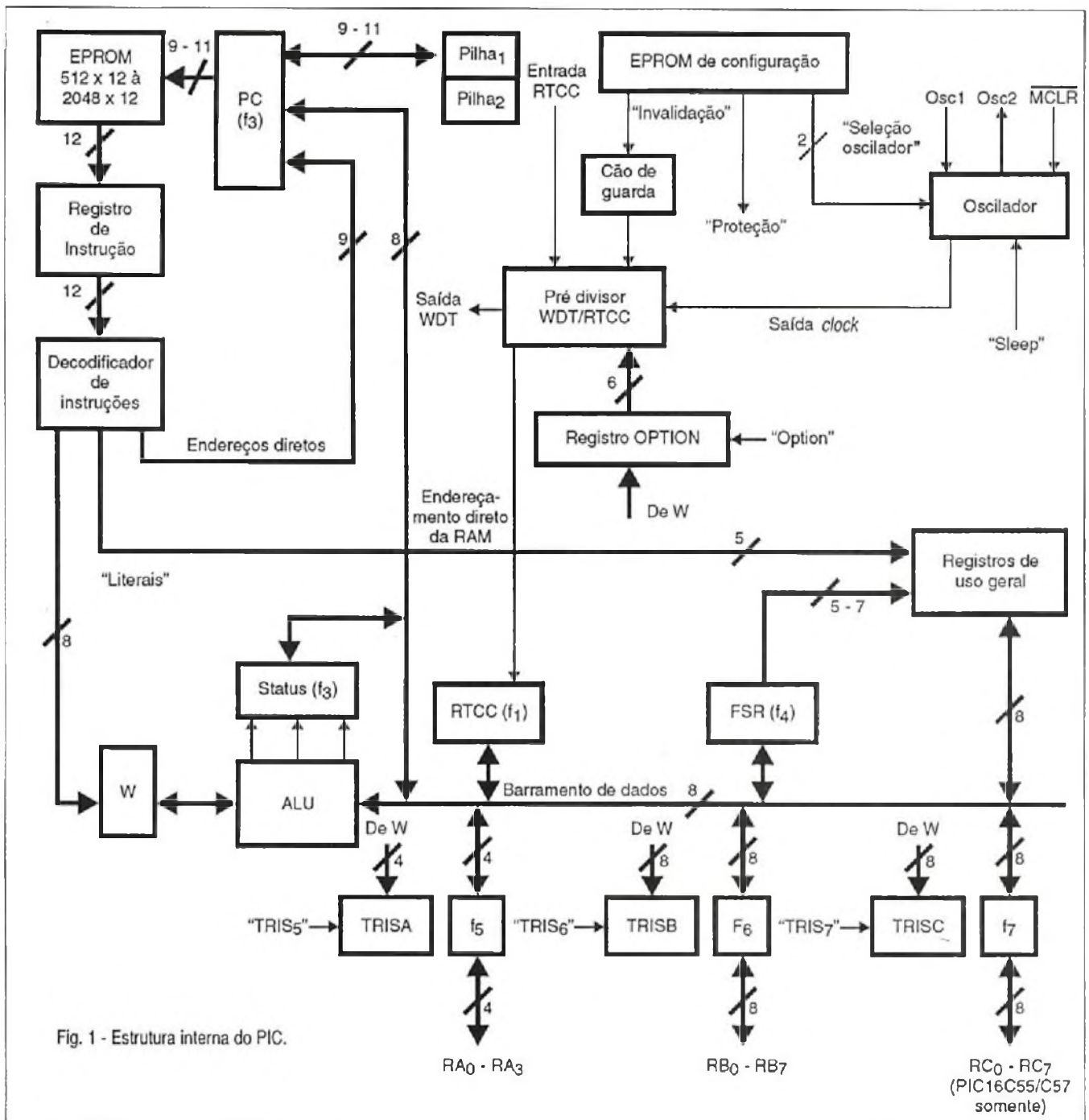
São os bits de endereço A9 e A10 que permitem selecionar as páginas suplementares (além de 512 octetos).

Na figura 3 temos esta organização.

## OS REGISTROS

Num microcontrolador, são os registros que permitem esquematicamente executar as diferentes operações e trocas relativas ao programa.

Os PICs não escapam desta regra e são providos de registradores, como todos os outros microprocessadores. A tabela da figura 4 dá os endereços desses diferentes registros. Os registros são numerados conforme segue:



f0 - Endereçamento indireto dos dados

f1 - Contador do *clock* em tempo real

f2 - Contador de programa composto de 9 a 11 bits, conforme o tipo de microcontrolador. Este registro contém o endereço de acesso à memória de programa. Cada instrução o incrementa de 1.

f3 - Registro de estado:

- bit 0 - *carry out*
- bit 1 - *digit carry*
- bit 2 - zero
- bit 3 - *power down*

bit 4 - *time out*

bit 5 e 6 - PA0 e PA1 - bits de seleção de páginas de memória

bit 7 - PA2 - uso geral

f4 - FSR - registro de seleção de registro

f5 a f7 - registros das portas paralelas

W - registro de trabalho - acumulador

**OPÇÃO:** configuração de funcionamento do *clock* em tempo real, registros de uso geral, conforme o tipo de PIC, 24 a 72 registros de uso geral são disponíveis.

Uma das particularidades do PIC é que ele é dotado de um "cão de guarda" (*Watchdog*) que permite a reinicialização do microcontrolador se o programa não se desenvolver de maneira correta. Com efeito, se esta função é utilizada, o programa deve ativar o "cão de guarda" em intervalos regulares. Se isso não ocorrer, por algum problema de funcionamento, o PIC gera um RESET. O *timer* do "cão de guarda" é cadenciado por um oscilador RC interno ao circuito.

Uma outra função interessante é a colocação do microcontrolador em

Part.Ω	apaga	(E)PROM	RAM	I/O	Alimentação	osc.	Frequência
PIC16C54-RC/P	não	512 x 12	32 x 8	12	3,00 - 6,25 V	RC	DC - 4 MHz
PIC16C54 XT/P	não	512 x 12	32 x 8	12	3,00 - 6,25 V	XTAL	DC - 4 MHz
PIC16C54-HS/P	não	512 x 12	32 x 8	12	4,50 - 5,50 V	XTAL	DC - 20 MHz
PIC16C54-LP/P	não	512 x 12	32 x 8	12	3,00 - 6,25 V	XTAL	DC - 40 kHz
PIC16C54/JW	sim	512 x 12	32 x 8	12	3,00 - 5,50 V	RC,XTAL	DC - 20 MHz
PIC16C55-RC/P	não	512 x 12	32 x 8	20	3,00 - 6,25 V	RC	DC - 4 MHz
PIC16C55-XT/P	não	512 x 12	32 x 8	20	3,00 - 6,25 V	XTAL	DC - 4 MHz
PIC16C55-HS/P	não	512 x 12	32 x 8	20	4,50 - 5,50 V	XTAL	DC - 20 MHz
PIC16C55-LP/P	não	512 x 12	32 x 8	20	2,50 - 6,25 V	XTAL	DC - 40 kHz
PIC16C55/JW	sim	512 x 12	32 x 8	20	3,00 - 5,50 V	RC,XTAL	DC - 20 MHz
PIC16C56-RC/P	não	1 k x 12	32 x 8	12	3,00 - 6,25 V	RC	DC - 4 MHz
PIC16C56 XT/P	não	1 k x 12	32 x 8	12	3,00 - 6,25 V	XTAL	DC - 4 MHz
PIC16C56-HS/P	não	1 k x 12	32 x 8	12	4,50 - 5,50 V	XTAL	DC - 20 MHz
PIC16C56-LP/P	não	1 k x 12	32 x 8	12	2,50 - 6,25 V	XTAL	DC - 40 kHz
PIC16C56/JW	sim	1 k x 12	32 x 8	12	3,00 - 5,50 V	RC,XTAL	DC - 20 MHz
PIC16C57-RC/P	não	2 k x 12	80 x 8	20	3,00 - 6,25 V	RC	DC - 4 MHz
PIC16C57-XT/P	não	2 k x 12	80 x 8	20	3,00 - 6,25 V	XTAL	DC - 4 MHz
PIC16C57-HS/P	não	2 k x 12	80 x 8	20	4,50 - 5,50 V	XTAL	DC - 20 MHz
PIC16C57-LP/P	não	2 k x 12	80 x 8	20	2,50 - 6,25 V	XTAL	DC - 40 kHz
PIC16C57/JW	sim	2 k x 12	80 x 8	20	3,00 - 5,50 V	RC,XTAL	DC - 20 MHz
PIC16C58A 04/P	não	2 k x 12	80 x 8	20	2,50 - 6,25 V	RC	DC - 4 MHz
PIC16C58A 04/P	não	2 k x 12	80 x 8	20	3,00 - 6,25 V	XTAL	DC - 4 MHz
PIC16C58A 20/P	não	2 k x 12	80 x 8	20	3,00 - 6,25 V	XTAL	DC - 20 MHz
PIC16C58A/JW	sim	2 k x 12	80 x 8	20	3,00 - 6,25 V	RC,XTAL	DC - 20 MHz

Fig. 2 - Diversos tipos de PICs.

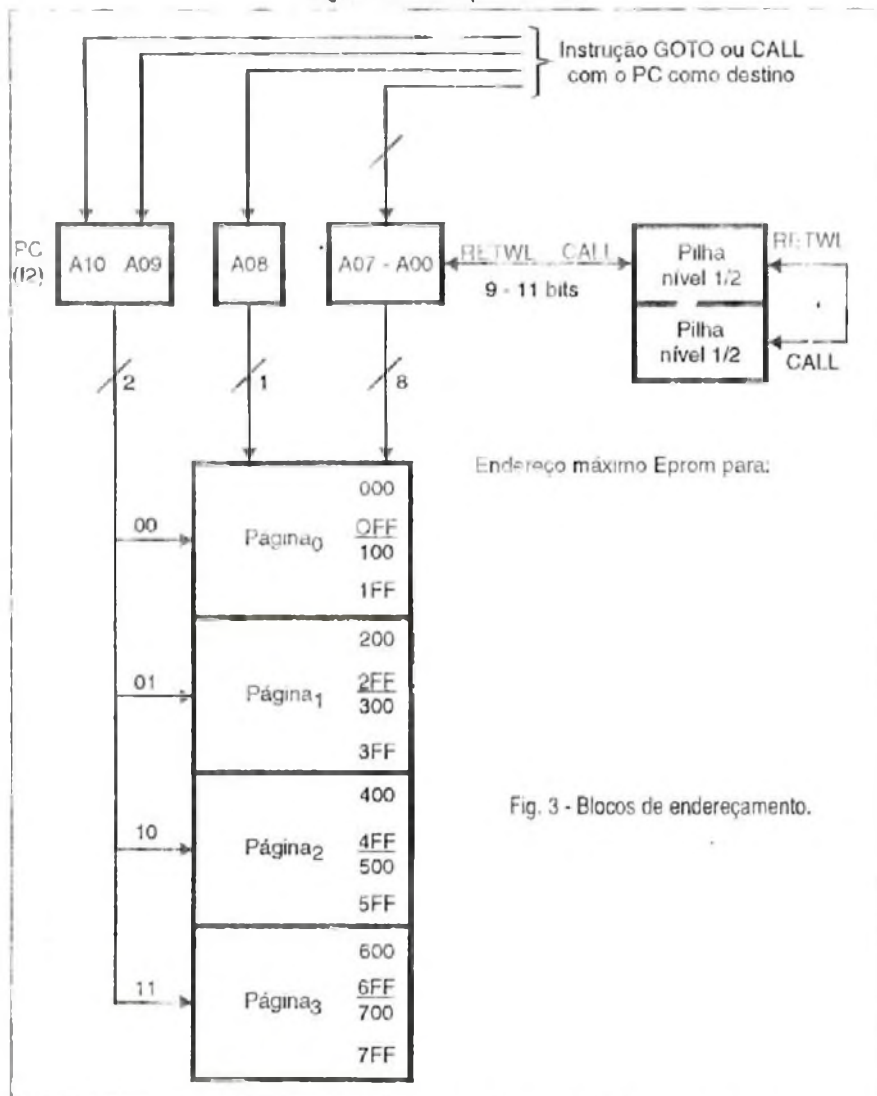


Fig. 3 - Blocos de endereçamento.

estado de espera efetuada pela instrução *SLEEP*. O *clock* interno é parado e as linhas de entrada e saída são levadas aos níveis em que se encontravam anteriormente com um consumo de energia reduzido.

As instruções de programação dos PICs são 33. Não as detalharemos aqui já que seriam necessárias muitas páginas para isso. Aconselhamos aos leitores o estudo de obras especializadas no assunto.

## PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O diagrama completo do aparelho é dado na figura 5.

Constata-se imediatamente sua simplicidade. A placa é ligada ao PC por um cabo conectado a um conector SUBD de 9 pinos. Um conversor de nível MAX232 (IC<sub>1</sub>) é utilizado para transformar os sinais RS232 para um padrão TTL. O pino 9, saída dos dados que vêm do PC, é ligado na linha RA0 do PIC 16C55, enquanto que o pino 10 é ligado a linha RA1 que será configurada com a saída dos dados.

A saída RA2 alimenta um LED cuja finalidade será sinalizar o bom funcionamento do programa, assim como a emissão de dados para o PC.

O pino RTCC (contador), inutilizado nesta aplicação, é ligado ao +5 V, enquanto a entrada MCLR (RESET) é ligada, por meio de um resistor de 1 kΩ ao mesmo ponto.

Um botão de pressão tem por função reinicializar o microcontrolador.

O cadenciamento do funcionamento do PIC é assegurado por um cristal de 4 MHz, valor que escolhemos arbitrariamente. É desta frequência que depende a velocidade de transmissão dos dados. Ela será fixada por um bloco lógico a um valor de:

- 2 400 bauds para um quartzo de 1 MHz
- 4 800 bauds para um quartzo de 2 MHz
- 9 600 bauds para um quartzo de 4 MHz
- 19 200 bauds para um quartzo de 8 MHz

É possível selecionar a velocidade da comunicação simplesmente pela escolha do cristal apropriado.

As portas PC e PB são utilizadas respectivamente como saídas e

## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

IC<sub>1</sub> - MAX232

IC<sub>2</sub>, IC<sub>3</sub> - 74LS245

IC<sub>4</sub> - 7805

IC<sub>5</sub> - PIC16C55 - versão UVPROM

DEL<sub>1</sub> - LED amarelo

DEL<sub>2</sub> a DEL<sub>10</sub> - LEDs vermelhos

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

R<sub>1</sub>, R<sub>7</sub> - 470 Ω

R<sub>4</sub> - 8 resistores de 470 Ω - em invólucro DIL

R<sub>2</sub> - 1 k Ω

R<sub>3</sub> - 8 resistores de 10 k Ω - em invólucro DIL

R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> - 10 k Ω

### Capacitores:

C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub> - 22 µF/16 V

C<sub>5</sub>, C<sub>10</sub> - 100 nF

C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub> - 22 pF

C<sub>8</sub> - 100 µF/25 V

C<sub>9</sub> - 10 µF/ 16 V

### Diversos:

Conector SUBD 9 fêmea, dissipador para o 7805, suportes para os circuitos integrados, interruptor de pressão miniatura, cristal de 4 MHz, placa de circuito impresso, fios, solda, etc.

Fig. 4 - Tabela dos endereços dos diferentes registros.

	BANK 0	BANK 1*	BANK 2*	BANK3*
	W register	W register	W register	W register
	Stack (2)	Stack (2)	Stack (2)	Stack (2)
	Option register	Option register	Option register	Option register
	TRISA	TRISA	TRISA	TRISA
	TRISB	TRISB	TRISB	TRISB
	TRISC	TRISC	TRISC	TRISC
00h	Indirect addr.	Indirect addr.	Indirect addr.	Indirect addr.
01h	RTCC	RTCC	RTCC	RTCC
02h	PC	PC	PC	PC
03h	STATUS	STATUS	STATUS	STATUS
04h	FSR	FSR	FSR	FSR
05h	PORT A	PORT A	PORT A	PORT A
06h	PORT B	PORT B	PORT B	PORT B
07h	PORT C	PORT C	PORT C	PORT C
08h	8 general purpose registers (RAM)	reads/writes registers 08h- 0Fh	reads/writes registers 08h- 0Fh	reads/writes registers 08h- 0Fh
0Fh				
10h	16 general purpose registers (RAM)	30h 16 general purpose registers (RAM)*	50h 16 general purpose registers (RAM)*	70h 16 general purpose registers (RAM)*
1Fh		3Fh	5Fh	7Fh

entradas de 8 bits. Cada um dos grupos de 8 linhas é conectado a um *buffer* bidirecional 74LS245. Cada pino G (validação do *chip*) é ligado à terra. Os pinos DIR permitem a fixação do sentido de funcionamento dos *buffers*.

- Se este pino é ligado ao +Vcc, os dados transitam das linhas A em direção às B.

- Se este pino for ligado ao nível baixo, os dados circulam no sentido contrário.

Na configuração normal (8 entradas/8 saídas), o comutador SW<sub>3</sub> estará fechado, enquanto SW<sub>2</sub> estará aberto. Se, diferentemente, desejarmos ter 16 saídas, SW<sub>3</sub> deverá estar aberto, devendo ser alterado o circuito lógico. O programa servidor estará disponível na Internet no endereço da Revista Electronique Practique:

<http://www.w3.eprat.com>

O programa assemble PARALLAX pode ser carregado pela Internet no endereço: <http://www.parallaxinc.com> de modo a gerar o arquivo objeto do circuito lógico modificado. O PIC será carregado segundo procedimentos que já publicamos em outros artigos tratando deste componente

nesta mesma revista. O conjunto de montagem será alimentado por uma tensão de 5 V obtida de um circuito integrado 7805. A entrada deste regulador deve ser feita com uma tensão de pelo menos 8 V

## O BLOCO LÓGICO

Depois da declaração dos registros e do circuito utilizado, o bloco lógico configura as três portas, faz piscar o LED e se coloca de modo a receber um bit de partida na porta serial.

As coisas vão ocorrer da seguinte maneira:

1) Recepção de um flanco.

2) Desvio para um sub-programa para determinar se é um bit de partida ou parasita.

Se for um parasita, ele volta ao estado de atenção.

Se for um bit de partida, a recepção dos oito bits seguintes de dados é feita e depois um bit de parada.

3) Transmissão do octeto pela porta de saída do PC.

4) Leitura da porta PB.

5) Transmissão do octeto para o compatível PC.

6) Breve piscada do LED.

7) Volta ao estado de atenção.

Se for escolhida a possibilidade para modificar o circuito de modo a termos 16 saídas, será preciso recopiar a parte que permite receber um octeto e suprimir a leitura e envio dos dados para o PC. Neste caso, o primeiro octeto enviado pelo ordenador comandará a porta PC, enquanto o segundo atuará sobre a porta PB.

## MONTAGEM

O desenho da placa de circuito impresso do lado cobreado é mostrado na figura 6. A disposição dos componentes está na figura 7.

Na placa foi prevista a possibilidade de implantar 8 LEDs suplementares com suas resistências limitadoras de corrente, se for feita a opção de 16 saídas.

Devem ser soldados os três *straps* e depois os componentes passivos, assim como os circuitos integrados. Em seguida será implantado o regulador de tensão que deve ter um dissipador de calor. Os LEDs são de

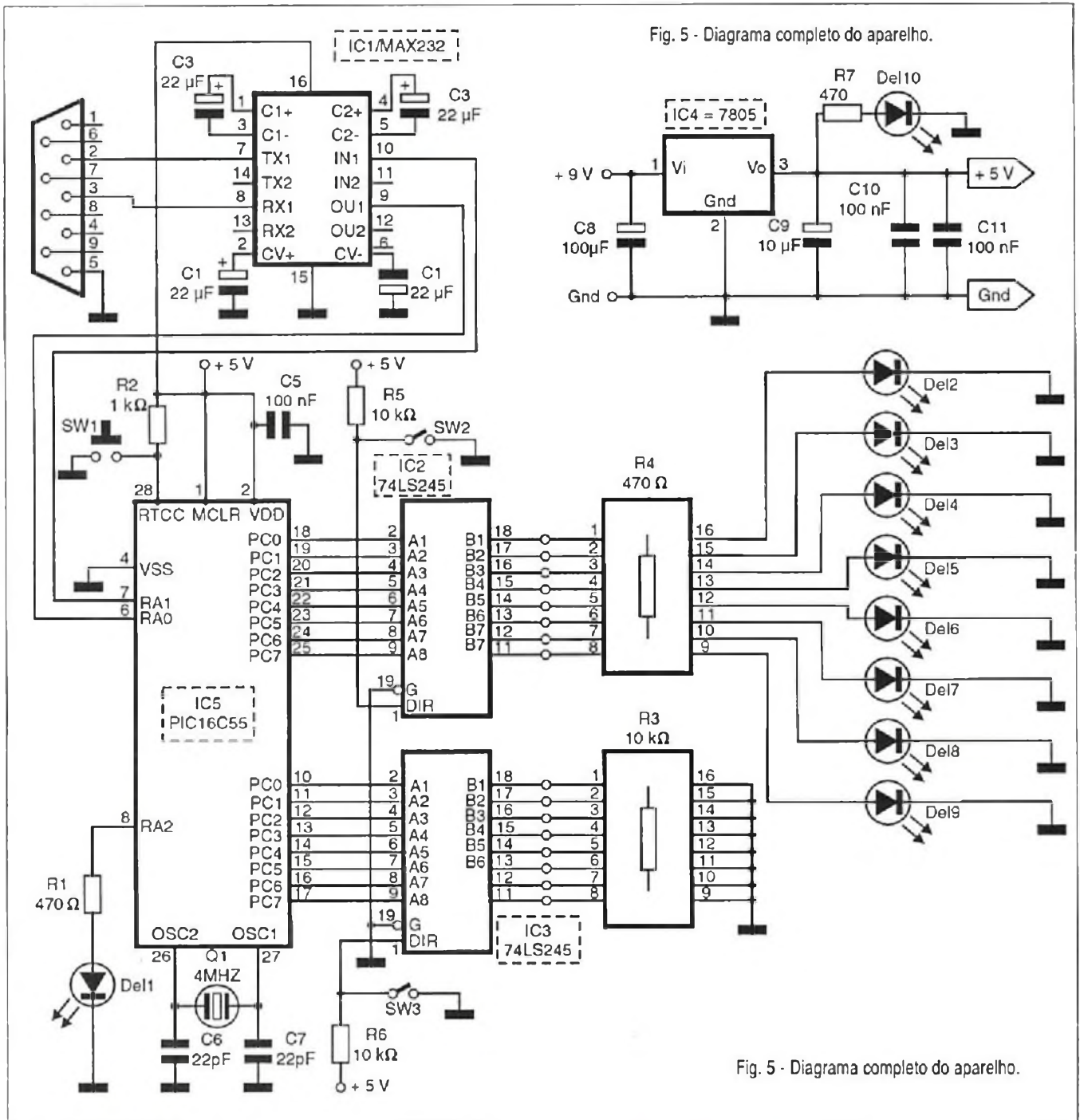


Fig. 5 - Diagrama completo do aparelho.

Fig. 5 - Diagrama completo do aparelho.

3 mm de diâmetro. O interruptor de pressão SW<sub>1</sub> (RESET) deve ser do tipo miniatura. Os comutadores SW<sub>2</sub> e SW<sub>3</sub> serão feitos com pinos do tipo usado para fixação de jumpers.

O conjunto de resistores R<sub>3</sub> será encaixado num suporte. Um conector permite a conexão do circuito a sua fonte de alimentação.

**PROVAS**

Depois da verificação da montagem, os circuitos integrados podem

ser fixados em seus suportes. O PIC16C55 será programado e em seguida realizados os testes. Depois da colocação do circuito sob alimentação, o LED DEL<sub>1</sub> deve piscar três vezes. Em seguida introduzimos o seguinte programa em QBASIC ou QUICK BASIC:

```

OPEN "com1 : 9600, n,8,1, cd0, cs0, ds0, op0" FOR RANDOM AS Ω1
programa:
INPUT a
PRINT Ω1, CHR$(a);
s$=INPUT$(1,1):s = ASC(s$)

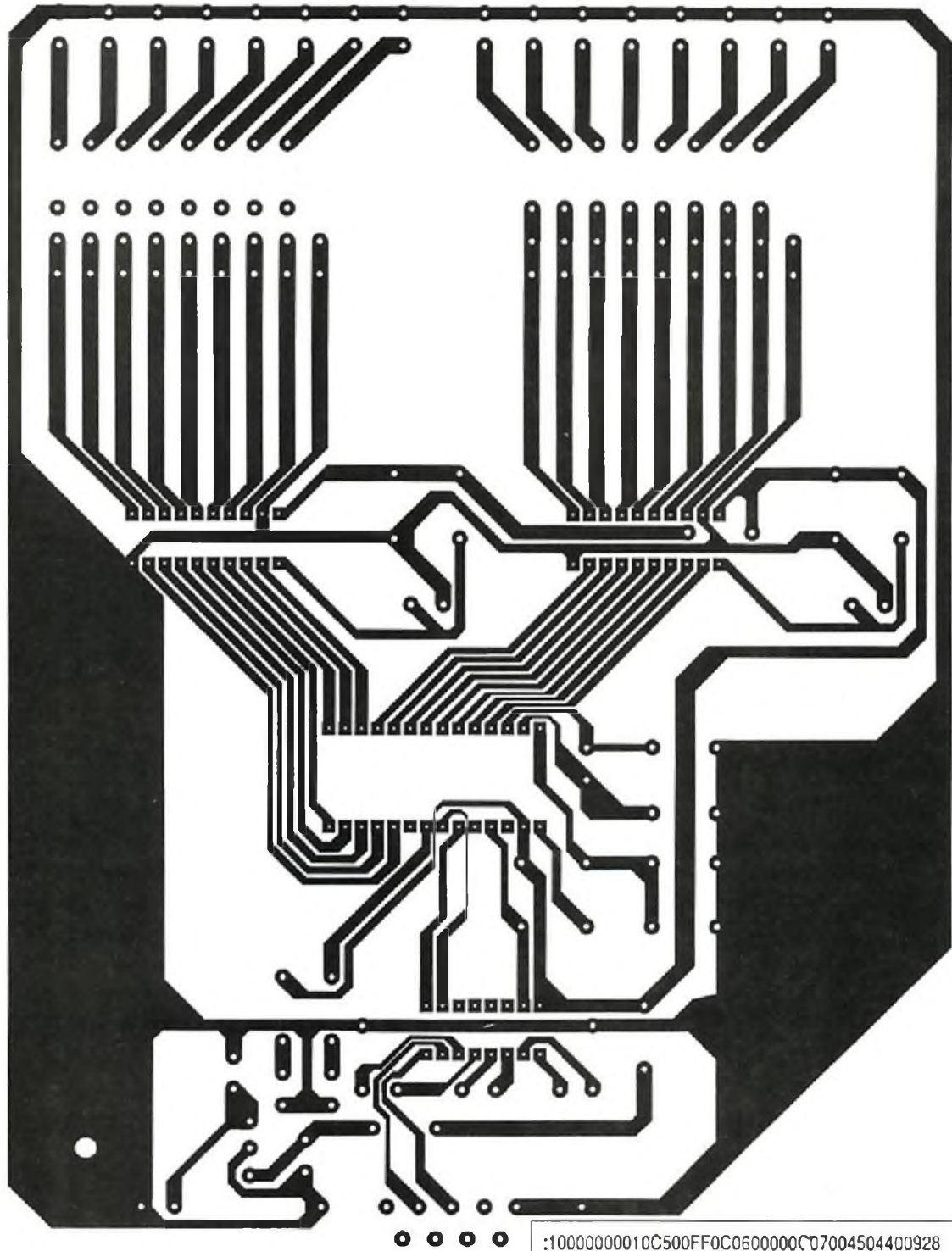
```

PRINT s  
GOTO programa

Este programa coloca na entrada um número entre 0 e 255 e o envia pela interface. Os LEDs devem acender. Após a recepção dos octetos, o aparelho reenvia um dado refletindo o estado das linhas da porta de entrada. Em repouso, todas as linhas estarão no nível baixo. Os dados não devem ser enviados muito rapidamente pelo programa sob pena de travamento. Isto será devido à temporização necessária para o



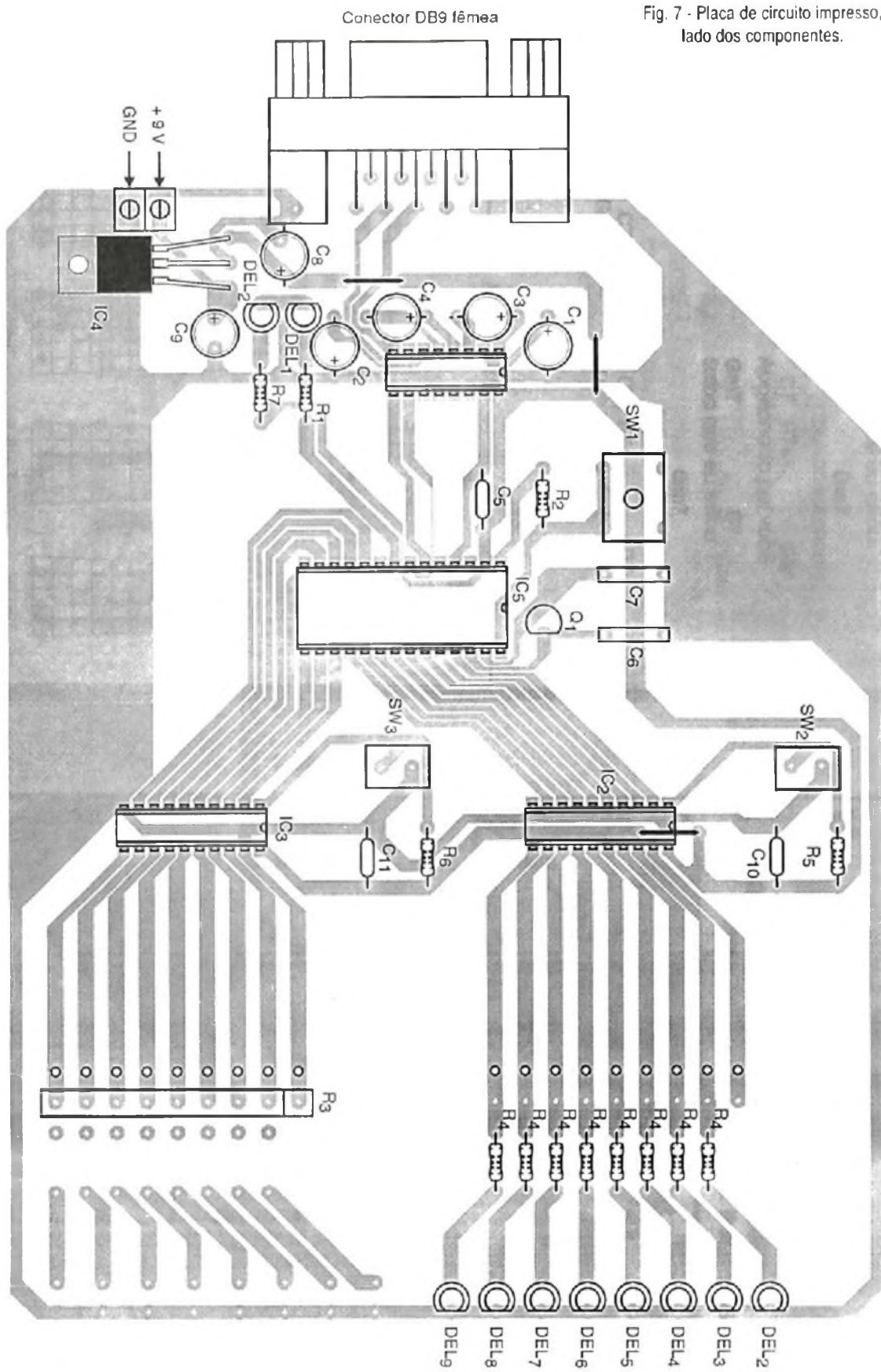
Fig. 6 - Placa de circuito impresso, lado cobreado.



acendimento do LED, sinalizando o fim de um ciclo. Observe que a ligação tradicional do conector RS<sub>232</sub> não foi efetuada nesta montagem (conexão entre CTS e RTS, e entre DSR, DCD e DTR). Esta conexão é feita pelo bloco lógico na primeira linha do programa de comunicação (cd0, cs0, ds0 e op0). Para os que não possuem acesso à Internet, apresentamos o programa objeto que deve ser carregado no PIC 16C55 é dado ao lado:

```
:1000000010C500FF0C0600000C07004504400928
:100010004E0940094E0940096B006A0005060E0AA8
:100020003A0905060E0A080C29006A00340905077A
:1000400027006B00080C290006022B002504340948
:100050002B0303072504030625053409E902280AB2
:100060002505340940090E0A180C28000000E80292
:10007000360A00080C0C228000000E8023C0A0008C0
:100080004505800C2C00FFC2D000000ED02450AF8
:10009000FF0C2D00EC02450A45040008800C2C00E2
:1000A000FF0C2D000000ED02520AFF0C2D00EC02A7
:0400B000520A0008E8
:0203FE0000AF3
:061FFA000000FFFF0109D9
:0000001FF
```

Fig. 7 - Placa de circuito impresso, lado dos componentes.



# 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 radioreceptor, 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.

### Programa do curso

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

## Curso de Eletricista Enrolador

Com fita de vídeo

Descubra uma mina de ouro!

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

Atenção: Só profissionais bem preparados têm seu futuro garantido.

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

## Curso de 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

ao conserto de aparelhos elétricos em especial dos domésticos, como enceradeiras, ventiladores, ferro de passar, etc., montando seu próprio negócio.

## 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.

# 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 a 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

SIMI 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:

ES

Nome \_\_\_\_\_

End. \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

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

Assinatura \_\_\_\_\_

### Educação a Distância

**Desenvolvimento, Perseverança e Perseverância**  
(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

Desenho Artístico e Publicitário

Fotografia

Silk-Screen

Direção e Administração de Empresas

# KIT DIDÁTICO PARA ESTUDO DOS MICROCONTROLADORES

## 4ª parte

Os módulos LCD (*Liquid Crystal Display*) são interfaces de saída muito utilizadas em sistemas microprocessados. Estes módulos podem ser do tipo gráfico ou alfanumérico. Os módulos LCD gráficos são encontrados com resoluções de 120x32, 128x64, 240x64 e 240x128 dots pixel, geralmente com 20 pinos de conexão. Os módulos LCD alfanuméricos são especificados em função do número de linhas e colunas, sendo mais comuns os de 16x1, 20x1, 16x2, 20x2, 40x2 caracteres.

Prof. Ilton Luiz Barbacena  
Prof. Cláudio Afonso Fleury

8051 e LCD's

### CARACTERÍSTICAS DOS MÓDULOS LCDs

A grande maioria se apresenta com 14 pinos de conexão, distribuídos funcionalmente conforme a Tabela 1, e ainda controle de contraste. Alguns modelos possuem iluminação de fundo (*Backlight*) fornecida por um LED, para facilitar as leituras em ambientes escuros. Nos LCD's com *Backlight* existem mais outros dois pinos de alimentação (geralmente pinos 15 e 16 para módulos comuns e 19 e 20 para módulos gráficos), seu consumo será de 100 mA a 200 mA, dependendo do modelo.

Os módulos utilizam um controlador próprio que permite uma maior flexibilidade de programação, bem como a sua interligação com outras placas microprocessadas através de sinais de dados (barramento de dados) e de sinais de controle do módulo.

Para fazer funcionar um módulo LCD, precisamos alimentá-lo e ter seus pinos conectados à placa do usuário, além de seguir um protocolo de comunicação entre as partes, que envolve o envio de bytes de instruções e de dados pela CPU ao LCD. Em geral eles são projetados para conexão direta com a maioria das CPUs disponíveis no mercado, bastando para isso que esta CPU atenda às temporizações de leitura e escrita de instruções e dados fornecidas pelo fabricante do módulo.

Os módulos LCDs são compostos de microcontrolador, memória ROM

com caracteres pré-programados e de memória RAM. A maioria deles permite a programação de caracteres especiais definidos pelo usuário e carregados em RAM pelo programa aplicativo (*CGRAM - Character Generated RAM*).

### OPERAÇÃO DO LCD

Toda a operação do LCD está ligada aos sinais de controle RS (instrução ou dado), R/W (leitura ou escrita) e E (habilitação do módulo), que permitem a escrita/leitura de instruções e dados.

Antes do envio dos códigos ASCII correspondentes aos caracteres a serem mostrados, precisamos configurar o módulo LCD, com relação à quantidade de bits usados na comunicação (4 ou 8), quantidade de linhas (1, 2 ou mais), deslocamento automático do cursor (para a esquerda ou para a direita), estilo do cursor (linha ou bloco). As instruções principais estão sumarizadas na Tabela 3 e na listagem do programa da Aplicação-exemplo, as instruções de configuração do modo do *display* estão agrupadas na rotina *Config\_LCD* (ver Listagem 1).

A colocação de um caracter em uma determinada posição do *display* se faz através da gravação do código ASCII do caracter desejado em uma posição específica da memória, ou seja, esta operação precisa de duas gravações: uma para o estabelecimento da posição do cursor e outra para o envio do código ASCII do caractere a ser mostrado.

Para os *displays* de uma linha, o endereço da memória correspondente à posição mais à esquerda do LCD é 80 h, e para os *displays* de duas linhas, o endereço correspondente à posição mais à esquerda da segunda linha é C0 h. Os endereços para as demais posições de uma linha são sequenciais ao valor da posição mais à esquerda.

## MONTAGEM

Dividiremos a montagem em duas etapas: montagem do hardware e montagem do software, que envolverão os mesmos procedimentos adotados nos outros artigos desta série.

Presumindo que o Kit Didático abordado nas três últimas edições já esteja montado e funcionando plenamente, a tarefa de montagem de hardware torna-se bastante simples: basta montar o módulo LCD com seus 14 pinos tipo SIP no respectivo conector LCD da Placa de Interface do Kit Didático.

Cuidado com a orientação dos pinos, ou seja, pino 1 do módulo LCD com o pino 1 do conector da Placa de Interface. Além disso, precisamos também do teclado telefônico conectado da mesma forma como na aplicação do artigo anterior.

## APLICAÇÃO-EXEMPLO

A título de ilustração e teste de todo o conjunto (Kit Didático), desenvolveremos uma aplicação simples de entrada e saída de dados. A entrada será via teclado (daqueles usados em aparelhos telefônicos de mesa) e a saída será via módulo LCD (16x1 sem LED *backlight*).

Este programa servirá de base para implementação de aplicações mais complexas que precisem de entrada e saída de dados deste tipo.

O programa espera por uma tecla pressionada e em seguida, apresenta-a no LCD, ficando eternamente neste laço.

Este programa utilizará algumas rotinas apresentadas no artigo anterior: rotina de temporização (TEMPO em milissegundos passado via R<sub>1</sub>), rotina de leitura de teclado

Tabela 1 - Pinagem dos Módulos LCD

Pino	Função	Descrição
1	Referência	Terra ou GND
2	Alimentação	VCC ou +5 V
3	V0	Tensão para ajuste de contraste
4	RS Seleção:	1 - Dado, 0 - Instrução
5	R/W Seleção:	1 - Leitura, 0 - Escrita
6	E <i>Chip select</i>	1 ou (1 @ 0) - Habilita, 0 - Desabilitado
7	B0 (bit menos significativo)	
8	B1	
9	B2	Barramento
10	B3	de
11	B4	Dados
12	B5	
13	B6	
14	B7 (bit mais significativo)	
15	A (quando existir)	Anodo p/ LED <i>backlight</i>
16	K (quando existir)	Catodo p/ LED <i>backlight</i>

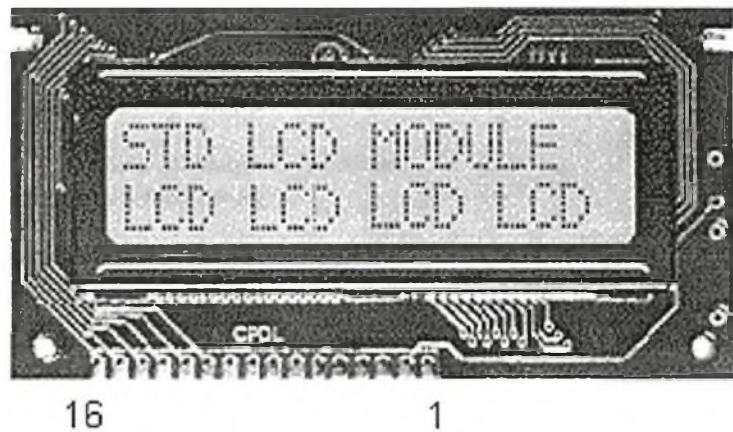


Tabela 2 - Sinais de Operação do LCD

Pino	Sinal	Nível	Função
4	RS	0	Instrução de configuração
		1	Dado para ser mostrado ou lido
5	R/W	0	Gravação de dado ou instrução
		1	Leitura de dado ou instrução
6	E	0	Desabilitado (LCD inoperante)
		1	Habilitado

(LER\_TECLADO), rotina de identificação de tecla (CONTA),... elas não serão listadas novamente neste artigo por motivos editoriais. Portanto, as linhas de código apresentadas a seguir devem ser suplementadas com as linhas de códigos das rotinas necessárias que foram apresentadas no último artigo, para só então, poder ser montadas com o Assembly.

Uma vez que se trata de um programa um pouco extenso, recomendamos sua simulação antes da gravação na memória EPROM ou EEPROM. Depois de simulado e gravado, basta colocar a memória no

soquete correspondente da Placa Principal do Kit Didático, conectar o teclado e o módulo LCD na Placa de Interface, e finalmente, energizar o kit. Pressione algumas teclas e verifique a impressão do caractere correspondente no LCD. E isto é tudo, porém você passa a ter condições de desenvolver aplicações mais complexas que precisem de LCDs.

## Conclusão

Com esta aplicação, que combina o uso de dispositivos de entrada

Tabela 3 - Instruções de configuração e posicionamento de cursor

INSTRUÇÃO	RS	R/W	B7...B0	DESCRIÇÃO	tempo
Limpa <i>Display</i>	0	0	0000 0001	-Limpa todo o <i>display</i> e retorna o cursor para a primeira posição da primeira linha	1.6 ms
Cursor na posição inicial	0	0	0000 001*	-Retorna o cursor para a Coluna 1 e Linha 1 -Retorna a mensagem previamente deslocada para a sua posição original	1.6 ms
Fixa o modo de funcionamento	0	0	0000 01XS	-Cursor desloca para a esquerda (X=0) ou para a direita (X=1) -Mensagem se desloca (S=1) com a entrada de um novo caractere, ou não se desloca (S=0)	40 m s
Controle do <i>Display</i>	0	0	0000 1DCB	-Liga (D=1) ou desliga <i>display</i> (D=0) -Liga (C=1) ou desliga cursor (C=0) -Cursor Piscante (B=1) se C=1	40 m s
Desloca cursor ou mensagem	0	0	0001 CR**	-Desloca o cursor (C=0) ou a mensagem (C=1), para a direita (R=1) ou para a esquerda (R=0)	40 m s
Configuração do módulo LCD	0	0	001Y NF**	-Comunicação: 8 bits (Y=1) ou 4 bits (Y=0) -Quantidade de linhas: 1 (N=0), 2 ou mais (N=1) -Matriz do caractere: 5x7(F=0) ou 5x10(F=1)	40 m s
Posiciona a memória	0	0	1xxx xxxx	Ajuste do endereço na memória (xxxxxx), para posterior gravação ou leitura.	40 m s
Leitura do <i>Flag Busy</i>	0	1	Fyyy yyyy	-Lê o conteúdo do contador de endereços (yyyyyyy) e o <i>Busy Flag</i> (F). Se F=0 então a última operação foi concluída.	
Escreve dado na memória	0	1	zzzz zzzz	-Grava o byte zzzz zzzz no local apontado pelo contador de endereços.	40 m s
Lê dado na memória	1	1	zzzz zzzz	-Lê o byte zzzz zzzz no local apontado pelo contador de endereços.	40 m s

(teclado) e saída (LCD) e todo o Kit Didático, esperamos ter fornecido uma idéia geral de um sistema micro-controlado completo, faltando apenas a inclusão de elementos sensores e atuadores para completar um conjunto de automação ou de controle de processos. Na próxima edição fecharemos esta série de artigos, abordando conceitos básicos de comunicação serial e a sua implementação através do Kit Didático e de um PC.

Os autores são Engenheiros Eletricistas e Mestres em Engenharia Elétrica, trabalham e adotam as ferramentas abordadas nesta série de cinco artigos na Escola Técnica Federal de Goiás nos cursos de Eletrônica e Telecomunicações, bem como no curso de Ciências da Computação da Universidade Católica de Goiás.

#### KIT Didático 8051

O Grupo de Pesquisa Educativa LENDA, pertencente ao Núcleo Discente de Tecnologia da FATEC-SP, com o intuito de arrecadar verbas para subsidiar projetos de pesquisa comercializa publicações e Kits. O grupo com o apoio dos Professores da Escola Técnica de Goiás desenvolveu o KIT didático 8051 baseado na sequência de artigos da Revista SABER Eletrônica. O kit é composto por:

- 01 Disquete com programas e ferramentas de software
- 01 Apostila de 153 páginas sobre a família do 8051 e aplicações.
- 01 Placa de CPU (sem componentes)
- 01 Placa de Interface (sem componentes)

As placas de Circuito Impresso não incluem os componentes e são confeccionadas pela Micro Eletrônica, empresa

líder no segmento de Circuitos Impressos Profissionais e comprometida com o desenvolvimento e aprimoramento tecnológico do setor, que está apoiando o Grupo nesse projeto. O Kit pode ser adquirido através de vale postal ou cheque nominal ao Grupo de Pesquisa Educativa Lenda no valor de R\$ 48,00 - Caixa Postal 2191 - Cep 01060-970 - SP - Internet: [www.lenda.com](http://www.lenda.com). Para receber catálogos envie carta com R\$1,00 em selos para o mesmo endereço.

<sup>1</sup> Só funciona acoplado a um microcomputador tipo PC.

<sup>2</sup> Mais que suficiente para aplicações com microcontroladores cujo código binário é muito enxuto.

<sup>3</sup> Software do tipo CADE - Computer Aided-Design Electronic Projeto Eletrônico Auxiliado por Computador.

## Listagem 1 - Programa da Aplicação-Exemplo de LCD

```

;*****; Programa Principal
$mod52 ;para o montador ASM51.EXE
LCD_RS equ P3.2
LCD_RW equ P3.3
LCD_E equ P1.7
mov SP,#50h clr LCD_E ;desabilita LCD
call T250MS call Config_LCD ;instrucoes
de config. do LCD

Loop:
call T250MS ;250 ms de intervalo entre
varreduras
call Ler_Teclado ;verifica se tecla foi
pressionada
jb F0, Loop ;se nao tem tecla volta para o
laco
call Mostra_LCD ;imprime tecla pressiona-
da no LCD
jmp Loop ;volta para o laco eterno

;***** Rotinas

Config_LCD: mov A,#20h ;comunic. 4 bits,
1 linha, caracter 5x7 call LCD_CMDW ;gra-
va comando mov A,#06h ;cursor desloca dir.
e msg. nao desloca
call LCD_CMDW ;grava comando
mov A,#0fh ;liga display e cursor, e cursor
pisca
call LCD_CMDW ;grava comando
call Limpa_LCD ;apaga caracteres do LCD
ret
Limpa_LCD:
mov A,#01h ;instrucao de limpeza do LCD
call LCD_CMDW
ret
Mostra_LCD:
mov A,B ;B tem o valor da tecla press.:
0,1,...,11
clr C
subb A,#10 ;verifica se e digito
jc Mostradig
add A,#41h ;codigo ASCII da letra : 'A' ou
'B'
jmp Contmostra
Mostradig:
add A,#3Ah ;codigo ASCII do digito:
0,1,2,...,9
Contmostra:
call LCD_DATW ;grava dado no LCD
ret
LCD_CMDW:
clr LCD_RS ;comando (instrucao)
clr LCD_RW ;gravacao
call Grava
ret
LCD_DATW:
setb LCD_RS ;dado
clr LCD_RW ;gravacao
call Grava
ret
Grava:
push ACC
mov A, P3
anl A, #0fh
mov P3, A ;zera o nibble mais significati-
vo de P3
pop ACC
push ACC ;guarda valor a ser gravado
anl A, #0f0h ;isola nibble mais signifi-
cativo
orl A, P3
mov P3, A ;envia nibble mais significati-
vo primeiro
setb LCD_E ;habilita LCD
clr LCD_E
call Espera_LCD ;aguarda LCD receber o
nibble de dado
mov A, P3
anl A, #0fh
mov P3, A ;zera nibble mais significativo
de P3
pop ACC ;restaura valor a ser gravado
anl A, #0fh ;isola nibble menos signifi-
cativo
swap A
orl A, P3
mov P3, A ;envia nibble menos significa-
tivo por último
setb LCD_E
clr LCD_E
call Espera_LCD
ret
Espera_LCD:
call T17MS
ret
T250MS:
mov R7,#250 ;250ms
call TEMPO ;rotina do artigo anterior
ret
T17MS:
mov R7,#17 ;17ms
call TEMPO ;rotina do artigo anterior
ret
;*****end

```



# ACHADOS NA INTERNET

Os "sites" que contêm diagramas de aparelhos ou informações importantes para montadores ou projetistas de circuitos eletrônicos estão entre os mais procurados pelos leitores desta revista. Este mês, "navegando" pela web em sites que já tínhamos visitado e em outros, encontramos coisas que podem ser de grande valia para nossos leitores. Observamos que a Internet é dinâmica e que os documentos disponíveis mudam todos os dias. Assim, voltar de vez em quando ao mesmo local pode trazer surpresas agradáveis como novas informações, novos projetos e novos circuitos.

*Newton C. Braga*

## UNIVERSIDADE DE WASHINGTON

Um dos sites interessantes que voltamos a visitar é o do departamento de Engenharia Elétrica da Universidade de Washington (University of Washington) que possui um Arquivo de circuitos que pode ser acessado no endereço:

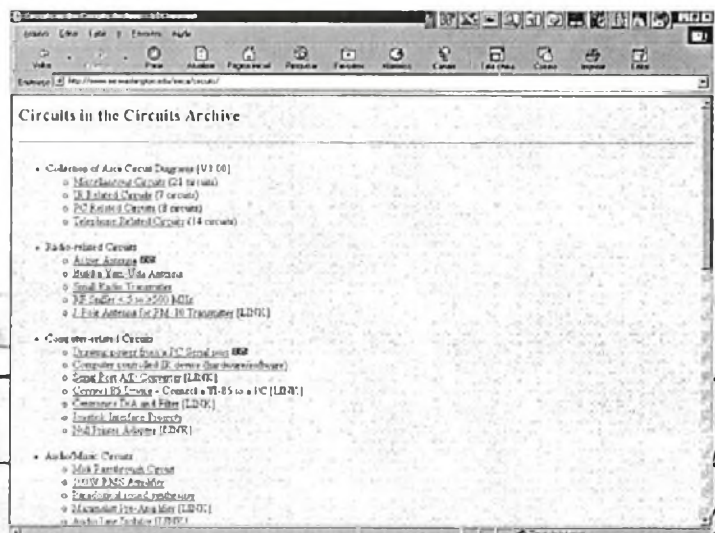
<http://www.ee.washington.edu/eeca/circuits>

Já publicamos anteriormente alguns dos circuitos encontrados neste site e observamos que constantemente são agregadas novas idéias até na forma de links que nos remetem a outros sites.

Nesta última visita, clicando no endereço acima nos circuitos denominados como "Telephone Related Circuits", encontramos um interessante projeto de um conversor de chamada para lógica digital. O nome é "Detecting a Telephone RING"

Este circuito transforma o pulso de chamada que aciona a campainha num sinal compatível com lógica TTL ou CMOS, permitindo a sua utilização em projetos de chamada remota, secretárias eletrônicas, atendimento automático e em outras aplicações equivalentes.

O circuito é bastante simples, utilizando componentes comuns. Observe que o formato usado é o ASCII, logo, os desenhos dos diagramas são feitos de forma rudimentar. No caso dos diodos, a seta indica o lado do anodo.





Internet Explorer - SI1 Internet

Endereço: http://www.washington.edu/eece/faculty/F\_ASOI\_Schem\_TelNet/BASCHROHTEL\_002

## Detecting a telephone RING

From: dbomas@bbn.basf.com (Dave Thomas)

When a phone line rings, there is 90 V RMS AC at 20 HZ on the line. It's enough to give you a jolt you won't soon forget. Thus, it's hard to resist!

My favorite detector scheme looks like this. This is off the top of my head so you may have to tweak the component values a bit. Also, this is for driving logic circuits. I'll treat your specific problem as a bit.

Detector Schematic

C1	1.1 uF
CR1, CR2, CR3	100pF
R1	10 uF
R2	100K
R3	10K
R4	10K
R5	100K

Mostly, there is only DC or small signal AC (audio) on the phone line. C1 blocks the DC, and the R3-R2 voltage divider prevents the low level AC from having any effect.

## TEXAS INSTRUMENTS & DSP

Os Processadores de Sinais Digitais podem ser usados numa infinidade de aplicações desde as telecomunicações até os computadores, conforme já explicamos em artigo desta revista.

A Texas Instruments é líder mundial neste tipo de circuito e o leitor pode encontrar uma infinidade de informações sobre eles na Internet.

## ELECTRONIQUE PRATIQUE

Temos publicado em nossa revista artigos muito interessantes de nosso colaborador francês Patrice Oguic. Patrice escreve para a revista Electronique Pratique que possui site na Internet, o endereço é:

<http://w3.eprat.com>

Neste site estão disponíveis a capa e os artigos da última edição, além de um resumo dos artigos e uma série de informações para quem conhece francês.

Para acessar o sumário da edição atual da revista basta digitar:

<http://w3.eprat.com/index.html>

Neste endereço está disponível um link para os melhores sites de Eletrônica, não só em francês como em inglês, o "Liens Divers".

Quando preparávamos este artigo, estava disponível na Internet a edição 221 de janeiro de 1998 com o artigo **Conversor Série/Paralelo/Série** de Patrice Oguic com o programa do PIC utilizado.

Internet Explorer - SI1 Internet

Endereço: http://w3.eprat.com

http://www.eprat.com - 0722 - Paris, 1998

# ELECTRONIQUE PRATIQUE internet

Publication: Grégoire Verbiard  
2 a 12 rue Edouard - 75019 Paris - France  
Tel: +33 01 44 84 84 84  
Fax: +33 01 42 41 89 40

redaction: [fac@eprat.com](mailto:fac@eprat.com) | webmaster: [cepr@eprat.com](mailto:cepr@eprat.com)

RECHERCHER SUR LE SERVEUR INTERNET D'ELECTRONIQUE PRATIQUE

Mots-clés: 217 - Visite en français et par correspondance

**Ce mois-ci : 3 circuits imprimés en cadeau !**

Sur le serveur, tout le plaisir pour habiller un **transistor de puissance** 50 Watts dans un **module** **symétrique** 2R4 volts.

Le langage d'Electronique Pratique dépendra toujours de vous. Vous pouvez vous abonner ou commander des articles numérotés à l'aide de votre CD et le tout de manière totalement sécurisée.

Conduire le site des ouvrages ETPP

Les petites annonces ou les Ventes, achats, échanges entre particuliers

Le forum d'Electronique Pratique

**Le Journal** | **Services** | **Electronique** | **Liens Divers**

- Le Journal vous y trouvera le sommaire d'Electronique Pratique de ce mois de février 1998, ainsi que la description de tous les messages proposés.
- Textes et Livres: téléchargement, accès gratuits, abonnement, etc. Commande directe par transaction sécurisée.
- La Page Electronique: des documents en ligne ou par livres numériques, ainsi que de nombreux liens sur d'autres ressources Internet: comment faire Télétravail.
- Liens Divers: une sélection des meilleurs réseaux à visiter sur Internet.

Quelques informations sur ce serveur

Microsoft Internet Explorer

Ce serveur est compatible avec Netscape 2.01 et Internet Explorer

Labo: votre document est prêt à être...

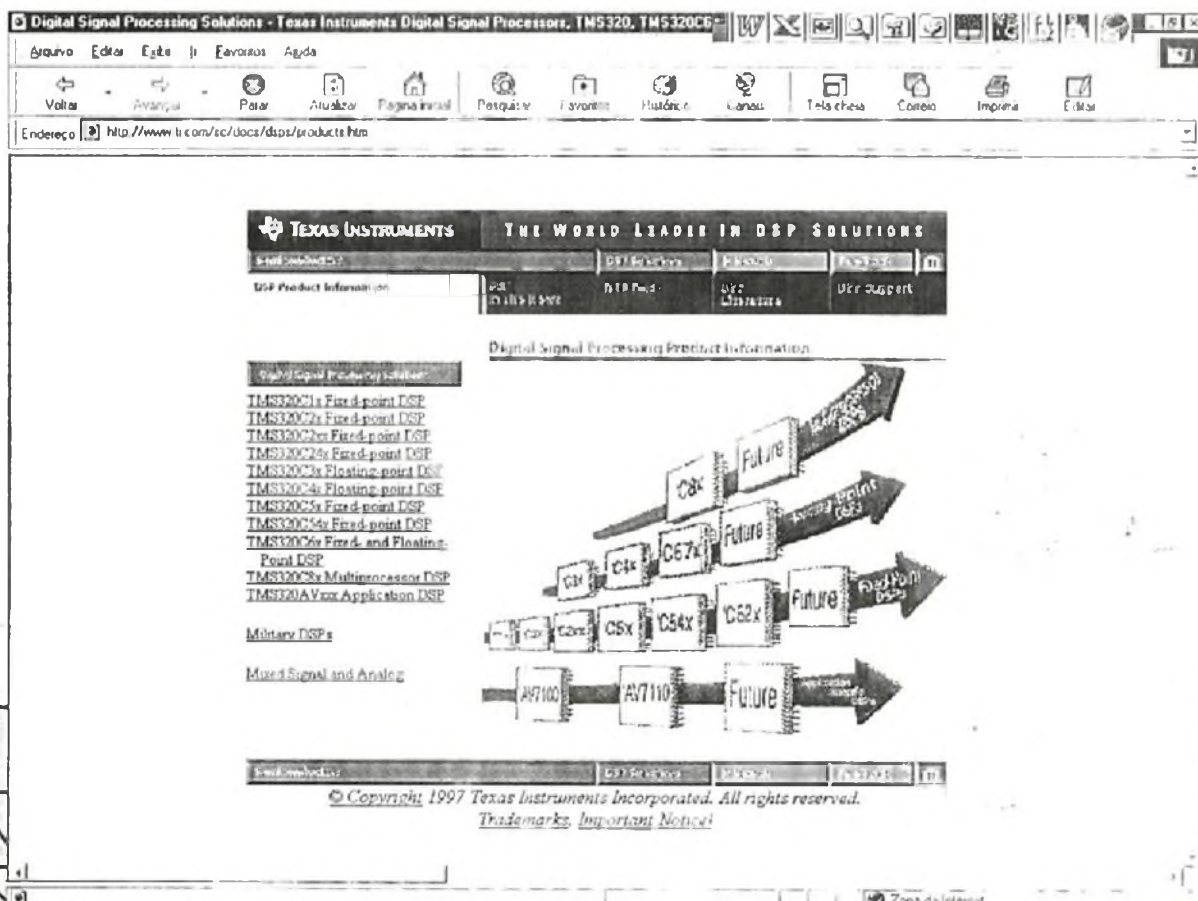
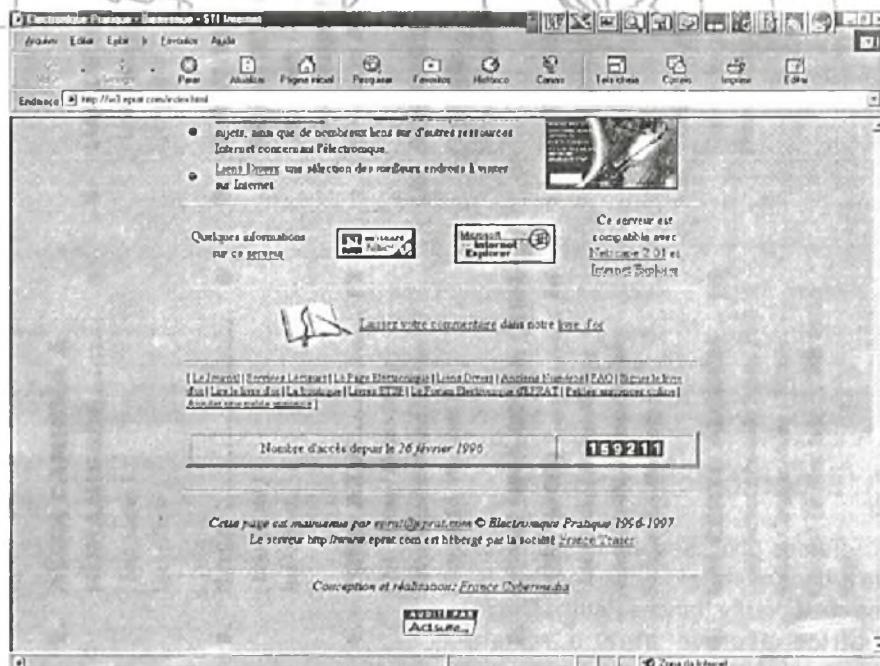
O endereço do site da Texas Instruments é:

<http://www.ti.com>

Procure na página de abertura, o item *DSP Solutions*. Clicando nele, é possível chegar até uma página onde procuraremos pelo TMS320. O TMS320 é um dos principais produtos na área de DSP apresentado pela Texas.

Clicando em TMS320, vamos à *DSP Literatura* onde o leitor encontrará um item com o nome de *TMS320 Designer Notebook* (Livro de notas do projetista).

Uma quantidade enorme de documentos para projetos de circuitos usando o TMS320 pode ser acessada pelo projetista. Estes documentos na maioria dos casos estão no formato PDF e devem ser abertos com a utilização do Adobe Acrobat, conforme explicações que já demos em artigos anteriores desta série. ■





# DUAS GERAÇÕES A SERVIÇO DA ELETRÔNICA



dedicação da família de Santi pode significar muito para aqueles que gostam de montar, reparar ou instalar equipamentos eletrônicos. Na visita à Eletrônica Rei do Som em São Paulo, pudemos verificar como a dedicação de duas gerações garante ao profissional da Eletrônica além de um bom papo técnico, um estoque de componentes que vai da antiga válvula 5Y3 aos modernos integrados CMOS.

Instalada em local modesto e com muitos componentes antigos e também novos (chips, transistores, etc.) esta loja atende, pedidos através do correio ou principalmente no balcão, onde duas gerações de profissionais da Eletrônica garantem um atendimento que não consiste simplesmente na venda de peças, mas na indicação, orientação e até mesmo quando possível a substituição no local do componente defeituoso.

Da primeira geração, o Sr. José de Santi trabalhou com as antigas válvulas, sendo possuidor de uma invejável coleção de relíquias dos primeiros tempos do rádio e da TV. Já seu filho Edson de Santi está mais acostumado com transistores e circui-



Foto 1 - Sr. José de Santi e seu filho Edson de Santi da Eletrônica Rei do Som junto a três "raridades", um receptor Zenith Transoceanic de 1948 (à esquerda), um receptor Philco de ondas médias de 1935 (centro) e um receptor neutródino Philips de 1929 (direita).



tos integrados, se bem que seu pai tenha lhe ensinado muito sobre os velhos tempos das válvulas.

Pudemos encontrar em perfeito estado rádios com mais de 50 anos, como o modelo Philips (aberto à direita na foto 1) do ano de 1926. No centro da mesma foto, temos um rádio Philco de 1935 e à esquerda, um rádio Zenith Transoceanic de 1948!

O rádio Philips de 1929 tem características que a maioria dos nossos leitores apenas aprendeu nos seus cursos técnicos ou ouviu falar através de reportagens e livros. Trata-se de um neutródino, um receptor com um recurso especial para evitar a oscilação das válvulas durante a recepção.

Parte do sinal de saída era aplicado à entrada (grade) por meio de uma bobina de modo a produzir uma realimentação negativa, evitando assim a oscilação. Esta bobina deveria ser ajustada em cada estação para o melhor rendimento em função da intensidade do sinal.

Uma outra relíquia interessante é um televisor Zenith de 1942, foto 2, mostrando que naquela época já existiam os "3 em 1".

A curiosidade maior deste televisor, além da existência do canal 1, é o cinescópio de tela redonda. Uma chave comutadora no painel permitia que a imagem aparecesse na forma retangular, ou se o telespectador preferisse, enchendo toda a tela. Não é preciso dizer que naquela época os televisores eram em branco e preto...

O cuidado tomado com essas raridades é tão grande que o Sr.

José mantém muito bem guardados os manuais originais de todos estes aparelhos.

### UMA FILOSOFIA DE TRABALHO

Uma dificuldade crescente que o técnico de reparação e mesmo montador de equipamentos eletrônicos está encontrando em nossos dias é a obtenção de componentes, principalmente, mais antigos como válvulas, *fly-backs*, *yokes*, transformadores, etc.

As lojas estão ficando mais longe dos técnicos que desejam reparar equipamentos não só por ser este o seu negócio, como também para recuperar uma raridade que lhe seja cara.

A maneira de resolver este problema é dar acesso aos técnicos a um estoque de componentes de reposição variado, independentemente da distância em que o consumidor se encontre.

Esta filosofia de trabalho do Sr. José de Santi e seu filho vem ao encontro justamente de um ponto que a Revista Saber Eletrônica tem considerado como crítico em nossos dias: a obtenção de peças. ■

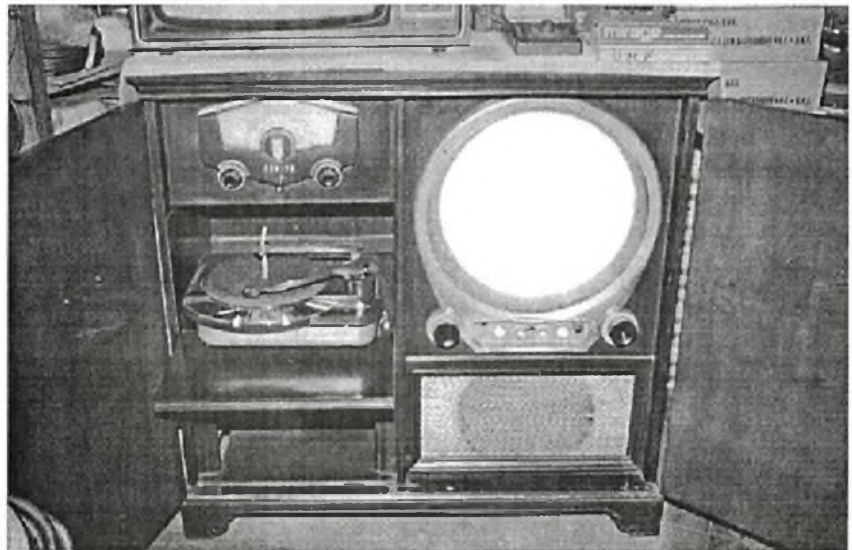


Foto 2 - Um Televisor Zenith com toca-discos e rádio multi-faixas de 1942. Esta raridade de tela redonda sintonizava também o canal 1.

**válvulas**

10DE7	50B5	6CY5	ECL82
12AL5	50L6	6DC6	ECL82
12AL5	5AM8	6DE6	ECL82
12AQ5	5AN8	6DE7	ECL82
12AT6	5AQ5	6DG6	ECL84
12AU6	5BC8	6DQ6	ECL86
12AU6	5CG6	6DT6	EF183
12AV6	5EA8	6EA8	EF80
12AV6	5J6	6EM5	EF86
12AX4	5JC8	6EM7	EF9
12AX4	5KER	6F5	EF9
12AX4	5T8	6F5	EK2
12AX4	5U4	6F5	EL34
12B4-A	5U8	6F6	EL41
12BA4-A	5V6	6GH8-n	EL42
12BA6	5X8	6GK5	EL81
12BA6	5Y3	6JG	EL81
12BE6	5Z4	6JG	EL83
12BE6	6AC7	6JC8	EL86
12BQ6	6AF4-A	6JV8	EM80
12BY7	6AG7	6JV8	EM87
12BY7	6AH4	6LG	EQ80
12BY7	6AK5	6LT8	EY51
12BY7	6AL5	6LT8	EY51
12CA5	6AL5	6Q7	EY81
12CA5	6AM8	6Q7	EY82
12CU5	6AMB	6S4	EY87
12CU5	6AN8	6SA7	EY88
12CU5	6AN8	6SA7	EY88
12D4	6AN8	6SG7	EZ80
12DQ6	6AS5	6SK7	ILT8
12DQ6	6AS6	6SL7	LO5
12J5	6AT7	6SL7	JFD
12MD8	6AU5	6SQ7	M-40-F
12SA7	6AUG	6T8	N17
12SF5	6AUG	6T8	NY251
12SK7	6AUG-A	6UB	OA3-A
12SK7	6AV6	6UB-A	OA3-AVR75
12SL7	6AW8	6UB-A	PABC00
12SL7	6AX4	6UBA	PBF2
12SL7	6AX8	6VG	PC900
12SQ7	6B7	6W4	PCC189
12VG	6BA6	6W4	PCC84
12VCGT	6BA6	6WG	PCC84
12Z3	6BC8	6WG	PCC85
1A5	6BE6	6WG	PCC88
1A5-GT	6BE6	6X4	PCF802
1H5	6DG6	6X5	PCL82
1LG5	6BJ8	6X5	PCL84
1N5	6BK5	6X8	PCL85
1N5	6BL8	70A7	PL81
1O5	6BL8	7A7	PL83
1S4	6BL8	7AF4	PY80
1S4	6BN8	7B5	PY80
1V	6DQ5	7Q7	PY81
24-A	6BQ7	7Y4	PY82
25L6	6BR8	80HK	PY82
25W4	6BR8	81	PY83
2BN4	6BT6	8CG7	TYPE-14
2BN4-A	6BU8	8EM5	UCH81
2GK5	6BU8	8EM5	UCL82
35/51	6BW4	8JWB	UF41
3A5	6BW8	8LT6	UF41
3AF4-A	6BY6	9CG8	UF42
3AF4-A	6BZ6	9CG8	UL41
3AL5	6BZ6	AK2	UL41
3AUG	6BZ7	C443	UL41
3BU8	6BZ8	DM70	UL84
3BZ6	GC4	DY87	UY39
3BZ6	GC57	EAA91	XCC82
3CB6	6CB6	E84	XCL32
3CB6	6CB6	EDC41	XCL82
3CF6	6CB6-A	E8C81	XCL84
3DK6	6CD6	EBF2	XCL84
3LF4	6CG8-A	ECC184	XCL84
3O5	6CL8	ECC189	XCL85
3S4	6CL8-A	ECC81/	XF183
4AUG	6CM7	12AT7	XF184
4BC5	6CM7	ECC84	XF80
4BC8	6CQ8	ECF80	XF85
4BC8	6CS6	ECF82	XL36
4BZ7	6CS7	ECH42	XL86
4DT6	6CS7	ECH83	XY88
4GK5	6CW4	ECH84	XY88

**COMPONENTES PARA REPOSIÇÃO**

Componentes de equipamentos antigos como válvulas, bobinas, fly-backs já não são mais problema para o técnico reparador. Possui estoque limitado para atendê-lo. Consulte-nos sobre a disponibilidade de peças.

**POTENCIÔMETRO SEM CHAVE**

100R 220R 470R 1k 2k2 10k 15k/tap 20k 47k 100k 220k 470k 1M 2M2 3M3 4M7 10M 12M

**POTENCIÔMETRO COM CHAVE**

1K 4K7 10K 22K 47K 100K 220K 470K 500K c/ inversora 1M

**POTENCIÔMETROS DUPLOS COM CHAVE**

10K + 10K 10K + 500K 50K + 50K 470K + 1K5 470K + 3K3 470K + 4K7 470K + 10K 470K + 15K 470K + 20K 470K + 50K

**POTENCIÔMETROS DE FIO**

10R 20R 30R 50R 100R 150R 200R 470R 500R 1K 1K5 2K 2K5 3K 5K 10K 50K

**TRIMPOT DE FIO**

100Ω 200Ω 300Ω 500Ω 1K 2K 5K

**TRIMPOT CARVÃO**

100R 150R 220R 330R 470R 1K 1K5 2K2 3K3 4K7 10K 15K 2K2 3K3 4K7 10K 15K 22K 33K 47K 100K 150K 220K 330K 470K 1M 1M5 2M2 3M3 4M7

**CAPACITOR CERÂMICO**

27 30 33 39 47 50 56 68 75 82 95 100 120 150 180 200 220 260 300 470 500 560 680 820 1K 10K

**CAPACITOR À ÓLEO**

.001-.002-.005-.01-.02-.05-.1-.33-.47

**CAPACITOR VARIÁVEL**

2 x 220pF - 2 x 410pF

**FLY-BACK P/ TV BP**

Diversos

**KNOBS DE TV PB**

Diversos

**BOBINA P/ FLY-BACK**

BP, Diversos

**CONVERSOR DE UHF**

**TRIMMERS**

**TRANSISTORES ESPECIAIS**

RI, potencia, Jct, comutadores, uniunção

**SOQUETES PARA VÁLVULAS**

7, 8, 9 e 12 pinos

**ALTO-FALANTES**

Novik, travox e outros

**CÁPSULAS PARA PICK-UP**

cerâmica, magnética

**AGULHAS PARA CRISTAIS**

Saíra e diamante

**ANTENA TELESCÓPICA**

Para rádios e TV diversas

**CAPACITOR ELETROLÍTICO**

P/ baixo, p/ cima e encaixe diversos

**SUPORTE DE PILHAS**

Peq., med., grande e bateria

**FUSÍVEIS ELETRÔNICOS**

20AG (Philips), 3AG - diversos

**PORTA FUSÍVEL**

20AG, 3AG, meio-lin, CI

**DIODOS**

zener, retificador-sinal, diversos

**TRIACS - SCRs e DIACS**

**CIRCUITOS INTEGRADOS**

TTL, CMOS, Lineares, diversos

**CONECTORES**

VHF, UHF, P1, P2, RCA, PAF, diversos

**PONTA DE PROVA PARA MULTÍMETROS**

**LED's**

3m/m, 5m/m, 10m/m, AM, VM, VD, Laranja, infra, red, bicolor

**BOBINA DE ANTENA E OSCILADORA PARA RÁDIOS**

De 1,2 e 3 liras p/ válvulas

**FIOS E CABOS**

P/ telefones 2 x 0,60 e drops P/ antena 300Ω/ duplo cabo coaxial 50Ω, 75Ω e celular, cabo para microfone, cabinho flexível, diversas cores, polarizador bicolor, cordão de cobre rígido, P.P. paralelo

**MULTÍMETROS**

Analogico e digital

**MATERIAL ELÉTRICO EM GERAL**

**PILHAS E BATERIAS**

1,5V, 9V, 12V lithium p/ tel. s/tio, diversas

**CHAVES ELÉTRICAS**

Comutadora p/ VTH - HH, alavanca metal de 3 a 30 Amperes Alavanca de nylon 2 polos - tactil - DIPs

**FERROS DE SOLDA**

20W, 30W, 50W, 100W, 200W e pistola

**CANECAS DE ALTA**

Tensão p/ Philips DY87/802 e 1B3

**CABOS DE FORÇA**

P/ gravador, TV Phico, TV colorado, bateria

**TRANSFORMADORES**

Saída de som, saída vertical, força e meia onda, bloqueio, choque (diversos), fonte

**CABOS PARA GRAVADORES**

DIM, P2, RCA, PAF, Diversos

**RESISTOR DE FIO**

5W - 10W - 20W e 50W

**RESISTOR CARVÃO**

½ - ½ - 1, 2 e 3 W

**ANTENAS EXTERNAS**

UHF e VHF

**POLIA PARA CONDENSADOR VARIÁVEL**

**PADDERS**

**ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA**

Av. Celso Garcia, 4219 - Tatuapé - São Paulo - SP - Brasil - CEP 03063 - 000

Tel.: (011) 294 5824 Fax: (011) 217 74 99

# SINTETIZADOR DE FREQUÊNCIAS PLL

*Newton C. Braga*

Com base somente em circuitos integrados CMOS, descrevemos um interessante projeto de um sintetizador de frequências PLL (*Phase Locked Loop*).

O circuito gera sinais retangulares de boa intensidade na faixa de 1 kHz a 1 MHz ajustadas em passos de 1 kHz (modificado produz outra faixa de frequências).

A alimentação é feita com tensões de 6 a 12 V e o consumo é suficientemente baixo para permitir a alimentação por meio de pilhas comuns.

Como a precisão depende do ajuste do oscilador, que não é controlado a cristal, existem certas variações na frequência final em função das oscilações de temperatura e das próprias características dos componentes usados. Se o leitor necessitar de um projeto com alto grau de precisão, basta usar um oscilador preciso.

## COMO FUNCIONA

A idéia é usar o PLL 4046 como oscilador, gerando uma frequência ajustada por um circuito divisor de realimentação externa, observe a figura 1.

Este circuito funciona da seguinte maneira: o VCO do PLL é ajustado para oscilar numa frequência determinada.

VCO significa *Voltage Controlled Oscillator* ou Oscilador Controlado por Tensão.

Este oscilador tem um comparador de fase em sua entrada que gera uma tensão em função do resultado da comparação entre as frequências e fases de dois sinais que são aplicados em sua entrada.

Em nosso projeto, um dos sinais é o gerado pela base de tempo e o

Este projeto digital CMOS pode ser usado como um instrumento de laboratório gerando sinais programados de forma precisa ou ainda como parte de outros projeto por exemplo, bases de tempo de instrumentos de medidas. Este circuito gera sinais retangulares de frequências na faixa de 1 kHz a 1 MHz em passos de 1 kHz, a precisão dependerá do ajuste do oscilador usado como base de tempo.

outro é obtido a partir da saída de um divisor programável de frequências.

O sinal gerado pelo VCO é então aplicado num circuito divisor de frequência externo formado por três circuitos 4017 (contadores Johnson de 10 estágios) que podem ser programados para fazer a divisão da frequência do oscilador por qualquer valor entre 1 e 999. Esta programação é feita por meio de chaves de 1 pólo x 10 posições que, selecionando uma das 10 saídas de cada contador, aplicam seu sinal à entrada de Reset do 4017.

Desta forma, o sinal reaplicado à entrada do comparador do PLL 4046 pelo circuito de realimentação através das portas NAND do 4011 será o sinal do oscilador do 4046 dividido por um valor que podemos programar entre 1 e 999.

O sinal é aplicado a uma das entradas do comparador, cuja outra entrada recebe o sinal gerado pelo oscilador que tem por base uma porta do 4093 e está ajustado para produzir um sinal de 1 kHz. Ai é feita a comparação das frequências e fases dos dois sinais.

Se o sinal que, chega do divisor tiver uma frequência menor que o outro, o VCO do 4046 altera sua frequência, de modo que após a divisão pelo valor programado, tenhamos sempre 1 kHz.

Isso significa que, a frequência produzida pelo VCO deve ser sempre 1 kHz multiplicado pelo valor pelo qual sua frequência é dividida na bateria do 4017 que formam o divisor programado de frequências.

Por exemplo, se os 4017 estiverem ajustados para fazer a divisão por

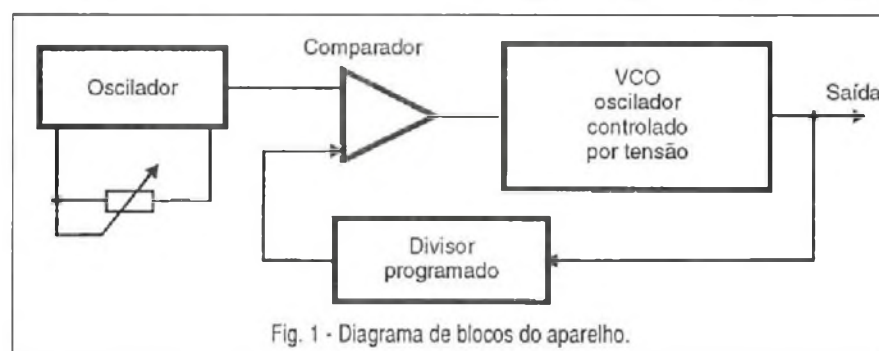


Fig. 1 - Diagrama de blocos do aparelho.

455, o sinal do VCO deve ser de 455 kHz, pois este valor dividido por 455 resulta em 1 kHz, que levado ao comparador do 4046, estabiliza o circuito.

O sinal gerado pelo VCO pode ser levado ao circuito externo a partir de seu pino 4 ou de uma etapa amplificadora com dois transistores.

A programação é feita por chaves ajustáveis (*thumbwheel switches*) de 1 pólo x 10 posições ou por outro meio que o leitor julgue interessante em seu caso particular.

### MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho, sem a fonte de alimentação que pode ser a partir da rede de energia ou formada por pilhas comuns.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

Para maior segurança de montagem e facilidade de troca de

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - 4093 - circuito integrado CMOS, Portas NAND disparadoras

CI<sub>2</sub> - 4013 - circuito integrado CMOS, *flip-flop* tipo D

CI<sub>3</sub> - 4046 - circuito integrado CMOS - PLL

CI<sub>4</sub>, CI<sub>5</sub>, CI<sub>6</sub> - 4017 - circuitos integrados CMOS - contadores Johnson de 10 estágios

CI<sub>7</sub> - 4011 - circuito integrado CMOS - portas NAND

Q<sub>1</sub> - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

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

R<sub>1</sub> - 1 kW R<sub>2</sub> - 10 kW

R<sub>3</sub> - 100 kW R<sub>4</sub> - 5,6 kW

R<sub>5</sub> - 22 kW R<sub>6</sub> - 1,2 kW

P<sub>1</sub> - 100 kW - *trimpot*

**Capacitores:**

C<sub>1</sub> - 47 nF - poliéster ou cerâmico

C<sub>2</sub> - 47 nF - poliéster ou cerâmico

**Diversos:**

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> - *Thumbwheel Switches* - 1 pólo x 10 posições

Placa de circuito impresso, fonte de alimentação, caixa para montagem, jaques de saída de sinal, soquetes para os circuitos integrados, fios, solda, etc.

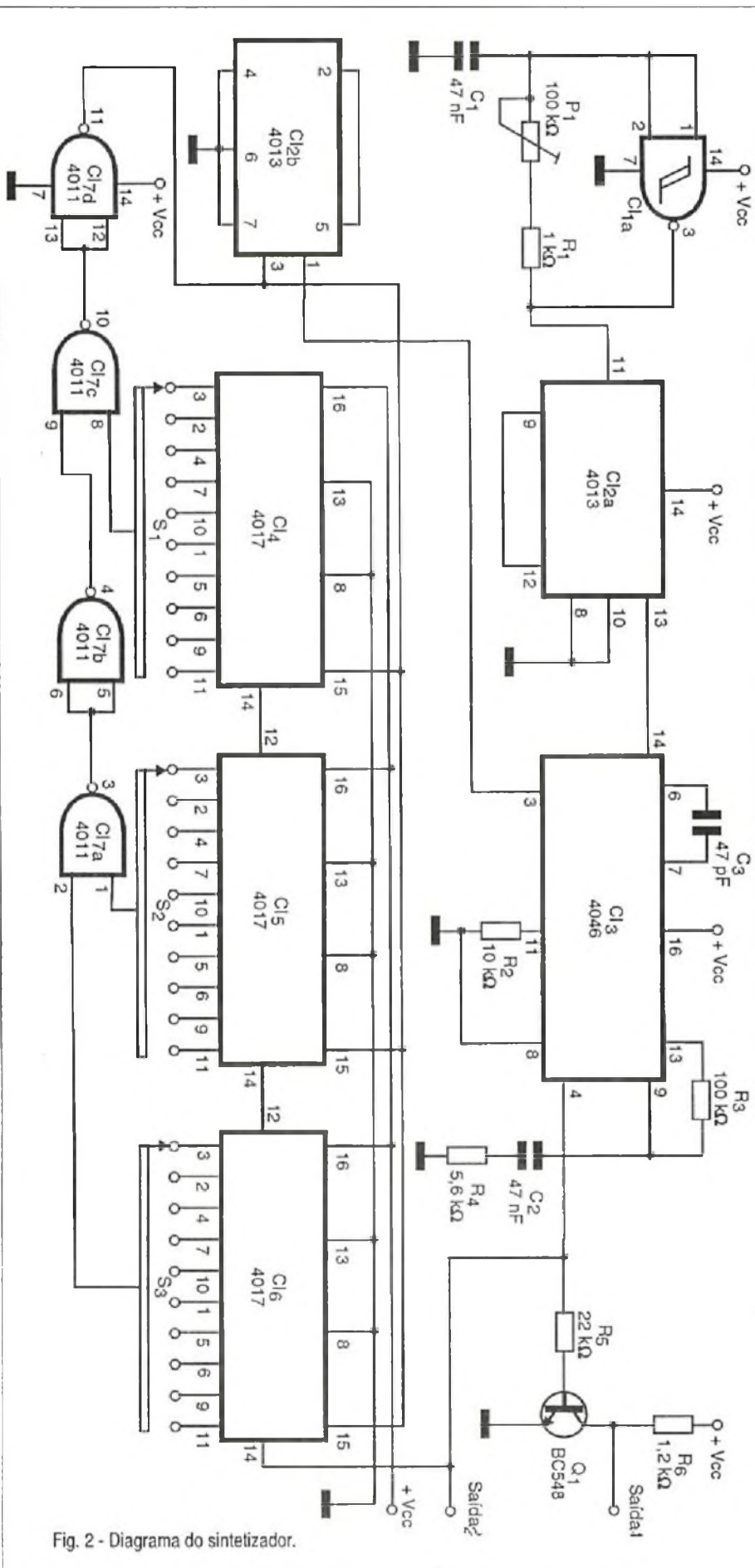


Fig. 2 - Diagrama do sintetizador.

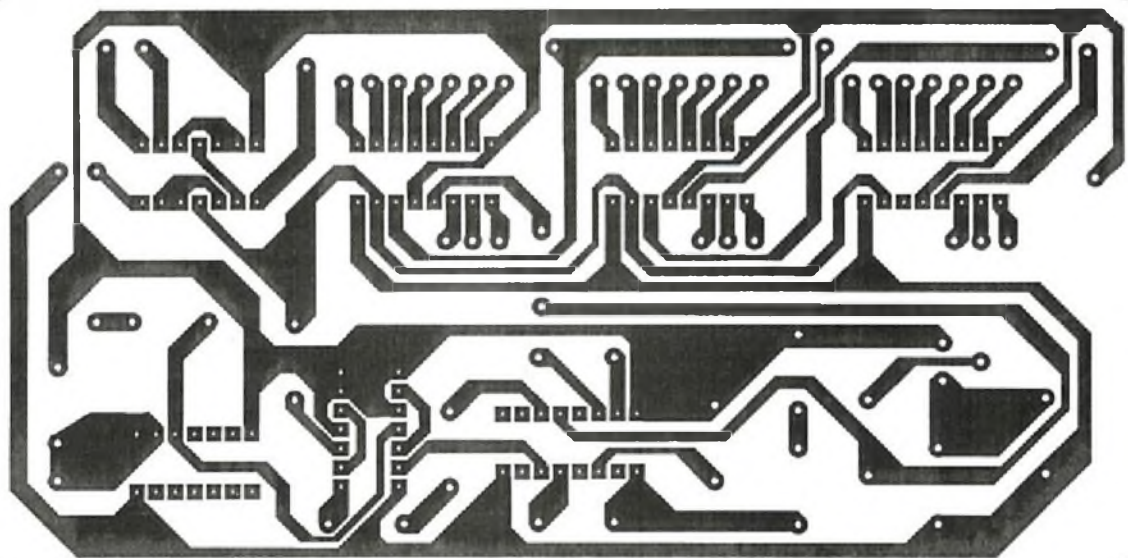
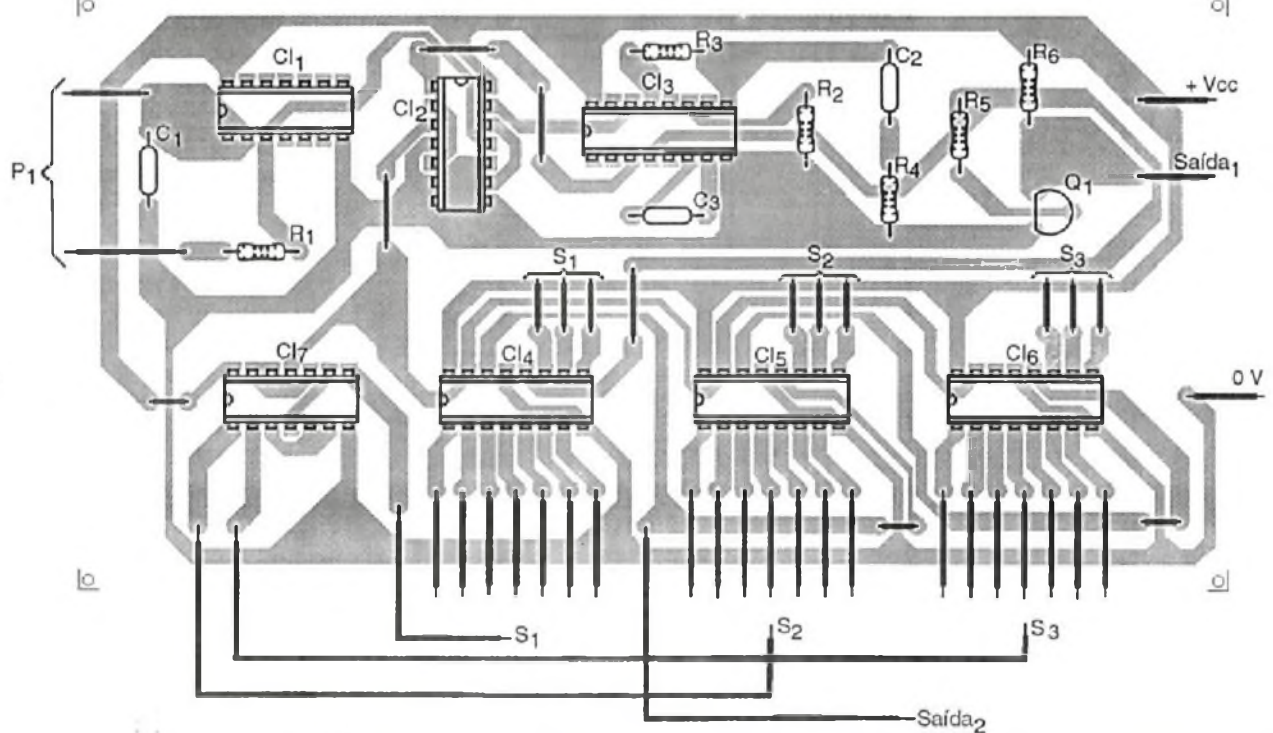


Fig. 3 - Placa do circuito impresso.



componentes, os circuitos integrados podem ser montados em soquetes DIL. Os resistores são de 1/8 W e os capacitores, cerâmicos ou de poliéster, segundo disponibilidade e valor.

$P_1$  é um *trimpot* para montagem vertical em placa de circuito impresso. No entanto, para um ajuste mais preciso, podemos usar um *trimpot* do tipo multivoltas, alterando também o desenho da placa de circuito impresso para que receba este componente. Os demais componentes são comuns e o aparelho é facilmente instalado numa pequena caixa plástica.

### AJUSTE E USO

Se o leitor tiver um frequencímetro, o ajuste será feito com boa precisão. Para esta finalidade, ligue a saída do sintetizador à entrada do frequencímetro de tal forma que o frequencímetro possa medir até 1 MHz.

Coloque as chaves de programação na posição 999, de modo que o circuito tenha de gerar um sinal de 999 MHz. Ajuste então  $P_1$  para obter esta indicação de frequência.

Observamos que, como os componentes usados têm uma boa tole-

rância, o valor exato talvez não seja conseguido com o frequencímetro oscilando em torno dos 999 MHz, sem estabilizar exatamente neste valor, o que é perfeitamente normal.

Para obter uma precisão maior com o aparelho, conforme salientamos, a base de tempo de 1 kHz deve ser controlada a cristal e em alguns casos o cristal deve até ser mantido em temperatura constante dentro de uma câmara térmica.

Feito o ajuste, é só usar o aparelho, lembrando que o sinal obtido na saída é retangular. ■



## 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

### COMPONENTES ELETRÔNICOS USADOS

Monitores	Ventiladores
CDRoom	Micromotores
Memórias	Teclados
Capacitores	HD
Fontes	e muito mais

CONSULTE-NOS  
(024) 252 2244 - c/ Yeda

### Ultra Polo

Metalplástica Com. Ind. Ltda

Anote Cartão Consulta nº 1008

### CURSOS DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA


O conhecimento técnico abrindo o mercado

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

CURSOS TOTALMENTE PRÁTICOS

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

Anote Cartão Consulta nº 50300

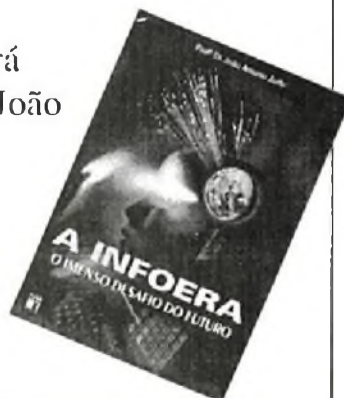
<b>SUPABASIC 52</b>	
- KIT COM INTERPRETADOR BASIC	R\$229,00*
<b>KIT 8031</b>	
- FONTE, LCD (25 PROGRAMAS EXEMPLOS),	R\$199,00*
<b>KIT 80264 (80196)</b>	
- 16 BITS. + COMPILADOR *C*	R\$169,00*
<b>KIT DEBUG 52</b>	
- EXECUTE PROGRAMAS ASSEMBLY PASSO A PASSO	R\$59,00*
<b>PIC16C04 E 5</b>	
- PROGRAMA O PIC16C04. + COMPILADOR *C*	R\$59,00*
<b>89C051 (89C051) DE 20 PINS</b>	
- PROGRAMA 89c51, 89c52, 89c1051, 89c2051.	
- Exige porta paralela BIDIRECCIONAL	R\$199,00*
<b>SMARTCARD</b>	
- KIT SMARTCARD. EXEMPLO EM DELPHI	R\$59,00*
<b>TIPOCIMA</b>	
- LETA HORA/DATA PELA SERIAL DO PC	R\$39,00*
<b>SCIENCE FAIR - 200 IN 1</b>	
- LABORATORIO DE PROJETOS DE ELETRÔNICA.	
<b>TRILHAS LIVRES IMPORTADOS DO 8051 E PIC</b>	
Acabamento: MASTERCARD	QUAIS SERÁ X
	
AUTOMAÇÃO IND. COM SERV. LTDA. MB - BLUSOFT RUA 2 DE SETEMBRO, 730 CEP 06000-000 - BLUMENAU - SC - BRASIL 55-47-32228332 Fax: 55-47-3233710 <a href="mailto:wf@ambiente.com.br">wf@ambiente.com.br</a>	
<small>www.inf.ambiente.com.br   Decal/lay/11 - Nem - Especialidade Resposta com BASIC 02</small>	

Anote Cartão Consulta nº 1001

## NOITE DE AUTÓGRAFOS

O Livro "A INFOERA - O Imenso Desafio do Futuro" estará sendo autografado pelo Prof. Dr. João A. Zuffo na Livraria Cultura\*.

26 de março às 18:30 hs.



\* Livraria Cultura  
Av. Paulista, 2 073 - Loja 151  
Conjunto Nacional - São Paulo

### 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) 220 4550

Anote Cartão Consulta nº 01330

# INSTALANDO MONITORES DE VÍDEO

*Newton C. Braga*

Em princípio, o elemento mais delicado de um monitor de vídeo é o seu cinescópio, que é semelhante em muitos aspectos aos usados pelos televisores comuns, o que pode significar que os cuidados com os dois tipos de aparelhos são os mesmos.

No entanto, ao lado das semelhanças também existem as diferenças e isso deve ser considerado: os monitores trabalham em alguns casos por tempos muito mais prolongados e os próprios sinais transferidos para os dois aparelhos são bem diferentes.

Se bem que a maioria dos tipos de monitores disponíveis no mercado sejam semelhantes, salvo pela existência de algum controle adicional ou de pequenos detalhes de localização desses controles, ou ainda a existência dos alto-falantes embutidos que começam a aparecer em alguns tipos, o manual específico do fabricante é sempre muito útil.

Um dos pontos críticos, nem sempre observado pelos técnicos, é a instalação e manutenção dos monitores de vídeo dos computadores. A maioria das pessoas esquece os principais cuidados com este elemento importante do sistema e não raramente, alguns descuidos no momento da instalação ou mesmo durante o uso podem levar a problemas graves. Como os manuais disponíveis nem sempre são completos ou ainda estão em português, neste artigo damos algumas dicas importantes para os nossos leitores.

## CARACTERÍSTICAS

Os monitores devem ser alimentados pela tensão da rede de energia de 110 V (117 V) ou 220 V CA, para isso existe um plugue de alimentação que normalmente é conectado à unidade de sistema na sua fonte de alimentação onde existe uma tomada para esta finalidade, veja a figura 1.

Conforme verificamos na mesma figura, os monitores recebem os sinais de vídeo da unidade do sistema por meio de um segundo cabo. Assim, existem sempre dois cabos ligando o monitor à unidade do sistema, e este fato deve ser muito bem lembrado no momento da instalação.

Um dos cabos conduz a corrente alternada da rede de energia, com corrente que vai depender do consumo do monitor e um cabo de sinais que trabalha com sinais digitais ou de vídeo e eventualmente, som.

Internamente a principal diferença entre os monitores de vídeo e os televisores comuns está na frequência de varredura horizontal que pode variar tipicamente entre 31 kHz e 65 kHz, além da frequência de varredura vertical que pode variar entre 60 e 76 Hz que são usadas pelos padrões VGA.

A frequência de operação das varreduras, diferentemente daquela dos televisores comuns que está atrelada à transmissão da estação, é determinada pela definição da imagem

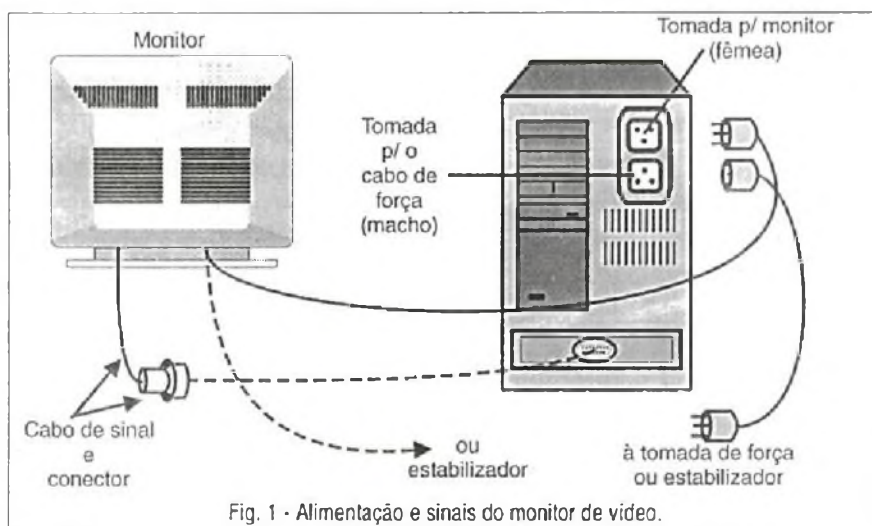
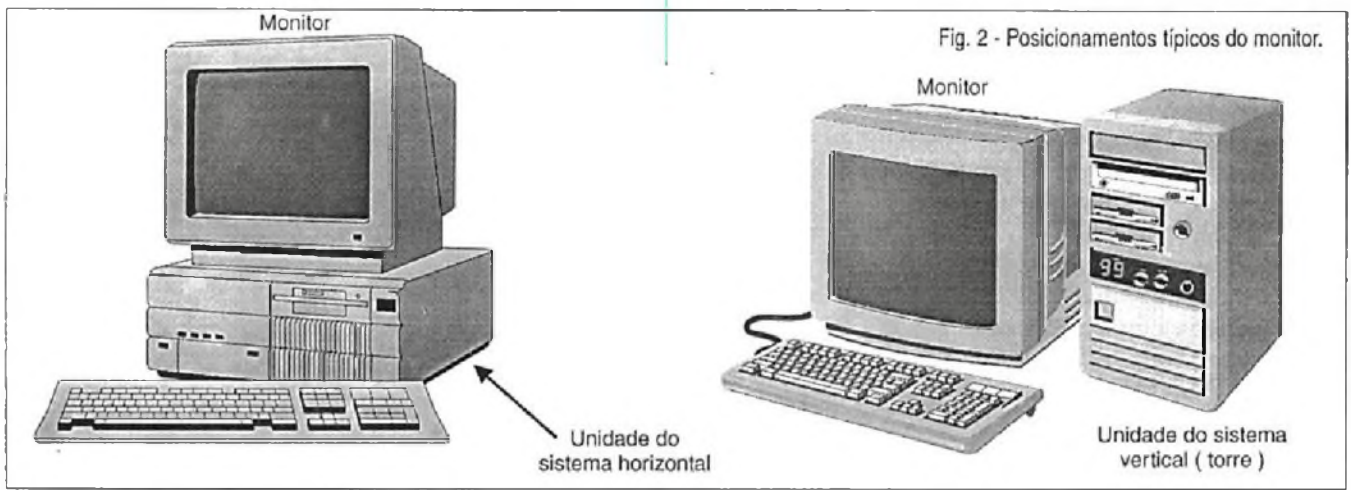


Fig. 1 - Alimentação e sinais do monitor de vídeo.



estabelecida nos programas rodados pela sua configuração.

Na tabela ao lado damos as frequências e as resoluções comumente encontradas nos computadores comuns:

Resolução (pontos/linhas)	Frequência Horizontal	Frequência Vertical	Modo Gráfico
640 x 480	31,5 kHz	60 Hz	VGA Gráfico
800 x 600	46,9 kHz	75 Hz	VESA
800 x 600	53,7 kHz	85 Hz	VESA
832 x 624	49,7 kHz	75 Hz	Macintosh/color
1024 x 768	60,0 kHz	75 Hz	VESA
1280 x 1024	64,0 kHz	60 Hz	VESA

### INSTALAÇÃO

Os monitores comuns normalmente são posicionados sobre a unidade do sistema quando elas são do tipo horizontal e ao lado, quando elas são do tipo vertical (torre), figura 2.

Em primeiro lugar devemos evitar a colocação do monitor em locais onde existam dispositivos que gerem muito calor ou recebam a luz direta do sol.

O segundo ponto importante é evitar o bloqueio de qualquer orifício de ventilação. O monitor possui diversos orifícios que permitem que o calor gerado internamente saia. Este calor se transfere para o ar interno e

este ar, por convenção sai pelos furos de ventilação, formando assim uma leve corrente que mantém o equipamento em temperatura normal de funcionamento, conforme figura 3.

A colocação de qualquer objeto sobre o monitor impedindo a ventilação faz com que a temperatura interna dos componentes se eleve excessivamente, causando problemas de

funcionamento e até mesmo a queima. Outro ponto importante a ser observado é que a deflexão do feixe de elétrons no cinescópio é feita por campos magnéticos, e muitos dos componentes internos funcionam utilizando campos magnéticos. Isso significa que campos magnéticos externos muito fortes podem afetar o funcionamento do monitor.

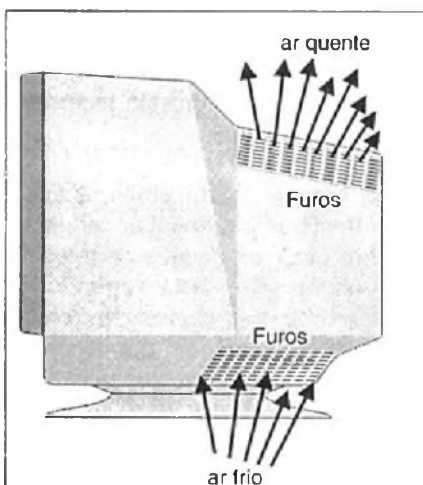


Fig. 3 - A ventilação do monitor se faz na maior parte com a ajuda de correntes de convecção.

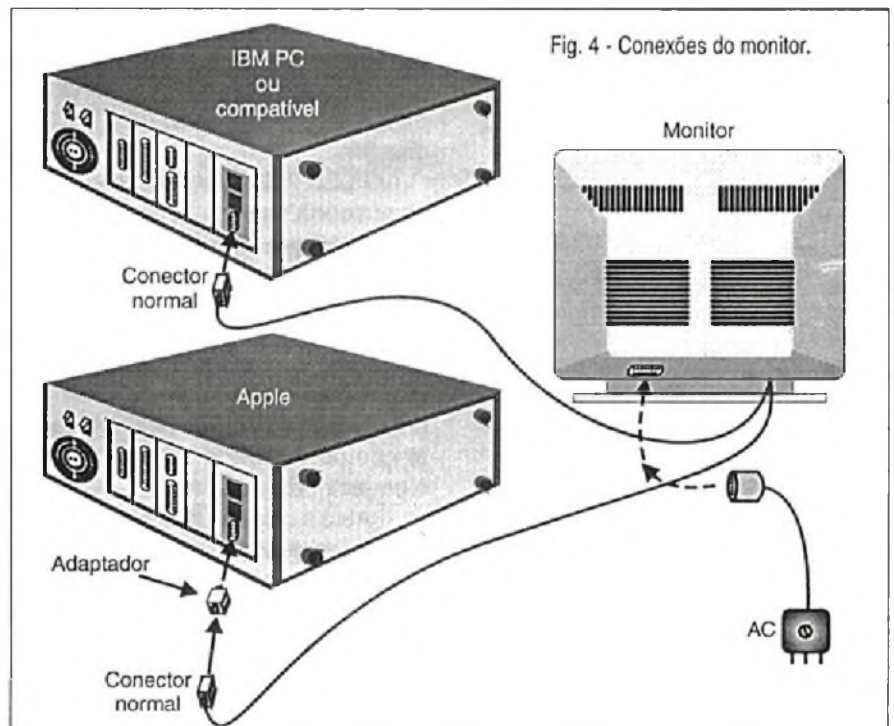


Fig. 4 - Conexões do monitor.

Deve ser evitada a instalação de um monitor de vídeo próximo de conversores de potência, transformadores ou mesmo cabos de força que conduzam correntes intensas.

Na figura 4 mostramos o modo de fazer a conexão de um monitor de vídeo comum.

Se bem que os modelos *Apple* não sejam muito comuns em nosso país, para sua utilização deve ser usado um adaptador no cabo de vídeo que é apresentado na mesma figura.

## MANUTENÇÃO

Os únicos cuidados com a manutenção normal de um monitor de vídeo referem-se à sua limpeza.

Para limpar um monitor, deve ser usado um pedaço de tecido macio embebido em detergente neutro. Não use qualquer outro produto químico que possa atacar o plástico ou a fina camada protetora que existe sobre o vidro da tela. Abrasivos, solventes como álcool ou benzina nunca devem ser usados.

Outro ponto é não tentar passar borrachas, tocar com os dedos ou ainda com objetos pontiagudos na tela do monitor, pois isso pode causar problemas.

Na limpeza é essencial cuidado para não atuar acidentalmente sobre os controles, girando-os. É comum depois de uma limpeza, constatar que o monitor fica sem imagem.

Isso ocorre quando ao passar o pano de limpeza, os controles de brilho do tipo rotativo embutidos são completamente fechados, figura 5.

## QUANDO O MONITOR NÃO FUNCIONA

Damos a seguir os principais problemas que podem ocorrer depois da instalação de um monitor e os procedimentos recomendados pela maioria dos fabricantes:

Na limpeza é essencial cuidado para não atuar acidentalmente sobre os controles, girando-os.

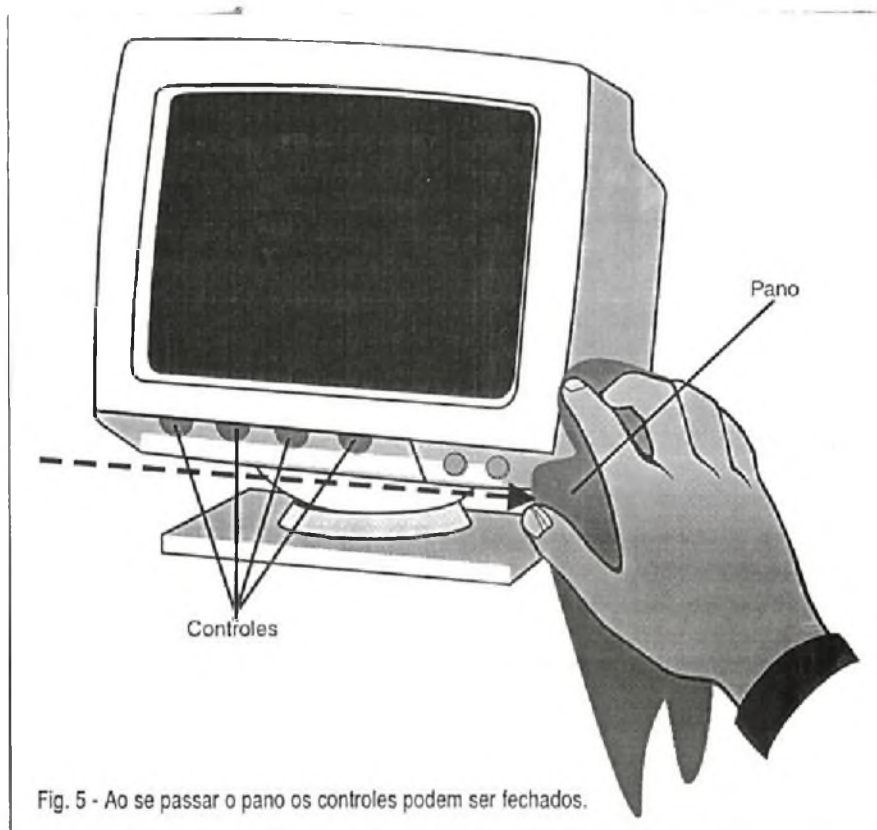


Fig. 5 - Ao se passar o pano os controles podem ser fechados.

### a) Sem Imagem

O LED indicador de alimentação está apagado.

- Verifique inicialmente se o cabo de alimentação está conectado corretamente.

- Verifique se a chave liga/desliga está realmente acionada. Alguns monitores possuem chaves do tipo vai-e-vem que ficam na mesma posição, quer esteja o aparelho ligado ou desligado, sendo a única indicação que permite saber qual é a condição de funcionamento dada pelo LED indicador.

O LED indicador de alimentação se encontra aceso.

- Verifique inicialmente se a unidade do sistema se encontra ligada.

- Verifique se o cabo de vídeo está ligado. Se estiver ligado, verifique se está firme e conectado da forma correta. Retire o conector e veja se nenhum pino foi dobrado acidentalmente não permitindo o encaixe quando o conector é colocado.

- Abra a unidade de sistema e veja se a placa de vídeo está corretamente encaixada no *slot* correspondente.

- Verifique se o sinal de sincronismo selecionado está de acordo com o especificado pelo monitor. Consulte o manual.

Existem casos em que algumas placas de vídeo produzem pulsos de sincronismo muito estreitos

O indicador de funcionamento e o indicador *POWER SAVING* existente em alguns monitores estão piscando.

- Existe algum problema de funcionamento no monitor. Consulte o fornecedor.

b) O monitor exibe uma mensagem do tipo *OUT OF SCAN RANGE*

- O sinal de sincronismo especificado para o monitor está incorreto. Verifique o manual.

c) A imagem está "embaralhada".

- Verifique o manual do fabricante para fazer os ajustes corretos. A frequência apropriada segundo os padrões especificados devem combinar. Existem casos em que algumas placas de vídeo produzem pulsos de sincronismo muito estreitos e o monitor não consegue reconhecê-los se não for feita uma alteração, conforme indicado pelos manuais.

Sim, isso mesmo! Fantasmas não aparecem apenas no caso de televisores, mas também podem ocorrer com os monitores de vídeo

d) A cor não está uniforme.

Ao serem ligados alguns aparelhos podem estar com magnetismo residual em seus cinescópios. Para ativar o circuito automático de desmagnetização, basta desligar e ligar novamente a alimentação do monitor.

e) A imagem não está centralizada ou seu tamanho não é normal.

- Tente inicialmente ajustar os controles de centralização e tamanho (*CENTER, SIZE OU GEMOMETRY*). Se isso não resolver, o monitor pode estar com problemas.

f) A imagem é borrada.

- Neste caso tente ajustar inicialmente o controle de contraste e brilho (*CONTRAST ou BRIGHTNESS*). Dependendo do tipo de placa usada, pode haver uma tendência em produzir sinais intensos de vídeo em certas cores que causam uma imagem borrada.

- Outra possível causa para este problema é a magnetização do cinescópio. Para resolver o problema, desligue sua alimentação e depois ligue novamente para que o circuito de desmagnetização entre em ação.

g) A imagem balança ou apresenta pequenas ondulações.

- A primeira causa para este problema pode estar na presença de campos magnéticos produzidos por outros aparelhos elétricos ou eletrônicos próximos como ventiladores, lâmpadas fluorescentes, impressoras laser, etc. Verifique se ao desligar um destes dispositivos próximos ao ambiente de trabalho o problema desaparece. Se for descoberta a causa, ela deve ser afastada do monitor ou ter sua posição alterada em relação ao monitor. Às vezes um giro de 90 graus no dispositivo causador do problema modifica o modo como seu campo é produzido e o problema desaparece, conforme indica a figura 6.

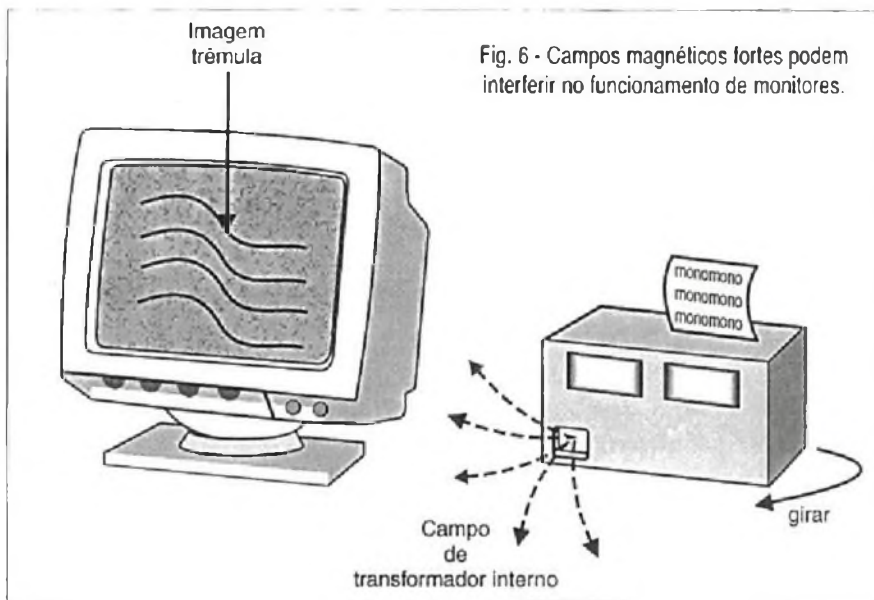


Fig. 6 - Campos magnéticos fortes podem interferir no funcionamento de monitores.

- Se existir um outro monitor de vídeo operando nas proximidades (dois computadores lado a lado, por exemplo) ele pode estar criando o campo interferente. Procure afastar um monitor do outro de modo a eliminar o problema.

- Outra possibilidade é a propagação de sinais interferentes pela rede de energia. Tente conectar o monitor numa tomada diferente para verificar se o problema persiste. A solução pode estar num bom filtro de linha.

- Verifique também se o problema persiste quando o monitor funciona em outro local para ter certeza de que o problema não é do circuito, mas sim, de uma interferência local.

h) A imagem aparece com "fantasmas".

Sim, isso mesmo! Fantasmas não aparecem apenas no caso de televisores, mas também podem ocorrer com os monitores de vídeo quando são usados cabos de extensão para os sinais de vídeo ou caixas comutadoras para seus sinais. Um cabo muito longo ou uma caixa de comutação podem causar reflexões de sinal responsáveis pelo aparecimento dos fantasmas ou sombras na imagem.

Fantasmas não aparecem apenas no caso de televisores, mas também podem ocorrer com os monitores de vídeo

- Para verificar, tire o cabo ou a caixa de comutação e experimente o monitor. Se ele funcionar normalmente, teremos descoberto a causa.

i) Uma mancha elíptica ou ondulante (*moire*) na imagem.

Dependendo da resolução do monitor e da própria maneira como a imagem é gerada no computador, pode surgir este efeito com determinados fundos, principalmente, os que são feitos em tonalidade cinza. Os casos mais comuns são devidos à própria natureza do padrão, portanto, e não a algum defeito do monitor. Se o problema o incomodar, a melhor solução é escolher um outro padrão de fundo que não apresente o problema.

## CONCLUSÃO

Os defeitos que vimos neste último item, na maioria dos casos, não requerem assistência técnica especializada ou abertura do equipamento.

São defeitos que ocorrem por problemas de instalação e ajustes e quase sempre muito simples de serem resolvidos.

O técnico instalador de computadores deve conhecer essas soluções tanto para não correr a um fornecedor em busca de uma solução simples, como para não pensar que se trata de um defeito "interno" do equipamento e abrir uma unidade que não tenha problema algum. ■

# O Telefone STARLITE GTE

*Pedro Alexandre Medoe*

## STARLITE BT 278-EM

Modelo de mesa com disco datilar, possuía a base, os cordões, o disco numerado e a roseta, na cor preta. A carcaça e o monofone eram fabricados em diversas cores.

### Circuito de Recepção

O circuito equivalente da recepção é mostrado na figura 1.

A corrente flui através da malha  $R_1/R_2/Z_4/Z_3$  e depende da distância em que o telefone se encontra da central telefônica. A corrente será maior, quanto maior for essa distância. Essa malha é chamada **Malha Equalizadora**, isto é, controla a corrente no circuito, através do comprimento da linha telefônica.

A outra parte do sinal flui por  $R_6$ , enrolamento 1/2 do primário de  $T_1$ , por 2/3 do primário de  $T_1$ , por  $V_1$  e induz a corrente no enrolamento 4/5 de  $T_1$ , passando pela cápsula receptora  $R$ . Como a impedância da linha telefônica varia de uma para outra, é necessário um circuito que case a impedância do telefone com a da linha. Neste circuito,  $V_1$  desempenha essa função.



STARLITE BT 278-EM

Um dos telefones mais instalados na rede telefônica nacional era fabricado pela GTE do Brasil, empresa americana que na década de 80 era sediada em São Paulo e participava como fornecedora do Sistema TELEBRÁS. Para a época, este aparelho possuía um design arrojado e tinha grande aceitação pelo usuário em geral. Este modelo competia com o tradicional Dialog da ERICSSON do Brasil, sua principal concorrente.

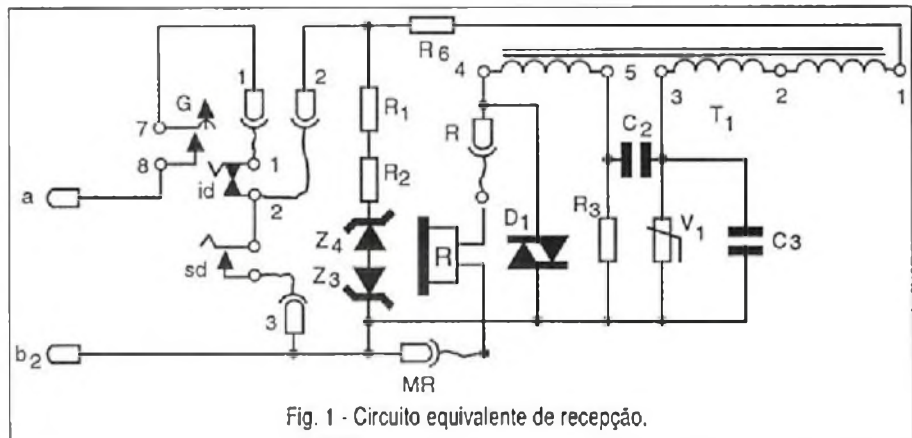


Fig. 1 - Circuito equivalente de recepção.

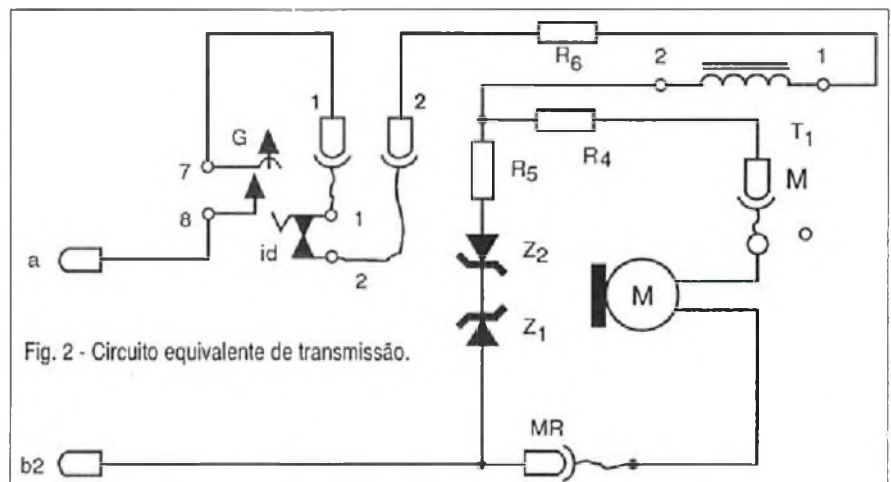
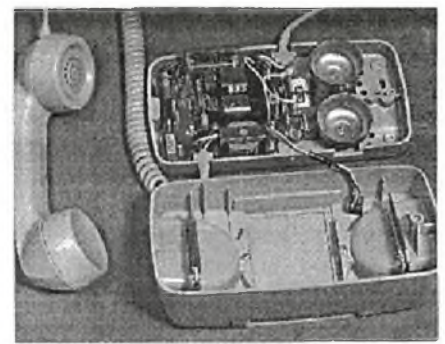
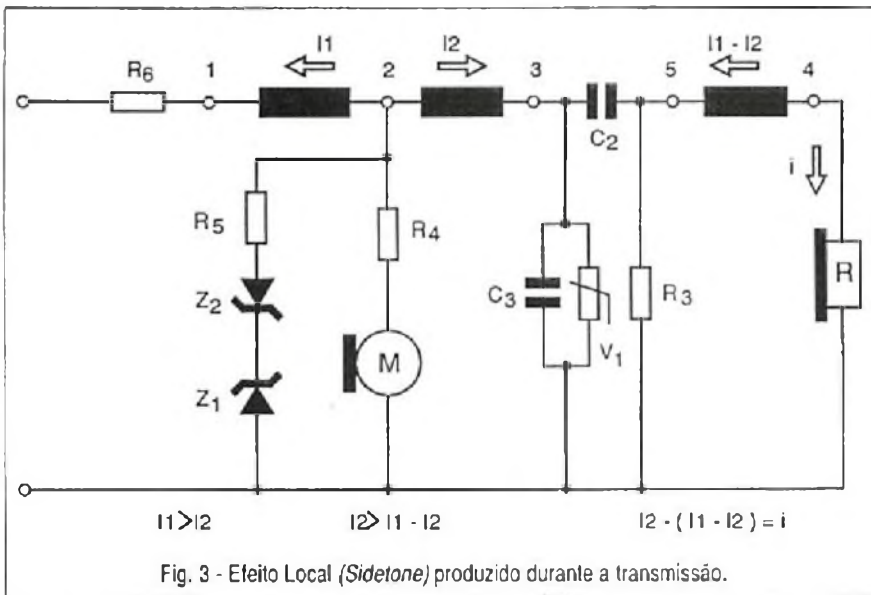


Fig. 2 - Circuito equivalente de transmissão.



STARLITE GTS-2 BL

### Circuito de Transmissão

O circuito equivalente da transmissão é mostrado na figura 2.

A cápsula transmissora necessita de polarização para gerar os impulsos elétricos. Vimos que a distância da central telefônica até o aparelho telefônico varia.

É necessário que haja uma tensão de polarização mais ou menos estável na cápsula transmissora. No circuito de transmissão,  $Z_2/Z_1$  são os diodos que exercem a função de polarizar a cápsula. Esse tipo de circuito é também chamado de **Malha Equalizadora**.

A corrente flui por  $R_6$ , enrolamento 1/2 de  $T_1$ ,  $R_4$  e através da cápsula M. Uma pequena parcela do sinal gerado pela cápsula transmissora é retido na cápsula receptora, parcela esta denominada de Efeito Local, e o restante da corrente gerada flui através da linha telefônica.

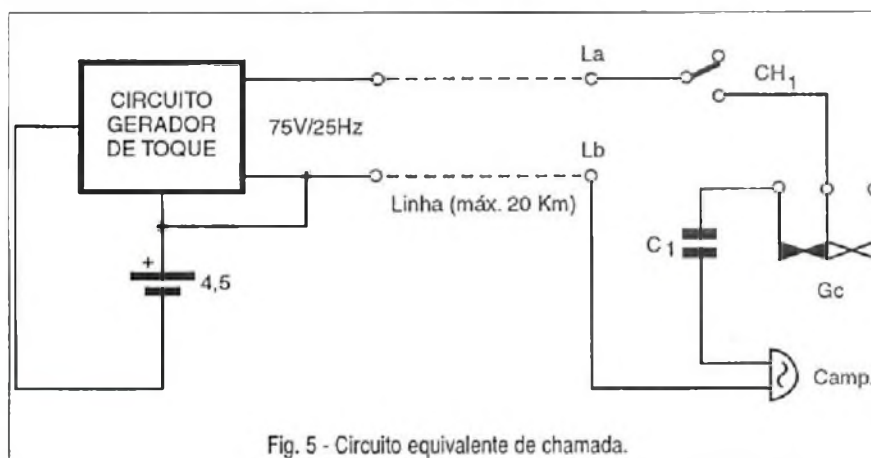
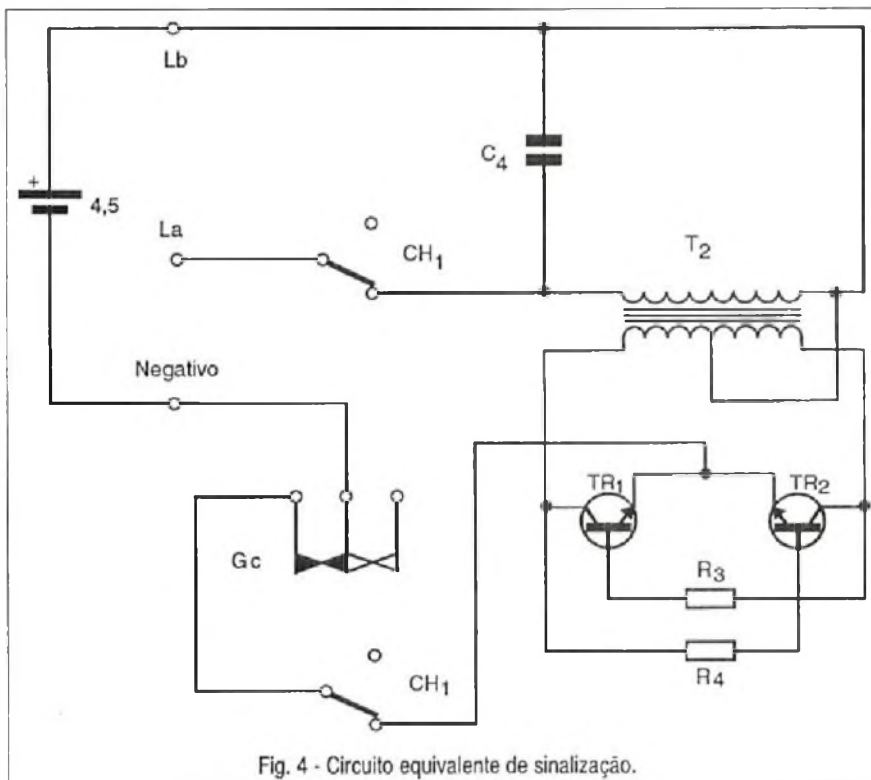
### Efeito Local

O efeito local é produzido quando a pessoa que fala ouve com clareza o que está falando, em sua própria cápsula receptora.

Esse efeito é necessário, sendo que a sua inexistência numa conversação, gera uma sensação desagradável.

O efeito local é controlado pela malha: 4/5 de  $T_1$  e  $R_3$ . O enrolamento 4/5 produz uma corrente inversa que anula praticamente aquela corrente produzida pelo primário do transformador.

Podemos verificar na figura 3, o circuito equivalente da transmissão e o efeito local ( $i$ ) produzido pela indicação das correntes geradas.



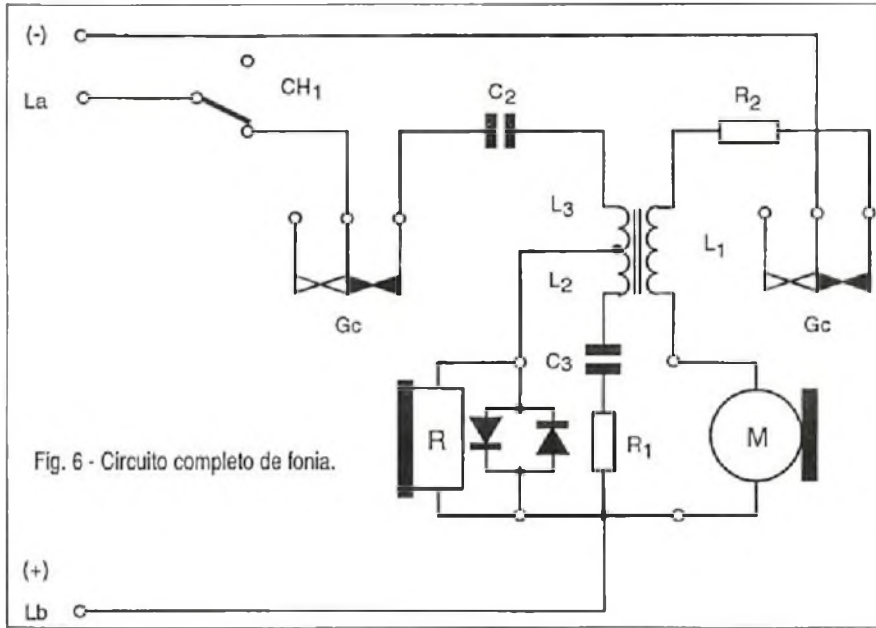


Fig. 6 - Circuito completo de fonia.

### STARLITE GTS-2 BL

#### Definição

O Telefone de Bateria Local é um aparelho usado em redes telefônicas de alimentação local, destinado à transmissão e recepção de voz numa conversação, tendo capacidade de originar e receber chamadas.

Sua alimentação é fornecida por baterias colocadas junto ao aparelho, no local onde é instalado.

Possui oscilador transistorizado internamente, que acoplado a um transformador, gera a corrente alternada necessária para ser enviada através da linha para chamar o outro lado.

#### Utilização

Este tipo de equipamento é usado em linhas telefônicas privadas (LP), sendo também empregado em mesas de telefonista com relés drop de 500 W e 1 000 W e em multiplex.

#### Características do Circuito

O alcance máximo para boas condições de sinalização, deve ser de 5 600 W de resistência de linha.

A sinalização é feita com o monofone no gancho, através de uma chave colocada junto à caixa do telefone. O circuito de voz é do tipo não-

equalizado e são empregadas cápsulas telefônicas convencionais.

#### Circuito de Sinalização

A sinalização de chamada é efetuada pressionando-se o botão CH<sub>1</sub> (Chave de Reversão e ON/OFF), com o gancho (Gc) na posição de repouso. Na chamada temos: CH<sub>1</sub>, contato simples ON/OFF, possibilita ligar o negativo da bateria aos emissores de TR<sub>1</sub> e TR<sub>2</sub>, uma vez que os coletores dos respectivos transistores são alimentados pelo pólo positivo da bateria, através do Center Tap do

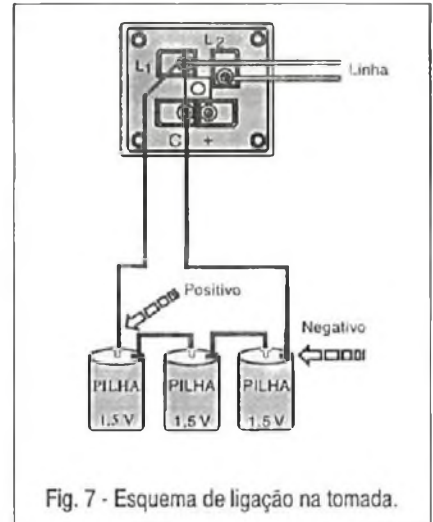


Fig. 7 - Esquema de ligação na tomada.

enrolamento primário de T<sub>2</sub>. A configuração na etapa da sinalização é mostrada na figura 4.

O sinal é gerado pelos transistores, com polarização de R<sub>3</sub>, R<sub>1</sub> e primário de T<sub>2</sub>, sofrendo ampliação pelo secundário de T<sub>2</sub>. A função de C<sub>4</sub>, no secundário de T<sub>2</sub> é ceifar os picos de tensão, corrigindo a forma de onda da tensão gerada. A frequência do gerador em questão está entre 15 e 30 Hz e a tensão entre 20 e 90 V, quando são aplicadas as diversas cargas, variando-se as distâncias da linha.

O sinal gerado é enviado à linha telefônica através dos pontos L<sub>1</sub> e L<sub>2</sub>, sendo que CH<sub>1</sub> faz a devida reversão, colocando o seu contato de trabalho diretamente no secundário de T<sub>2</sub>. Na sinalização ponto-a-ponto, isto é, quando houver outro aparelho de

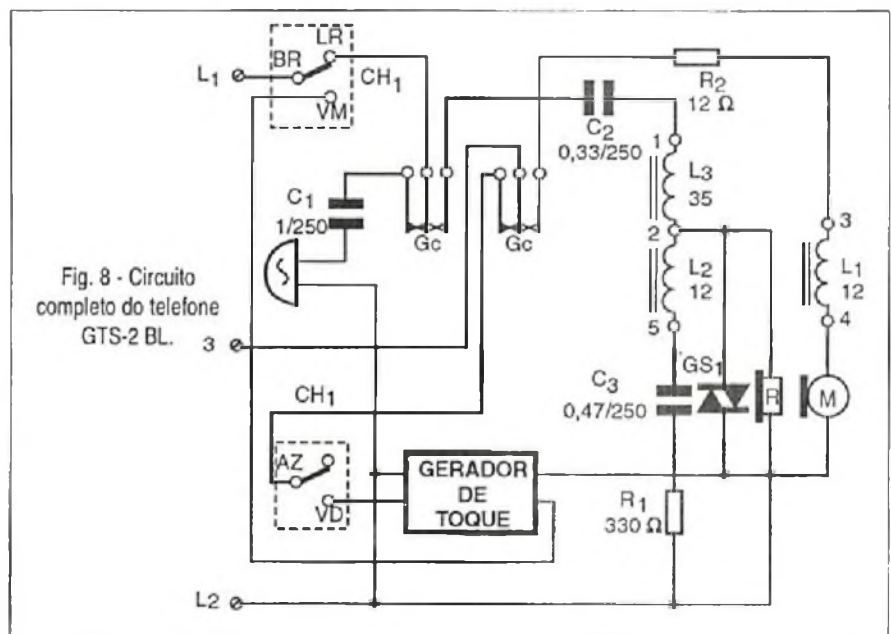


Fig. 8 - Circuito completo do telefone GTS-2 BL.



bateria local na extremidade da linha, a chegada do sinal alternado é processada da seguinte forma:

Estando o telefone com o gancho na posição de repouso, o sinal alternado entra no circuito através de  $L_a$  e  $L_b$  e por intermédio de  $CH_1$  de  $C_1$  faz a campainha operar.

A configuração nesta etapa é mostrada na figura 5.

### Circuito de Fonia

Na figura 6 temos a fonia, onde  $G_c$  manda o negativo da bateria para o circuito de fonia através de  $R_2$ ,  $L_1$  e até uma das extremidades da cápsula transmissora, já que a outra extremidade possui polarização positiva.

A corrente fluindo através da cápsula transmissora induz os impulsos

elétricos do enrolamento  $L_1$  para  $L_3$ ,  $L_2$  e daí para a linha através de  $C_2$ ,  $C_3$  e  $R_1$ .

O nível de efeito local no circuito de transmissão é bem inferior ao rendimento transmitido à linha. Na recepção o sinal vem através de  $L_a$  e  $L_b$ , passando por  $CH_1$ ,  $G_c$ ,  $C_2$ ,  $L_3$ . Uma outra parcela do sinal flui através de  $R_1$ ,  $C_3$  e  $L_2$ .

Já o capacitor  $C_2$  tem a função de bloquear correntes contínuas que venham eventualmente pela linha telefônica.

### Ligação em Tomada Padrão

Na figura 7 temos o esquema de ligação do Starlite GTS-2 em tomada padrão, funcionando com 3 fios, para a alimentação e linha telefônica. ■

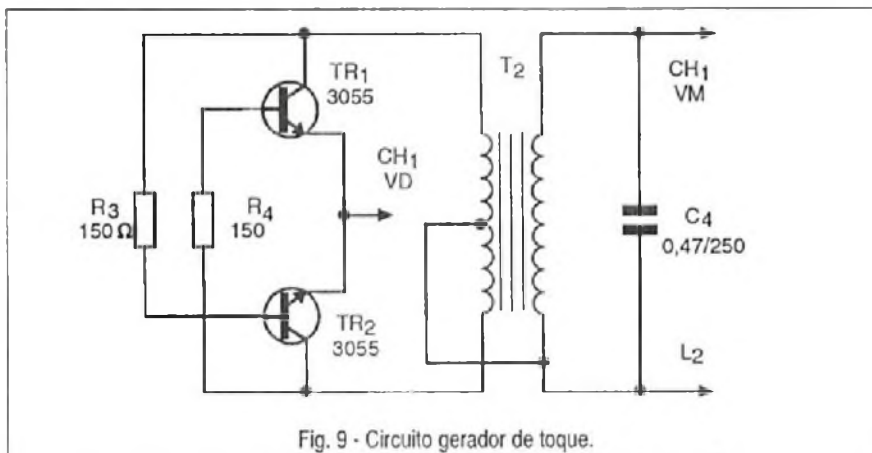


Fig. 9 - Circuito gerador de toque.

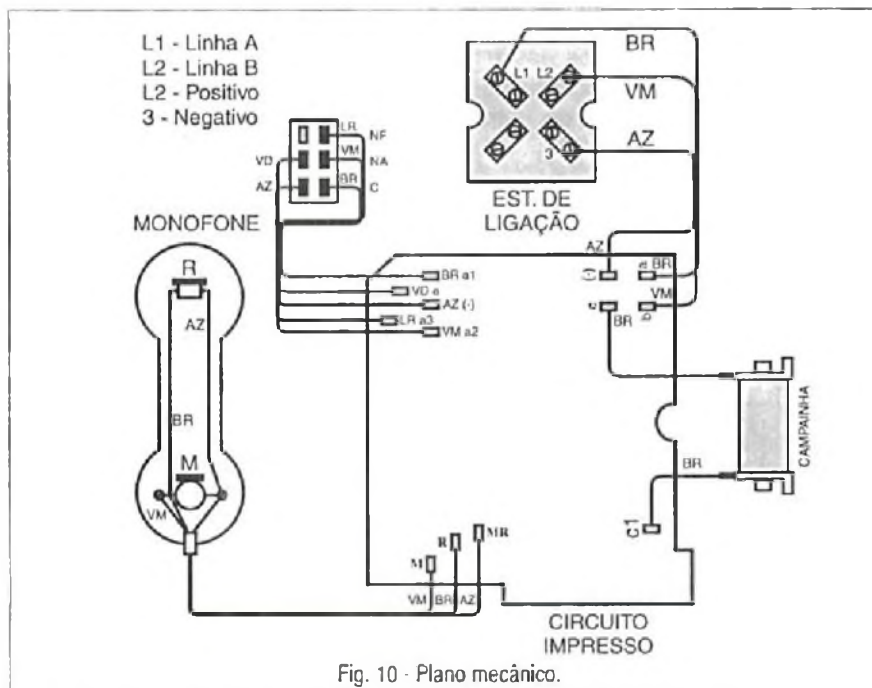


Fig. 10 - Plano mecânico.

## O melhor caminho para projetos eletrônicos

# WinBoard & WinDraft

(for Windows 3.1, NT e 95)

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

Autores: Wesley e Allino - 154 págs.  
Preço R\$ 32,00

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



### PEDIDOS

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (011) 6942-8055.

### SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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

# "CHAMA-EXTENSÃO" TELEFÔNICA

*Pedro Alexandre Medoe*

Nada mais incômodo do que passar uma ligação telefônica para uma extensão, tendo que gritar ou dar toques no gancho. Temos aqui um circuito muito simples, que poderá ser montado numa pequena caixa plástica. A chamada da extensão será feita mediante o acionamento de um botão alojado na parte frontal da caixa.

Para que a extensão telefônica possa chamar também, basta inserir outro aparelho igual a este ao lado da mesma.

- transferindo uma ligação.
- chamada simples à extensão.

Convém ressaltar que o circuito apresentado não fornece sigilo às ligações, porém a chamada pode ser feita independentemente da distância que a extensão estiver colocada. O LED colocado no painel da caixa identifica que a chamada está sendo efetuada, além de ser possível ouvir na receptora o sinal alternado característico.

## Circuito Impresso

Optamos por fazer uma placa de circuito impresso, apesar do circuito ser muito simples e poder ser alojado dentro da caixa. Como somos contra as montagens em forma de gambiarra, incentivamos sempre os nossos alunos a aprenderem a técnica, assim não poderíamos fazer de outra forma.

## O Circuito

Com o acionamento da chave de contato momentâneo, uma tensão alternada de aproximadamente 50 V é "jogada" na linha telefônica, fazendo com que a campainha da extensão toque. A chamada poderá ser efetuada em duas situações:



Acabamento externo.

Nossa placa de circuito tem as dimensões de 80 mm x 24 mm.

## Acabamento

A montagem foi realizada numa caixa plástica facilmente encontrada em lojas de material eletrônico, porém

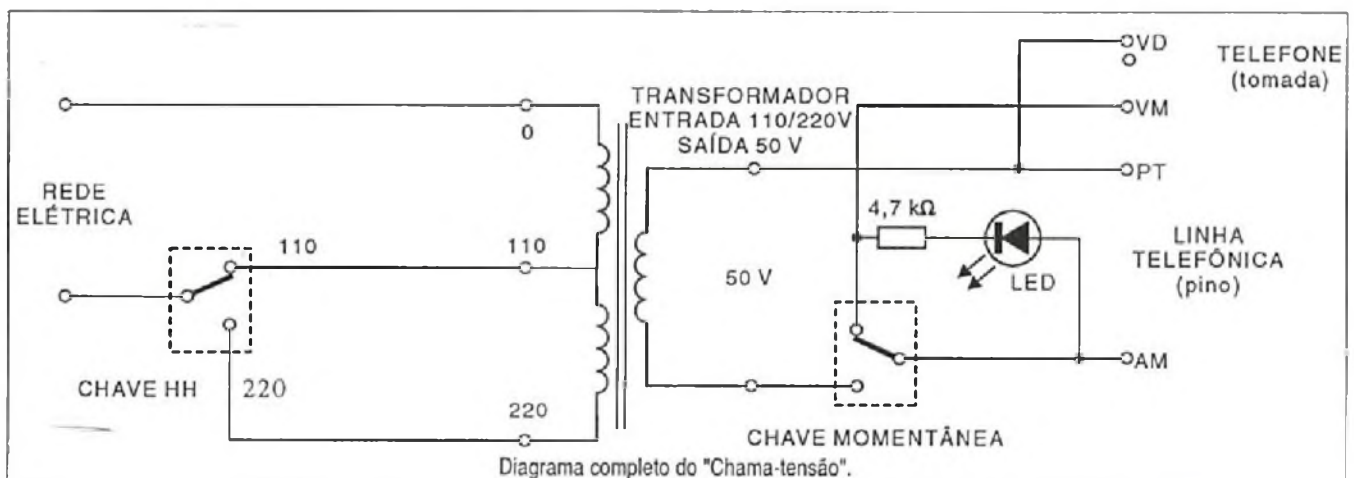
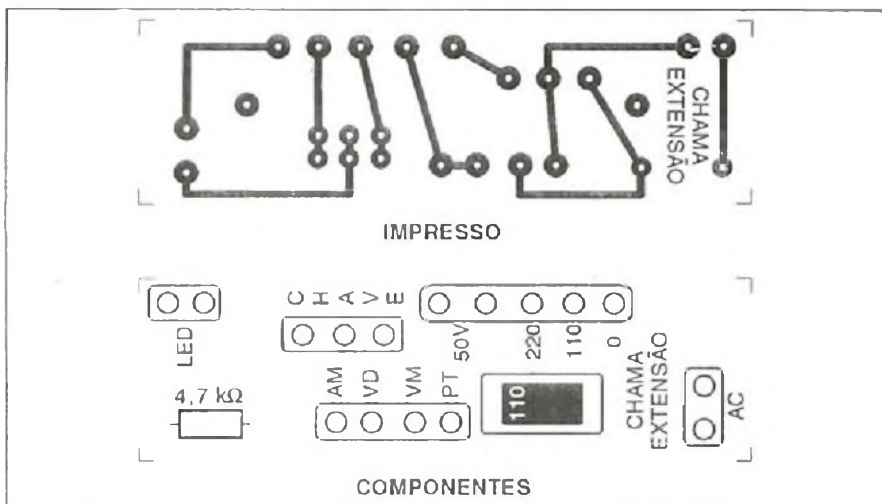


Diagrama completo do "Chama-tensão".



a adaptação vai de acordo com a idéia de cada um.

Outro fator a ser considerado é o tamanho do transformador, pois a caixa irá variar de acordo com as dimensões deste.

### Interligação

A interligação da tomada e do pino padrão com a caixa plástica foi feita com cordão telefônico de 4 vias.

Esse chicote é padronizado com fios nas cores: verde, vermelha, preta



Acabamento interno.

e amarela. Deve-se também colocar uma bucha padrão na terminação do pino.

O pino padrão e a tomada são sobrepostos e colados e os fios verde e vermelho são ligados à tomada padrão. ■

## CONSTRUA VOCÊ MESMO O SEU ROBÔ, COM RAPIDEZ E FACILIDADE!

São 7 modelos diferentes e vários opcionais. Para conhecê-los, visite nossa home page: [www.anacom.com.br](http://www.anacom.com.br)



### Kit de braço de robô com 3 eixos\*

O kit de braço de robô com 3 eixos é perfeito para aqueles que querem realizar experimentos com um robô manipulador, mas não necessitam da complexidade do modelo de 5 eixos. O robô possui base de rotação, movimento de ombro e um pegador funcional que realiza movimento com 3 eixos de liberdade. Nenhuma solda é necessária para este tipo de kit pelo fato do servo controlador já estar completamente montado. Um PC ou microcontrolador é necessário para se enviar comandos de posicionamento simples para movimento. O kit de braço de robô com 3 eixos é muito apropriado como um sistema introdutório assim como de grande ajuda no ensino. **Opcional: Kit Basic Stamp:** computador completo para o controle do robô.

*Os kits de robô comercializados pela Anacom, foram desenvolvidos para oferecer aos estudantes de 2º grau, universitários e habistas, kits com preços muito acessíveis e com ótima qualidade. Estes kits não são "brinquedos", mas eficientes instrumentos para o ensino de robótica. Você poderá ainda controlar os robôs pelo seu computador através da interface com o Basic Stamp.*

\* Com exceção de alguns itens básicos de montagem, todos os componentes estão incluídos para se montar um robô funcional.



**ANACOM  
SOFTWARE**

Rua Conceição, 627 • São Caetano do Sul • SP • 09530-060  
Fone: (011) 453-5588 • Fax: (011) 441-5563/5177  
vendas@anacom.com.br • [www.anacom.com.br](http://www.anacom.com.br)



### Kit andarilho de seis patas\*

O kit andarilho de seis patas realmente anda usando o movimento alternado de três patas. As seis pernas do robô são controladas por três servos que possibilitam total movimentação. É necessário soldar o microcontrolador e a placa do adaptador servo. Um PC é necessário para descarregar os programas para o microcontrolador. O kit andarilho de seis patas é muito apropriado como sistema introdutório que pode andar para frente, para trás e virar lentamente para a esquerda e direita. Oferece até 3,7cm de elevação da perna e 3,2cm de altura do chão! **Opcionais: Tracker Kit:** faz com que os robôs móveis sigam uma linha de 1cm de largura. **Proximity Kit:** detector de proximidade infravermelho.

Anote cartão consulta nº 1.010

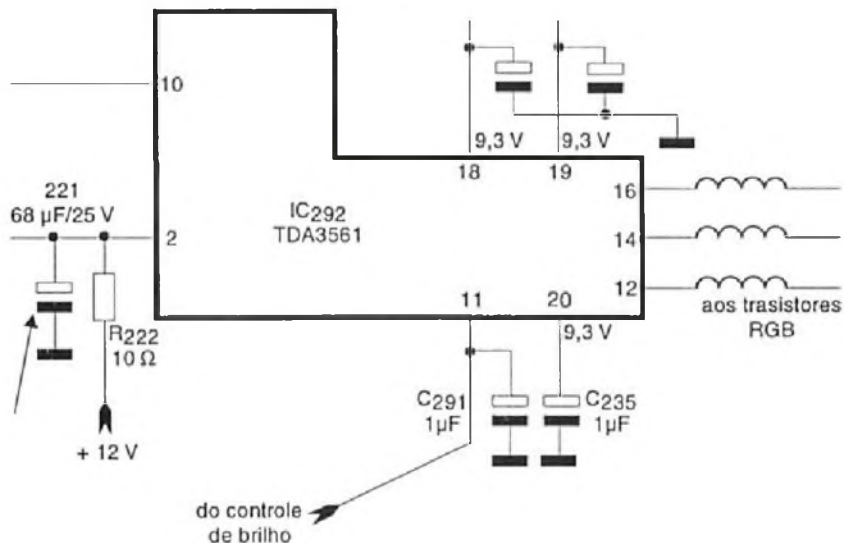
# PRÁTICAS DE SERVICE

**APARELHO/ modelo:**  
TV 20 CT6000

**MARCA:**  
PHILIPS

**DEFEITO:**  
Luminância intermitente com som

**RELATO:**  
Comecei substituindo o CI TODA 3561 e não resolvi o problema. Troquei o CI, porque as tensões nos pinos 18, 19 e 20 que deveriam ser de 9,3 V estavam com 0,8 a 2,0 V. Às vezes ao ser ligado, o aparelho funcionava normalmente, mas de repente perdia a luminância. Efetuando a medida de tensão acontecia a mesma coisa. Passei a dar maior importância aos capacitores, pois o nível de sinal de entrada no pino 10 estava perfeito, porém na saída, pinos 12, 14 e 16 do CI, a tensão era de 2 V, quando deveria ser 3,7 V. Consequentemente, nos coletores dos



transistores RGB, ao invés de 110 V, havia 180 V, indicando não haver condução dos referidos transistores. Ao verificar os capacitores em torno do CI TDA 3561, encontrei o C<sub>221</sub> de 68 micro/25 V com problema. Quando este com-

ponente era aquecido, se alterava. Após sua substituição, o aparelho passou a funcionar perfeitamente.

**José Adelmo Costa**  
Porto Alegre - RS

**APARELHO/ modelo:**  
TV a cores HPS14

**MARCA:**  
CCE

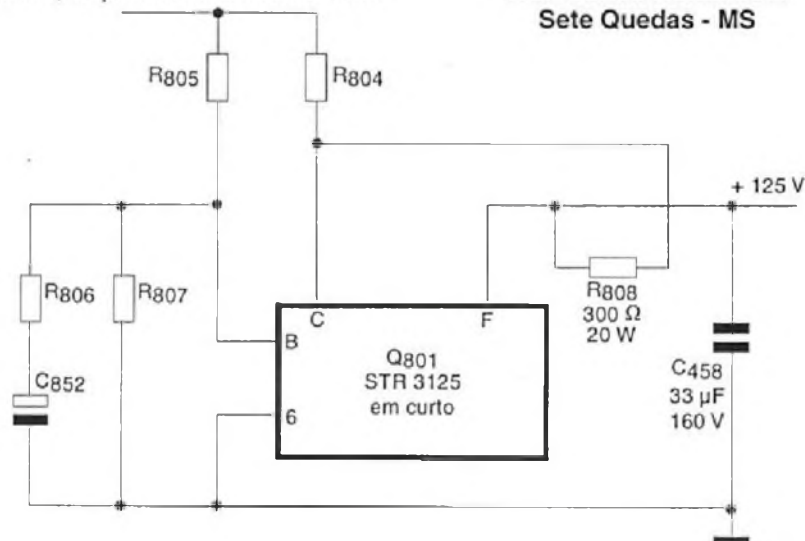
**DEFEITO:**  
Sem cor e som, imagem normal

**RELATO:**  
Medi o pino 2 do CI<sub>501</sub> (TA7698P) que faz a parte de vídeo/CHROMA e encontrei 16 V, onde deveria haver 12 V. Suspeitei da fonte reguladora. Testei Q<sub>801</sub> (STR3125), havia 160 V na saída F; o normal seria 125 V. Cheguei à conclusão que o integrado Q<sub>801</sub> estava com defeito. Fiz a substituição deste componente e o aparelho passou a funcionar normalmente.

Nota: Para chegar à conclusão que o defeito estava na fonte, eu já havia trocado o CI<sub>501</sub>, o cristal X555, testado resistores, capacitores e outros. Não

considere de imediato os 4 V que estavam a mais no pino 2 do CI<sub>501</sub>.

**Ivail Carlos Abramowski**  
Sete Quedas - MS



**APARELHO/ modelo:**  
Toca discos TD 3000

**MARCA:**  
POLYVOX

**DEFEITO:**  
Solenóide *lift* não funciona

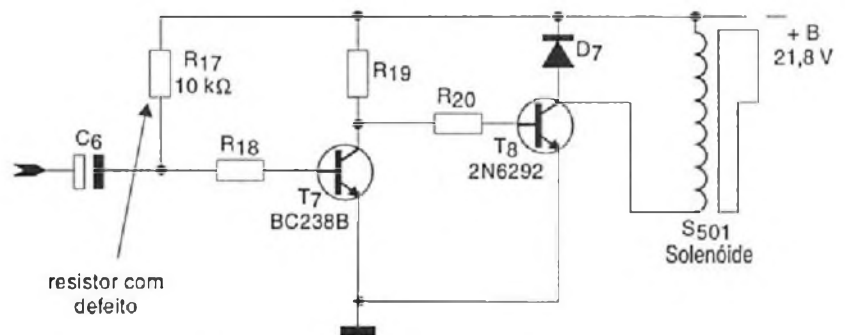
**RELATO:**

Este toca-discos contém um sistema eletrônico que faz o braço do *pick-up* levantar no final do disco (*lift* alavanca manual). Chequei o circuito eletrônico PCI072 e os componentes associados  $T_6$  BC<sub>238</sub> e o transistor  $T_8$  2N6292 (transistor de saída que faz o

acionamento do solenóide no final do disco. No TB a tensão era normal (21,8 V). No coletor do transistor  $T_6$  encontrei 17,8 V, porém na base do transistor excitador  $T_7$  havia resistores  $R_{17}$  10 K -  $R_{18}$  3K3. Encontrei o resistor  $R_{17}$  10K

aberto. Com a troca do componente, o problema foi resolvido.

José Luís de Mello  
Rio de Janeiro - RJ



## MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

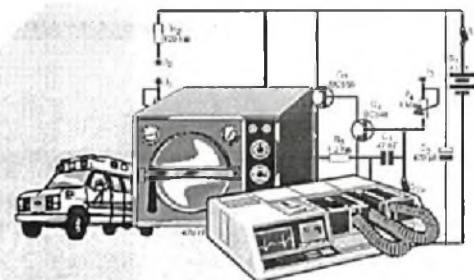
O OBJETIVO deste curso é preparar técnicos para reparar equipamentos da área hospitalar, que utilizem princípios da Eletrônica e Informática, como ELETROCARDIOGRAFO, ELETROENCEFALÓGRAFO, APARELHOS DE RAIOS-X, ULTRA-SOM, MARCA-PASSO, etc.

### Programa:

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



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



Válido até 10/04/98

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

**PREÇO DE LANÇAMENTO R\$ 297,00** (com 5% de desc. à vista + R\$ 5,00 despesas de envio)  
ou 3 parcelas, 1 + 2 de R\$ 99,00 (neste caso o curso também será enviado em 3 etapas + R\$ 15,00 de desp. de envio, por encomenda normal ECT.)

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

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**



## Notícias Internacionais

### NOVO CONVERSOR POTÊNCIA x FREQUÊNCIA DA ANALOG DEVICES

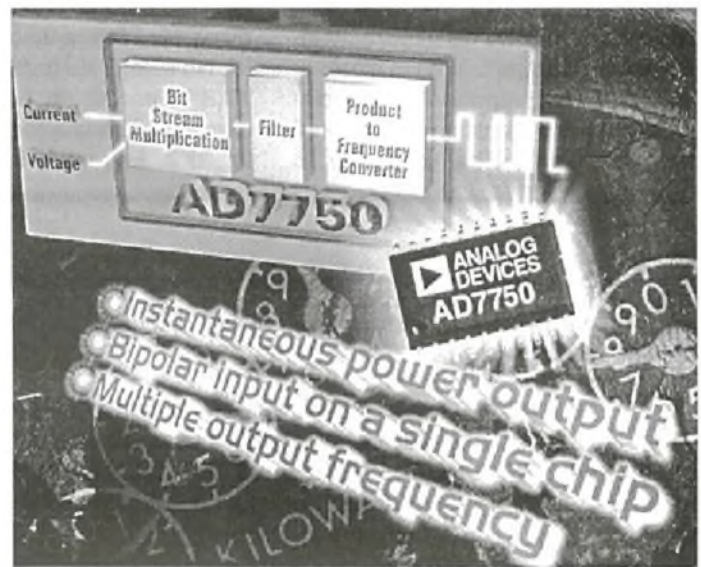
O novo componente da ANALOG DEVICES com a denominação AD7750 é o primeiro de uma família de conversores Potência x Frequência (PCFs). Projetado para uma ampla faixa de aplicações domésticas e industriais, este conversor pode ser configurado para realizar a medida de potência, conversão tensão-para-frequência ou ainda para converter o produto de duas tensões em frequência. Outros membros desta família devem ser oportunamente introduzidos no mercado e incluem recursos adicionais, como a calibração digital e a possibilidade de interfaceamento com microprocessadores.

O AD7750 contém dois conversores analógico-digitaís (ADC), um multiplicador, um compensador de *offset*, conversores digital-para-frequência e uma referência, além de outros circuitos condicionadores. Os dois canais são excitados por amplificadores diferenciais com ganhos selecionáveis. Um filtro passa-altas pode ser comutado no canal de sinal de modo a remover os efeitos de *offset*.

O AD7750 foi projetado de modo a usar uma arquitetura de capacitor único de comutação, o que possibilita uma entrada bipolar analógica de +/- 1 V com uma

fonte de alimentação simples de 5 V. A não-linearidade para ambas entradas é menor que 0,05% (max).

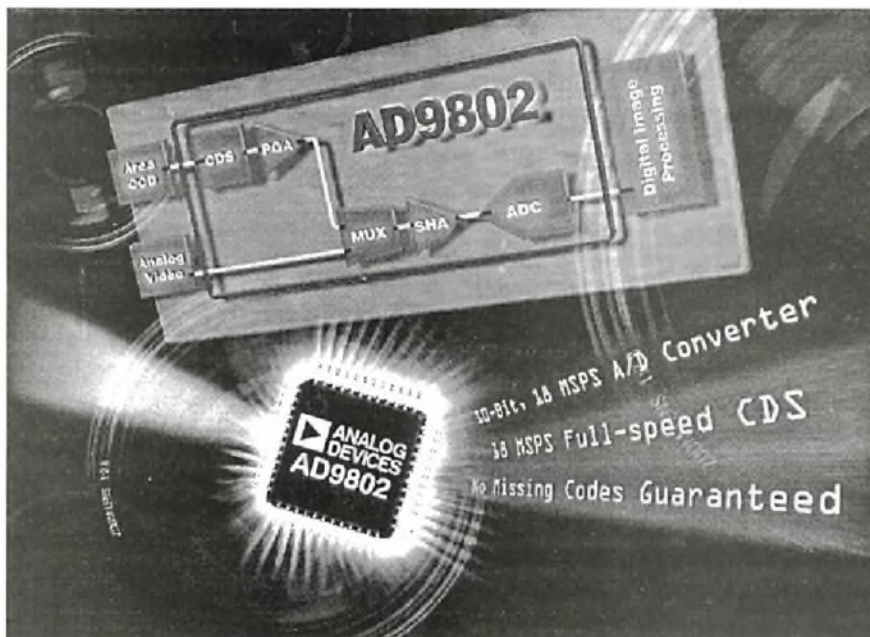
O AD7750 é fabricado em tecnologia CMOS de 0,6  $\mu$  com características de baixo custo e baixo consumo.



### PROCESSADOR DE SINAIS CCD EM ÚNICO CHIP

O AD9802 da ANALOG DEVICES consiste num processador de sinais para sensores CCD (*Charged Coupled Devices*) substituindo circuitos bipolares analógicos de entrada e o conversor ADC de 10 bits CMOS. Usando tecnologia CMOS de baixo custo, o AD9802 opera com alimentação simples de 3 V e exige tipicamente uma potência de 185 mW.

Na figura 1 temos o diagrama de blocos deste componente que contém um circuito de amostragem (CDS) de alta velocidade, um amplificador programável de ganho variável (PGA), um ADC de 10 bits de 10 MSPS, além de circuitos de apoio como referências de tensão, etc.



O Voice-it VR 5000 é um registrador digital de bolso que pode ser ligado a um PC de modo a transferir diretamente os dados gravados por meio do PC Link.

Uma vez no computador, a informação gravada pode ser trabalhada e até transferida via Internet.

Na versão básica, o Voice It permite o registro de conversação de até 50 minutos com qualidade de som digital. O uso de memórias do tipo *flash* permite a manutenção das informações mesmo no caso de esgotamento das pilhas.

Informações sobre este produto podem ser obtidas na Internet no endereço:

<http://www.euroclimat.com>.



# Notícias Internacionais

## INSTALADA A MAIOR LIGAÇÃO DE FIBRA ÓPTICA DO MUNDO

Em dezembro do ano passado, a Flag Limited e a Bell Atlantic anunciaram o início do serviço comercial do mais longo cabo submarino do mundo usando fibras ópticas, o primeiro de uma nova geração de cabos submarinos de alta capacidade.

Conhecido como FLAG (*Fiber optic Link Around the Globe*) o sistema usa um cabo de 28 000 quilômetros de comprimento, ligando o Reino Unido ao Japão e unindo Europa e Ásia através do Oriente Médio.

Com pontos terrestres no Japão, Coreia, China (Xangai e Hong Kong), Malásia, Tailândia, Índia, Emirados Árabes, Egito, Itália, Espanha e Reino Unido, o FLAG cobre regiões que representam 75% da população do mundo.

O FLAG pode transmitir mais de 10 gigabytes de informação digital por segundo, o equivalente a 600 000 conversações simultâneas, isso usando apenas dois pares de fibras ópticas!

Com a utilização de técnicas como a Multiplexação por Divisão Pelo Comprimento de Onda, o cabo pode dobrar sua capacidade de transmissão.

Acredita-se que o tráfego de informações por este cabo pode representar uma movimentação financeira de perto de 3 bilhões de dólares por ano durante os próximos 10 anos.

Somente o movimento de pessoas acessando a Internet hoje pode ser estimado em 50 milhões de pessoas por dia com um crescimento diário de 10 000 usuários. O FLAG visa atender principalmente a estes usuários.

## DOWNCONVERTER PARA TELEFONIA CELULAR PROGRAMÁVEL POR SOFTWARE - HARRIS

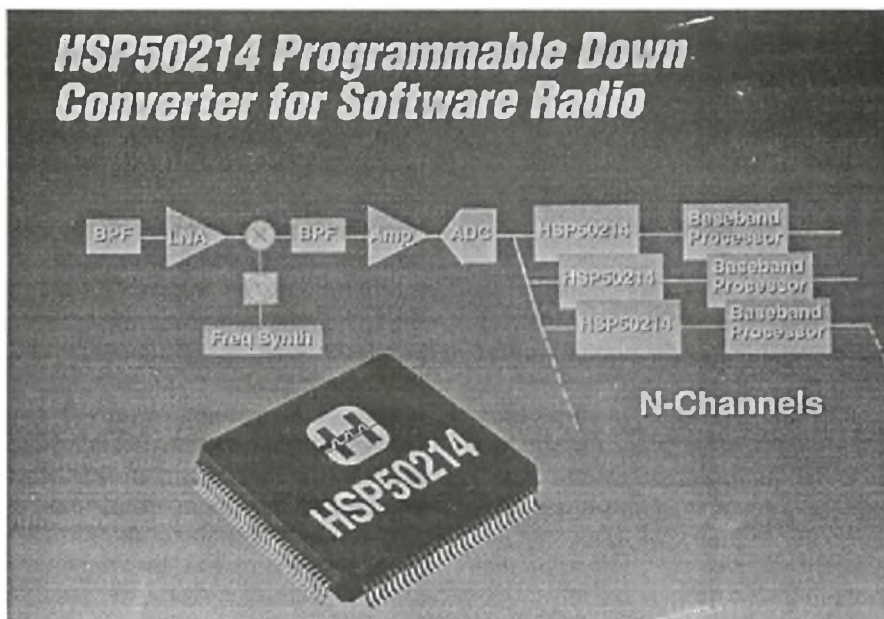
A Harris Corporation anunciou recentemente um *Downconverter* (PDC) digital programável controlado por software que permite ao usuário definir e utilizar diversos esquemas de modulação em um rádio celular.

Até então cada interface exigia seu próprio hardware. Exemplos de padrões de interface (com esquemas de modulação padronizados) são AMPS, GSM, PCS1900, IS-54, IS-95 (CDMA) e IS-136.

O novo *chip*, denominado HSP50214 PDC, endereça recepto-

res de rádio *multimode* das estações rádio base de celulares e testa o sistema a ser usado. Os receptores *multimode* podem operar com diversos padrões de interfaceamento.

O HSP50214 é muito mais do que um *downconverter* digital completo. É o único CI da indústria que contém 12 funções diferentes controladas digitalmente num único *chip*. Estas funções incluem a conversão digital, sintonia, decimação, filtragem, controle digital de ganho, reamostragem, discriminação de FM e conversão Cartesiana para Polar.



# SEÇÃO DO LEITOR

## OSCILOSCÓPIO VIRTUAL

Em função do artigo publicado na revista anterior (Ainda o Osciloscópio - pág. 24) alguns leitores nos consultaram sobre a possibilidade de publicar projeto de um osciloscópio virtual para ser usado com qualquer PC.

Realmente, trata-se de um projeto bastante interessante que esbarra apenas no problema de conseguir um conversor A/D suficientemente rápido para permitir a análise de sinais de frequências elevadas.

Os conversores A/D disponíveis são lentos e permitem a análise de sinais no máximo de uns poucos megahertz, o que não atenderia às exigências da maioria dos leitores.

Estamos procurando por um conversor A/D ideal para ser utilizado num projeto deste tipo, pois sem ele o projeto se torna inviável.

## FREQUENCIÔMETRO DE 1 Hz a 20 MHz

Recebemos diversas consultas sobre a possibilidade de adaptar ou modificar o projeto da **SE 301** - pág. 40 para a medida de frequências mais elevadas.

Uma possibilidade interessante consiste no uso de um *prescaler*. Tipos para até 1 GHz são disponíveis e poderiam ser usados para ampliar o alcance do instrumento.

O que um *prescaler* faz é dividir a frequência do sinal de entrada por um número inteiro (por exemplo 10). Se o *prescaler* conseguir operar em 200 MHz, por exemplo, dividindo a frequência por 10, basta ligá-lo na entrada do frequencímetro e ele passará a medir frequências até 200 MHz.

A leitura será feita simplesmente acrescentando um zero ao valor lido ou deslocando o ponto decimal uma casa para a direita.

## ACHADOS NA INTERNET

Temos recebido diversas cartas e telefonemas elogiando a seção **Acha-**

**dos na Internet** pela sua utilidade profissional.

De fato, muitos têm aproveitado as informações contidas nesta seção para o seu trabalho, acessando diretamente o fabricante e distribuidores de componentes e equipamentos.

Deveremos ampliar esta seção, com mais *sites* e mais utilidades para os leitores que dependem da Eletrônica, abordando sempre informações úteis para o profissional. Lembramos mais uma vez que os profissionais da Eletrônica podem contar com uma infinidade de informações valiosas para sua atividade profissional. Os leitores que ainda não têm um computador e que não estão plugados na rede mundial podem estar perdendo muito. O material de consulta indicado nesta seção complementa a revista. Pensem nisso.

## OSCILADOR CONTROLADO POR TEMPERATURA

Uma maneira de tornar mais sensível o oscilador controlado por temperatura num *link* de dados que permita a medida desta grandeza via PC ou frequencímetro (**SE 301** - pág. 62) consiste no uso de um transistor Darlington (BC517 ou um par de BC548) em lugar de  $Q_1$ .

Ligando entre a base e o negativo (0 V) da alimentação um potenciômetro de 4,7 M $\Omega$ , conseguimos fazer o ajuste da sensibilidade ou da frequência central de operação do circuito.

## FALTA DE COMPONENTES DE REPOSIÇÃO

Uma boa parte das consultas de nossos leitores refere-se a obtenção de componentes de equipamentos antigos.

Conforme já havíamos prometido em edições anteriores, estaremos procurando fornecedores de componentes de equipamentos antigos, como por exemplo, válvulas, que pudessem atender os locais mais distantes através de reembolso.

Pois bem, já temos um desses fornecedores e brevemente teremos mais alguns. O anúncio deste fornecedor já pode ser encontrado em nossa revista.

Se o leitor tem alguma sugestão a fazer em relação aos tipos de componentes que encontra mais dificuldades em obter ou ainda que gostaria de ver anunciado à venda em nossa revista, escreva-nos.

Sua opinião serve de guia para orientarmos nosso trabalho.

## SERVICE

Os relatos para a seção "Service" que chegam mensalmente são em quantidade muito maior do que podemos aproveitar.

Assim, pedimos aos leitores que continuem enviando seus relatos. Se eles não puderem ser aproveitados em seguida, não se preocupem. Eles ficarão bem guardados e até veremos a possibilidade de edições especiais ou outras formas de aproveitamento.

Informamos, entretanto, que muitos casos enviados não têm sido aproveitados, pois seus esquemas são apresentados em cópias de má qualidade, em que não se consegue ver o valor do componente, ou ainda porque os leitores não têm enviado o esquema do setor do aparelho em que o defeito relatado se encontra.

## COLABORAÇÕES

A Revista Saber Eletrônica é aberta a colaborações de todos os leitores. Se você desenvolveu algum projeto interessante e deseja vê-lo publicado em nossa revista, basta enviá-lo. No entanto, os originais do artigo devem seguir algumas regras para facilitar sua análise e aproveitamento. O texto deve ser claro e ter no máximo 7 laudas em espaço duplo. Os desenhos podem ser feitos à mão, mas devem ser claros com indicação de todos os valores de diagramas.

Os projetos práticos devem conter desenho de placa de circuito impresso e lista de material detalhada.



**GANHE DINHEIRO  
INSTALANDO  
BLOQUEADORES  
INTELIGENTE 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
- ETC.

**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**

**PACOTE  
PROMOCIONAL**

**1 FERRO DE SOLDA AFR-30 WATTS**  
127 ou 220 V, com cabo de nylon e tubo de aço inoxidável.

**1 SUGADOR DE SOLDA AFR**  
modelo monobloco em alumínio, anodizado, tamanho médio 020 x 185 mm bico de teflon.

**3 PLACAS MATRIZ DE CONTATO**  
550 pontos cada, sem suporte, somente as placas.

**APENAS R\$ 60,00**  
(estoque limitado) preço até terminar os estoques (07 peças)

**COMPREFÁCIL - DATA HAND BOOKS  
PHILIPS SEMICONDUCTORS**

**ENCOMENDA:**

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página  
**VIA SEDEX:**  
Telefone para: Disque e Compre (011) 6942-8055

CÓDIGO	TÍTULO	PREÇO	QUANT.
IC01-97	Semicondutores - For Rádio And audio systems com CD-ROM	14,85	20
IC20 + Apl.-96	80C51 - BASED - 8 bit controllers e application not com CD ROM	10,60	10

**ATENÇÃO:**

Estoque limitado  
Pedido mínimo R\$ 25,00  
Preços válidos até terminarem os estoques.

**REMETEMOS PELO CORREIO  
PARA TODO O BRASIL**

**MULTÍMETRO  
IMPORTADO**



**COM 12 MESES  
DE GARANTIA  
CONTRA DEFEITO DE  
FABRICAÇÃO**

Mod.: MA 550  
Sensib.: 20 K $\Omega$ /VDC 8 K $\Omega$ /VAC  
Tensão: AC/DC 0-1 000 V  
Corrente: AC/DC 0-10 A  
Resistência: 0-20 M $\Omega$  (x1, x10, x1k, x10k)  
**TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR**

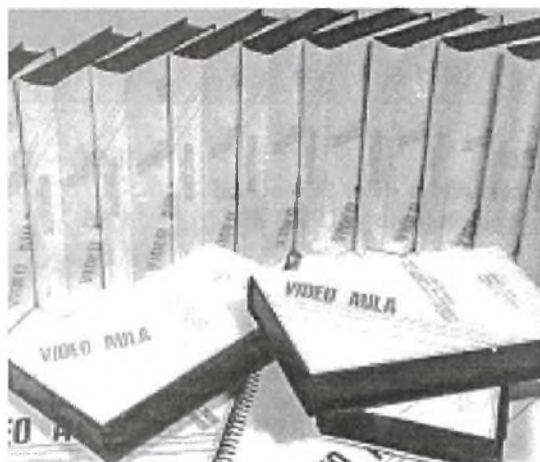
**APENAS 59,70**

**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

Válido até 10/04/98



Método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. Vídeo Aula não é só um professor que você leva para casa, você leva também uma escola e um laboratório. Cada Vídeo Aula é composta de uma fita de videocassete mais uma apostila para acompanhamento. Você pode assistir quantas vezes quiser a qualquer hora, em casa, na oficina, no treinamento de seus funcionários.

#### 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 Projecção/Telão
- 086-Teoria e Reparação TV Conjugado com VCR
- 095-Tecnologia em CIs 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 CIs usados em Celular
- 103-Teoria e Reparação de Pager
- 117-Téc. Laboratorista de Tel Celular

#### 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 CIs usados em Videocassete
- 106-Dicas de Reparação de Videocassete

#### 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 FAC-SÍMILE(FAX)

- 010-Teoria de FAX
- 011-Análise de Circuitos de FAX
- 012-Reparação de FAX
- 013-Mecanismo e Instalação de FAX
- 038-Diagnóstico de Defeitos de FAX
- 046-Como dar manutenção FAX Toshiba
- 090-Como Reparar FAX Panasonic
- 099-Tecnologia de CIs usados em FAX
- 110-Dicas de Reparação de FAX
- 115-Como reparar FAX SHARP

#### 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 CIs usados em CD Player
- 114-Dicas de Reparação em CDP/Vídeo LASER



## GRÁTIS

### Mais esta novidade!

Agora todas as fitas acompanham também uma fita multimídia, feita por computação gráfica, que aborda um tema relacionado ao assunto.

Atenção! Fitas diferentes do 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 ELETR. 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-Eletricidade 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 10/04/98

DISQUE  
E  
COMPRE  
(011) 6942 8055

# SHOPPING DA ELETRÔNICA

Adquira nossos produtos! Leia com atenção as instruções de compra da última página

## 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 da revista SABER ELETRÔNICA nº 251 - dez/93)
- Um integrado desenvolvido pela VSI - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística. Venda apenas do conjunto dos principais componentes, ou seja:  
CI - VF1010 - um par do sensor T/R 40-12  
Cristal KBR-400 BRTS (ressonador)

R\$ 19,80

## PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

- KV3020 - Para multímetros com sensibilidade 20 K $\Omega$ /VDC.
- KV3030 - Para multímetros com sensibilidade 30 K $\Omega$ /VDC e digitais.
- KV3050 - Para multímetros com sensibilidade 50 K $\Omega$ /VDC.

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

## INSTALADORES DE ANTENAS Novas Ferramentas

**SISTEMAS CATV** - Livro de consulta rápida para o engenheiro e uma verdadeira cartilha para o técnico instalador, com uma linguagem de fácil entendimento (96 págs).

+

**(PROGRAMA) SATÉLITE** Software que permite calcular as coordenadas de apontamento de antenas parabólicas e fornecer uma estimativa da qualidade de imagem. (acompanha manual de operação)

R\$ 33,00

## 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 polítris e 1 adaptor

R\$ 14,00

## 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

## SPYPHONE --- micro - - t r a n s m i s s o r

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

## MATRIZ DE CONTATO

Somente as placas de 550  
pontos cada  
(sem suporte)  
pacote com 3 peças

R\$ 44,00

# SHOPPING DA ELETRÔNICA

DISQUE  
E  
COMPRE  
(011) 6942 8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP

## 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, 1100 pontos.

R\$ 60,50

PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos.

R\$ 60,00

### Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)

R\$ 10,00

### Placa DC Módulo de Controle - SECL3

(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)

R\$ 10,00

### Placa PSB-1

(47 x 145 mm. - Fenolite)

Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.

R\$ 10,00

## CONJUNTO CK-10

### Estojo de Madeira

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloroeto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.

R\$ 37,80

## CONJUNTO CK-3

### Estojo de Madeira

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

R\$ 31,50

## Mini Caixa de Redução

Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.

R\$ 35,00

## 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

10 x 15 cm - R\$ 2,10

INJETOR DE SINAIS - R\$ 11,70

## Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc.

Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias.

R\$ 25,50

## Caixas Plásticas

(Com alça e alojamento para pilhas)

PB 117 - 123 x 85 x 62 mm. - R\$ 7,70

PB 118 - 147 x 97 x 65 mm. - R\$ 8,60

PB119 - 190 x 110 x 65 mm. - R\$ 10,00

### Com tampa plástica

PB 112 123 x 85 x 52 mm. - R\$ 4,10

PB 114 - 147 x 97 x 55 mm. - R\$ 4,70

### Com Tampa "U"

PB201 - 85 x 70 x 40 mm. - R\$ 2,00

PB202 - 97 x 70 x 50 mm. - R\$ 2,40

PB203 - 97 x 85 x 42 mm. - R\$ 2,90

### Para controle

CP 012 130 x 70 x 30 mm. - R\$ 2,80

### Com painel e alça

PB 207 - 130 x 140 x 50 mm. - R\$ 8,30

PB 209 - 178 x 178 x 82 mm. - R\$ 14,00

### Para fonte de alimentação

CF 125 - 125 x 80 x 60 mm. - R\$ 3,20

### Para controle remoto

CR 095 x 60 x 22 mm. - R\$ 1,50

## RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 237/92)

ESGOTADO

## VIDEOPURIFICADOR 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

Preços Válidos até 10/04/98

## Relógios

# CASIO



CMD 40 - Relógio com controle remoto para TV, vídeo e som, mais calculadora, alarme e calendário.  
R\$ 166,00

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)

## MICROFONE SEM FIO DE FM

### Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (2 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 as pilhas)

R\$ 15,00

## GERADOR DE CONVERGÊNCIA GCS 101

### Características:

- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm.
- Peso: 100 g
- Alimentação por bateria de 9 (nove) V (não incluída).
- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 W
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Lineandade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica

# COLÉGIO VERA LUCROS

## ATENÇÃO

Agora, na compra de cada apostila, você recebe **GRÁTIS**, uma **SELEÇÃO DE TERMOS TÉCNICOS**.

\* Estas apostilas são as mesmas que acompanham as fitas de vídeo.

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

*01 - FACSIMILE - curso básico.....	R\$ 38,00	54 - DATABOOK DE FACSIMILE vol. 1 .....	31,00
*02 - INSTALAÇÃO DE FACSIMILE.....	26,00	55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER.....	31,00
*03 - 99 DEFEITOS DE FAX.....	26,00	56 - DATABOOK DE TV vol. 1 .....	31,00
04 - TÉC. AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....	31,00	57 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 (inglês).....	38,00
*05 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....	26,00	58 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 (inglês).....	38,00
*06 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/FIO.....	31,00	59 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450(inglês).....	49,00
*07 - RADIOTRANSCETORES.....	31,00	60 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 (inglês).....	38,00
*08 - TV PB/CORES: curso básico.....	31,00	61 - MANUAL DE SERVIÇO SHARP FO-210.....	31,00
*09 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....	31,00	62 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F115 (inglês).....	31,00
*10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES.....	26,00	63 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F120 (inglês).....	38,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV.....	31,00	64 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F50/F90 (inglês).....	38,00
*12 - VIDEOCASSETE - curso básico.....	38,00	65 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANAFAX UF-150 (inglês).....	49,00
*13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE.....	26,00	66 - MANUAL DO USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400.....	26,00
*14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV.....	31,00	67 - MANUAL VÍDEO PANASONIC HIFINV70 (inglês).....	38,00
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR.....	31,00	*68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE.....	26,00
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	26,00	69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCETORES.....	31,00
*17 - TÉC. AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....	31,00	70 - MANUAL COMPONENTES FONTES.....	31,00
*18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....	38,00	71 - DATABOOK DE FAX vol. 2.....	31,00
*19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....	31,00	*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....	31,00
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR C/OSCILOSCÓPIO.....	31,00	*73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....	31,00
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....	31,00	*74 - REPARAÇÃO DE DRIVES.....	31,00
*22 - VÍDEO LASERDISC - curso básico.....	38,00	*75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO.....	31,00
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....	26,00	76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230.....	31,00
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....	26,00	*77 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE FAX.....	31,00
*25 - COMPONENTES: diodos, tiristores.....	26,00	*78 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE .....	31,00
*26 - COMPONENTES: transistores, CIs.....	31,00	*79 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC.....	31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....	26,00	*80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA.....	31,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....	26,00	*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS.....	31,00
*29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO.....	26,00	*82 - HOME THEATER E OUTRAS TECNOLOGIAS DE ÁUDIO.....	26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....	26,00	*83 - O APARELHO DE TELEFONE CELULAR.....	31,00
*31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....	26,00	*84 - MANUTENÇÃO AVANÇADA EM TV.....	31,00
*32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS.....	26,00	*85 - REPARAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES IBM 486/PENTIUM.....	31,00
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (EI.Básica).....	31,00	*86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FLIPERAMA.....	38,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....	31,00	87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA.....	31,00
*35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS.....	31,00	*88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO.....	31,00
*36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS.....	26,00	89 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 4.....	31,00
*37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS.....	26,00	90 - DATABOOK DE TELEVISÃO vol. 2.....	31,00
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....	26,00	91 - DATABOOK DE CÂMARA/CAMCORDERS/8 MM.....	31,00
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....	31,00	*92 - CÂMERAS VHS-C E 8 MM - TEORIA E REPARAÇÃO.....	31,00
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....	31,00	93 - DATABOOK DE FAX E TELEFONIA vol. 3 .....	31,00
*41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits.....	31,00	*94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL SEMICOND. DE POTÊNCIA.....	31,00
*42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits.....	31,00	*95 - ENTENDA O MODEM.....	26,00
*43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386.....	31,00	*96 - ENTENDA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS.....	26,00
*44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS.....	26,00	97 - ESQUEMÁRIOS: TAPE DECKS KENWOOD.....	31,00
*45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS.....	26,00	98 - ESQUEMÁRIOS: SINTONIZADORES KENWOOD.....	31,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico.....	31,00	99 - ESQUEMÁRIO: EQUALIZ. E REVERBERADORES KENWOOD.....	26,00
*47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....	26,00	100 - ESQUEMÁRIOS: POWERS DE POTÊNCIA KENWOOD.....	26,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....	26,00	101 - ESQUEMÁRIOS: AMPLIF. DE ÁUDIO KENWOOD.....	31,00
49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DIS KENWOOD.....	31,00	102 - ESQUEMÁRIOS RECEIVERES KENWOOD.....	31,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO.....	31,00	103 - SERV. MAN. AMPLIF. DIGITAL KENWOOD (inglês).....	26,00
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1.....	38,00	104 - SERV. MAN. AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (inglês).....	31,00
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2 .....	31,00	109 - ESQ. KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER.....	31,00
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3 .....	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 10/04/98 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)**

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA, Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP**

**SABER**

# ELETRÔNICA



## COM ESTE CARTÃO CONSULTA VOCÊ ENTRA EM CONTATO COM QUALQUER ANUNCIANTE DESTA REVISTA.

REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

SE-302

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

Empresa \_\_\_\_\_

Produto \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Profissão \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_ Data Nasc. \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_ Nº empregados \_\_\_\_\_

ISR-40-2063/83  
A.C. BELENZINHO  
DR/SÃO PAULO

### CARTÃO - RESPOSTA

### NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

**EDITORA SABER LTDA.**

03098-999 - SÃO PAULO - SP

**Os anúncios e informações desta revista com um código SE poderá ser utilizado para consulta. Basta anotar no cartão os números referentes aos produtos que lhe interessam e indicar com um "X" o tipo de atendimento**



REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

SE-302

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

Empresa \_\_\_\_\_

Produto \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Profissão \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_ Data Nasc. \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_ Nº empregados \_\_\_\_\_

ISR-40-2063/83  
A.C. BELENZINHO  
DR/SÃO PAULO

**CARTÃO - RESPOSTA**

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



**EDITORA SABER LTDA.**

03098-999 - SÃO PAULO - SP





dobre

# SABER ELETRÔNICA

ISR-40-2063/83  
A.C. BELENZINHO  
DR/SÃO PAULO

## CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



*Saber Publicidades  
e Promoções*

03098-999 - SÃO PAULO - SP

dobre

--	--	--

--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte

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: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/cristal. Saídas para RF, Vídeo, sincronismo e FI.

R\$ 367,00

## GERADOR DE BARRAS GB-52

SABER FAX 2.004



Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barras de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase. PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.

R\$ 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

## PROMOÇÃO

Neste mês qualquer aparelho desta página tem um desconto de 10%. Aproveite!



## FREQÜENCÍMETRO 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



É 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

## FUNTE DE TENSÃO

SABER FAX 2.011



Fonte variável de 0 a 30V. 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 10/04/98**